11.397

EDUCACION NUTRICIONAL



11397

RAFAEL ECHEVERRIA M.

EDUCACION NUTRICIONAL

Rafael Echeverría Martínez

Esta es una hermosa obra hecha con rigor científico y acendrada experiencia profesional. Su enfoque atractivo, eminentemente moderno, es la **salud nutricional.** Nueva ciencia cuya meta es promover el desarrollo normal de cada niño para echar bases firmes al progreso, bienestar y prosperidad de los pueblos.

La dinámica metodológica que abre el camino hacia la meta indicada anima y sirve de espina dorsal al cuerpo de la obra. El autor ha cumplido a cabalidad con su propósito y puede afirmarse que en este campo no existe otra obra que capitalice un logro semejante. En esto reside la originalidad de la misma. La tarea que ella supone resulta desmesurada para quien no posea las calidades que distinguen al autor: **capacidad investigativa** en el vasto campo de los hechos sociales propios de esta disciplina formativa; **dilatada erudición** para aprovechar el indispensable concurso de las numerosas ciencias que convergen en el campo nutricional, junto con recientes descubrimientos coordinados en el marco de una concepción interdisciplinaria que actualiza los contenidos temáticos; **autoridad conceptual** para evaluar lo pertinente en un mar de ensayos y de materiales en creciente aumento día a día; en fin,

17 DIC 1996

EDUCACION NUTRICIONAL

Derechos Reservados
Prohibida la reproducción parcial
sin autorización escrita del Autor
Rafael Echeverría Martínez

Primera Edición - 1979

11.397

COLOMBIA

EDUCACION NUTRICIONAL

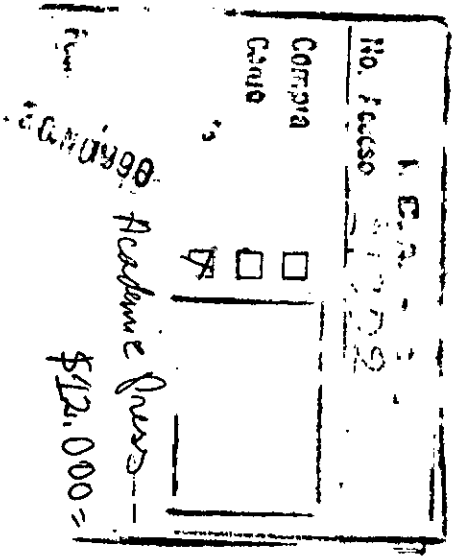
RAFAEL ECHEVERRIA MARTINEZ

Institutor de Grado Superior,
Escuela Normal Central de Bogotá;
Licenciado en Ciencias de la Educación,
Escuela Normal Superior de Bogotá.
Máster en Educación para la Salud,
Universidad de Yale, Conn., USA.
Doctor en Ciencias de la Educación,
Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia, Tunja.

ANALIZADO Reg. 18584-18585

Editorial
Biblioteca de Educación para la Salud
Bogotá, D. E.

A Beatriz, mi Esposa,
y a mis Hijas, Iris y Ana



Agradezco al Dr. Alvaro Charry su estímulo desde la Jefatura de Educación Nutricional del ICBF;

A la Lic. Señorita Ligia Martínez su colaboración con materiales y sugerencias desde la División de Educación Nutricional del ICBF;

Al Dr. Emilio Sotomayor su cooperación con materiales de consulta desde la Divisón de Investigaciones Nutricionales del ICBF;

Al ilustre Profesor, Doctor José Francisco Socarrás, sus valiosas sugerencias junto con materiales informativos que me hicieron posible concretar alternativas útiles a la solución del magno problema alimentario de los países en desarrollo;

A la señora Mariela Santana de Orjuela, su eficiente trabajo mecanográfico;

A don Pablo Numpaque Alvarez, Gerente de la Caja Popular Cooperativa, su inestimable ayuda para esta publicación.

PRESENTACION

Rafael Echeverría estudió en la extinguida Escuela Normal Central de Bogotá, donde obtuvo el título de institutor de grado superior. Pasó a la también extinguida Escuela Normal Superior de Colombia, en la cual cursó la licenciatura en pedagogía. Más adelante, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja le concedió el doctorado en ciencias de la educación y la Universidad de Yale lo hizo **master** en educación para la salud. Así que Echeverría es pedagogo con todas las de la ley y ha vivido media vida en función de magisterio. Ello explica ampliamente el sentido y las cualidades de esta obra, que tanta falta está haciendo a los educadores y salubristas de nuestro país y, creo, que de Iberoamérica.

Se ha predicado, aunque no practicado como conviene, que la escuela debe enseñar a vivir. Vivir implica desarrollar y mantener cuerpo y alma sanos. Y para lograrlo, lo primero es aprender a comer. En gran parte del mundo se refiere un tal aprendizaje a las simples normas de urbanidad. La cuestión es realmente de fondo. Supone instruírse acerca de las necesidades fisiológicas o, mejor, fisico-químicas del organismo que satisfacemos al comer. También, conocer las diversas substancias que se requieren para ello y la composición de los alimentos en dichas substancias. Como corolario, hemos de aprender a escoger la dieta de cada día para que no haya lugar a fallas. No comer de modo adecuado expone a deficiencias que pueden afectarnos de por vida, y a enfermedades que casi siempre tienen implicaciones individuales y sociales importantes.

Cierto que las insuficiencias alimentarias se originan en la situación-económico social de la gente, en la mayoría de los casos.

En consecuencia, la desnutrición está determinada principalmente por el alto costo, la escasez de los productos y la mala calidad de éstos. Quien dispone de pocas entradas, está limitado de hecho en la escogencia de los alimentos. Pero la ignorancia agrava la situación. Impide suplir los llamados "alimentos para ricos" con buenos "alimentos para pobres". No olvidar que la ignorancia afecta también a las clases pudientes, aunque en menor escala. A menudo, éstas no saben tampoco escoger una dieta correcta, pues para ello no basta el dinero.

Decir que nuestro pueblo confronta graves problemas nutricionales, es repetir por centésima vez algo requetesabido. Sin embargo, conviene insistir. Los colombianos no hemos hecho conciencia de cuestión tan esencial. Muchas de nuestras madres carecen de alimentos apropiados durante el embarazo. Conocidas son las consecuencias de la falta de proteínas sobre el desarrollo del cerebro. Los niños arriesgan a nacer hasta con el 40% de neuronas menos, en relación con aquellos cuya progenitora ha estado convenientemente nutrida. Muchas de nuestras madres no amamantan a los hijos, por razones de trabajo y a veces sin razones valederas. La leche materna es irreemplazable por su calidad y por trasmitir anticuerpos o, más simplemente, vacunas al recién nacido. Si se trata de personas pudientes, el niño recibe productos sustitutivos generalmente aceptables. Si de pobres, y es la gran mayoría, el chicuelo va a crecer mal alimentado. En ocasiones, pésimamente alimentado, con las graves consecuencias que ello acarrea: desnutrición y muerte, desarrollo precario, comenzando por el peso y la estatura, enfermedades como el raquitismo, inmadurez de las neuronas cerebrales y, de contera, bajo cuociente intelectual.

Nuestros jóvenes y adultos en general tampoco andan satisfactoriamente nutridos. Un alto porcentaje vive con raciones de miseria. Son numerosas las enfermedades por carencia que nos han aquejado y nos aquejan todavía. Hasta hace poco el bocio simple era endémico en varias regiones del país, por inexistencia de yodo en la sal de Zipaquirá. Todavía son corrientes las avitaminosis. Ejemplo, la pelagra y el beriberi. La anemia ferropénica es de regla en nuestras clases pobres. Con fecuencia oímos a los empresarios quejarse de lo que califican como pereza de peones y obreros. Examínese la sangre de los incriminados y se verá que el número de glóbulos rojos y la cantidad de hemoglobina están por

debajo de lo normal. Algunos de nuestros trastornos de carácter parecen relacionarse asimismo con el hambre crónica que padece nuestra población menos favorecida.

En esta obra encontratá el lector expuestas en detalle cada una de las cuestiones planteadas anteriormente. Desde el punto de vista científico, nada deja que desear la exposición sobre el metabolismo, las necesidades alimentarias, la composición química de los alimentos, los requerimientos dietéticos según edad, condiciones de trabajo y ótras, las perturbaciones del desarrollo y las enfermedades provocadas por deficiencias en la alimentación. Lo de los planes y programas nutricionales para la comunidad está tratado con enfoque realista y adecuado. Todo está dicho con claridad y método. Algo más importante. Echeverría se detiene en las motivaciones del aprendizaje sobre la materia, y multiplica la información acerca de los medios educativos que deben emplearse, para enseñar a comer adecuadamente a todos los sectores de la población.

Mención especial merece el capítulo que Echeverría dedica a los alimentos vegetales estudiados recientemente o en estudio, con las cuales será posible suplir a los de origen animal, por la riqueza en proteínas con buen contenido en aminoácidos esenciales. Es el caso del **lupino** o "tarhuí" de los incas, el **fríjol volador,** el fríjol **marama,** la **quinua** o quinoa o suba, la nuez **bambara** y las **amarantáceas** de origen americano. Estos productos, lo mismo que la soya, sólo presentan la conocida falla en aminoácidos azufrados, propia de las prótidos vegetales, aunque el lupino se halla en el límite del promedio indispensable. Para mí ha sido grato prestarle a Echeverría alguna colaboración en esta parte de su trabajo. Ya hace muchos años me ocupo del asunto, y creo que por primera vez se publica una información completa al respecto.

José Francisco Socarrás

INDICE

	Presentación	V
	Introducción	1
I	FUNDAMENTOS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL	11
	Problemas de la Educación Nutricional en Colombia	13
	Nutrición y Salud	14
	Factores que afectan la Educacfón Nutricional	16
	Necesidad de Educación nutricional	17
	Responsabilidad de la Escuela	18
	Por qué el Educador necesita preparación nutricional	19
	Objetivos de la Educación nutricional	19
	Bibliografía	23
II	LAS CONDICIONES NUTRICIONALES DE LA COMUNIDAD	25
	El Educador debe reconocer al Niño bien nutrido y al Niño desnutrido	27
	¿Qué es un Niño bien nutrido?	27
	¿Qué es un Niño desnutrido?	29
	El Educador debe reconocer los efectos generales de la desnutrición sobre:	31
	El crecimiento	32
	La composición del cuerpo	33
	El embarazo	33
	La capacidad de trabajo	34
	La infección	34
	La adaptación al ambiente	36
	El comportamiento	37
	El desarrollo mental	38
	El bienestar social	44
	El Educador debe conocer los efectos específicos de la desnutrición en Colombia	44
	Bibliografía	47
III	EL HOMBRE Y LA CONQUISTA DE LOS CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES	49
	Quiénes se han ocupado de estudiar al hombre	51
	La lucha del hombre con su ambiente en busca de alimento	53

La nutrición y la experimentación científica 54
Bibliografía 66

IV LAS NECESIDADES DEL CUERPO HUMANO 67

El Educador debe conocer las necesidades orgánicas y cómo satisfacerlas 69
El Educador debe familiarizarse con la clasificación de los alimentos impuesta por las necesidades biológicas 72
El Educador debe familiarizarse con las necesidades de energía 74
Bibliografía 79

V SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES 81

A. **Los carbohidratos y las grasas,** principales fuentes de energía orgánica 83
Los carbohidratos (azúcares y almidores) 84
Las grasas y los aceites 86
El valor energético de los combustibles 88
La liberación de la energía de los alimentos 89
Necesidades orgánicas de calorías 90
Principales fuentes de energía orgánica 95
Granos y raíces 95
Cereales y derivados 95
Leguminosas 98
Raíces, tubérculos y plátanos 99
Composición química de los granos y las raíces 100
Azúcares 102
Grasas y aceites 103
El consumo de energía y sus implicaciones educativas 104
Glosario 107

B. **Las proteínas,** nutrientes esenciales que constituyen, renuevan, reparan y conservan los tejidos vivientes 115
Dónde se encuentran las proteínas 115
Composición química de las proteínas 116
Clasificación química y estructural de las proteínas 116
Clasificación funcional de las proteínas 117
Medición de la cantidad de proteínas de los alimentos 121
Funciones de la proteína 121
Digestión de la proteína 124
Absorción de la proteína en la corriente sanguínea 126
El metabolismo de la proteína 127
Factores que determinan los requerimientos proteínicos 133
Medición de los requerimientos proteínicos diarios 137
Complementación de diferentes proteínas 140
Aminoácidos sintéticos 142
Las dietas vegetarianas 142
Suplemento No. I- Requerimientos y patrones de aminoácidos 143
Glosario 161

C. **Los minerales** 164
Los minerales y el cuerpo humano 165
Minerales mayores:
Calcio 166

Fósforo 176
Magnesio 179
Sodio 181
Potasio 183
Cloro 185
Azufre 187
Minerales de rastro (Hierro, Cobre, Yodo, Manganeso, Cobalto, Zinc, Molibdeno) 189
Minerales de rastro cuya función vital se desconoce (Flúor, Aluminio, Bromo, Selenio, Cadmio, Cromo, Vanadio) 207
Glosario 210

D. **Vitaminas**, los nutrientes reguladores del cuerpo 213
Qué son las vitaminas 215
Agrupación de las vitaminas 217
Clasificación de las vitaminas 217
Vitaminas solubles en grasa (A, E, D, K) y sobre cada una 217
Naturaleza química y física
Absorción y tratamiento que le da el cuerpo
Funciones fisiológicas
Consecuencias carenciales
Requerimientos orgánicos.
Fuentes nutricionales
Vitaminas solubles en agua (B1, B2, Niacina, Piridoxina, Acido Pantotémico, Acido Lipoico, Biotina, B9, B12, Seudovitaminas, Vitamina C), estudiadas sobre los mismos puntos de vista de las anteriores 240
Glosario 286

E. **Agua y Electrólitos** 289
Conceptos básicos 291
Dónde está y cómo se distribuye el agua en el cuerpo 292
Balance entre la ingestión y la eliminación de agua 293
Fuerzas que regulan la distribución del agua en el cuerpo 295
Las condiciones del agua y la salud 311
Las bebidas (Aromáticas, Fermentadas, Destiladas) 313
Requerimientos de agua 316
Glosario 317

F. **Material fibroso**, regulador del cuerpo 321
Por qué el cuerpo necesita material fibroso 323
La carencia de material celuloso en el organismo 324
Buenas fuentes de material celuloso 324
Recomendación diaria de Calorías y Nutrientes para la población colombiana 325
Bibliografía 326

VI LAS FUENTES DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES 329

Clasificación de los alimentos en grupos por su contenido nutricional 331
Tabulación analítica de los Alimentos del Círculo de la Buena Alimentación: Patrones de categorización 334

Grupo I- Leche y derivados 338
Grupo II- Carnes, Pescados, Huevos, Leguminosas y Mezclas Vegetales 338
Grupo III- Hortalizas y Verduras 340
Grupo IV- Frutas 340
Grupo V- Cereales y Derivados, Tubérculos, Plátanos, Almidones y Azúcares, Aceites y Grasas 342
Anexo - Miscelánea 343
Características importantes de los principales Alimentos de cada uno de los Cinco Grupos Básicos 344
Bibliografía 356

VII FACTORES QUE DETERMINAN EL ESTADO NUTRICIONAL 357

El Educador debe familiarizarse con los factores que determinan el estado nutricional 359
Disponibilidad del alimento 360
Incidencia de las condiciones culturales en el consumo de alimentos 363
Aprovechamiento del alimento 367
Suplemento II- Uso, prestigio y simbolismo de los alimentos 369
Bibliografía 371

VIII PROTECCION DE LOS ALIMENTOS 373

Consideraciones básicas 375
Agentes patógenos de los alimentos 376
Parásitos 376
Bacterias 380
Virus 385
Venenos naturales 388
Descomposición de los alimentos 389
Aditivos alimenticios 390
Aditivos constantes 390
Aditivos con propósitos específicos 391
Aditivos incidentales 392
Conservación de los alimentos 393
Desecación 394
Envase 394
Congelación 394
Protección de los alimentos desde su cultivo hasta su consumo 394
Precauciones en cuanto al consumo de alimentos 396
Glosario 398
Bibliografía 401

IX LA POLITICA AGROPECUARIA Y LA PRODUCCION DE ALIMENTOS 403

El Plan de Desarrollo Social, Económico y Regional 405
La realidad rural y la política nacional de desarrollo 405
La Planeación del desarrollo 408
Los programas sociales y las prioridades del gasto público 409
El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición 409
La defensa de la niñez 409
Objetivos del Plan 410

	El Programa del Desarrollo Rural Integrado (DRI)	410
	Qué es el DRI	410
	Objetivos del DRI	413
	Instrumentos de trabajo del DRI	413
	El Esquema Básico del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición	415
	Bibliografía	421
X	COMO PLANEAR UNA DIETA	423
	El Educador debe saber cómo se planea una dieta	425
	Planeamiento de una dieta balanceada	426
	El Plan o Patrón de las comidas diarias	426
	El Plan o Patrón Semanal de Alimentos	428
	Equivalencias de diversas medidas comunes utilizadas con los alimentos	430
	Las Tres Comidas Diarias Básicas	431
	El Desayuno, una comida básica	432
	El Almuerzo y la Comida de la tarde	436
	Bibliografía	437
XI	LA EXPERIENCIA DEL EDUCADOR EN SERVICIOS NUTRICIONALES	439
	El Educador debe conocer las causas de la desnutrición entre sus alumnos	441
	El Educador debe descubrir y evaluar las diferencias nutricionales	442
	Registro diario de Alimentos	444
	Evaluación del Récord Alimenticio	446
	Inventario de hábitos nutricionales	447
	El Educador debe organizar los Servicios Nutricionales	450
	Restaurante Escolar (o Cafetería)	451
	Prácticas Educativas en el Restaurante	453
	Huerto-Granja Escolar	464
	Cooperativa o Tienda Escolar	466
	Bibliografía	473
XII	EXTENSION DEL PROGRAMA NUTRICIONAL A LA COMUNIDAD	477
	La Educación Nutricional de la Comunidad	479
	Fundamentos de la Educación Nutricional de la Comunidad	481
	Factores que intervienen en la formación de hábitos de salud nutricional	481
	Necesidades humanas fundamentales	482
	Los hábitos alimentarios no son estáticos	484
	La interacción escuela-hogar	485
	Condiciones del Educador Nutricional	486
	Items para evaluar su desempeño en el trabajo	487
	Planeamiento de la acción	489
	Principios y procedimientos para trabajar con la gente	491
	Técnicas para estudiar los hábitos alimentarios de la comunidad	493
	Incentivos de mejoramiento	497
	Bibliografía	498
XIII	METODOS DE EDUCACION NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD	499
	Selección de los métodos	501

	Clases de contactos con los individuos y los grupos	502
	Contactos individuales:	
	Conversaciones informales	502
	La inspección como medio de enseñanza	502
	La entrevista	502
	Visitas domiciliarias	504
	Clínicas y hospitales	506
	Centros de asesoría	506
	Conferencias individuales	507
	Relaciones humanas. Contacto y dirección de grupos:	
	El pensamiento del grupo	508
	Factores que determinan el valor del pensamiento del grupo	509
	Presentación de ideas aceptablemente	510
	Cómo diferir sin provocar fricciones	513
	El líder o director	515
	El auxiliar experto; el observador; el anotador	518
	Métodos para la educación nutricional de grupos:	520
	Demostraciones	520
	Discusión o panel	529
	Coloquio	534
	Discusión de foro abierto	536
	Simposio	537
	Sesiones de discusión y decisiones de grupo	540
	Reuniones masivas	541
	Conferencia	542
	Planeamiento de reuniones públicas	543
	Debate	546
	Diálogo	552
	Grupos pequeños: Discusión 66 o Phillps'66	554
	Psicodrama, sociodrama o role playing	555
	Talleres de Trabajo	562
	Radio-discusión. Tipos de programas	567
	La discusión televisada. Formas de discusión	575
	Organización de la comunidad	577
	Organización y planeamiento	577
	Cómo se inicia la organización de la comunidad	579
	Dificultades que estorban la organización de la comunidad	580
	Algunos principios de organización de la comunidad	581
	Campañas, actividades y sugerencias aplicables	582
	Evaluación de resultados	587
	Entrenamiento de líderes locales	589
	Bibliografía	595
XIV	MEDIOS DE COMUNICACION DE GRUPO	597
	Principios que sirven de base a la comunicación de grupo	599
	Procedimientos deseables	599
	Escribir con facilidad	603
	Lenguaje efectivo	606
	Evaluación y chequeo personal	612
	Radio y Televisión	612
	Tipos de programa	614

Anuncios 614
Cuñas radiales 614
Charla radial 614
La entrevista 615
Discusión de mesa redonda 616
Programas de preguntas 616
Representaciones dramáticas 616
Programas continuos 617
Televisión 617
Fortalezca toda su actividad radial 618
Periódicos 619
Clases de periódicos 619
Naturaleza de las noticias 620
Fuentes de noticias de salud 620
Relaciones de prensa 621
Clases de presentación formal y cómo prepararlas 623
Noticias 623
Rasgos biográficos e históricos 626
Editoriales 627
Cartas al lector 627
Columnas regulares 628
Propaganda 628
Ediciones especiales sobre nutrición y salud 628
Material impreso 629
Impresión y duplicación 629
Ilustraciones 629
Preparación de copias 630
Corrección 631
Preparación y evaluación de diferentes tipos de material impreso: 632
Informes anuales 632
Boletines y cartas de noticias 634
Folletos y cuadernillos 634
Hojas volantes y carteles 636
Revistas 637
Libros 638
Cómo hacer aprovechables los libros 639
Preparación de reseñas de libros 639
Las cartas y los cuestionarios 639
Cómo hay que escribir cartas 640
Correspondencia personal 641
Normas para tratar hábilmente a los demás 644
Respuestas a solicitudes de información nutricional 646
Cartas circulares 646
Cuestionarios 648
Material gráfico - Cuadros fijos 649
Características del buen material gráfico 650
Técnicas audiovisuales 653
El proceso enseñanza-aprendizaje y la comunicación audiovisual 653
El buen profesor y la buena enseñanza 654
Obstáculos en la comunicación 654
Cómo puede el profesor explicar bien 655
La trascendencia de las películas educativas 656

Clases de películas y su empleo 657
Preparación y producción de películas educativas 658
Empleo de películas educativas en educación nutricional 660
Filminas, cuadros fijos y diapositivas 661
La televisión educativa 662
La televisión como instrumento de enseñanza 663
Ventajas, limitaciones, sugerencias prácticas, formas de transmisión, la enseñanza televisada 664
Evaluación 675
Exhibiciones o Exposiciones: 681
Principios en que se fundamentan 681
Planeamiento 682
Confección de modelos plásticos 683
Animales de demostración 684
Propaganda y movimiento 684
Títeres 685
Sugerencias sobre su preparación y presentación 685
Bibliografía 690

XV METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICION EN LOS PLANTELES EDUCATIVOS 691

Guiones de orientación general 693
Enseñanza de "Unidades de Nutrición", el mejor método didáctico para la Educación Nutricional 695
Objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje 695
El análisis de conceptos básicos 696
Las múltiples actividades y realizaciones 697
Factores psicopedagógicos en que se fundamentan 697
Formas de las actividades o realizaciones. Quiénes y cómo participan 698
El programa, consideraciones importantes 709
Bibliografía 710

XVI GUIA DIDACTICA PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL EN LA ESCUELA PRIMARIA 713

Primer Curso. ¿Qué debemos conocer de los alimentos? 713
Unidades de Trabajo:
Los alimentos y el bienestar de los niños 713
Diferencias entre los alimentos 714
Plantas útiles para la alimentación 715
Animales útiles en la alimentación 716
Alimentos más comunes en la región 716
Cuidados que se deben tener con los alimentos 717
Educación nutricional a padres de familia 717
Los servicios escolares de nutrición 718
Evaluación 718

Segundo Curso. ¿Qué debemos conocer de los alimentos? 719
Unidades de Trabajo:
Diferencias nutricionales de los alimentos 719
Como distribuír los alimentos en las comidas 721

El agua y su importancia para el organismo 721
Higiene personal y de los utensilios para preparar los alimentos 721
Educación nutricional a padres de familia 722
Servicios escolares de nutrición 723
Evaluación 723

Tercer Curso: ¿Qué substancias nutricionales nos proporcionan los alimentos? ¿Cómo obtenerlos y utilizarlos? 724
Unidades de Trabajo:
Agrupación de los alimentos colombianos 724
Primer Grupo de Alimentos 724
Segundo Grupo de Alimentos 725
Tercer Grupo de Alimentos 728
Cuarto Grupo de Alimentos 730
Quinto Grupo de Alimentos 732
Evaluación 735

Cuarto Curso: ¿Qué substancias nutritivas nos proporcionan los alimentos? ¿Cómo obtenerlos y utilizarlos? 737
Unidades de Trabajo:
Agrupación de los alimentos colombianos 737
Primer Grupo de Alimentos 738
Segundo Grupo de Alimentos 741
Tercer Grupo de Alimentos 748
Cuarto Grupo de Alimentos 750
Quinto Grupo de Alimentos 753
Higiene y cuidados con la despensa, cocina, comedor y utensilios 756
Educación nutricional a padres de familia 756
Servicios escolares de nutrición:
Granja Escolar 757
Cooperativa de Nutrición 758
Restaurante Escolar 759
Club de Nutrición 760
Evaluación 760

Quinto Curso: ¿Cómo realizar una alimentación correcta y qué consecuencias trae la alimentación inadecuada? 762
Unidades de Trabajo:
Repaso sobre los Cinco Grupos de Alimentos 763
Factores que influyen en el estado nutricional de las familias 763
Problemas nutricionales más frecuentes en el país 764
Desnutrición 764
Anemia por deficiencia de hierro (ferropónica) 765
Avitaminosis 766
Mala osificación y caries dentales 768
La alimentación correcta: características 769
La alimentación del niño lactante 769
La alimentación de los niños mayores 771
La alimentación de la embarazada y madre lactante 773
Alimentación de la familia 773
Conservación e higiene de los alimentos 775
Educación a padres de familia 776

	Evaluación	777
	Bibliografía	780
XVII	SERIE ADICIONAL DE "UNIDADES DE EDUCACION NUTRICIONAL" PARA CURSOS AVANZADOS - UNA DIFERENTE INTERPRETACION METODOLOGICA.	783
	El conocimiento de las necesidades nutricionales	785
	Un análisis de la necesidad de buena nutrición	786
	Leche y productos lácteos (Grupo I de los Cinco Básicos)	788
	Carnes, aves, pescados, huevos, leguminosas secas (Grupo II de los Cinco Básicos)	790
	Hortalizas de Hojas, verdes y amarillas (Grupo III de los Cinco Básicos)	792
	Frutas cítricas, tomates y repollo	794
	Papas, patatas y otras hortalizas y frutas	796
	Pan, cereales y derivados	797
	El desayuno, una comida básica	798
	El aparato digestivo y la digestión	800
	Luz solar para el crecimiento	813
	Higiene del Trabajo y el Descanso	818
	Suplemento III- El Trabajo y la Fatiga	827
	Bibliografía	830
	ADDENDUM	831
XVIII	ALTERNATIVAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA ALIMENTARIO EN COLOMBIA	833
	A. La Quinua (Una alternativa para el mejoramiento de la dieta)	836
	Bibliografía	851
	B. El Fríjol Alado (¿Una planta milagrosa?)	853
	Bibliografía	864
	C. La Soya	865
	Bibliografía	875
	D. El Lupino	875
	Bibliografía	886
	E. El Fríjol Marama (Rival de la Soya)	887
	Bibliografía	888
	F. La Nuez Bambara (Un alimento nutricionalmente completo)	889
	Bibliografía	891
	G. Los Amarantos	893
	Bibliografía	894
	H. Colza	895
	I. Sésamo	897
	Bibliografía	897
	J. La Semilla de Algodón	898
	Bibliografía	902
XIX	TENDENCIAS ACTUALES EN LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES AL PROBLEMA ALIMENTARIO	903
	Impulso Internacional a la Agricultura	905

INDICE

Soluciones Tecnológicas	909
Cambios en el Consumo Popular de Alimentos	911
El Peligro de los Alimentos envenenados	912
Control de Calidad y Propaganda	913
Urgencia de Soluciones Globales	914
Bibliografía Especial	916

INDICE DE TABLAS ANALITICAS

No.		
1	Recomendación diaria de calorías para la población colombiana	78
2	Tasa de metabolismo basal	91
3	Composición química de los granos y las raíces	100
4	Patrón de proporcionalidad de aminoácidos para los adultos, basado en los requerimientos de aminoácidos esenciales	139
5	Estimativo de requerimientos de aminoácidos de adultos	144
6	Estimativo de requerimientos de aminoácidos de infantes	145
7	Estimativo de requerimientos de aminoácidos de los niños	146
8	Composición de patrones sugeridos de requerimientos de aminoácidos con la composición de la proteína de leche y huevo	147
9	Patrón provisional de cómputo de aminoácidos	151
10	Cómputo químico y valores de utilización neta de proteínas y alimentos comunes	154
11	Niveles de seguridad de ingestión de proteína de huevo y leche	157
12	Requerimiento adicional de proteína de huevo y leche durante el embarazo y la lactancia	158
13	Recomendación diaria de vitamina A para la población colombiana	225
14	Fuentes de vitamina A	226
15	Requerimientos de vitamina E	237
16	Recomendación diaria de Tiamina para la población colombiana - 1975	243
17	Fuentes ricas en Tiamina	244
18	Recomendación diaria de Riboflavina para la población colombiana	250
19	Fuentes ricas en Riboflavina	251
20	Recomendaciones diarias de Niacina	255
21	Fuentes de Niacina	256
22	Recomendación diaria de Folato Libre	265
23	Recomendación diaria de vitamina B12	268
24	Recomendaciones diarias de vitamina C	278
25	Principales fuentes de Acido Ascórbico	278
26	Equilibrio entre los cationes y los aniones de los fluídos dentro de los Compartimientos Orgánicos	299
27	Volumen aproximado de secreciones digestivas de un adulto promedio en 24 horas	306
27a.	Concentración aproximada de algunos electrólitos en los líquidos digestivos	306
28	Recomendación diaria de calorías y nutrientes para la población colombiana	325
29	Patrones para categorizar los alimentos por su valor nutricional	336

No.

30 Categorías de los alimentos del "Círculo de la Buena Alimentación" 338
31 Ejemplos de aditivos alimenticios 392
32 Un plan diario de buena nutrición 427
33 Un plan semanal de buena nutrición 429
34 Equivalencias en las medidas comunes de algunos alimentos 430
35 Peso y talla en varones de 0 a 20 Años 469
36 Peso y talla en mujeres de 0 a 20 años 471
37 Composición química de la Quinua 841
38 Composición por 100 y valor energético en calorías de algunos alimentos 841
39 Los 10 Aminoácidos esenciales en 100 de proteína (Valor nutricional de algunos alimentos) 843
40 La Lisina en algunos alimentos 843
41 Producción total, proteína y energía de la Quinua, Papa y cuatro cereales 850
42 Rendimiento potencial de varias legumbres 857
43 Contenido en minerales y vitaminas en varias partes del Fríjol Alado 861
44 Valor nutritivo del Fríjol Alado medido en ratas 862
45 Composición en aminoácidos de la proteína del Fríjol Alado y de la Soya 862
46 Composición en aminoácidos grasos del Fríjol Alado y la Soya 863
47 Producción mundial de Soya y tortas de Soya 866
48 Producción mundial de Soya y participación porcentual de países productores 867
49 Superficie sembrada, rendimiento y producción total del cultivo de Soya 869
50 Epoca de siembra y cosecha de Soya en el país 870
51 Tenencia de las explotaciones de Soya 871
52 Variedades de semillas de Soya usadas en Colombia 871
53 Características de la Soya cultivada en Colombia 872
54 Cultivo de variedades de Lupinos en Chile 877
55 Composición de semillas y harinas de Lupinos 878
56 Composición de aminoácidos en semillas y harinas de Lupinos 879
57 Contenido de aminoácidos azufrados en harinas de Lupino 880
58 Contenido en aminoácidos azufrados en leguminosas importantes 881
59 Contenido en alcaloides de semillas enteras y harinas de Lupinos 881
60 Reducción del contenido de alcaloides de los Lupinos 882
61 Composición de ácidos grasos de los aceites de Lupino 884
62 Composición del Lupinus Mutabilis, % 884
63 Composición en aminoácidos de las Amarantáceas 894
64 Contenido de proteína y aceite y composición de aminoácidos de la Colza o Rabina 896
65 Equivalencias en la producción mundial de proteínas de las semillas oleaginosas mayores 898
66 Composición de harinas desengrasadas de Semillas de Algodón 900
67 Aminoácidos esenciales contenidos en harinas de Semillas de Algodón y en sus concentrados de Proteínas 901

FORMATOS

1 Registro diario de alimentos 444
2 Inventario personal de hábitos nutricionales 449

INTRODUCCION

Sin restar importancia a ninguno de los muchos factores de que depende la buena salud (herencia, clima, habitat, higiene, medicina, ejercicio, descanso, recreación, etc.), la alimentación *debe considerarse como el asunto capital entre todos los que incluye el programa de educación para la salud y, por lo tanto, el que merece la máxima preocupación lo mismo de parte del Estado que de los educadores, llámense nutricionistas, dietistas, maestros, profesores, terapeutas, médicos, enfermeras, trabajadoras sociales, etc., en cualquier circunstancia y lugar en que actúen.*

Estadísticas recientes indican la sub-alimentación y la desnutrición como uno de los más graves problemas sociales y de salud que afectan a la población colombiana: el 83,7% padece déficit en el consumo de alimentos; el 66,6% de la población pre-escolar sufre algún grado de desnutrición, con un índice de morbilidad que asciende al 41% del total de las defunciones; y un 20% de nacimientos prematuros sirve como indicador del estado nutricional de la mujer embarazada.

Las múltiples y complejas causas del mal estado nutricional pesan además frenando los índices educativos, técnicos y de productividad económica del país. En un porcentaje elevado, la familia con su habitat, proceso histórico, organización, cultura y pautas de comportamiento denuncia una precaria condición que sirve de lastre al empuje que se aplique al nivel nacional del desarrollo.

La buena nutrición es ante todo fruto del ambiente cultural y social como íntima expresión de las aspiraciones e influencias de la vida familiar, la cual determina sus metas y programas de mejoramiento.

En el fondo de todo cambio social, de toda función estatal y de toda actividad privada debieran tener consideración prioritaria los problemas de la educación nutricional. Nada que sea vital y trascendente para un grupo social debiera escapar a la preocupación de los dirigentes ni al análisis de los educadores, ni de sus planes y realizaciones, como función esencial de gobernantes y gobernados. Tódos, sin excepción, debieran contribuír al buen suceso de tan importante cometido.

El olvido, el descuido, o la limitación de los objetivos, propósitos y programas de la educación nutricional dentro de un marco económico, político y social adecuado, que especialmente enfoque el servicio a los más necesitados, siempre habrá de traducirse en mayor pobreza, insuficiente producción, bajos salarios, vivienda inadecuada, enfermedades, sub-alimentación y desnutrición, analfabetismo, escaso rendimiento escolar, negación de derechos inalienables, malestar, insatisfacción y su consiguiente corolario: desequilibrio en la organización social y explotación de los débiles por quienes detenten los poderes económicos, políticos y sociales, para alimentar monopolios, asociaciones financieras y concentración de la riqueza en pocas manos.

La buena nutrición da al hombre una dimensión real de sus problemas esenciales porque le ayuda a vivir en paz, le procura salud y seguridad, y le abre facilidades hacia el desarrollo económico y la abundancia de bienes. Pero frente al panorama nacional tenemos que ser realistas y aceptar el desafío. El pueblo se encuentra comprometido en una lucha desigual. Necesita y reclama medidas concretas que propicien sus mínimas aspiraciones de seguridad y bienestar. Quiere experimentar un cambio positivo sobre la línea de la satisfacción cumplida de sus necesidades básicas. Y nada es más justo. Sin embargo, ésta no es una tarea sencilla. Es un problema singularmente complejo y de grandes proporciones que demanda soluciones inusitadas.

Vivimos años de apremio en que la necesidad de desarrollo económico y de progreso político, social y cultural se hacen sentir. Pero nada de esto encuentra campo abonado en una masa popular desnutrida, enferma y deprimida. Las teorías del desarrollo no cuentan con el insustituíble clima de equilibrio entre la riqueza y el bienestar social, y entre el capital y las fuerzas del trabajo, porque no existe el indispensable ingrediente del esfuerzo motivado

y de la cooperación responsable. Aun los mejores expertos no podrían coordinar los factores que puedan abrir caminos ciertos de progreso a un pueblo minado por la miseria biológica.

Toda una legión de analistas se esfuerzan por interpretar los conceptos sociales, económicos, científicos, filosóficos, religiosos, técnicos y tecnológicos, y rivalizan en la formulación de soluciones de nuestros males sociales. Cada quien aspira a redimir al pueblo con "fórmulas de salvación", operando desde arriba. Muchos pretenden que las masas politizadas deben exigir lo que en derecho les corresponde. Hay quienes preconizan el cambio radical de las estructuras gubernamentales. Organizaciones autodenominadas progresistas adoptan posiciones de lucha en defensa de las masas obreras y campesinas que viven en condiciones angustiosas de inferioridad, y que son numéricamente las fuerzas mayoritarias. También se caracterizan quienes condenan el establecimiento y proclaman la necesidad de un nuevo orden económico, político y social implantado por la fuerza de la masa organizada.

Al observar lo que a diario acontece en nuestro ambiente, se registran reuniones a todos los niveles, conferencias, declaraciones, fórmulas, protestas, manifestaciones, huelgas, negociaciones, inconformidades, acuerdos, reclamos y, sobre todo, desafueros contra la vida, la propiedad y la seguridad social, síntomas inequívocos de un profundo desequilibrio en que el flagelo del hambre constituye el común denominador.

Minuciosos estudios sobre los problemas del desarrollo, lo mismo en Colombia que en otros países de la mal llamada "América Latina", puntualizan como cuestiones de inaplazable solución la reforma agraria integral, la reestructuración económica, los reajustes en los sistemas tributarios y destacan en primera línea las carencias de alimentación y de vivienda. Conferencias, encuentros y seminarios se ocupan de la incuestionable necesidad de impulsar el desarrollo cimentándolo en planes, programas y organizaciones que coloquen a estos pueblos sobre los carriles del avance solidario, gradual y permanente, añadiendo así una nueva dimensión a las inquietudes de defensa y mejoramiento de la economía.

Intelectuales de diversa índole preocupados por los bajos niveles de vida han promulgado el desarrollo como una política de cambio

inducida por el Estado, que no solo descanse en lo político, económico, social y cultural, sino en la asistencia directa a las necesidades fundamentales de la educación y la salud. En todo esto se hace evidente que la reestructuración esperada por el pueblo incluye prioritariamente la atención integral a las necesidades e intereses esenciales de la niñez y de la juventud.

El apremio de las circunstancias necesita el talento y la orientación constructiva no solo de los estadistas sino, muy especialmente, de los educadores y de los profesionales de la salud. Unos y ótros están llamados a participar en la búsqueda de soluciones positivas para el servicio y el bienestar colectivos. Lo que se reconoce y exige para el niño es también lo que se prospecta y persigue para el hombre: una educación para la libertad, la justicia, la democracia, la paz y el trabajo tecnificado y equitativamente remunerado, y con sólidas bases morales como garantía de bienestar y seguridad. Sin poner en marcha la acción que asegure estas metas, carece de sentido toda teoría de dignidad del hombre y toda aspiración de bienestar.

Que nadie carezca de hogar y que nadie sufra depresión e injusticia; que tódos disfruten de pan y de los bienes de la cultura, hé ahí una hermosa y natural aspiración. Pero esto no deja de ser una simple entelequia desprovista de validez, si niños, jóvenes y adultos carecen de alimento adecuado y padecen el flagelo de la desnutrición.

Frente a los conflictos y choques de las fuerzas que se disputan el poder y la riqueza, mientras gentes desvalidas -especialmente niños- mueren de hambre, miseria y desnudez, todo educador debería meditar en sus responsabilidades y enfocar su atención hacia el establecimiento de nuevas oportunidades de superación que hagan posible elevar las condiciones en que viven las grandes mayorías.

El esfuerzo por democratizar la cultura, erradicando el analfabetismo, no podrá tener cumplida realización mientras subsistan gentes acosadas por la miseria y la desnutrición. Primero es vivir, después filosofar (primum vivere deinde philosophari), reza el viejo aforismo latino.

La convivencia democrática no es posible donde no exista igualdad de oportunidades para tódos o donde imperen privilegios. Tampoco

puede existir en atmósferas de conformismo y mucho menos donde el hambre física genere condiciones que inferioricen y anulen a la persona humana.

La democracia tiene que ser dinámica, consciente, creadora, progresista; capaz de autodeterminarse y de tomar decisiones; practicada en la escuela y en la comunidad, no simplemente como creencia o propósito, sino como un función vital incorporada al propio sistema de la vida que día a día forme nuevas generaciones que sepan vivirla y transferirla como la razón misma de su convivencia, progreso y bienestar.

Como una premisa natural *surge* el replanteamiento del quehacer educativo, para situar como eje del mismo un vigoroso impulso a la educación nutricional, *que circule en las aulas y en los hogares, en la vida urbana y en la rural, por todas las arterias de la comunidad. No existe comunidad alguna que no se beneficie positivamente con un programa práctico de tal naturaleza y que, inspirándose en las necesidades reales de los interesados, deje de dar frutos vitales de alcance impresentido.*

Un plan en los términos de una capaña que se extienda al ámbito nacional y detecte los hábitos de salud para implementar soluciones a los problemas encontrados, motivando en las gentes nuevas actitudes y prácticas deseables, debería racionalizar la apropiación de los recursos necesarios y la aplicación de técnicas educativas para el mejoramiento nutricional a nivel nacional, departamental y local.

En primer término es necesario saber con precisión qué están comiendo las gentes y por qué. En segundo lugar, identificar los factores ecológicos, económicos, culturales, etc., que están condicionando la producción y el consumo. En tercer lugar, conocer las deficiencias nutricionales y sus causas, como premisa indispensable para remediarlas. Todo esto supone un trabajo de investigación *y de compilación estadística de datos llevado a cabo por personal técnico especializado en zonas urbanas y rurales; la* coordinación *de numerosas instituciones, servicios y trabajadores de la salud y de la educación; y* programas *con* amplitud *para cubrir horizontalmente todas las necesidades regionales del país,* profundidad *para satisfacer la escala de los niveles educativos, y* adecuación *para lograr su arraigo y permanencia.*

Ya el Departamento Nacional de Planeación en coordinación con las entidades implicadas en el estudio y solución del problema, formuló dentro del Plan Nacional de Nutrición y Alimentación un Programa de Educación Nutricional orientado a promover la enseñanza de la alimentación y nutrición en los diferentes niveles educativos, desde la Universidad hasta los grupos organizados de la comunidad, con el empleo de programas y materiales, y el desarrollo de múltiples actividades de investigación, promoción de la enseñanza, asesoría, coordinación de instituciones, supervisión, evaluación de programas y realizaciones, capacitación de multiplicadores, elaboración de guías y procedimientos de divulgación, y distribución de información nutricional.

No obstante la amplitud de la tarea prospectada, el país se encuentra demasiado atrasado en el alcance que debe tener la cobertura nacional de la educación nutricional. Las limitaciones presupuestales se reflejan en la carencia de personal especializado, en la falta de ayudas didácticas, y en la imposibilidad de extender significativamente la mayoría de los servicios previstos.

Estamos ciertos de que una juiciosa evaluación de la problemática nutricional y de su trascendencia para el desarrollo económico y social del país, produciría de inmediato una diferente política educativa. Esta emprendería la formación a grande escala y con ritmo acelerado de nuevos profesionales de la educación nutricional que sean los gestores de una orientación educativa hacia el nuevo tipo de escuela que el país necesita y, de hecho también, los reorientadores de la misión que actualmente cumple la misma educación nutricional. Esta dejaría de ser una especie de extraño visitante que acude periódicamente a sumar su acción a la de organismos educativos que si no la rechazan no le conceden la importancia que le correspone, porque no la interpretan en todo su alcance, encasillados en propósitos y orientaciones que con frecuencia no demuestran su eficacia al servicio del desarrollo nacional.

Concebimos la escuela, sin condiciones de nivel y localización, como un organismo que sea realmente un factor vital de desarrollo de la comunidad. Que promueva y movilice sus recursos humanos para que utilice los recursos materiales de su medio en combinación con los de la ciencia y la técnica, para su propio beneficio.

En un mundo dominado por el progreso científico y técnico, los conocimientos, las habilidades y las destrezas que proporciona la escuela carecerían de sentido si no se encaminaran en primer término a rescatar las condiciones biológicas de las gentes y a impulsar su progreso económico, social y cultural, combinando los principios *y* recursos de la salud, *con el* mejoramiento de la vivienda, *las* actividades agropecuarias, *la* educación social, *la* recreación, *la* educación moral *y la* extensión cultural.

Tampoco enseñaría la escuela a dominar los elementos que son fuentes de bienestar, confort y comodidad, sin incertidumbres, temores, zozobras ni reticencias, si no cultiva y aplica concretamente sentimientos de dignidad, *animándolos con* principios y prácticas de comprensión, respeto mutuo, organización, convivencia constructiva, ayuda recíproca, trabajo productivo, exaltación de valores, reconocimiento de los derechos y entusiasta cumplimiento de los deberes.

Abogamos por una escuela rural y urbana que trascienda a los hogares, que se eche a andar por campos y veredas, plazas, instituciones y paseos; que se compenetre e identifique con la vida del ambiente y se convierta en la casa de la comunidad. Una escuela que conozca y aproveche los factores que promueven, conservan y vigorizan la salud; que conozca y utilice el medio físico agropecuario y las formas de aprovechar y proteger los recursos naturales; que conozca y fomente cuanto dignifica la vida doméstica; que conozca y promueva cuanto recrea y despierta sentimientos de amor y arraigo a la vida del campo.

Una escuela que trabaje lo mismo con los adultos que con los niños, sin la aridez de los horarios ni de la disciplina formal. Una escuela que promueva la acción comunal como una alegre tarea de convivencia progresista, y que sea un centro de consulta y orientación de quienes no tienen a dónde recurrir para resolver sus problemas. Una escuela donde el educador asuma funciones polivalentes como agente de cambio, fundamentando su actuación en el conocimiento de la cultura ambiental y en las necesidades y aspiraciones de las gentes, sobre las cuales proyecte su acción integral con el apoyo de los organismos estatales. Las escuelas solo desarrollan e irradian su vitalidad cuando cuentan con el permanente estímulo dinámico de quienes desempeñan las funciones

gubernamentales y, muy especialmente, cuando cumplen sus tareas en áreas rurales o en la periferia de las ciudades donde se acentúan las carencias y las angustias de la población.



Las consideraciones anotadas son, entre ótras, las razones que nos han impulsado hasta llevar a término el desarrollo de este estudio, el que ofrecemos como una ayuda a quienes se interesen por los multifacéticos y complejos asuntos que hoy conforman esta nueva y apasionante ciencia de la educación nutricional. Cumplimos también con nuestro deber de contribuír al proceso del "desarrollo social, económico y regional" a través del "Plan Nacional de Alimentación y Nutrición", PAN, preconizado por el Gobierno en busca de medios y mecanismos que permitan elevar los índices de salud, educativos, técnicos y de productividad de la población colombiana.

Para que el verdadero profesional de la educación pueda manejar el problema nutricional y alimentario con acierto tiene que ponerse a tono con las nuevas ideas y principios científicos con que hoy cuenta la ciencia de la nutrición.

Muchísimos investigadores han dado contribuciones decisivas y duraderas a la comprensión de cómo se nutre, crece, se desarrolla y funciona el organismo. La ciencia de la nutrición ya posee un enorme conjunto de conocimientos relativos a los efectos de las substancias nutritivas sobre el cuerpo humano, a las condiciones que es necesario llenar para asegurar su óptimo estado nutricional y a las cantidades mínimas de nitrientes exigidas por el organismo.

Pacientes estudios experimentales sobre los requerimientos indispensables al logro de los objetivos de la buena salud en cada período y estado de la vida; sobre las combinaciones apropiadas de las distintas clases y cantidades de nutrientes para satisfacer normalmente los procesos fisiológicos, lo mismo que historias detalladas sobre los hábitos nutricionales, han suministrado una copiosa e inapreciable información sobre las exigencias orgánicas relativas al crecimiento y a la promoción, conservación y mejoramiento de la salud física, mental y emocional a través de una buena dieta.

El presente volumen condensa aquellos conocimientos y experiencias que, a través de amplias investigaciones, hemos considerado más apropiados para contribuir a la formación de los profesionales de la educación para la salud y, específicamente, de la educación nutricional. Por esto, su enfoque es esencialmente educacional.

Si no pretendemos ofrecer un tratado de Educación Nutricional, es evidente que sí hemos dado un paso firme y decidido hacia la interpretación educativa de la ciencia de la nutrición.

Los estudiantes de diferentes carreras relacionadas con la salud humana, cuyo común denominador es el estudio del problema nutricional y alimentario, encontrarán aquí, además de suficiente información científica, una fundamentación histórica, filosófica, social, psicológica, pedagógica y tecnológica orientada con sentido crítico y reflexivo hacia la práctica moderna de la enseñanza de la nutrición.

Este estudio también está destinado a servir de guía a los educadores en su tarea de difundir los principios y prácticas de la educación nutricional entre sus alumnos, los padres de familia y la comunidad en general. Aun cuando en él se sugieren muchísimas experiencias, en manera alguna ellas pueden ser exhaustivas. Los educadores debieran ampliar su información apelando a fuentes variadas. A medida que, en estrecha relación con las necesidades de los alumnos, desarrollen los programas que se les incluyen, relievando conceptos básicos y realizaciones, muchos otros recursos excelentes pueden aparecer en el foco de su atención. Como suele acontecer, el sentido común puede ser suficiente para determinar la posible utilidad de una experiencia en un caso dado. Pero para la mayoría de las situaciones esta obra aportará obvias soluciones, demostrativas de su valor educativo.

FUNDAMENTOS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL

- PROBLEMAS Y FACTORES QUE LA AFECTAN.
- SUS RESPONSABILIDADES Y OBJETIVOS.

FUNDAMENTOS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL

A. PROBLEMAS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL EN COLOMBIA

No hay necesidad de apelar aquí a métodos estadísticos para reconocer que la desnutrición es uno de los mayores flagelos de la salud en Colombia. Regiones enteras se encuentran afectadas por la desnutrición, como acontece con más de las dos terceras partes de la población mundial.

La producción de alimentos es insuficiente en muchas regiones, la distribución es deficiente en otros casos, y las gentes no saben cuáles son sus necesidades nutricionales. Comen al acaso guiadas por ciegas costumbres, sin conciencia de las demandas de su organismo.

El doctor William Krehl, consultor nutricional del Instituto de Asuntos Internacionales, hace más de una década solicitó en un informe "asistencia y consejo en el funcionamiento de un programa de educación nutricional en Colombia".

La preparación común de maestros, profesores y otros profesionales en educación para la salud ha sido producto del defestuoso sistema tradicional que recarga con información académica sobre "Anatomía, Fisiología e Higiene", lo mismo en las escuelas normales, que en las de educación media y de orientación profesional.

De hecho, los maestros y profesores colombianos necesitan una reorientación básica que los capacite para apreciar las metas educativas de la ciencia de la nutrición y les enseñe métodos para promover la cooperación escuela - hogar - ambiente social en educación nutricional.

El personal docente necesita información científica que lo ilustre sobre cómo la salud es una condición positiva lograda a través de una buena dieta y de buenos niveles de vida, y no simplemente la ausencia de enfermedades; sobre cómo un niño saludable puede aumentar su crecimiento, su vigor y su goce de la vida como resultado de un consumo

adecuado de los alimentos esenciales; sobre cómo muchas fallas de salud, particularmente en el adulto, pueden ser el resultado acumulado de una dieta nutritiva deficiente desde los primeros períodos de la vida; sobre cómo muchas enfermedades desaparecen con un simple reajuste de alimentación; sobre cómo los huertos y las cocinas -y no las droguerías- son las fuentes ideales de las vitaminas y de otras substancias nutritivas esenciales; sobre cómo los principios básicos de una dieta equilibrada se pueden enseñar como una experiencia viviente para niños y gentes comunes; y, en suma, sobre cómo a través del educador se puede mejorar la salud de niños, jóvenes y adultos, educar al pueblo y levantar su bajo nivel de salud y bienestar en toda la Nación.

B. NUTRICION Y SALUD

Durante muchos años, los médicos, los bioquímicos, los nutricionistas y demás profesionales de la salud han reconocido y destacado el papel de la nutrición en la resistencia del organismo humano contra las enfermedades y en la conservación de la salud.

Hoy en día ni siquiera se discute la influencia de la nutrición sobre el crecimiento, el desarrollo y la maduración, así como sobre la promoción y conservación de la salud y el bienestar. Sobre esta materia existe un consenso general de opiniones. Por ello es de diaria ocurrencia oír o leer afirmaciones como éstas:

"La salud y el bienestar son imposibles sin una buena dieta".

"La buena nutrición es condición esencial para la buena salud".

"Lo que cada uno come es un factor decisivo de lo que cada uno es".

"La buena nutrición significa a la vez prosperidad individual y social".

Expresiones de tal naturaleza no son otra cosa que simples modalidades prácticas de principios científicos. Y puesto que tales afirmaciones reflejan las aspiraciones humanas hacia la conquista de su bienestar, ellas se repiten indefinidamente y se encuentran ampliamente difundidas.

La nutrición aparece como el factor ambiental simple más importante entre todos los que afectan la salud. Ella está íntimamente relacionada con la reproducción, el crecimiento, el funcionamiento orgánico, el trabajo, la productividad y el bienestar físico, mental, emocional y social.

Un correcto estado nutricional es indispensable a las funciones normales del cuerpo, a la óptima eficiencia en el trabajo, a la máxima resistencia

del organismo y las infecciones, a la reparación normal de los tejidos que sufren lesiones, a la prevención de numerosas enfermedades degenerativas y al logro de una vida larga y exenta de achaques.

El régimen alimenticio inadecuado está reconocido como la causa primaria de numerosas enfermedades degenerativas: la pelagra, el beriberi, la osteomielitis, el bocio, el escorbuto, el raquitismo; algunas enfermedades de los ojos, como la xeroftalmia, la conjuntivitis, las fotofobias y la disminución de la acuidad visial; la queratosis, las atrofias de los tejidos epiteliales; muchos desórdenes digestivos, tales como la estomatitis, la enteritis, ciertas diarreas, constipación intestinal, dispepsia, etc., aparecen entre otras muchas enfermedades que perturban el crecimiento, degeneran al individuo y le acortan la vida, cuando no le ocasionan la muerte prematura. Estas enfermedades nunca aparecen aisladas, sino que se presentan combinadas las únas con las ótras.

Desde que el organismo es el resultado definitivo de lo que come, como natural consecuencia sus características tienen que estar en relación directa con la cantidad y la calidad de las substancias nutritivas que concurren a satisfacer sus necesidades. En muchos casos, sin embargo, el estado nutricional puede ser inferior a lo que podría esperarse, si el organismo está incapacitado para asimilar al máximo las substancias nutritivas contenidas en los alimentos ingeridos.

Observaciones precisas sobre los signos y síntomas clínicos originados por las deficiencias nutricionales, guiados por previos experimentos de laboratorio, han permitido establecer la siguiente conclusión: "Una dieta deficiente o inadecuada puede resultar en: (1) mala conformación del feto en el seno materno; (2) un crecimiento deficiente durante los primeros períodos de la vida; (3) una imperfecta conservación del organismo adulto; (4) una deficiente aptitud para satisfacer debidamente ciertas necesidades especiales, como la reproducción y la lactancia". (Dr. William Krehl, en "Nutrition in Newfoundland").

Por otra parte, la buena nutrición acrecienta la eficiencia en la población y disminuye la penosa carga de la mala salud, con todo lo que esto significa para el progreso y el bienestar individual y social. La experimentación científica reciente ha demostrado que una dieta previamente considerada como satisfactoria para el desarrollo normal de la vida, por contener las substancias nutritivas esenciales en forma apropiada, aun puede mejorarse con una mayor provisión de esos nutrientes esenciales. Esto contribuirá a una mayor longevidad a través de una más vigorosa conservación de la salud.

El hombre no puede seleccionar instintivamente, como tampoco puede hacerlo un animal, una dieta que resulte en buena salud, o que rehuse aquello que le es perjudicial. La gente puede estar mal alimentada no solo por carencia de alimentos, sino también en medio de la

abundancia. Condiciones sociales, económicas y, sobre todo, culturales, pueden causar el hambre o la insatisfacción nutricional.

Con mucha frecuencia la gente sufre deficiencias nutricionales únicamente porque desconoce o es incapaz de apreciar y atender las relaciones que existen entre el régimen alimentario y la buena salud.

Por las razones apuntadas, los programas nutricionales destinados a promover una mejor salud y bienestar constituyen ambiciones sobresalientes de la mayoría de los países y una cuidadosa aplicación práctica de las más modernas conquistas en el conocimiento de la nutrición, constituye **el objetivo central** en sus campañas de salud pública.

Probablemente todavía falte mucho por descubrir en el campo de la dieta humana, pero el conocimiento existente sí es suficiente para indicar las necesidades alimentarias y la dieta nutricional que se requiere para que el ser humano alcance un óptimo estado nutricional.

C. FACTORES QUE AFECTAN LA EDUCACION NUTRICIONAL

El mejoramiento de la nutrición y, por lo tanto, de la salud, depende principalmente de estos factores: aumento de la producción, mejor distribución, correcta escogencia de los alimentos y mejores condiciones y niveles de vida.

Si es esencial preparar a la gente para producir, no es menos indispensable habilitarla para que sepa planear una dieta apropiada y escoger los alimentos que mejor le convienen, aun en medio de la abundancia. Pero cuando la escogencia se halla restringida por la pobreza y por la insuficiencia de los abastecimientos, es singularmente apremiante el que los individuos sean capaces de utilizar al máximo sus recursos limitados.

Desde luego, la gente necesita saber mucho más que la simple forma de planear una dieta y escoger los alimentos. Ella debería aprender técnicas para aumentar y mejorar la producción, lo mismo que métodos para conservar, manipular y preparar los alimentos, con sabor y apariencia atrayentes y con mínima pérdida de valor nutritivo.

Aun cuando la cantidad y la calidad de los alimentos son esenciales, otros factores influyen decisivamente en la buena nutrición. Una deficiente utilización de los alimentos por parte del organismo puede ser causada por enfermedades de diversa índole, por defectos remediables, o por fatiga debida a la falta de sueño o a exceso de actividad. Temores, penas, preocupaciones, ansiedad y depresiones de cualquier naturaleza son también frecuentes factores emocionales que perturban el estado nutricional. Además, estos factores suelen aparecer combinados en diferente número y grado de intensidad.

Por tales razones, la educación relativa a la formación de hábitos nutricionales saludables es un amplísimo campo de cardinal importancia, que debería colocarse en el primer plano de las preocupaciones educativas donde quiera que se entienda que todo bien entendido proceso de educación debe fundamentarse en la defensa biológica del niño. La tarea docente, en cualquiera de sus niveles, solo será eficiente si sabe atender los diversos factores que de una u otra manera afectan el estado nutricional de las personas.

Si simplemente nos contentáramos con decir a las gentes lo que deben comer, los resultados serían excepcionalmente pobres. "La educación nutricional es algo más que simple propaganda para mejorar los hábitos nutricionales. Una gran masa de hechos o principios acerca del valor nutritivo de los alimentos o de las cantidades de substancias nutritivas recomendables, no es más nutrición que una pila de leña en una casa. Qué se puede hacer y qué se hace realmente con todo eso, es lo importante"...

Una guía efectiva para obtener y utilizar eficazmente los alimentos necesitados, es el **objetivo central.**

D. LA NECESIDAD DE EDUCACION NUTRICIONAL

La necesidad de educación nutricional es una de las más apremiantes de nuestro medio. La evidencia obtenida por recientes investigaciones del Instituto Nacional de Nutrición, demuestra que la desnutrición es uno de los mayores problemas de salud en los grupos de todas las edades en las distintas regiones del país. Con arreglo a una reciente declaración de dicho organismo, la nutrición de la gente en Colombia es deficiente no tanto porque el país carezca de suficientes alimentos para proporcionar a sus gentes una dieta apropiada, sino porque los hábitos nutritivos de la familia colombiana son defectuosos, a causa de la ignorancia del valor nutricional de los diversos productos. Esta ignorancia determina un empleo inconveniente de los recursos disponibles, particularmente cuando ellos son limitados.

Desde luego, las deficiencias nutricionales pueden ser explicadas con diferentes razones. La ciencia de la nutrición es relativamente nueva. Solo muy recientemente se ha contado con la evidencia científica que explica la naturaleza y extensión de las deficiencias nutricionales. Los problemas de salud y los defectos de la edad educativa escolar suelen ser el resultado de una desnutrición que obra desde el período preescolar. Muchas de las enfermedades degenerativas de la edad adulta pueden ser la consecuencia de deficiencias nutritivas escondidas, que pueden haber estado presentes desde mucho antes del nacimiento y, por lo tanto, latentes durante mucho tiempo.

Los hábitos alimentarios son muy difíciles de cambiar. Existen muchas supersticiones y creencias equivocadas en relación con el

valor nutritivo de ciertos alimentos o de ciertas combinaciones de alimentos en el régimen alimenticio diario. Los agentes educativos, incluyendo escuelas y colegios, no han dispensado debida atención a la preparación y a la práctica necesarias para promover la formación de hábitos saludables.

Es de especial importancia destacar que la desnutrición existe en gran proporción debido a la deficiente escogencia, más que a la carencia de alimentos. A pesar de que la mayoría de la gente apenas cuenta con una capacidad adquisitiva relativamente baja, podría mejorar su provisión de alimentos, hasta un nivel significativamente más alto, si aprendiera a escogerlos con arreglo a los requerimientos de su propia salud.

Una campaña nutricional completa debería utilizar todos los caminos y medios que hacen posible la adecuada solución del problema. Cada grupo social, cada hogar, institución o plantel educativo tiene su incumbencia en él, y todos ellos deberían realizar la tarea que les corresponde, con creciente responsabilidad, desde el medio local hasta el nivel nacional.

E. LA RESPONSABILIDAD DE LA ESCUELA

La primera responsabilidad relativa a la salud del niño descansa en los padres, tutores o guardianes, quienes tienen la obligación de ejercitar el cuidado que conduce a la buena salud. Esta obligación se transfiere al mismo niño a medida que madura. Sin embargo, en la búsqueda de soluciones para nuestros problemas sociales, tenemos que dirigirnos hacia las instituciones organizadas por razón de servicio público.

Sin duda alguna, la escuela es una de las instituciones más importantes, ya que posee el privilegio de actuar diariamente sobre la gran mayoría de la población infantil. Y no solo disfruta de una oportunidad permanente para educar a los niños, sino que, a través de ellos, puede y debe educar a los padres y a la comunidad en conjunto.

No existe discusión acerca de la importancia de los servicios nutricionales escolares ni sobre la eficacia de su contribución al incremento de la buena salud. Y puesto que la escuela, en sus ciclos primario y secundario, debe estar primordialmente interesada en el crecimiento total y el desarrollo vigoroso del alumno, a causa de la íntima relación que existe entre la buena nutrición y el crecimiento normal, cada educador tiene una responsabilidad definitiva en cuanto a la promoción de la salud y a la formación de correctos hábitos nutricionales en los educandos.

Las necesidades inmediatas de los niños determinan, naturalmente, la primera tarea de la escuela. No importa donde trabaje un educador,

siempre encontrará niños desnutridos que podrá reconocer con facilidad siguiendo las instrucciones consignadas en este texto. Y no debería ocurrir demora alguna en el desarrollo de las gestiones necesarias a la promoción de su organismo vigoroso y saludable, como prerequisito indispensable al mejoramiento posterior de lo que ya pueda considerarse en él como una buena salud.

Desde luego, todo educador -para que justamente pueda calificarse como tal- tiene que ser, hasta cierto punto, un profesor de nutrición.

F. POR QUE EL EDUCADOR NECESITA PREPARACION NUTRICIONAL

La enseñanza de la nutrición requiere una preparación específica y diferentes habilidades especializadas. Enseñar nutrición no significa simplemente impartir conocimientos. Esta enseñanza supone la aplicación del conocimiento en las prácticas diarias en las comidas, para promover una **comprensión satisfactoria, actitudes, hábitos y maneras de obrar** correctamente en torno a la nutrición. Razones valederas para llevar a término experiencias conscientes, capaces de promover, mejorar y conservar la salud, constituyen el **verdadero objetivo.**

Naturalmente, el educador debe ver con claridad, por encima de todo, lo que trata de alcanzar. Para ello necesita conocer los signos de la buena nutrición lo mismo que los de la desnutrición, consignados posteriormente, y necesita poseer una clara conciencia de los valores nutricionales que promueven la buena salud y el bienestar. Solo así podrá ver con claridad y en toda su extensión los objetivos que debe conseguir y sus relaciones con los propósitos generales de la educación. Consecuencialmente, estará capacitado para desplegar su acción, asumiendo totalmente la responsabilidad que le corresponde, en cooperación con el hogar, la comunidad y demás instituciones comprometidas en la tarea de satisfacer las necesidades de la salud en la población infantil.

G. OBJETIVOS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL

Si el educador posee una idea precisa de lo que espera conseguir con la educación nutricional, se verá en mejor posición para acometer su obra. Para realizar algo de mérito en cualquier empeño que se tenga, es indispensable tener capacidad para reconocer los fines que se trata de alcanzar.

En educación nutricional, los objetivos precisos, claros, a manera de jalones en la ruta de la meta perseguida, harán luz a la empresa proyectada.

En aquellas escuelas o planteles donde se planifica un programa de educación nutricional, desde el grado inferior hasta el más alto, los resultados obtenidos suelen beneficiar a la comunidad entera.

Sin embargo, el simple conocimiento teórico, sin aplicación práctica, es inefectivo. Para hacerlo fecundo, es necesario mostrar en la práctica lo que los alimentos pueden hacer por los seres humanos, qué hábitos son provechosos y cómo perfeccionarlos.

Si los niños disponen de oportunidades para aprender esto y para practicar los principios de la buena nutrición en la escuela y en el hogar, es seguro que adquirirán mejores hábitos, actitudes y maneras de obrar, que llevarán consigo hasta su vida adulta para transmitirlos más tarde a sus propios hijos. Por esta razón un buen servicio de "restaurante escolar" es una base esencial al desarrollo de un buen programa de educación nutricional.

La planificación científica de la educación nutricional en conexión con las demás asignaturas, en cada uno de los grados escolares, aparece como un procedimiento efectivo. Una revisión de los programas de diversas materias, tales como Salud, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Actividades Agrícolas, revela la existencia de numerosas oportunidades para la enseñanza de la nutrición. Esto permite, además, apreciar cómo la educación nutricional debe extenderse a la comunidad para complementar las experiencias hogareñas o para proveerlas cuando hacen falta.

Puesto que el éxito del programa de educación nutricional depende especialmente del educador, la práctica de lo que enseña es tan importante para él como para los alumnos y los padres de familia. Los educadores que no entienden cómo los alimentos determinan una diferencia en sus propias vidas, están incapacitados para reconocer cómo la escogencia de los alimentos afecta las actitudes y los hábitos de los alumnos y de sus familiares.

Hoy está científicamente demostrado que la **clase y la calidad de los alimentos** tienen un efecto definitivo sobre el crecimiento, la habilidad para aprender, la capacidad para el desarrollo físico, la resistencia a las infecciones, la longevidad, la salud vigorosa y el grado de bienestar.

Desde que los factores sociales, económicos y culturales afectan la condición nutricional de un individuo, una familia, una comunidad, una nación, un programa nutricional debe mejorar los hábitos nutricionales de los niños y de los adultos e influír en la escogencia inteligente de los alimentos, con arreglo a los recursos disponibles.

Los objetivos de un programa total de educación nutricional requieren que éste se fundamente en las necesidades e intéreses de los niños y que funcione en su vida diaria. Cuanto más pronto un niño se forme buenos hábitos nutricionales, mayores oportunidades tendrá para gozar de buena salud.

Como no es posible detenernos en una detallada y total consideración de los objetivos específicos que deberían lograrse en cada grado escolar o nivel de desarrollo, tan solo apuntaremos aquellos de mayor entidad. Cada educador debería darles una interpretación apropiada en el grado escolar en que actúe. La manera como lo haga tendrá que variar con arreglo a las necesidades de los alumnos interesados, a su preparación y experiencia, a la asignatura enseñada y a las condiciones socio-económicas y culturales del medio educativo.

1. **Objetivo Central.**

   El objetivo fundamental de un programa de educación nutricional es promover la salud de la población en conjunto, con la formación de conocimientos, hábitos y actitudes que culminen en la juiciosa selección, consumo y aprovechamiento de los alimentos a través de la vida.

2. **Los objetivos mayores son:**

   a. Formar en los niños y en los padres de familia la comprensión de que:
      1) Hay muchos factores tales como el alimento, el agua, el sol, etc., que determinan una diferencia en el crecimiento de las plantas, los animales y los seres humanos.
      2) El ejercicio, el descanso, el sueño, la limpieza, lo mismo que el alimento, ejercen una influencia fundamental sobre el crecimiento y desarrollo de los seres humanos.
      3) La plenitud en el desarrollo de un niño o de una niña, depende de las condiciones en que crece.
      4) El mejor desarrollo se promueve con mejores alimentos y con el aprovechamiento de todos los factores que lo estimulan.
      5) La buena salud y el bienestar son imposibles sin alimento adecuado, agua, luz solar, ejercicio, sueño y prevención de las enfermedades.
      6) La buena selección de los alimentos es un factor esencial en la promoción del crecimiento y en la promoción, conservación y mejoramiento de la salud.

   b. Formar el conocimiento de que:
      1) El organismo necesita substancias nutritivas esenciales cada día.
      2) Satisfacer las necesidades orgánicas es imposible sin una variedad apropiada en la alimentación diaria.

   c. Desarrollar actitudes favorables hacia los alimentos y una disposición para comer aquellos que son esenciales al crecimiento, la buena salud y el bienestar.

d. Crear la habilidad para escoger los alimentos que el organismo necesita con fines específicos, tales como la formación de los huesos, los dientes, los músculos, el funcionamiento normal, etc.

e. Habilidad para planear una dieta adecuada.

f. Formar una conciencia en cuanto a la importancia de:
   1) La higiene en la manipulación de los alimentos.
   2) El conocimiento adecuado para preservar el valor nutricional de los alimentos.
   3) Comprar económicamente para asegurar una dieta adecuada dentro de un presupuesto limitado.

g. Crear hábitos saludables en cuanto a la comida, la eliminación orgánica, el sueño, el descanso y la limpieza.

h. Despertar el interés de los padres por el programa de educación nutricional.

i. Formar experiencias que contribuyan a mejorar el aprovisionamiento de los alimentos.

j. Formar una comprensión relativa a la interdependencia de las regiones para proveerse los alimentos, y a los diferentes factores que condicionan el intercambio.

k. Crear habilidad para evaluar los alimentos, en términos de substancias nutritivas esenciales.

La comprensión, interpretación y logro de estos objetivos constituyen el propósito en que se inspira la contribución de este estudio a la tarea de los educadores.

BIBLIOGRAFIA

Burton, T. Benjamín. Handbook of Nutrition in Health and Disease. H. J. Heinz, ed. New York, 1965.

Burton, T. Benjamín. **Nutrición Humana.** Organización Panamericana de la Salud. Washington, D. C., 1900. Publicación científica No. 146.

Biely, Jacob, M. Champman y Howards Truman. **Food and Future.** The Mac-Millan Company, New Yord, 1972.

Congreso Agrario Nacional, II, Cali, Noviembre 28 - 30, 1963. **La Nutrición y la Salud; condiciones del desarrollo económico de los pueblos.** Instituto Nacional de Nutrición, Bogotá, 1963.

Congreso de Nutrición del Hemisferio Occidental, II, Puerto Rico, Agosto 26 - 29, 1968. **Desarrollo de Proyecciones de los Programas de Nutrición Aplicada en América Latina.** Bogotá, Instituto Nacional de Nutrición, 1968. TI - 85 y TI - 86.

Congreso Latinoamericano de Nutricionistas y Dietistas. **La Política de Nutrición y Alimentos para el desarrollo de los países latinoamericanos.** Bogotá, Julio 16 - 22, 1971. I. C. B. F., Dirección de Nutrición.

Coper, Barber, Mitchel y ótros. **Nutrition in Health and Disease.** 14th edition. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1963.

Cote, Patricia. **People, Food and Science.** Ginn, Boston, 1968.

Crecena. **Estudio de la situación alimenticia y nutricional de 14 países de América Latina y el Caribe.** CRE-T-074, Bogotá, 1969.

DANE. **Demografía y Salubridad.** Boletín Mensual de Estadística. No. 231. Bogotá, 1970.

Department of Nutrition, Harvard School of Public Health. **Goals for Nutrition Education for Elementary and Secondary Schools.** Pamphlet, Boston, Mass., 1975.

FAO. **Políticas de Alimentos y Nutrición.** Roma, 1969.

Fischer, Patty y Arnold E. Bender. **Valor Nutritivo de los Alimentos.** Limusa - Wiley, México, 1972.

Gassel, J. **Social and cultural implications of food and food habits.** American Journal Publication on Public Health. 1947.

Instituto Nacional de Nutrición. **La Patria empieza por la protección de la Madre y del Niño.** Bogotá, 1967. 7h. TI-81.

Instituto Nacional de Nutrición. **Los problemas y Programas de Nutrición en Colombia.** 1968. 11p. TRP-83.

Instituto Nacional de Nutrición. **Educación, Nutrición y Salud: programas educativos pra combatir la desnutrición.** Bogotá, 1967. TRN-4.

I. C. B. F. ed. **Prioridades en la solución de los problemas de nutrición en la América Latina.** Bogotá. 29p. SN-31.

Muller and Robertson. **Fundamentals of Health and Safety.** D. Van Monstrand Company, Inc. New York, 1952.

Olascoaga, José Quintín. **Nutrición Normal.** Impresora de Libros. México, 1963.

Merton, R. K. y R. A. Nisbet, editors. **Contemporary Social Problems.** Harcourt, Brace and World, Inc. New York, 1966.

Páez, Jaime. Aspectos básicos para el diseño de una política de alimentos y nutrición. Bogotá, 1971.

Pardo, Franz, Everth Betancourt y Reinaldo Grueso. El problema nutricional y alimentario en Colombia. I. C. B. F. Bogotá, 1974. TI-210.

Pertaza, Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la nutrición. I. C. B. F., Dirección de Nutrición. TR-23. Bogotá, 1965.

Rowntree, Jennie I. The place of nutrition in the health education program. American Journal of Public Health. March, 1952.

Seminario de Nutrición del Niño y la Familia. Bogotá, Mayo 22 - 25, 1972. Situación nutricional y alimentaria de la población colombiana. I. C. B. F. 3h. TI - 206.

Sherman, Henry C. La Ciencia de la Nutrición. Fondo de Cultura Económica, México, 1945.

Spaull, H. The World United Against Want. Barrie and Rockliffe, London, 1961.

Vélez Trujillo, Luis Guillermo. Barreras del Hambre. Comentarios sobre Economía Campesina. Fondo Editorial ANIF, Bogotá, 1968.

Welbourn, H. Nutrition in Tropical Countries. OUP, London, 1963.

Wohl, M. G. y Goodhart, R. S. Modern Nutrition in Health and Disease. Henry Kimpton, London, 1960.

II

LAS CONDICIONES NUTRICIONALES DE LA COMUNIDAD

- QUE ES UN NIÑO BIEN O MAL NUTRIDO?
- EFECTOS ESPECIFICOS DE LA DESNUTRICION.

LA EXPERIENCIA DEL EDUCADOR SOBRE LAS CONDICIONES NUTRICIONALES DE LA COMUNIDAD

A. EL EDUCADOR DEBE RECONOCER AL NIÑO BIEN NUTRIDO Y AL NIÑO DESNUTRIDO.

Todo niño ofrece signos o manifestaciones externas de buena o mala nutrición. La imagen general del niño, en cada caso, es la mejor guía para interpretar su estado nutricional, en una situación determinada.

1. Qué es un niño bien nutrido?

Un niño bien nutrido difiere notablemente de ótro en características personales.

Entre varios niños de la misma edad se presentan numerosas variaciones de estatura, peso, coloración de piel, pilificación y otras características, debido, especialmente, a influencias hereditarias. Pero por mucho que difieran, los niños bien nutridos presentan ciertas características comunes, que son al mismo tiempo signos de buena nutrición y, por lo tanto, de buena salud.

Signos generales:

1. Buena salud física, mental y emocional.
2. Buena apariencia y plenitud vital.
3. Buen apetito y buena digestión.
4. Eliminación orgánica regular y satisfactoria.
5. Talla, peso y otras medidas normalmente desarrolladas.
6. Fluctuación normal del crecimiento.
7. Claras manifestaciones de fuerza, energía y resistencia física.
8. Sueño reposado, completo y reparador.

Huesos:

9. Esqueleto fuerte y bien conformado.
10. Pecho simétrico y omoplatos planos y bien sentados.

1. Véanse las tablas de peso y talla al final del Capítulo XI.

11. Cabeza y rostro bien conformados.
12. Brazos y piernas rectos y fuertes.

Dientes:

13. Dientes fuertes y bien conformados.
14. Encías firmes, fuertes y sin tendencia a sangrar.

Músculos:

15. Músculos fuertes y bien desarrollados.
16. Habilidad para hacer uso de ellos en actividades apropiadas a la edad.

Capa grasa:

17. Brazos, piernas y cuerpo en general cubierto con una capa de grasa moderada, con una apariencia bien redondeada o mórbida, en curvas más bien que en ángulos.
18. Tejidos firmes debajo de la piel.

Postura:

19. Postura funcional bien erguida.
20. Manejo apropiado del cuerpo en acuerdo con la edad.

Sangre y piel:

21. Piel de apariencia firme, clara y saludable, aun cuando pueda estar tostada por el sol.
22. Membranas mucosas rosadas en el interior de la boca y de los párpados.
23. Color rosado en las orejas al mirarlas contra la luz.
24. Uñas de las manos, rosadas.
25. Las mejillas pueden o no estar rosadas, pero la piel adquiere siempre un tinte rojizo vivo después de haber ejercicio con cierta intensidad.

Sentidos:

26. Ojos brillantes y claros. Deficiencias corregidas.

Otros signos generales:

27. Ausencia de defectos nutricionales corregibles.
28. Adaptación a las condiciones de invalidez.

Signos psicológicos:

29. Aire de contento, vigor e interés por la vida en general.
30. Expresión facial alerta, atenta y feliz.
31. Habilidad para lograr una sana concentración de la atención.
32. Tendencia a gozar la compañía de ótros.
33. Habilidad para afrontar dificultades y realizar progreso hacia objetivos propios.
34. Disposición para aceptar ciertas rutinas necesarias y deseables como materia de curso, tales como las que determina el aprendizaje de la lectura y la escritura.
35. Experiencia apropiada con arreglo a la edad y a las condiciones ambientales.
36. Aire de contento y entusiasmo en el trabajo.
37. Buena disposición para acometer cualquier actividad.
38. Entusiasmo en los juegos y ejercicios físicos.
39. Atención normal durante las horas de clase.
40. Comprensión y memoria aceptables con arreglo a la edad.

Otros signos específicos se insertan progresivamente al estudiar la influencia particular de cada una de las substancias nutritivas esenciales sobre la salud.

2. **Qué es un niño desnutrido?**

Desnutrición significa nutrición pobre, incompleta o inadecuada. Algunas o la totalidad de las partes del organismo no están recibiendo de los alimentos todos los materiales que se necesitan para su correcta composición y normal funcionamiento.

Generalmente, la desnutrición es la consecuencia de no tomar suficiente alimentación, de no tomar el alimento adecuado, de incapacidad del organismo para digerir y asimilar los alimentos que consume, o de la acción combinada de todas estas circunstancias.

Lo anterior significa que un niño puede estar desnutrido no por falta de suficiente o adecuada alimentación, sino por estar sufriendo de enfermedades o de desórdenes funcionales que no le permiten comer, o no le permiten digerir o asimilar las substancias necesarias presentes en los alimentos que se come.

Por diferentes razones los materiales requeridos no llegan a los distintos órganos, tejidos y células y entonces se desnutren. Consecuencialmente, en un grupo de niños se pueden encontrar muchas clases y grados de desnutrición que dependen de irregularidades en el consumo y asimilación de las substancias nutritivas esenciales y del grado de insuficiencia de cada una. Naturalmente no es posible hacer una descripción que encuadre exactamente

a un niño desnutrido. Sin embargo, hay numerosos signos fácilmente apreciables por el ojo del buen observador, que se deben, si no exclusivamente al menos en parte, a la desnutrición. Entre los principales de tales signos se cuentan:

1. Falta de vigor y entusiasmo, propios de un niño bien nutrido.
2. Carencia de apetito.
3. Falla en el aumento constante y normal de peso.
4. Simple pérdida de peso.
5. Irregularidades en el aumento constante y normal de estatura.
6. Apariencia enfermiza.
7. Diarrea crónica.
8. Sueño irregular.
9. Aversión al juego normal.
10. Dolores en los músculos y articulaciones.
11. Repetición frecuente de infecciones respiratorias.
12. Ardor o picazón en los ojos.
13. Sensibilidad anormal de los ojos a la luz.
14. Ardor o picazón en la piel.
15. Descarga anormal de lágrimas, si no existe otra causa específica conocida.
16. Encías esponjosas y sangrantes.
17. Granos o heridas en los labios.
18. Inclinación defectuosa de la cabeza.
19. Mirada apesadumbrada y entristecida.
20. Pecho deprimido.
21. Dientes carenados o mal conformados.
22. Mucosas o membranas pálidas en el interior de los párpados o en las encías de la boca.
23. Lasitud y fatiga crónica.
24. Nerviosidad e irritabilidad.
25. Mala postura y signos de fatiga.
26. Decaimiento, falta de actividad y de resistencia.
27. Pereza y apatía.
28. Falta de energía física y nerviosa.
29. Retraso en la escuela o colegio.
30. Desatención constante durante las clases.
31. Comprensión débil y lenta.
32. Memoria deficiente.
33. Inquietud y nerviosidad durante las horas de trabajo.
34. Conducta notoriamente problemática.
35. Enfermedades o afecciones carenciales específicas, que se detallan al considerar las funciones propias de las substancias nutricionales requeridas por el organismo.

En un estado general de desnutrición, que es una deficiencia común, los signos existentes varían de un alumno a ótro, en la variedad, la clase y el grado de la deficiencia. Esto determina una pintura compleja que no

solamente requiere gran habilidad por parte de padres y educadores, sino del médico, para su debida evaluación.

Con arreglo a las apreciaciones anteriores, los niños no pueden separarse definitivamente en dos grandes grupos: los bien nutridos y los mal nutridos. Por regla general, un niño que no pueda considerarse como excelente, está desnutrido en cierto grado y debe ejercitarse especial cuidado para restablecerlo a su mejor condición física.

Un niño bien nutrido, aun puede llevarse a su óptima condición con atención adecuada. Esto indica cómo es una tremenda equivocación estar satisfecho cuando el niño puede considerarse en un estado apenas regularmente aceptable. Ese niño acabará siendo una persona regularmente activa, pero no la persona completamente vigorosa que podría y debería ser.

B. EL EDUCADOR DEBE CONOCER LOS EFECTOS GENERALES DE LA DESNUTRICION.

La carencia de alimentación apropiada conduce a un estado de degeneración humana, caracterizada por hambre física, miseria y sufrimiento. Estas penosas condiciones se agudizan en las áreas geográficas donde la producción alimenticia no responde al ritmo de la explosión demográfica, y por ello constituyen en la actualidad serias preocupaciones en todos los países en vía de desarrollo.

Los efectos físicos del hambre sobre los cambios de la conducta y sobre el desarrollo mental de la población flagelada, vienen reclamando especial estudio de las causas mediatas o inmediatas que la producen, de los males sociales que acarrea y de los programas requeridos para eliminarla.

Todos los pueblos que tienen bajo nivel de desarrollo, sin excepciones, son víctimas de la desnutrición. Sus niños crecen a pesar del hambre, pero crecen menos en relación con los niños bien nutridos de la misma edad. Donde los alimentos son escasos, lo mismo que donde sufren las consecuencias de la guerra o de otras calamidades, los niños reflejan la carencia de alimentos en las fallas de su **crecimiento, desarrollo y maduración.**

Numerosos estudios dirigidos a confrontar el crecimiento con el nivel económico en diversos países, han mostrado que el común denominador en todos ellos es el hecho de que los hijos de familias acomodadas logran siempre mayor estatura y peso, que los niños coetáneos de grupos mal nutridos.

Los japoneses han demostrado las mejorías logradas con una buena dieta. Cuando se alimentaban principalmente con arroz y pescados pequeños, eran de baja estatura. Al suministrar a los escolares,

desde 1946, comidas con leche, pan, queso y frutas cítricas han registrado estaturas y pesos mayores en las mismas edades, teniendo que proveer pupitres más grandes en las escuelas.

En la Gran Bretaña también se ha demostrado que con el mejoramiento de las dietas los niños alcanzan estaturas, pesos y robustez mayores de los que antes ofrecían en las mismas edades. Inversamente, los investigadores han demostrado que la dieta incorrecta está en relación directa con la aparición de muchísimas enfermedades comunes, con efectos especiales por lo que hace al **crecimiento**, la **composición del cuerpo**, el **embarazo**, la **capacidad de trabajo**, las **infecciones**, la **adaptación al ambiente**, el **comportamiento general**, el **desarrollo mental** y el **bienestar social**.

1. **Efectos de la desnutrición sobre el crecimiento.**

Los hijos de profesionales y ejecutivos presentan mayor desarrollo y vigor que los hijos de las clases pobres. Este fenómeno se ha comprobado mundialmente al comparar niños de zonas residenciales económicamente vigorosas con los niños de los barrios pobres.

Los infantes, niños, jóvenes y gentes maduras de países en desarrollo ofrecen síntomas dramáticos en su crecimiento y maduración. A partir de los seis meses, el desarrollo infantil empieza a perder su ritmo normal, para acusar niveles muy inferiores a los de los países bien alimentados.

Las encuestas relativas a los sistemas alimenticios de numerosos países revelan que hasta los seis meses los niños son todavía de pecho y siguen un desarrollo normal. Al año empiezan a tomar alimentos de los de los adultos. Y desde los dos años toman exclusivamente estos alimentos. Al año el niño sigue recibiendo alguna dosis extra de alimento en la forma de teteros con un valor nutritivo inferior al de la leche materna, no siempre exentos de contaminación.

Las experiencias con animales han enriquecido nuestros conocimientos sobre los efectos físicos del hambre. En muchos casos, los resultados pueden no ser muy seguros en cuanto a su aplicación en el organismo humano, pero sí suelen marcar una orientación. Limitaciones en las dietas de algunos animales, procurando que su peso permanezca constante, han permitido observar que determinadas partes del cuerpo siguen creciendo; se hacen más largos y altos, aunque más enjutos y delgados.

En Inglaterra, MacCance y sus colaboradores han descubierto que "el peso de los huesos, del corazón y del cerebro aumenta a pesar del estado estacionario del peso del cuerpo".

Todavía sigue siendo un enigma la pregunta de si una restricción en las cantidades alimenticias ingeridas durante la infancia determinan el tamaño final del cuerpo. Las experiencias practicadas con ratas en este sentido han demostrado que éstas nunca logran el tamaño normal. Aun cuando no pierden la capacidad para crecer, nunca compensan la privación sufrida en su etapa inicial.

2. **Efectos de la desnutrición sobre la composición del cuerpo.**

Durante períodos de hambre el cuerpo pierde grasa y proteínas y acumula agua. Experiencias llevadas a cabo en Minesota sobre la semiinanición demostraron: 32 hombres sometidos a una dieta de 1570 calorías durante 24 semanas perdieron grasa y proteínas. En los primeros días perdieron considerable cantidad de agua, pero luego la retuvieron en abundancia.

En los infantes gravemente desnutridos, la retención de agua asciende al 85% del peso del cuerpo, cuando lo normal en un 75%.

El hambre también modifica la composición de los huesos, haciéndolos más frágiles. Las fallas en calorías y proteínas producen esteoporosis, fenómeno que también se presenta en animales con deficiencias en calorías y proteínas.

3. **Efectos de la desnutrición sobre el embarazo.**

La fecundidad no parece decaer con la desnutrición. En países diezmados por el hambre, los nacimientos se han calculado en 40 por mil, mientras que en los bien alimentados solo se acercan al 17 por mil. Donde el alimento era escaso y caro durante la segunda Guerra Mundial la fecundidad no disminuyó.

Pero si la fecundidad persiste a pesar del hambre, sus efectos sobre las criaturas que así nacen continúan inquietando a los investigadores. En general, los hijos de madres desnutridas nacen más pequeños aunque normales. El nivel socio-económico se refleja en el peso del recién nacido. La cantidad de alimento ingerido por la madre durante la gestación determina la diferencia de peso entre los niños recién nacidos, a pesar de otros factores.

Surge así un interrogante: qué efecto tiene sobre el futuro bienestar el peso inferior al normal con que nace un infante? Estudios experimentales sobre este punto señalan la concurrencia de efectos físicos mayores, en porcentajes variables.

Los niveles socio-económicos influyen sobre el promedio de las defunciones de niños recién nacidos. Sin embargo, el Comité Especializado en Nutrición durante el Embarazo y la Lactancia, de la Organización Mundial de la Salud, considera que no es fácil

señalar "la función precisa de la nutrición en la toxemia, sino solo afirmar que el estado de nutrición del paciente probablemente puede modificar el curso del mal".

Investigadores como Thomson y Hitten en Inglaterra, opinan que la nutrición durante el período de la infancia de las mujeres influye sobre la frecuencia de los partos muertos. De igual modo consideran que la dieta suficiente explica el descenso en el promedio de los partos muertos, y sostienen que las muchachas criadas con una buena dieta "logran un nivel elevado de salud y de eficiencia fisiológica" para el momento de convertirse en madres. En cambio, aquellas cuyo desarrollo ha estado perturbado por la malnutrición no consiguen llegar a la plenitud del tamaño adulto. Diversos estudios indican también que las mujeres de baja estatura arrojan promedios más altos de partos muertos que las mujeres altas.

En las mujeres embarazadas gana especial importancia la capacidad del cuerpo para aprovechar con mayor eficiencia los factores nutritivos ingeridos en los alimentos. La mujer encinta toma de su aparato digestivo y retiene en el cuerpo proteínas, calcio y hierro en proporción mayor que la no embarazada. Si bien estos estudios no se han hecho en mujeres desnutridas, con muy buenas razones se afirma que hay niveles mínimos de necesidad, que cuando no se satisfacen resultan en perjuicio de la madre y del feto.

4. **Efectos de la desnutrición sobre la capacidad de trabajo.**

Los efectos negativos del hambre sobre la capacidad de trabajo del hombre son de fácil apreciación. La debilidad causada por la desnutrición ha sido estudiada tanto en las condiciones naturales de la vida ordinaria como en las experimentales del laboratorio. Los resultados obtenidos demuestran que el hambre disminuye la capacidad de trabajo del individuo en todos los casos. La fuerza física, la disposición efectiva y la resistencia decaen. Las personas se sienten débiles, desganadas y fatigadas con facilidad. Así lo demuestra el comportamiento de obreros en diversas condiciones de trabajo, lo mismo que el de las tropas en operaciones de campaña. Otro tanto acontece con los estudiantes en cualquier nivel de aprendizaje.

5. **Efectos de la desnutrición sobre la infección.**

Uno de los resultados fatales más comunes del hambre es la infección. Esta prolifera con caracteres epidémicos dondequiera que el hambre alcance proporciones masivas.

La diarrea infantil es ejemplo característico de la relación entre hambre y enfermedad. El niño desnutrido es más suceptible a la

diarrea que el bien alimentado, y el mal agudiza los efectos de la desnutrición debido al paso rápido de las substancias por el intestino, lo cual impide la absorción normal de los nutrientes.

La diarrea es la causa principal de la mortalidad infantil y acusa una frecuencia inusitada en la época de la ablactación, por lo cual toma el nombre de "diarrea de ablactación". La sustitución de la leche materna por un alimento menos adecuado nutricional e higiénicamente es factor determinante del mal. Esto explica la necesidad de dar a los niños menores de cinco años un complemento alimenticio que viene a disminuir el nivel de mortalidad.

La desnutrición no solo aumenta los casos de diarrea, sino que produce consecuencias mortales tres y cuatro veces mayores que en niños bien nutridos. Este hecho ha sido comprobado en la mayoría de los países latinoamericanos, donde se han intensificado las investigaciones en busca de mejores niveles de vida.

Un objetivo inmediato es eliminar la malnutrición durante los dos primeros años de vida y lograr que a la lactancia complementada suceda una alimentación exenta de gérmenes bacteriológicos, colocando al niño en condiciones higiénicas.

La desnutrición es también considerada como el factor determinante de la elevada mortalidad que causa el sarampión en países latinoamericanos, donde las muertes han llegado a ser 418 veces mayores en Ecuador, 189 en Guatemala y 180 en México, que en los Estados Unidos.

Las estadísticas demuestran que en Colombia el coeficiente de mortalidad de niños de uno a cuatro años de edad es 20 veces más alto que el de los países técnica y económicamente desarrollados. En cifras absolutas, en Colombia diariamente mueren de hambre física más de 100 niños, en su mayoría hijos de campesinos y obreros, cifra que apenas si permite apreciar un aspecto de la tremenda gravedad del problema que afecta la vida económica, social y cultural del país.

Al tratar de explicar la correlación entre hambre y enfermedad, las investigaciones han demostrado bioquímicamente de qué modo las enfermedades nutricionales afectan el curso de las enfermedades infecciosas, estableciendo conclusiones que, como las siguientes, tienen validez científica:

a. Los individuos desnutridos son mucho más susceptibles a las enfermedades infecciosas que los bien nutridos.

b. Las enfermedades infecciosas son más severas en los pacientes desnutridos por carencia de defensas apropiadas contra los agentes patógenos.

c. La desnutrición afecta debilitando los mecanismos de defensa.

d. Específicamente, la fagocitosis es un proceso que depende de energía glicolítica, la cual hace que las bacterias sean engullidas y destruídas dentro de la célula, obedeciendo a un aumento en la actividad metabólica oxidativa de la célula fagocitante.

e. La eficiencia de la fagocitosis depende del estado nutricional.

En éste ni la deficiencia proteico-calórica ni la anemia son los únicos factores relacionados con la capacidad bactericida; también existe una relación entre la falta de hierro, la utilización de éste por el organismo y el descenso de la actividad bactericida.

f. La deficiencia de hierro también aparece relacionada con un aumento de la morbilidad.

6. **Efectos de la desnutrición sobre la adaptación al ambiente.**

Puesto que el hambre obstaculiza el crecimiento y produce cambios en la constitución del organismo, disminuyendo la capacidad de trabajo y aumentando la vulnerabilidad a las infecciones, la adaptación del individuo desnutrido al medio ambiente se torna más difícil y penosa.

El término "homeostasis" fue acuñado por el fisiólogo Cannon para "definir los tipos de adecuación gracias a los cuales se efectúa la estabilización" que mantiene la normalidad en la composición y funcionamiento del organismo.

Según Mitchell y Keys, dos estudiosos norteamericanos de esta materia, "cuando la ingestión energética es insuficiente, los movimientos del cuerpo disminuyen, se reduce el metabolismo basal por metro cuadrado de superficie corporal y, como consecuencia, el gasto total de energía es más restringido y el número de calorías necesario es menor".

Keys sostiene que cuando el peso disminuye en un 20% del normal anterior, el cuerpo puede permanecer en una dieta de un valor calórico equivalente al 50% de lo que ella solía ser normalemente. Esa relación entre pérdida de peso y reducción de energía "explica por qué el ritmo de pérdida de peso disminuye progresivamente cuando una persona normal se encuentra en una situación crónica de dieta inadecuada, y por qué la vida puede perseverar durante períodos muy largos de alimentación notablemente insuficiente". Cuando la ingestión de proteínas, minerales y vitaminas es limitada el cuerpo elimina menos y retiene un porcentaje mayor de la cantidad presente en la dieta.

7. Efectos de la desnutrición sobre el comportamiento.

El hambre modifica profundamente el comportamiento social del mismo modo que influye sobre los cambios físicos. Experimentos llevados a cabo, provocando estados de hambre, han permitido observar el decaimiento de las relaciones sociales y la desadaptación de la persona a medida que el estado de hambre se hace más agudo.

Experiencias realizadas en Minesota con jóvenes que fueron seleccionados tomando en cuenta su buena salud mental y su habilidad para convivir con los demás, permitieron realizar, entre otras, las siguientes observaciones:

Apremiados por la necesidad, se fueron alejando de su empeño por sus intereses culturales, sus actividades normales y sus estudios;

Su única preocupación era comer;

Cuando estuvieron limitados a dos comidas diarias, sus impulsos se dividieron en dos tendencias opuestas: engullir vorazmente el alimento, o comerlo con lentitud;

Sus reacciones emocionales y sus actitudes cambiaron: se mostraron inestables, deprimidos, melancólicos; su buen humor desapareció dando paso a una actitud negativa, pesimista, generalizada;

Sus actitudes físicas contrastaron con las que antes desplegaban; una sensación de fracaso constante los invadía; cualquier ejercicio les exigía descanso: subir o bajar escalereas, levantar pesas, ejercitar juegos;

La relación entre la conducta y la pérdida de peso atravesó una variedad de actitudes: la ligera dificultad y esfuerzo pasó a un trastorno muy serio; de retroceso a desorden leve y a la total inactividad;

La mayor parte del tiempo permanecieron silenciosos y tristes, alternando con momentos de exaltación;

Algunos se sentían adaptados a la escasez;

Las condiciones del tiempo afectaban su humor: los días tibios y soleados levantaban su moral; los fríos, húmedos y nublados, les deprimía;

La sociabilidad de estos jóvenes se alteró considerablemente: les dominó la animosidad hacia los extraños; experimentaban disgustos

contra quienes disponían de alimento; les resultaba demasiado molesto o fatigoso alternar con los demás; se mostraban esquivos y solitarios; su apariencia personal fue decayendo a medida que el hambre progresó;

El agobio del hambre superó su resistencia, a pesar de que todos ellos eran de buen carácter: algúno compró comida, ótro se la robó y no fue capaz de continuar el experimento.

Las pruebas o tests psicológicos evidenciaron que la capacidad intelectual no se alteró ni durante la privación de comida ni durante el período posterior de rehabilitación. Sin embargo, acusaron dificultad para concentrarse en el trabajo intelectual, por la preocupación de comida.

Los mismos jóvenes, comparando su estado anterior con el de privación de alimento, se describieron como sujetos carentes de disciplina y de dominio propio, indecisos, inquietos, muy sensibles al ruido, incapaces de concentración mental y muy nerviosos.

Muchos síntomas del período de prueba persistieron durante varias semanas del tiempo de recuperación. Después de su liberación del campo de concentración, por algún tiempo continuaron robando, escondiendo y almacenando alimentos.

Iniciado el período de recuperación, los jóvenes se lamentaban "sin aliento y sin esperanza; pero, al mejorar su condición, las quejas se tornaron violentas, amargas y llenas de resentimiento".

Observaciones hechas por el científico Hingson en Liberia, Honduras y varias naciones de Asia, se resumen así:

> "... la indiferencia, la apatía, la sospecha hacia el extranjero, la falta de interés por superarse, en adultos cuya esperanza de vida fluctúa entre los treinta y cinco y los cuarenta años. He visto pequeños marcados con el sello de la malnutrición, con el vientre inflamado, permanecer sentados durante horas, en una especie de sopor, sin retozar ni jugar, como los jóvenes normales. Y esta carencia los deja marcados de por vida, si logran sobrevivir a la enfermedad de la que son presa. Serán como sus mayores, apáticos, torpes, sin ilusión ni capacidad de reunir sus esfuerzos para tratar de mejorar su situación. La desnutrición persistente deja, a no dudarlo, la huella funesta, no solo en el cuerpo, sino en la mente y en la personalidad".

8. **Efectos de la desnutrición sobre el desarrollo mental.**

La cuestión de los efectos de la desnutrición sobre el desarrollo mental ofrece extraordinaria complejidad y su exploración está

todavía pendiente de investigaciones más amplias y profundas. Desde luego, existe un extraordinario interés científico por llegar a resultados definitivos sobre tan importante materia.

Hoy se tiene evidencia científica de que "la formación del cerebro es uno de los fenómenos de desarrollo más precoces, el más rápido y completo que se produce en el organismo humano durante la gestación". Una vez que ha alcanzado su desarrollo, un cerebro humano contiene aproximadamente 11 mil millones de células nerviosas alojadas en una matriz de células subalternas, los neuroglios, cuyo número sobrepasa los 100 mil millones.

Las células nerviosas cumplen las funciones que asociamos a la inteligencia, a la conciencia, a la memoria, al control y a la integración biológica. Su multiplicación está determinada al nacimiento. En consecuencia, ninguna de ellas será reemplazada.

La placa neural es uno de los tejidos primordiales que se pueden distinguir muy pronto en el embrión humano. Ella aparece desde el décimo octavo día de la gestación. Esto significa que para engendrar los 11 mil millones de células nerviosas que están presentes al nacimiento, su producción y diferenciación deben hacerse durante este período a un ritmo promedio de 20.000 neuronas por minuto.

Después del nacimiento, el cerebro continúa creciendo más rápidamente que el resto del cuerpo, hasta el punto de que en un niño de 4 años alcanza el 90% de su peso definitivo, mientras que el resto del cuerpo apenas llega al 20%. Pero en este período crítico de rápido crecimiento se produce más que un simple aumento de peso. Las estructuras que constituyen el cerebro experimentan cambios complejos y profundos de orden anatómico, químico y fisiológico. El extraordinario crecimiento del cerebro humano se aprecia en el cuadro siguiente: [1]

Edad	Peso del cerebro en g
Neo - nato	340
6 meses	750
1 año	970
2 años	1.150
3 años	1.200
6 años	1.250
9 años	1.300
12 años	1.350
20 años	1.400

Bien que la tasa de crecimiento sea la más elevada antes del nacimiento, el peso del cerebro humano no está lejos de triplicarse

1. Shncour, Elie A. "Le cerveau et la faim. Ed. Stock, Paris, 1975.

durante los primeros cinco años de la vida. Esa tasa de crecimiento cerebral no se encuentra en ningún otro mamífero. Esto permite comprender cuál es la importancia que necesariamente debe tener la satisfacción de las necesidades alimentarias durante este período, y cómo no se puede escapar a esta conclusión: "es en esta temprana etapa de la vida cuando el cerebro humano es el más vulnerable a las insuficiencias alimentarias". Los datos actualmente disponibles sugieren además que la alimentación recibida en ese momento condiciona enormemente todo el desarrollo de una existencia. Los problemas inherentes a las necesidades nutricionales comienzan a presentarse bien pronto después de la concepción y alcanzan su mayor agudeza durante el desarrollo de la placenta.

La nutrición del embrión -que después de seis semanas se convierte en el feto, adquiriendo forma humana- se efectúa por medio de la placenta. Este es un órgano temporal, en el cual los vasos sanguíneos del feto y los de la madre se encuentran y forman una masa entrelazada, no obstante sin comunicarse entre sí. El cambio de elementos nutritivos, de oxígeno, de hormonas y de desperdicios se hace por difusión de un sistema sanguíneo a ótro.

Si la propia madre no recibe una alimentación conveniente, las necesidades del feto en cuanto a elementos esenciales pueden no ser satisfechas. Los organismos en gestación son extremadamente sensibles a las variaciones alimenticias y la malnutrición crónica de la madre puede entrañar graves deficiencias mentales en los infantes.

Las ratas jóvenes mal alimentadas se detienen definitivamente aun cuando luego reciban en consecuencia una alimentación apropiada. Al contario, la sobrealimentación simple promueve una talla más grande. Investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de John Hopkins y en la Universidad de Cornell, Estados Unidos, han demostrado que la placenta tiene sus implicaciones. Las madres subalimentadas forman una placenta más pequeña y más ligera que las madres convenientemente nutridas. En la Universidad de Los Angeles, California, el doctor Estephan Zamenhof ha sido el primero en demostrar: "las células del cerebro son en gran número menos en ratas cuya madre ha estado privada de proteína. El doctor Myron Winick de la Universidad de Cornell ha confirmado la observación y ha hecho otra sorprendente: "los animales cuya madre tiene una placenta deficiente tienen también menos células cerebrales al nacimiento". A la inversa, el doctor Zamenhof ha logrado criar ratas muy inteligentes que él bautizó: "ratas Einstein", dándoles alimentación abundante y equilibrada. Pero su observación más notable es sin duda la que ha hecho con hembras de ratas cuyas madres habían estado subalimentadas: esas

hembras, a su turno, daban nacimiento a pequeños que presentaban todos los signos clásicos de la desnutrición, comprendiendo una reducción del número de células cerebrales.

Ese resultado viene a corroborar los descubrimientos hechos por investigadores surafricanos, según los cuales la malnutrición prenatal podía frenar el desarrollo del cerebro sobre dos generaciones. Por consiguiente, la malnutrición debida al ambiente puede tener efectos comparables a los de la herencia.

Por razones evidentes, las experiencias han sido hechas con animales más bien que con seres humanos. Pero innumerables datos clínicos sugieren que esas conclusiones son aplicables a los infantes humanos.

Investiaciones llevadas a cabo con niños de peso normal e inferior al normal, junto con las características de los padres y de las condiciones de vida en uno y otro grupo, indican apreciables diferencias en los cocientes intelectuales.

Entre ótros, los estudios de Cousin sobre los efectos de la desnutrición en el desarrollo mental en México, Guatemala y Africa, con base en los tests de Gessel, le han permitido concluír que el desarrollo psicomotor y de adaptación entre los 18 y los 24 meses de edad, son inferiores en tales áreas a los de niños coetáneos europeos. Ya separados del pecho materno, los niños sometidos a un régimen nutricional de valor inferior, no solo disminuyen sino que detienen su crecimiento, en coincidencia con el desarrollo psicomotor, y con un impacto decisivo sobre el desarrollo mental.

Tales resultados plantean de lleno la cuestión de los efectos funestos de la malnutrición en las primeras etapas de la vida sobre el funcionamiento del cerebro, única forma de que este órgano evolucione.

De igual modo, la investigación ha demostrado que el cociente intelectual de los niños mal alimentados se eleva cuando las condiciones de la alimentación mejoran. Así lo ha comprobado el Dr. Kugelmass, experimentando con niños normales y con retrasados mentales.

Experimentos dirigidos a reducir la entropía de las células cerebrales y a asegurar una consolidación proteínica permanente de la memoria, dan todo su sentido a los progresos considerables ya realizados en lo que concierne al efecto de la desnutrición, tanto cuantitativa como cualitativa, particularmente durante el período neonatal, sobre la actividad mental del individuo.

Al tener un carácter irreversible el desarrollo cerebral, toda carencia en el curso de su evolución parece entrañar secuelas

irreversibles. La subalimentación de la madre fragiliza el sistema nervioso del recién nacido, el que más tarde puede presentar lesiones importantes. Un destete prematuro compromete el proceso de mielinización de las neuronas. El período crítico de la formación del cerebro se sitúa entre el quinto y el décimo mes; la mala nutrición durante este período reduce el número de las células cerebrales, cuyo crecimiento parece terminar al finalizar el segundo año. Estudios longitudinales atestiguan que la desnutrición de los cuatro primeros años acarrea resultados mediocres en la edad escolar.

Las conclusiones que anteceden están indicando que la acción colectiva debería tomar medidas encaminadas a proteger la edad preescolar, especialmente hasta los cuatro años, a fin de que pueda mejorar el rendimiento de su sistema educativo.

La mala nutrición y la desnutrición -donde el elemento económico, social y ético estám comprometidos- están determinadas en primer lugar por la precariedad de los recursos del grupo al que pertenece el niño, el que correrá el riesgo, por razón de otras carencias del medio ambiente no menos desfavorables, de frustrar su formación llegado el momento de ir a la escuela. Las carencias nutricionales y las socio-económicas no son las únicas. También obran la educación defectuosa y, sobre todo, la falta de educación, incluso en condiciones materiales desahogadas, sobre el desarrollo cerebral.

La carencia educacional perjudica el crecimiento del córtex, con lo cual surge la noción de un verdadero crimen social, hasta ahora insuficientemente aclarado, la destrucción causada a los cerebros humanos por negligencia y falta de atención.

Inversamente, las investigaciones actuales sobre la bioquímica cerebral y sobre las posibilidades latentes de sus once millones de neuronas, han permitido afirmar que si el cerebro humano estuviese situado en condiciones más favorables y sometido a una acción educativa y "ambiental" de un género apropiado, sus capacidades creadoras podrían desarrollarse más allá de lo imaginable.

Numerosos estudios han permitido establecer que existe una estrecha y permanente relación entre las funciones físicas del cuerpo (digestión, circulación, secreción, eliminación, etc.) y aquellas más elevadas de la vida psicológica. Y es esencial destacar que cuando una de esas funciones se perturba, los efectos se reflejan pronto o tarde sobre las otras esferas de la personalidad.

La interacción entre lo orgánico y lo psíquico aparece muy clara cuando uno aprende más acerca de su organismo. El cerebro y su

poder de pensamiento está influído por las cualidades de los tejidos, por el abastecimiento de sangre y por otras condiciones fisiológicas.

Los niños necesitan un bien desarrollado y bien nutrido sistema nervioso para la eficiencia mental, lo mismo que de órganos bien nutridos en las otras partes del cuerpo para la eficiencia física. Cuando se presta atención a lo que la mente hace, más bien que al problema abstracto de lo que la mente es, el proceso completo del desarrollo mental se hace mucho más claro.

La relación entre el desarrollo físico y el mental a través de la vida escolar ha sido reconocida desde hace mucho tiempo por numerosos investigadores de diferentes países. Gran cantidad de investigaciones demuestran que los niños tontos o retardados mentales son de baja estatura y de peso inferior al de los niños normales, y una correlación similar se ha demostrado entre el progreso escolar y la nutrición del niño, con arreglo a los resultados lanzados por el control del peso y de la talla.

Los cambios físicos operados en un niño desnutrido que más tarde se recupera, determinan transformaciones tan sorprendentes que a veces difícilmente puede ser reconocido el niño. La transformación mental que acompaña el restablecimiento físico es con frecuencia tan grande que la actividad mental completa cambia.

Ciertamente el organismo humano tiene un poder maravilloso de recuperación y una sorprendente habilidad para adaptarse en los casos en que la recuperación es limitada. Pero si la desnutrición continúa a lo largo del período normal del crecimiento, ocurre una detención definitiva, porque órganos vitales permanecen más pequeños de lo que deberían y la estatura total del cuerpo se disminuye.

En los niños que permanecen desnutridos a través de todo el período de su crecimiento, existe muy poca probabilidad de que puedan lograr después su desarrollo innato, conforme a su capacidad potencial. Pero niños desnutridos que se colocan en buenas condiciones nutricionales, rápidamente responden con un acelerado aumento de peso, talla y actividades psicológicas.

Un niño desnutrido, intoxicado por infecciones locales, siempre cansado, en posición de fatiga; con deficiente digestión o asimilación, u otra causa cualquiera, es un niño enfermo, y sus reacciones mentales, son muy distintas de las de otro niño de salud normal.

Si esto fuera entendido ampliamente por padres de familia y educadores, nuestras nuevas generaciones crecerían con mayor capacidad mental, más fuertes y felices.

9. **Efectos de la desnutrición sobre el bienestar social.**

En la infancia, el niño bien nutrido llora y grita; come, duerme y toma interés en la vida alrededor de él, sin ofrecer dificultades en sus relaciones con otras personas más allá del esfuerzo que realiza para obtener lo que desea.

El infante pobremente alimentado es temeroso, irritable y nervioso. Su sueño se perturba y todo el que tenga relaciones con él sufre a causa de su penosa situación. Tal niño debe ser considerado inmediatamente como un niño enfermo que requiere tratamiento adecuado. Necesita tratamiento mental en la forma de entrenamiento y control, pero esto es completamente inútil sin un tratamiento físico que le devuelva a un estado normal de nutrición. A menos que la desnutrición sea prontamente removida, deficiencias mentales posteriores aparecerán a medida que el niño crezca. A cambio de una forma natural de adaptación a las varias manifestaciones de la actividad infantil que son esenciales para su bienestar, surge una actitud de defensa y un deseo de estar solo que no puede conducir a la formación de relaciones sociales normales.

Consecuencialmente los intereses infantiles se disminuyen, y toda su actitud se torna negativa. Rasgos enfermizos pueden aparecer en la personalidad, tales como egocentrismo, desconfianza, egoísmo, celos, temeridad, depresión, ensoñación y reacciones extrañas. A medida que los sentimientos y las emociones se desarrollan, la situación se torna más y más compleja, y es muy difícil separar causa y efecto para decir hasta dónde las deficiencias físicas afectan la mente y la personalidad total, o hasta dónde las fallas mentales y las reacciones de la conducta afectan el organismo físico.

C. EL EDUCADOR DEBE CONOCER LOS EFECTOS ESPECIFICOS DE LA DESNUTRICION EN COLOMBIA.

La desnutrición general viene causando graves deterioros en los recursos humanos que constituyen la principal riqueza de la nación. Todos los investigadores destacan el alarmante impacto sobre el desarrollo físico y mental de los niños; la deficiencia proteínica retrasa su desarrollo como lo demuestra la severa disminución en las medidas de talla y peso, el menor tamaño del cerebro en relación con el término medio y el menor número de células cerebrales, con sensible efecto negativo sobre la capacidad intelectual, el aprendizaje, la receptividad, la comprensión, la memoria, la asociación ideológica, el juicio, el razonamiento, la imaginación, la capacidad creadora y el rendimiento general, todo lo cual disminuye la tasa de retención escolar, eleva el número de repitentes y debilita los resultados educativos con las consiguientes limitaciones en la capacidad para trabajar.

Investigaciones específicas dan cuenta de que la desnutrición constituye la causa principal de una elevada tasa de mortalidad infantil. Los países mal alimentados registran una mortalidad en niños menores de un año hasta diez veces mayor que la de pueblos bien alimentados, y hasta 40 veces mayor en niños de 1 a 4 años. En todos los casos la desnutrición obra asociada a muchas enfermedades que encuentran en organismos desnutridos fértil campo para su proliferación.

Estudios realizados en Colombia demuestran que la sub-alimentación y la desnutrición constituyen graves problemas sociales y de salud. Entre los problemas identificados se destacan cinco que son sencillamente alarmantes: (1) desnutrición calórica infantil; (2) desnutrición crónica del adulto; (3) deficiencia vitamínica, especialmente de vitamina A y algunas del complejo B; (4) anemia ferropénica, y (5) caries dentales. Gracias a la yodización de la sal, el bocio endémico ha ido desapareciendo.

Estadísticas recientes señalan:

83.7% de la población presenta déficit en el consumo de alimentos;
66.6% de la población preescolar sufre algún grado de desnutrición;
41% de las defunciones se deben a fallas nutricionales;
20% de nacimientos inmaduros señalan como causa el estado nutricional.

En una alta proporción, la desnutrición se inicia en el segundo semestre de la vida, contribuyendo significativamente a la mortalidad de niños menores de un año. En Colombia, esa tasa fue de 88.2 por mil nacidos vivos en 1963 y de 67.9 en 1971. En México fue de 68.4 y en Suiza de 11.6 en 1969.

Los médicos pediatras revelan que los pacientes que provienen de una clase socio-económica baja, suelen acusar retardos constantes de crecimiento en talla y peso, con serios impactos sobre la salud general. De igual modo señalan signos menos perceptibles como el retardo psicomotor, alteraciones en el tamaño de las masas musculares y del tejido adiposo, y una amplia variedad de lesiones causadas por desnutrición proteico-calórica que, por su intensidad moderada, pasan desapercibidas a los ojos de padres, educadores y hasta del mismo médico.

A fin de conocer y manejar los problemas de la desnutrición se ha fijado un marco de referencia con la siguiente definición: "La desnutrición es un estado patológico, inespecífico, sistemático y potencialmente reversible que se origina como resultado de la deficiente utilización por las células del organismo, de los nutrientes esenciales; que se acompaña con variadas manifestaciones clínicas en acuerdo con factores ecológicos y que reviste diversos grados de intensidad". [2]

1. (Fisher y Bender, en **Valor Nutritivo de los Alimentos**, Editorial Limusa - Wiley, México, 1972).
2. Ramos - Galván R., citado por el Dr. Liborio Sánchez Avella en **Pediatría Práctica**, p. 141.

A nivel celular subsiste, pues, un balance negativo de nutrientes en oposición al del proceso característico del organismo que crece y funciona normalmente: "un balance positivo de nutrientes".

El proceso fisiopatológico de la desnutrición se desarrolla con arreglo a la siguiente cadena de fenómenos:

- Defectos de aporte alimenticio.
- Mala adecuación nutricional.
- Causas secundarias de desnutrición.
- Depleción de reservas de nutrientes tisulares.
- Cambio de composición bioquímica de los tejidos.
- Alteraciones funcionales.
- Alteraciones anatómicas.

(Jollife, N)

Al tomar en cuenta la intensidad de los factores etiológicos que determinan dichas alteraciones, la desnutrición se caracteriza como **aguda, sub-aguda y crónica.**

Relacionada con la edad de los pacientes, la desnutrición determina: a menor edad, mayor gravedad.

Relacionada con la duración de la carencia: a mayor duración, mayor gravedad.

Relacionada con el momento en que se inicia la recuperación: a mayor retardo, mayor gravedad.

Mirando hacia el grado de recuperación, ésta puede llegar a ser **total, parcial** y **nuevo estado de equilibiro** (homeorresis) o la **muerte.**

Al enfocar las causas a nivel individual, la desnutrición puede ser **primaria, secundaria** o **mixta.**

La **desnutrición primaria** depende de la ingestión insuficiente de alimentos, bien por carencia de éstos o por inhibiciones culturales. Vale recordar que estos requerimientos de nutrientes y de calorías varian con la **edad** (a menor edad, mayor cantidad proporcional), la **condición fisiológica** (embarazo, lactancia), **tipo de actividad** y **clima.**

La **desnutrición secundaria** se presenta por defectos de utilización del alimento:

1. Interferencia con la ingestión: anorexias orgánicas y/o psicológicas, inmadurez, labio leporino, dietas inadecuadas en estados patológicos (diarreas, infecciones agudas, etc.).

2. Alteración de la digestión: estenosis del píloro, anomalías congénitas del tubo digestivo, enfermedad del páncreas, diarrea aguda o crónica, etc.

3. Trastornos en la absorción: hipermotilidad intestinal, insuficiencia digestiva, transporte inadecuado de los nutrientes, diarreas, enfermedad del páncreas, alergia intestinal, obstrucción linfática, insuficiencia cardíaca, hipertensión, etc.

4. Defectos de utilización: enfermedades hepáticas, hipo e hipertiroidismo, infecciones, exceso de ejercicio, etc.

5. Excreción aumentada en el aparato urinario por glucosurias renales, infecciones, ingestión de diuréticos; excreción aumentada en la piel de sudoración excesiva; en el intestino: exudación intestinal, obstrucciones, hipertensión venosa intestinal, etc.

La **desnutrición mixta** se presenta cuando actúan simultáneamente factores primarios y secundarios.

En países de bajo desarrollo económico y social, como lo es Colombia, la desnutrición primaria es un factor etiológico preponderante, al cual suele sumarse una intensa patología infecciosa en niños desnutridos, en los que el médico detecta las formas de la desnutrición mixta en cuadros agudos o crónicos de otitis, neumopatías, diarreas, infecciones urinarias y dermatológicas, etc.

Investigadas las principales causas del estado nutricional se reconocen: (1) ignorancia de aspectos esenciales de la nutrición y (2) hábitos alimentarios contraindicados.

El panorama esbozado permite apreciar cómo la desnutrición deteriora la maduración biológica, impide el progreso educativo, diezma la capacidad productiva e invalida en gran parte los esfuerzos del Gobierno por mejorar la salud, la educación, el progreso agropecuario e industrial, y el bienestar general de la población.

Determinadas **grosso modo** las causas de la desnutrición, sus grados y características, surge la consideración de **los factores generales que determinan el estado nutricional.**

BIBLIOGRAFIA

Arbeláez, M. y otros. **Desnutrición Infantil.** Tribuna Médica 2 (6) 1, 1962.

Arberter, Allan, Luis Echeverri Y., Darío Franco y otros. **"Nutrición e Infección".** Tribuna Médica, Tomo 43, No. 505. Bogotá, Octubre 4, 1971.

Autret, M. y M. Behar. **Síndrome Pluricarencial Infantil (kwashiorkor) y su prevención en América Central.** FAO, Nutritional studies, No. 3. Roma.

Carvajilino Jácome, Luis José. **"El Problema de la Nutrición del Pueblo Colombiano".** Economía Colombiana. Año XLVIII, No. 590. Págs. 28 - 30. Junio, 1954.

Correa P. y colaboradores. **Estudio sobre defunciones del niño en Colombia.** Antioquia Médica 9:45. Marzo, 1959.

Cooper, Barcer, Mitchell y otros. **Nutrición y Dieta.** J. B. Lippincott Company, Piladelphia, 1966.

Gómez F. y otros. La recuperación del niño desnutrido, empleando proteínas de origen vegetal y proteínas de origen animal. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 4:513, 1947.

Gómez, F. Mortality in Second and Third degree malnutrition. The Jornal of Tropical Pediatrics. 2:77, 1956.

Harfuche, J. K. The importance of breast breeding. Journal of Tropical Pediatrics 16 (3):153. September, 1970.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Bogotá. La relación peso-talla en la evolución del estado nutricional de los niños en Bogotá. 1970, 9h. TRI - 51.

ICBF, Bogotá. Project of nutrition and mental development. Bogotá, 1968. 6h. TI - 94.

ICBF, Bogotá. Situación nutricional y alimentaria de la población en Colombia. Bogotá, 1972. 3h. TI-206.

ICBF, Bogotá. Prioridades en la solución de los problemas de nutrición y alimentación en la América Latina. Bogotá, s.f. 29h. SN - 31.

ICBF, Bogotá. Factores que determinan el estado de nutrición proteica en el niño. Bogotá, 1966. TEP - 1.

ICBF, Bogotá. Growth and nutrition of infants; the influence of diet and other factors of growth. Bogotá, 1968. 28p. TRN - 44.

ICBF, Bogotá. Cuestionario sobre hábitos alimentarios y algunos datos estadísticos. Formulario No. 4. Bogotá, 1977. TFN - 16.

Instituto Nacional de Nutrición. Nutrición y desarrollo mental. Bogotá, 1968, 31p. TRP - 4.

———. Guía para la organización y funcionamiento de centros de recuperación nutricional. Bogotá, 1965. TRP - 55.

———. Los problemas y programas de nutrición en Colombia. Bogotá, 1968. 11p. TRP - 83.

Jelliffe, D. B. Protein - calorie malnutrition in tropical school children. Journal Pediatrics 54:227. February, 1959.

Luna, J., Ariza J., Rueda Williamson. R. y otros. Estudios Seccionales de crecimiento, desarrollo y nutrición en 12.138 niños de Bogotá, Colombia. Instituto Nacional de Nutrición. 1968. TRI - 46.

Mejía Vanegas, A. La mortalidad del niño en Colombia. Jornadas Pediátricas Colombianas. Barranquilla, 1960.

Mariscal, Carlos. La dinámica de la desnutrición. Consideraciones sobre la prevención de la desnutrición crónica. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 21:117. Enero - Febrero, 1964.

National Research Council of the United States. Manual for the Study of Food Habits. Bulletin No. 108, 1943.

Notgieter, Martha, and Everitt, Viola. A study of children's eating habits. Journal of Home Economics. Vol 42, 1950. No. 5.

Nutrition Education Series. A study of changing foods habits of children in Dakota County. Federal Security Agency. Pamphlet No. 5.

Organización Panamericana de la Salud. El valor incomparable de la leche materna. Publicación Científica. Washington, D. C., 1966. No. 250 - OPS.

Perlaza, S. Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la desnutrición. ICBF. 1964.

Plata Rueda, Ernesto y colaboradores. Pediatría Práctica. ICBF, 1971.

Plata Rueda, Ernesto. Ventajas y Técnicas de la Alimentación Materna. Bogotá, ICBF, 1974.

Ramos Galván, R. y J. Gravioto. Desnutrición en el niño; concepto y ensayo de sistematización. Boletín Médico del Hospital Infantil 15 (6):763. México, 1958.

Ramos Galván, R. Desnutrición y estado físico. Boletín Médico del Hospital Infantil de México 21:99. Julio - Agosto (Supl.). 1964.

Ramos Galván, R. Púrpura en el desnutrido. Beletín Médico del Hospital Infantil de México 21:99. Enero - Febrero, 1964.

Rueda Williamson, Roberto. "La Nutrición y la Salud, Condiciones Esenciales". Economía Colombiana. Volumen 21, No. 59, Págs. 23 - 25. Bogotá, Mayo de 1964.

Selling, L. S. y M. A. S. Ferraro. Psychology of Diet and Nutrition. W. W. Norton and Company, Inc. New York, 1965.

Scrimshaw, N. S. y M. Behar. Interaction of Nutrition and Infection. The American Journal of Medical Science, 237:376. Marzo, 1959.

Yudkin, J. y J. C. McKenzie. Changing Food Habits. McGibbon and Kee, 1964.

37

III

EL HOMBRE Y LA CONQUISTA DE SUS CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

- RESEÑA HISTORICA.

EL HOMBRE Y LA CONQUISTA DE SUS CONOCIMIENTOS NUTRICIONALES

A través de la evolución humana, los filósofos, teólogos, médicos, fisiólogos, químicos, sociólogos, educadores y científicos de diversa índole se han ocupado de estudiar al hombre, enfocándolo de diferente manera con el fin de conocer su composición, desarrollo, funcionamiento, maduración, comportamiento, necesidades, aspiraciones, educación, organizaciones y demás características que lo han acompañado generación por generación.

En cada época se ha observado el predominio de experiencias y características determinadas por la lucha del hombre con su ambiente. Así se han connotado sus condiciones de hombre inquiridor, explorador, descubridor, guerrero, conquistador, político, filósofo, místico, compasivo, espiritual, sociable, individualista, humanista, investigador, economista, científico, técnico, etc. Pero siempre se ha puesto de manifiesto la naturaleza fisiológica del hombre, apremiado por las necesidades y por el funcionamiento de su estructura orgánica.

Los alimentos han sido reconocidos en todos los tiempos como la condición **sine que non** de la vida humana y se han establecido clases que difieren por su valor nutritivo. A base de ensayos y errores, la experiencia fue precisando cuáles eran necesarios para la salud.

Ya en pleno siglo XX los científicos han llegado a identificar los elementos nutritivos o nutrientes que están presentes en cada uno de los alimentos y a descubrir cómo los aprovecha fisiológicamente el hombre a través de los complicados procesos químicos que tienen lugar en su organismo.

Con base en su inteligencia, el **homo sapiens** ha intentado enseñorearse del mundo, el **homo loquens** ha acumulado y transmitido sus conocimientos y experiencias sobre él mismo; y el **homo faber** lo ha hecho más útil y confortable, construyendo un verdadero mundo artificial.

En la búsqueda de respuestas a sus investigaciones, el hombre ha formado el cuerpo de ideas llamado "ciencia" o conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y falible.

Al avanzar con el instrumento de la investigación científica, el hombre ha logrado una reconstrucción conceptual del mundo, cada vez más amplia, profunda y exacta.

En lo que concierne al nexo entre los alimentos y el crecimiento, el desarrollo, la maduración y la salud, el hombre ha llegado a construír la "nueva ciencia de la nutrición". Los conocimientos básicos de que hoy disponemos han sido resumidos por el Comité Interdepartamental de los Estados Unidos, sobre Educación Nutricional, en términos muy sencillos, así:

"1. Nutrición es el alimento ingerido y la forma en que el cuerpo lo aprovecha. Comemos para vivir, crecer, mantenernos sanos y tener la energía suficiente para trabajar y jugar.

2. Los alimentos están hechos de diferentes elementos nutritivos, necesarios para la salud y el crecimiento. Todos los que el cuerpo requiere lo tiene a su disposición en el alimento. Variando éste de muchas maneras en cuanto a especies y combinaciones, se logra una dieta bien balanceada. Téngase presente que ningún alimento tiene por sí solo todos los factores nutritivos necesarios para la salud completa y el desarrollo pleno. Cada uno de estos factores cumple tareas específicas en el cuerpo; la mayoría produce sus mejores efectos cuando se les asocia con otros elementos nutritivos.

3. Todas las personas tienen necesidad de los mismos elementos nutritivos durante su vida, pero en cantidades diversas. Estas dependen de la edad, el sexo, el tamaño del cuerpo, la actividad y el estado de salud.

   Sugerir la calidad y la cantidad de los alimentos requeridos es tarea de científicos especializados.

4. La forma de tratar los alimentos influye sobre la cantidad de sus elementos nutritivos y sobre su seguridad, su apariencia y su sabor. Entendemos por trato de los alimentos todo lo que acontece en ellos desde su cultivo, proceso y almacenamiento, hasta su preparación para servirlos a la mesa. Cada elemento nutritivo tiene una estructura química definida, en muchos casos compleja, y todos ellos atraviesan por complicadas reacciones químicas en el cuerpo".

El conocimiento del proceso histórico porque atravesó la investigación nutricional es necesario para comprender el significado actual de esta ciencia a través de los esfuerzos, fracasos y logros de quienes han contribuído a su formación. En ella se cuentan médicos, fisiólogos, bacteriólogos, químicos, marinos, exploradores, investigadores, farmacéuticos, abogados, educadores, empresarios, comerciantes, agricultores, etc., de casi todas las naciones.

Empresa harto difícil es determinar cuándo empezó la ciencia de la nutrición y cuál la ilación seguida por sus investigaciones y experiencias. Con todo, sí suelen señalarse ciertos puntos claves a través de su historia, basados en interpretaciones de las antiguas escrituras cuneiformes babilónicas y egipcias, de diarios de exploradores y viajeros, de relatos de guerras y hambres, de cartas y diarios de toda clase, y de historias e informes de médicos, hombres de ciencia y experimentadores.

La fijación e interpretación de las fechas permite apreciar la sucesión cronológica de los acontecimientos, para relacionarlos con otros hechos y comprender los progresos logrados en el conocimiento de la nutrición en sus relaciones con la salud y el bienestar humano.

Lo sorprendente es que siendo el estudio de la nutrición una disciplina esencial para la vida y el bienestar del hombre desde los tiempos más remotos, aparezca como una ciencia nueva, propia del siglo XX. Las razones de este fenómeno se sintetizan así:

"1. La nutrición depende del aislamiento y la medida de los elementos nutritivos (sustancias químicas), que no fue posible lograr sino después del progreso de la química moderna y de la invención de instrumentos científicos aptos para el estudio cualitativo de porciones infinitesimales de las materias químicas presentes en los alimentos y en el cuerpo humano.

2. La nutrición se ocupa de organismos vivos y de sus funciones fisiológicas. Por lo tanto, su proceso dependía de los avances en el campo de las ciencias biológicas.

3. Mucho de lo que sabemos sobre nutrición y salud, nos lo ha enseñado el estudio de las enfermedades; de aquí que primero se produjera el progreso de la medicina clínica.

4. El interés del hombre por sus semejantes, más que por la ciencia y la tecnología como tales, es una conquista del siglo XX". [1]

Las consideraciones que anteceden nos permiten entender cómo la nutrición, lo mismo que cualquier otra rama del saber humano (ciencia y arte, filosofía, política, derecho, moral, religión), comprende nociones, reglas, leyes y principios dentro de un cuerpo de doctrina que no se ha formado al azar; que es el trabajo de generaciones pasadas y presentes; de estudios de investigación de legiones de sabios que han tenido qué dar ciertos pasos, en cierto orden, con ciertos ensayos y pruebas, siguiendo un arduo proceso de trabajo mental y material, hasta darle consistencia científica con el empleo de la experimentación.

Conviene recordar que antes de que apareciera el método científico (Francisco Bacon), los conocimientos venían por intuición natural y

1. Lowemberg, Myriam E., E. Neige Todhunter y otros. Food and Man, Edited by John Wiley and Sons, Inc., 1968. New York.

directa de las cosas; el hombre realizaba determinados actos para satisfacer sus necesidades: repetía los útiles y desechaba los perjudiciales.

Los actos útiles se acumulaban aumentando el caudal del saber, y éste pasaba de generación en generación por **imitación, repetición o rutina.** Los conocimientos así aprendidos se llamaron **empíricos,** es decir, fundados en la experiencia propia o ajena, pero no sometidos todavía a la prueba **inductiva** o **deductiva** que asegura su valor científico y les da fuerza definitiva y eficacia incuestionable. El proceso o camino seguido para adquirir esos conocimientos de naturaleza empírica se llamó **método empírico,** el cual interviene en la mayoría de los actos fundamentales de nuestra vida de relación (caminar, jugar, hablar, etc.), costumbres, prácticas y trabajos domésticos, los que aprendemos epíricamente imitando lo que vemos hacer, no importa que en ellos pongamos algún grado de inteligencia o iniciativa.

Se puede afirmar que todas las ciencias se iniciaron con el empirismo. En él tuvieron su humilde origen y en él permanecieron durante siglos, hasta cuando el método científico las depuró de todo lo falso e inconsciente y las fundamentó en leyes comprobadas y comprobables, es decir, libres de duda y discusión.

La historia científica de la nutrición se inicia en el siglo XVII, Edad de Oro de la Ciencia, con la invención de instrumentos de experimentación y de medición científica.

Anteriormente, griegos y romanos utilizaron la dieta en el tratamiento de enfermedades, pero no sabían exactamente qué alimentos requerían ni por qué. Galeno, s. II de nuestra era, practicó la disección de animales, escribió sobre anatomía del hombre y publicó libros de medicina acatados como la última palabra durante doce siglos, hasta cuando la expansión cristiana opacó con sus creencias el crédito dispensado a la medicina y a la ciencia. El descubrimiento de América, 1492, y los viajes de exploración abrieron nuevos horizontes a la inteligencia humana. La invención de la imprenta en el siglo XV facilitó la amplia difusión de los conocimientos y las ideas.

Ya en el siglo XVII se incrementaron los viajes oceánicos y con el descubrimiento de nuevas tierras se asociaron los hallazgos de la ciencia. La autoridad de Galeno cedió al paso del enfoque experimental.

Galileo (1564 - 1642) construyó un telescopio para estudiar el firmamento. Anton Leeuwenhock (1632 - 1723) fabricó una especie de microscopio que le permitió ver "animales diminutos" en un estanque y estudiar tejidos de plantas y animales.

William Harvey (1578 - 1657) demostró experimentalmente que la sangre circula por todo el cuerpo, saliendo del corazón por las arterias y regresando por las venas, con lo cual sentó las bases para llegar a entender

de qué modo el material alimenticio es llevado a todas las células del cuerpo. Robert Boyle (1626 - 1691), el "padre de la química", experimentó hasta inventar una bomba de aire.

El método experimental, muy rudimentario en sus comienzos, entraba ya en vigor. Se formaron sociedades científicas que publicaban en revistas los resultados de la investigación experimental.

El intrincado proceso mediante el cual los elementos químicos de los alimentos se incorporan a los constitutivos químicos que forman el cuerpo humano, fue materia de pacientes estudios durante siglos. El médico italiano Sanctorius (1561 - 1636) fue uno de los primeros en investigarlo. Carente de instrumental apropiado y de información suficientes no pudo resolver el problema, el que todavía necesitaba más de 100 años para descubrir cómo se transforma el alimento en el hombre.

¿De qué modo un alimento sólido se transforma en el aparato digestivo hasta entrar en el torrente circulatorio para ir a todo el organismo? John Hunter (1728 - 1793) declaraba a sus alumnos que ignoraba lo que ocurriría en el estómago. El estómago era entonces para algunos un molino; para otros una cuba de fermentación, y para otros, una cacerola.

El francés René Reaumur (1763 - 1751) demostró la falsedad de algunas de esas teorías comúnmente aceptadas, e introdujo un nuevo método de investigación.

Más tarde, el italiano Lazzaro Spallanzani (1729 - 1799) prosiguió el trabajo iniciado por Reaumur y demostró que la digestión es un proceso químico y no una fermentación.

Con la rápida evolución de la química durante el siglo XIX, los químicos no tardaron en identificar el jugo gástrico como ácido clorhídrico y en descubrir la presencia de otro agente responsable del proceso de disolución de los alimentos: la enzima llamada **pepsina** (1835).

¿Qué le acontece al alimento una vez absorbido y puesto a circular en el torrente sanguíneo? Así se planteó un nuevo problema todavía más enigmático que el de la digestión.

Mientras Spallanzani adelantaba sus experimentos, Antoine Lavoisier (1743 - 1794) se ocupaba de este otro problema en París. Priestley y Scheele ya habían descubierto el oxígeno, pero ni lo comprendían ni lo identificaban correctamente. Fue Lavoisier quien descubrió su verdadero significado y gracias a su sistematización de los conocimientos existentes la química moderna pudo desarrollarse.

Lavoisier demostró lo esencial que es para la ciencia **pesar y medir** con rigurosa exactitud, y sus experimentos en nutrición facilitaron la comprensión de lo que acontece dentro del cuerpo humano. Por esto se le conoce como el "padre de la nutrición".

Respirar es la más apremiante de las necesidades humanas. Sin aire, morimos al cabo de pocos minutos. Pero "¿qué hace y qué es el aire?". Este problema ya había sido abordado en el siglo XVII, pero fue Lavoisier quien demostró que la respiración es un proceso químico que consume oxígeno y se llama "oxidación".

El oxígeno es esencial para transformar los alimentos en la estructura corporal humana, y la suma de los numerosos procesos químicos es lo que llamamos "metabolismo". Lavoisier fue el primero en medir la cantidad de oxígeno consumido por su asistente de laboratorio, y la cantidad de bióxido de carbono que exhalaba. Con éstas y otras medidas, Lavoisier demostró que la oxidación dentro del cuerpo es fuente de calor y energía. También demostró que al comer, hacer ejercicio y trabajar se consume más oxígeno, con lo cual sentó el "principio de la calorimetría o medición del calor y del trabajo en el cuerpo", base para llegar a medir el valor calórico de los alimentos.

Sobre los cimientos de Lavoisier otros científicos pudieron levantar su obra. Un grupo de alemanes construyó un calorímetro para medir con precisión el oxígeno utilizado, y el bióxido de carbón exhalado, y el calor del cuerpo en todo momento, en condiciones distintas de dieta y trabajo. Así el alemán Graham Lusk (1836 - 1932) construyó en Connecticut, Estados Unidos, un calorímetro que le permitió investigar el metabolismo en animales y en niños sanos y enfermos.

A pesar de que el gas nitrógeno había sido descubierto en 1772, hasta 1816 se ignoró la función que cumplía en la nutrición. Las investigaciones realizadas por el fisiólogo francés Francois Magendie (1783 - 1955) demostraron que muchos alimentos contienen nitrógeno, que esta substancia está presente en los tejidos orgánicos, y sugirió que son los alimentos los que proporcionan nitrógeno a los tejidos, para que los animales puedan vivir.

Los alimentos nitrogenados reciben el nombre de albuminosos y hasta 1838 el químico holandés Mulder llamó **proteína** a esa substancia nitrogenada de los alimentos albuminosos. El término 'proteína', derivado culto del gr. 'protos', significa 'primero', y fue aplicado considerando que la proteína era la materia primaria de los seres vivos, puesto que los animales morían cuando carecían de ella en su dieta. Sin embargo, la proteína no ocupa el primer lugar en nutrición, porque ningún nutriente está primero. La nutrición requiere conjuntamente cantidades apropiadas de todas las substancias nutritivas, para que pueda ofrecer una dieta balanceada. Desde luego, la proteína sí es esencial, puesto que los niños no pueden crecer cuando su dieta carece de proteínas en cantidades apropiadas.

En los países que dependen de cereales y de tubérculos, la proteína de buena calidad escasea y el vigor y la salud del pueblo decaen. La enfermedad Kwashiorkor, caracterizada por falta de proteínas y calorías, ataca a los niños.

Las investigaciones sobre alimentos nitrogenados abrieron nuevos horizontes a la ciencia. Bien pronto los químicos identificaron diversos complejos moleculares que intervienen en la formación de diferentes proteínas, a las cuales llamaron aminoácidos.

También está demostrado que ciertos aminoácidos son esenciales y que, por lo tanto, deben estar presentes en la dieta. Con todo, no todas las proteínas contienen los aminoácidos esenciales, por lo cual el valor nutritivo de los alimentos proteicos varía en calidad.

El análisis químico y la experimentación con animales (ratas blancas, curíes o cobayas, perros, conejos, aves, etc.) han hecho posible separar los elementos puros constitutivos de los alimentos. Su combinación en diferentes formas ha permitido establecer lo que constituye una dieta balanceada y alcanzar rápidos progesos en el estudio de los nutrientes durante los últimos cincuenta años. Sin embargo, la investigación sigue adelante precisando las dosis de aminoácidos contenidos en los alimentos, las cantidades necesarias en cada caso, y las diversas formas de combinar los alimentos proteicos para proveer todos los elementos requeridos. Aun cuando es evidente que los alimentos de origen animal son las mejores fuentes de los aminácidos esenciales, estudios recientes han demostrado que es posible lograr una mezcla nutritiva apropiada de proteínas vegetales, con cereales y otros productos agrícolas.

La base de la dieta de todos los pueblos la forman los hidratos de carbono (almidones y azúcares), con excepción de la de los esquimales. Los cereales (trigo, cebada, arroz, maíz y avena) y los tubérculos (papa, patata, yuca, arracacha) son los alimentos más baratos, más fáciles de cultivar y verdaderas fuentes económicas de calorías.

La grasa también ha sido reconocida como una de las primeras fuentes nutritivas por su naturaleza aceitosa. El aceite es grasa líquida y se encuentra en las semillas de muchas plantas (algodón, soya, coco, etc.) cuyo cultivo es más costoso que el de los cereales.

Desde mediados del s. XIX, los científicos han estudiado cuidadosamente las proteínas, la grasa y los hidratos de carbono, para saber cómo se forman en el cuerpo, de dónde provienen y cuál es su función en la alimentación. Al principio se pensó que la grasa del cuerpo animal la suministraban los alimentos, pero luego se vio que los animales engordan comiendo pasto, el que en verdad tiene muy poca grasa.

Boussingault, en Francia, experimentó con gansos y patos alimentados con dietas desprovistas de grasa, y otros científicos en diferentes países, experimentando con perros y animales de granja, han demostrado que el cuerpo animal crece bien y produce grasas partiendo de hidratos de carbono. Además, cuando el organismo recibe una dosis de calorías mayor de las que necesita para sus funciones y actividades, el metabolismo transforma químicamente el excedente, en grasa, y la acumula en el cuerpo.

Lo anterior significa que la grasa en sí misma no es necesaria en la dieta, ya que el organismo la elabora. Pero la grasa sí tiene un alto valor energético, pues cada unidad de peso provee dos y cuarto más calorías que los hidratos de carbono o las proteínas. Las grasas sirven especialmente para dar sabor y gusto a los alimentos, algunas contienen ciertas vitaminas y un ácido graso esencial, no saturado, en cuya estructura química hay lugares moleculares o enlaces que permiten la inserción de otros átomos.

Durante el siglo XIX se aceleró el descubrimiento de diversos elementos en los tejidos y humores acuosos del cuerpo humano y se demostró la necesidad de tales elementos para el crecimiento y la salud. El análisis químico y los experimentos nutritivos abrieron el camino hacia el descubrimiento de los **elementos minerales** que han venido a sumarse al grupo de los factores nutritivos necesarios al hombre. En los albores del s. XX se tenía idea de tres clases de substancias alimenticias: los sacáridos, las oleaginosas y las albuminosas; es decir, los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas.

Hacia 1800 los químicos ya se interesaban por saber de qué estaban formadas las cenizas dejadas por los cuerpos incinerados. Sentían curiosidad por descubrir la naturaleza química de los huesos, la sangre y los humores acuosos del cuerpo. Algunos utilizaban la técnica de los experimentos alimenticios con animales. Entre ellos Boussingault (1802 - 1887) fue el primero en aplicar la química a la alimentación de animales en granja.

Comparó el desarrollo y la salud de animales cuya dieta contenía sal común con las condiciones de los que no tenían sal, y sacó obvias conclusiones en lo relativo a su bienestar. Con experimentos semejantes, descubrió que el hierro es esencial en la dieta.

Otros investigadores descubrieron que el calcio y el fósforo eran indispensables para el desarrollo del esqueleto y también la presencia del yodo en la glándula tiroides del hombre. De igual modo descubrieron que las ovejas morían cuando su alimento carecía de cobalto. Sucesivamente, en distintos lugares, los investigadores han identificado nuevos elementos minerales que son necesarios para la vida, y hoy los descubrimientos siguen adelante.

Se sabe que al menos 16 elementos minerales forman parte de la estructura del cuerpo o de sus humores acuosos, y que deben proveerse en la dieta diaria. Algunos, como el cobre y el manganeso, se encuentran en cantidades ínfimas, identificados como **micro-elementos.**

El nuevo grupo de factores nutritivos quedaba aún por descubrir: el de las **vitaminas**, último en llegar al cuadro de los nutrientes y cuya historia es quizá la más larga matizada de misterio, aventura, complejidad y descubrimiento.

La lucha contra las enfermedades carenciales y el descubrimiento de las vitaminas ha marchado de tumbo en tumbo durante varios siglos. Con el descubrimiento del origen bacteriano de las efermedades comunicables se hizo posible erradicar muchos gérmenes infecciosos gracias a la acción combinada de la profilaxis, los medicamentos y los antibióticos. Pero las enfermedades que hoy llamamos "caranciales" solo llegaron a ser combatidas con éxito con el progreso científico en el campo de la nutrición. Entre ellas el **escorbuto,** la **pelagra** y el **raquitismo** han acompañado al hombre hasta que el descubrimiento de las vitaminas, a partir de 1912, ha permitido controlarlas y eliminarlas. Con todo, la malnutrición subsiste dondequiera que la pobreza es la regla, y donde la ignorancia y las supersticiones tienen su imperio.

El escorbuto y el descubrimiento de la vitamina C.

Esta historia nos habla primero de los días cuando el viejo mundo estaba descubriendo mundos nuevos, y los bajeles navegantes se aventuraban a través de los océanos, empujados por el ansia de explorar, colonizar y comerciar.

Pobremente aprovisionados los bajeles en los tiempos antiguos, sus tripulaciones tenían que conformarse con alimentos envejecidos y, en los largos viajes, eran pasto del llamado "azote" de los marinos. Pero el mal también flagelaba a los soldados, exploradores y habitantes de grandes ciudades privados de alimentos frescos, en especial de frutas y verduras.

Si en los viajes de Colón no se habla del mal, es porque su aventura duró poco más de un mes. En cambio en el viaje del portugués Vasco de Gama, su tripulación permaneció más de cuatro meses en alta mar, circunvalando el Cabo de Buena Esperanza en ruta hacia las Indias Orientales, y vio morir a cien hombres sobre un total de 160. Jacques Cartier es recordado en la historia del escorbuto, porque en su viaje al Canadá entre 1535 y 1536, aprendió el método indio para curar la enfermedad, haciendo beber a sus tripulantes el jugo de las hojas de un árbol, que luego no fue posible identificar. Un análisis posterior de las hojas y tallos del pino, el sauce y otras especies pudo demostrar que todas ellas eran ricas fuentes de vitamina C, más tarde reconocida como el factor anti-escorbútico. Pero el escorbuto continuó amenazando irremediablemente a quienes atravesaban los mares.

A pesar de las narraciones, descripciones y costumbres relativas a los alimentos y al tratamiento de la enfermedad, la ciencia planteaba una evidencia experimental, antes de aceptar postulados. Esa evidencia la proporcionó el experimento histórico con marinos enfermos de escorbuto realizado y descrito por el Capitán James Lind en su libro **A treatise of the Scurvy** (Un Tratado del Escorbuto), publicado en 1753. Este libro da a conocer el primer experimento clínico sobre nutrición, científicamente planeado, con un registro exacto de todas las circunstancias, y con un informe minucioso y concienzudo, que le valió a este médico inglés el

título de "fundador de la higiene naval moderna". Lind pudo demostrar que comiendo frutas tales como naranja o limón, o verduras frescas, cada día, se curaba o prevenía la terrible enfermedad.

Pero ¿qué substancia maravillosa obraba escondida en estos alimentos? Los científicos de aquellos tiempos se enfrentaron al desafío y emprendieron una larga búsqueda de esa substancia desconocida en los alimentos que podía curar y prevenir la enfermedad. Hace un siglo todavía estaban buscando esa substancia desconocida y se cuenta que por entonces un científico declaró: "Será descubierta... en un futuro no lejano". Esa era la profecía.

Por los tiempos de la fiebre de oro en California sobrevino un repentino incremento demográfico de más de 100.000 habitantes en la región. Pronto se presentó la escasez de alimentos, especialmente de frutas y verduras, y el número de muertos de escorbuto subió de 10.000. Por esto, el escorbuto y la fiebre del oro se señalan como los factores que determinaron la famosa industria de los cítricos de California, enriquecida por extensas plantaciones de naranjos y limoneros.

Los ejércitos consideraron siempre que el escorbuto era una enfermedad del mar, y la falta de protección hizo que la historia de las guerras entre Europa y América, la Guerra Civil Norteamericana, La Ruso - Japonesa, la Primera Guerra Mundial, etc., fuera también el sorprendente registro de una interminable legión de casos de escorbuto que atacó y diezmó los ejércitos de todos los países participantes.

Está dicho que la "ciencia no conoce fronteras nacionales" como tampoco las conocen las enfermedades. La carencia del factor nutritivo esencial en la nutrición afecta a cualquier hombre, sea cual fuere su nacionalidad, sexo, raza, ocupación, edad, lugar de residencia o grado de cultura. Si el escorbuto ofrece una mayor cosecha letal en hombres que en mujeres, ello se explica por los viajes y duros trabajos a que ha estado sometido el hombre, privado de alimentos frescos lejos de su hogar.

Todavía hoy el **escorbuto** se da entre niños y personas de cualquier edad y condición cuya dieta carece ordinariamente de jugos de frutas y de otros alimentos requeridos, ya sea por pobreza o porque no se los han sabido procurar.

Dos noruegos investigaban en 1907 la causa del beriberi. Descubrieron entonces que al alimentar cobayos o curíes (conejillos de Indias) con gramíneas y agua, los animales contraían escorbuto, pero se curaban con solo darles hierbas. Hoy se sabe que los cobayos, los simios y el hombre son los únicos animales que requieren una dieta con vitamina C; casi todos los demás animales pueden sintetizarla en el cuerpo. Este descubrimiento abrió la ruta hacia el fácil estudio de los alimentos con vitamina C. Ya en 1932, el Dr. C. G. King, en la Universidad de Pittsburg, logró cristalizar la vitamina C pura extrayéndola del jugo de limón, y el Dr.

Szent Gyorgy, en Hungría, hizo lo mismo con el pimiento rojo dulce. Esta vitamina, hoy llamada ácido arcórbico, se sintetiza en el laboratorio; también se conoce como el factor antiescorbútico.

La pelagra y el descubrimiento de la niacina (ácido nicotínico).

La pelagra es una enfermedad propia de gentes que se alimentan casi exclusivamente con maíz. En cierto modo, solo fue identificada después del escorbuto. El español Gaspar Casal fué el primero en describirla en 1735, atribuyéndola a carencias dietéticas en quienes se alimentaban a base de maíz.

En Italia esta enfermedad estuvo generalizada en el s. XVIII. Allí la llamaron "pelagra" porque la "piel áspera" era una de sus principales características. En el s. XIX era enfermedad común en Rumania, Hungría, Turquía, Grecia y Egipto. Todavía predomina en regiones donde el maíz es casi exclusivo en la dieta.

En algunos lugares se creyó que que era un mal infeccioso, pero se pudo observar que los médicos y las enfermeras eran inmunes al mal donde éste se multiplicaba. Así se pudo constatar que el mal no se presentaba entre quienes incluían carne, leche y huevos en su dieta. Finalmente, el científico Joseph Doldberger, en los Estados Unidos, demostró que la causa de la pelagra era la dieta pobre, con predominio de maíz.

Al principio también se pensó que algún factor contenido en los alimentos proteínicos (leche, carne, huevos) prevenía la pelagra. Aun cuando ésta no era la respuesta exacta, luego se descubrió que los alimentos altamente proteínicos contenían un aminoácido, el **triptófano,** que se transforma en la vitamina preventiva de la pelagra dentro del organismo. Elvehjem, en la Universidad de Wisconsin, descubrió el ácido nicotínico que curaba la **glosofitia** en los perros, y que los clínicos utilizaron luego para tratar enfermos de pelagra, con lo cual este mal desapareció.

El raquitismo y el descubrimiento de la vitamina C.

Hubo tiempo en que el raquitismo era un mal común en Europa. Las piernas arqueadas de los coxavalvos eran el signo más visible del raquitismo, si bien la enfermedad atacaba otras partes del sistema óseo.

Hacia mediados del s. XVIII el mal tuvo su más alta incidencia en Inglaterra. Con la revolución industrial, el creciente número de fábricas textiles empleó a muchísimas mujeres y niños, y se aumentaron los barrios bajos donde las gentes nunca veían la luz del sol y donde los niños raquíticos se multiplicaron.

¿Cuál era la causa? Incidentalmente se descubrió que el aceite de hígado de bacalao atacaba el raquitismo, y el hospital de Manchester inició su

empleo para tratar el raquitismo, las enfermedades de las articulaciones y el reumatismo. En un lapso de cuatro a veinticuatro semanas el tratamiento surtía sus efectos.

Teorías diversas se disputaban entonces la explicación del enigma; únos atribuían la virtud curativa al yodo contenido en el aceite; ótros, a los ácidos grasos. La respuesta científica solo llegó en 1922: esa era obra de una vitamina.

Al concluír la Primera Guerra Mundial, aparecieron muchos niños con raquitismo en diferentes ciudades como Berlín y Viena. Al tratarlos con rayos ultravioletas o someterlos a la acción de la luz solar, el mal desaparecía.

Animales sometidos a régimenes que causaban raquitismo sirvieron para demostrar qué tan efectivo era irradiár el alimento antes de dárselo, como irridiar directamente a los animales.

El enigma era en extremo complicado. El raquitismo se presentaba en ambientes poco higiénicos, faltos de espacio vital por aglomeración de personas y donde la alimentación era pobre. El mal se curaba con aceite de hígado de bacalao y también con la acción de la luz solar o con radiaciones ultravioletas.

Pero ¿cómo explicar el fenómeno? Durante los años veinte se descubrió que el aceite de hígado de bacalao contenía la vitamina D. También se descubrió que otros alimentos y la piel humana contenían substancias llamadas **esteroles**. Y que cuando estas substancias se someten a la acción del sol o de los rayos ultravioletas, una de ellas se transforma en vitamina D activa.[1]

Dos siglos de experiencias fueron necesarios en la lucha contra el raquitismo para encontrar la solución: la vitamina D es necesaria para que el cuerpo pueda asimilar el calcio y el fósforo y formar huesos normales.

En la actualidad se suministra a los niños vitamina D, ya en forma de esterol irradiado o de vitamina D pura, en solución agregada a la leche. De este modo la ciencia de la nutrición llegó a eliminar otra de las enfermedades carenciales.

EL DESCUBRIMIENTO DE LAS VITAMINAS.

En 1906, el químico-biólogo Frederick Gowland Hopkins, de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, anunció que en los alimentos había algo desconocido, que era esencial para la vida y la salud.

Al hablarnos de estos acontecimientos la historia nos transporta a muchos países. Hace menos de un siglo, el médico Takaki, en el Japón, estudiaba

1. Véase Unidad XI, Capítulo XVII: "Luz solar para el crecimiento".

una enfermedad llamada **beriberi** que las gentes del lejano oriente padecían. Takaki demostró con marinos de la armada japonesa que la enfermedad podía ser curada y prevenida con una dieta nutricional mejorada, particularmente si se usaba trigo y cebada integrales a cambio de arroz pulido, que constituía la base de su dieta.

Un poco más tarde en Java, en las Indias Orientales Neerlandesas, otro médico, Eijkman, encontró que una enfermedad similar al beriberi podía ser curada y prevenida alimentándolos con arroz integral o con el pulimento del arroz.

Ya en 1912 el científico Hopkins -más tarde armado caballero por sus descubrimientos en nutrición- estaba en condición de apoyar su afirmación con datos experimentales: al alimentar ratas blancas jóvenes con leche, estas crecían normalmente; pero al suministrarles los elementos constitutivos de la leche purificados, los animales no crecían y muy pronto morían. Los resultados de tales estudios indicaron que la leche contenía una substancia no identificada que era esencial para el crecimiento, y Hopkins declaró que él pensaba en la existencia de factores desconocidos en todas las dietas de que el organismo da cuenta.

Casimiro Funk, químico polaco, se esforzaba en 1911 en el Instituto Lister de Londres por encontrar la substancia presente en la cutícula externa del arroz y a la que se reconocían propiedades curativas del beriberi. Sus estudios y experiencias lo llevaron a concluír que el beriberi, lo mismo que el escorbuto y el raquitismo se debían a la falta de algo en las dietas. A esas substancias no identificadas todavía, fue Funk quien primero propuso que se llamaran "vitaminas" (combinación de "vital" con "amina"). Funk creyó que la substancia que en el arroz integral prevenía el beriberi pertenecía al grupo químico llamado "aminas". Cuando más tarde se probó que esto no era cierto de otras vitaminas, la palabra vitamina vino a ser un nombre genérico para las substancias desconocidas en los alimentos y que habían llegado a convertirse en materia de investigación mundial.

Funk no era el primero en proponer la hipótesis de que los alimentos contenían algo esencial para la salud, pero sí el primero en plantearla en forma tan clara que logró la atención del mundo científico y despertó el interés del público.

¿Por qué se tardó tanto tiempo para aceptar la posibilidad de deficiencias dietéticas del género de las vitaminas como causa de ciertas enfermedades? Ya en el s. XIX el científico francés Luis Pasteur había demostrado que las enfermedades eran producidas por microorganismos. Y el alemán Roberto Koch enseñó a aislarlas y colorearlas para el estudio microscópico. Pasteur y Koch descubrieron la ciencia de la bacteriología, y en ese mundo de las enfermedades producidas por la invasión de bacterias era muy difícil que se abriera paso la idea de que la enfermedad también podía provenir de la **falta** de algo.

Como la historia de las vitaminas sigue adelante, ella nos habla del gran progreso alcanzado a través de experimentos nutricionales, lo mismo con la gente que con los animales. Debido a los trabajos experimentales, bien pronto se aclaró que los alimentos contenían varias vitaminas, cada una esencial para la salud y el crecimiento. Puesto que su composición no era conocida, las diferentes substancias fueron designadas con letras del alfabeto, como vitamina A, vitamina B, vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina G, vitamina H, etc.

La teoría de las vitaminas no tardó en imponerse desde 1912. Ya en 1907, el Dr. Elmer V. MacCollum y sus colaboradores en la Universidad de Wisconsin trataban de precisar los elementos constitutivos de una dieta apropiada para el ganado. Pero con el descubrimiento de las primeras vitaminas MacCollum comprendió su importancia para la salud humana y trató de preparar dietas sintéticas con materias depuradas. Hacia 1913 concluyó que había un factor especial en determinadas grasas, no presente en ótras. Hacia 1915 sugirió la existencia de dos factores diferentes esenciales para el desarrollo normal; uno relacionado con la grasa y ótro con el azúcar de la leche. Al primero lo llamó "liposoluble A" y al segundo "hidrosoluble B". Introdujo también el concepto de "alimentos protectores", para expresar la dirección que iban tomando las nuevas ideas sobre nutrición. En 1918 escribió: "La leche y las hojas de las plantas han de considerarse como alimentos protectores que no deben faltar jamás en la dieta".

Por entonces, Osborne y Mendel, en Yale, Connecticut, coincidían con los hallazgos de MacCollum. Así quedaba demostrada la existencia de dos vitaminas: A y B. En distintos países, numerosos científicos ahondaron y ampliaron sus conocimientos sobre las vitaminas. Pronto apareció la vitamina C, el factor anti-escorbútico, y la vitamina D, el factor anti-raquitismo. En 1922 la vitamina E aumentó el cuadro, como el factor necesario a la reproducción de los animales. En 1926, los científicos demostraron que la vitamina B constaba al menos de dos factores distintos, por el efecto causado en los animales (ratas, cobayos, simios, roedores diversos, pollos, pichones, y animales de granja) en cuyas dietas se suprimían los alimentos que contenían tales vitaminas.

Los experimentos permitieron medir los efectos fisiológicos de las distintas vitaminas, las cantidades comparativas en los diversos alimentos y el influjo que el calor, la cocción, la desecación y otros procesos tienen sobre el contenido vitamínico de los alimentos.

La búsqueda de otras vitaminas hizo que en 1948 se descubriera la vitamina B12 o cianocobalamina, esencial para prevenir la anemia perniciosa.

En los laboratorios continuó el progreso de los ensayos biológicos y los químicos trabajaban extrayendo las vitaminas de los alimentos, depurándolas para obtener su forma cristalina pura, y determinando su estructura química.

En 1926 un investigador holandés obtuvo los cristales de la vitamina B1, el factor antiberiberi, y en 1936 Robert R. Williams logró producirla en gran cantidad y determinó su fórmula. Actualmente se dispone de las estructuras químicas de todas las vitaminas conocidas, la mayoría de ellas se sintetizan en el laboratorio y se utilizan en la investigación y en tratamientos médicos.

En muchos países las vitaminas han sido analizadas una por una y se ha encontrado que en ellas se combinan diferentes elementos químicos: carbón, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, y en algunas azufre. La investigación también ha revelado sus propiedades distintivas, y las clases y cantidades presentes en los alimentos.

No obstante la facilidad para producir sintéticamente las vitaminas en los laboratorios, los alimentos son sus verdaderas fuentes naturales. En la práctica, la mejor forma de ingerir las vitaminas que diariamente necesita el organismo se logra a través de la despensa, la cocina y los huertos, con las comidas ordinarias. Si las comidas incluyen cantidades adecuadas de carne, leche, frutas, verduras, cereales y manteca o margarina, de hecho se obtienen las vitaminas indispensables junto con todos los demás factores esenciales a la buena salud: calorías, proteínas y minerales.

Algunas de las vitaminas han recibido nombres que pertenecen a su estructura química. La **tiamina** está autorizada con el nombre de vitamina B1, la **riboflavina** con el de vitamina B2 o G, el **ácido ascórbico** como vitamina C, y la **niacina (ácido nicotínico)** como el factor preventivo de la **pelagra.**

En total hoy se conocen aproximadamente dos docenas de vitaminas, pero son siete (vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina, ácido ascórbico, vitamina D y vitamina K) las que ofrecen especial interés práctico. Numerosas investigaciones se han adelantado con el propósito de determinar la naturaleza y las propiedades de todas las vitaminas. Los resultados logrados se encuentran en gran número de libros y revistas científicas. En este estudio nos ocuparemos sintéticamente de la mayoría de ellas, tomando en cuenta su naturaleza química y física, su absorción y tratamiento orgánico, funciones fisiológicas, requerimientos corporales, consecuencias carenciales y principales fuentes nutricionales que las suministran.

BIBLIOGRAFIA

Childelin, V. H. Nomenclature of the vitamins. Nutritional Review 9:289, 1951.

Flying, Helen. Ventures, Voyages, Vitamins. National Dairy Council of the United States. Washington, D. C., 1964.

Griswold, R. M. The Experimental Study of Foods. The Houghton Mifflin Company. New York, 1962.

Harper, H. A. Review of Physiological Chemistry. Lange Medical Publications. 11th ed. Los Angeles, California, 1967.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Historia Natural de la Desnutrición y Enfermedades por Deficiencias Nutricionales. Bogotá, 1964. TRN-12.

Lowemberg, Myriam E. y Neige Todhunter. Food and Man. John Wiley Sons. New York, 1968.

McCollum, E. V. Early Experiences with vitamin A -a retrospect. Nutritional Review 10:161. Washington D. C., 1961.

Mrak, E. M., George F. Stewart y ótros. Advances in Food Research. Academic Press Inc. Publishers. 20 volumes. New York.

Shneour, Elie A. Le Cerveau Affamé. Le Corrier, Janvier 1976 (29e année), UNESO.

Shneour, Elie A. Le Cerveau et la Faim. ed. Stock, Paris, 1975.

Williams, Sue Rodwell. Nutrition and Diet Therapy. The C. V. Mosby Company. St. Louis, Missori, 1969.

IV

LAS NECESIDADES ORGANICAS Y COMO SATISFACERLAS

- ALIMENTOS ENERGETICOS, CONSTRUCTORES Y FUNCIONALES.

LAS NECESIDADES ORGANICAS Y EL VALOR NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS

A. EL EDUCADOR DEBE CONOCER LAS NECESIDADES ORGANICAS Y COMO SATISFACERLAS.

Todo organismo viviente tiene tres necesidades fundamentales que debe satisfacer diariamente por medio de los alimentos:

1. Construír, conservar, renovar y reparar los tejidos del cuerpo.

2. Proveerse de combustibles y de substancias que liberen la energía de los alimentos.

3. Regular los procesos de sus funciones orgánicas.

Una dieta adecuada es aquella que suministre diariamente todas las substancias nutritivas indispensables, en cantidad y calidad, a la satisfacción de esas tres necesidades básicas del cuerpo. De ella depende el estado nutricional que conviene a las funciones normales del organismo, a la óptima eficiencia en el trabajo, a la máxima resistencia del organismo a las infecciones, a la renovación normal de los tejidos, a la reparación de los tejidos que sufren lesiones, a la prevención de las numerosas enfermedades carenciales y al goce de una vida larga y exenta de achaques.

En este orden de ideas, conviene tener en cuenta que el estado particular del desarrollo condiciona las necesidades del organismo. La dieta de una persona adulta debe suministrarle calor y energía, conservarle normalmente las funciones orgánicas, y repararle el desgaste de los tejidos.

La dieta de un niño debe promover su crecimiento orgánico vigoroso y saludable, construír constantemente sus nuevos tejidos, promover el funcionamiento normal de todas sus células y órganos vivientes, conservar su cuerpo en equilibrio apropiado para sus actividades y proporcionarle defensas protectoras contra las enfermedades infantiles.

Consecuencialmente, los requerimientos alimenticios de un niño son mayores en proporción a su edad que los de un adulto, y cuando la dieta no satisface adecuadamente sus necesidades, sufrirá la malnutrición.

Proteínas y Minerales, Carbohidratos y Grasas, Vitaminas y Agua son las substancias esenciales contenidas en los alimentos y de las cuales necesita todo organismo para su desarrollo, conservación, renovación, reparación y normal funcionamiento.

Por razón de las tres funciones básicas que cumplen en el organismo los alimentos pueden clasificarse en tres categorías. El objeto principal de esta clasificación es proporcionar una guía para la enseñanza de la buena nutrición, así:

1. **Alimentos constructores**, que principalmente suministran los materiales para construír, renovar y reparar los tejidos del cuerpo;

2. **Alimentos energéticos**, que proveen combustibles y substancias liberadoras de calor y energía de los alimentos; y

3. **Alimentos funcionales o reguladores**, que especialmente sirven para regular los procesos fisiológicos.

Si comparamos las necesidades del cuerpo humano con las de una máquina de motor, entenderemos mejor el papel desempeñado por estas tres clases de alimentos.

El cuerpo humano se construye, renueva y repara, utilizando principalmente proteínas y minerales, del mismo modo que una máquina de motor necesita de materiales para su construcción y de repuestos y materiales de reparación.

El cuerpo humano satisface su necesidad de calor y energía utilizando a manera de combustibles carbohidratos y grasas, principales fuentes de calor y energía; del propio modo que una máquina de motor necesita combustibles, como la gasolina.

El cuerpo humano utiliza substancias especiales que hacen posible su correcto funcionamiento, tales como las vitaminas, los minerales y el agua, del mismo modo que una máquina de motor requiere de lubricantes y de agua para que pueda funcionar correctamente.

La mayoría de los alimentos contiene una mezcla de todos estos tres grupos de substancias y, por lo tanto, uno a uno concurre a satisfacer más de una necesidad, pero todos ellos deben ser suministrados en proporciones adecuadas. Recabando sobre estas ideas tenemos:

1. **Los alimentos constructores** especialmente construyen y reparan el motor que sirve de estructura al cuerpo, pero también le proveen energía. Cuando los niños están creciendo, no solamente necesitan conservar los tejidos y reparar los que se van desgastando, sino que también deben atender constantemente a la construcción de nuevos tejidos en la medida en que van creciendo, con el aumento de estatura y de peso.

   Lo anterior explica por qué los niños necesitan una mayor cantidad de alimentos constructores en proporción a su tamaño, con relación a los que necesita un adulto. Las proteínas están destinadas especialmente a la construcción de los tejidos blandos, carnosos, que recubren el esqueleto; y el esqueleto se compone principalmente de fosfatos de calcio. Otras substancias importantes como constructoras de los tejidos son los minerales, el agua y ciertas vitaminas. Por lo tanto, la dieta debe comprender proteínas, calcio, fósforo, otros minerales, vitaminas y agua, en cantidades apropiadas.

2. **Los alimentos energéticos,** como lo suguere su nombre, son verdaderos combustibles que proveen calor y energía. Desempeñan en el organismo una función similar a la que realizan los combustibles en las máquinas de motor. Las fuentes de energía más comunes, económicas y ricas, son los almidones, los azúcares, las grasas y los aceites de origen animal y vegetal, si bien todos los alimentos suministran cierta cantidad de calor y energía.

3. **Los alimentos funcionales o reguladores** son substancias esenciales para que el organismo pueda cumplir sus funciones fisiológicas, evite numerosas enfermedades carenciales y contribuya a la construcción de los tejidos del cuerpo.

En general, cada uno de los tres grupos de alimentos referidos contribuye a la conservación y reparación del organismo; cada uno funciona en cooperación con los ótros y todos ellos participan en las reacciones químicas que constantemente se suceden en el cuerpo de las células.

Para que un niño, como cualquier otra persona, pueda estar bien nutrido necesita comer con regularidad los alimentos que le proveen esas substancias esenciales, en cantidades apropiadas. Esto supone una alimentación variada, dentro de un régimen nutricional debidamente balanceado.

La mayoría de los alimentos comunes contiene diferentes cantidades de las substancias nutritivas esenciales, combinadas en diversas proporciones. Sin embargo, muchos de ellos apenas suministran pequeñísimas cantidades de algunas de tales substancias. De aquí que la escogencia apropiada de los alimentos sea una cuestión de trascendental importancia.

Las dietas pobres o deficientes, comúnmente carecen de varias de las substancias esenciales. Por esta razón, un programa nutricional más bien que poner énfasis sobre una deficiencia determinada, sería más benéfico dispensando atención a los principios generales de la buena nutrición y procurando el mejoramiento permanente de los hábitos nutritivos saludables. En tal forma, la salud de las nuevas generaciones podría mejorar y el ideal educativo del "alma sana en un cuerpo sano", que el pensador romano Juvenal (Decimus Junius Juvenalis, 60-140?) formulara hace 19 siglos, echaría firmes raíces en la realidad nacional.

En cualquier tiempo, en cualquier parte, un niño saludable solo puede ser un niño bien nutrido.

B. EL EDUCADOR DEBE FAMILIARIZARSE CON LA CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS.

1. Objetivos de la clasificación.

Como ya se indicó el objetivo principal de una clasificación de los alimentos es proporcionar una guía para la enseñanza de la buena nutrición.

La clasificación más sencilla es la llamada de **los tres grupos básicos**, muy fácil de recordar, y que responde a la clasificación científica primaria de las substancias nutricionales con arreglo a las funciones generales que ellas cumplen en el organismo:

a. Substancias que forman tejidos (especialmente, productos animales);

b. Substancias que proveen calor y energía para trabajar, mantener la temperatura y la actividad del cuerpo (especialmente, granos y raíces); y

c. Substancias que contribuyen al funcionamiento del organismo (especialmente, verduras y frutas).

Aun cuando todos los alimentos contienen más de una **substancia nutritiva o nutriente**, se les clasifica tomando en cuenta aquélla que, al consumir el alimento, contribuye con mayor **cantidad** a satisfacer determinada función orgánica. Así por ejemplo, serán ricas fuentes de proteínas y, por lo tanto, clasificables como alimentos constructores: leche, queso, carnes (excepto los cesos), trigo, maíz, cebada, soya. En cambio, esos mismos alimentos (leche, queso, trigo, cebada, maíz, arroz) dejarán de ser ricas fuentes de vitamina C, aun cuando sí contienen pequeñas cantidades que permiten señalarlas como fuentes pobres.

En cambio, hígado, corazón, riñones, huevos, ciruelas pasas, fríjoles, lentejas, maíz amarillo, remolacha, naranjas, habas, repollos, zanahorias, habas verdes, acelgas, serán en general fuentes pobres de proteínas, pero ricas en vitaminas.

Se considera como **fuente** el alimento que contiene apreciable cantidad de una substancia nutritiva cuyo consumo cumple especialmente una de esas tres funciones generales del organismo.

2. **El nombre de los grupos.**

El nombre de cada uno de los tres grupos básicos hace referencia a la función principal que cumple como fuente de **substancias constructoras, enegéticas o funcionales.**

Desde luego en cada grupo se combinan diferentes factores culturales de orden general, propios de cada una de las áreas donde se consideran los productos alimenticios. De una región a ótra es frecuente encontrar nombres de alimentos con diferente significado popular. Por ejemplo, el nombre "verduras" significa vegetales verdes en algunos lugares, y en otros comprende los productos utilizados en la preparación de ensaladas, "sancochos" o sopas y, en ciertos casos, incluye raíces farináceas, mazorcas o maíz tierno y plátano.

3. **Bases de la clasificación.**

Al tratar de formular guías para la enseñanza de la buena nutrición en distintos países, la clasificación de los alimentos ha sido materia de complejas discusiones. En un país como Colombia, es tarea harto complicada dadas las diferencias culturales entre las diversas regiones y la infinidad de circunstancias que concurren en la producción, variedad, almacenamiento, distribución, conservación y consumo de los alimentos aprovechables.

Por tales razones conviene tener muy en cuenta que una clasificación de los alimentos puede no ser absolutamente científica con arreglo a los principios biológicos, pero sí absolutamente práctica en relación con las características de orden regional.

Los grupos a que pertenecen los alimentos por razón de origen botánico pueden no coincidir muchas veces con su valor nutritivo absoluto o, lo que es más importante, con la clasificación popularmente acogida.

La forma de consumir el alimento es muy importante. El plátano, botánicamente clasificado como una fruta, con frecuencia recibe en el uso y en la preparación el mismo trato dado a las raíces farináceas. La mazorca (maíz nuevo) o cereal tierno, suele ser

tratada como las raíces farináceas al incluírla en sopas junto con papa, yuca, ñame, o al prepararla en forma de arepas, bollos o tamales. Estas diferencias de orden cultural, económico, social, etc., son bien difíciles de alterar y no conviene hacerlo cuando esto no es absolutamente necesario.

En la clasificación de los alimentos, una razón de mayor peso es el **estado nutricional de la población y las fuentes de nutrientes** disponibles. En algunas regiones, v.gr., suelen ser comunes ricas fuentes de ácido ascórbico y, naturalmente, no aparecerán deficiencias de vitamina C que afecten la salud pública. Entonces no será necesario elaborar un cuadro separado de vitamina C. En el caso del calcio, la leche sobresale como una rica fuente que se produce en abundancia en determinadas regiones, a tiempo que su carencia se convierte en grave problema en ótras, haciéndose indispensable **incrementar** su producción y consumo.

De igual modo, al considerar el **valor nutritivo de los alimentos** es esencial tomar en cuenta las **cantidades habitualmente consumidas.** Si se agrupan lòs alimentos ricos en proteínas por cantidades consumidas de 100 gramos, la leche vendría a ocupar uno de los últimos lugares, lo cual distorsionaría su verdadera riqueza en proteínas. En cambio, un alimento como el maní, de muy limitado consumo, contiene considerables cantidades de proteínas en 100 gramos.

Por otra parte, es indispensable considerar la **facilidad de adquisición.** En algunas ocasiones el banano, por ejemplo, se produce y consume todo el año y se convierte así en una fuente de vitamina C, ya que 3 o 4 bananos cubren el requerimiento diario. En cambio, la naranja, la guayaba, las fresas, la piña, la toronja, el limón, la papaya, son frutas de alto contenido en vitamina C pero su producción es escasa y estacional.

En suma, la clasificación de los alimentos con fines didácticos no puede atenerse rigurosamente a la clasificación botánica del alimento, a su valor nutritivo o a su uso, sino que debe combinar todos los factores que hacen posible una clasificación práctica adaptada al alcance del pueblo. Considerar un solo aspecto, por científico que parezca, constituye grave equivocación para los fines prácticos de la educación nutricional.

C. EL EDUCADOR DEBE FAMILIARIZARSE CON LAS NECESIDADES DE ENERGIA.

Como todos los alimentos se pueden convertir en energía su valor nutricional se aprecia por la cantidad de energía que cada uno provee. La energía de los alimentos se mide ordinariamente en calorías. En nutrición, una caloría es la cantidad de calor necesario para elevar un gramo de una substancia cualquiera en un grado centígrado.

Desde que la energía orgánica es suministrada únicamente por la oxidación o combustión de los alimentos, los requerimentos de energía de una persona se determinan por el número de calorías que esa persona necesita diariamente para conservarse en estado normal. Este requerimiento de energía no puede establecerse con un número fijo para todas las personas, y ni siquiera para una misma persona en todas las circunstancias. La edad, el sexo, el estado civil, la actividad, el clima, el vestido y las condiciones de la vivienda deben tomarse en cuenta al determinar los requerimientos calóricos de una persona.

Todos los niños necesitan un mayor número de calorías en proporción al peso de su cuerpo, que los adultos. Muchachos y muchachas durante la adolescencia necesitan tanto alimento como los adultos y en muchos casos mayor cantidad.

Los requerimientos de energía de los niños en una edad determinada varían con su actividad muscular y con su ritmo o coeficiente de crecimiento. Un niño muy activo necesita más alimento que ótro menos activo. Uno que está creciendo rápidamente necesita más alimento que ótro que crece más despacio.

En todas las edades, el tamaño del cuerpo, su estructura y su talla influyen sobre el requerimiento alimenticio. Las personas altas y delgadas, con escasa cantidad de grasa en proporción a su tejido activo muscular tienen una mayor superficie corporal en proporción a su peso, que personas bajas con mayor cantidad de grasa. Esas personas requieren más calorías por cada libra de peso, para la adecuada conservación del organismo y para el normal equilibrio de su temperatura.

La actividad del organismo es el principal determinante del requerimiento de energía en un adulto. Una persona cuyo trabajo envuelve considerable actividad física, consume más calorías diariamente que la persona cuyo trabajo es más liviano o sedentario. Pero el trabajo durante la ocupación diaria es solo un factor en el requerimiento de energía. Durante todas las horas que una persona permanece despierta hay actividad constante de una u otra suerte. El trabajo interno del cuerpo, como la respiración, las pulsaciones cardíacas y las numerosas actividades de las células, se sucede continuamente gastando energía.

Cuando el cuerpo está acostado, completamente dormido, está ejecutando menos trabajo que en cualquier otra circunstancia, pero también así está trabajando. Estar acostado despierto es un trabajo más intenso que estar acostado durmiendo, a causa de la tensión muscular. Estar sentado en reposo requiere más esfuerzo que estar acostado en reposo. De tal modo, el cuerpo está siempre consumiendo más y más energía en acuerdo con su actividad; acostado, sentado, parado, caminando despacio o rápidamente, corriendo, ejecutando trabajo o juego liviano, jugando o trabajando intensamente.

Para los adultos de estatura y peso mediano, el número de calorías ingeridas debe balancear el consumo diario de energía. Una revisión regular del peso, a la misma hora del día, en la misma balanza y aproximadamente con las mismas cantidades de ropa cada vez, es una manera de comprobar si está comiendo en exceso o muy poco.

Los términos que describen los diferentes grados de actividad, comúnmente se interpretan así:

1. Trabajo de actividad moderada; permanecer de pies o caminando con pesos moderadamente pesados.

2. Trabajo muy activo: levantar bultos pesados o ejecutar movimientos de tracción o impulsión vigorosa, con exposición al aire libre.

3. Trabajo liviano: permanecer sentado, con movimientos intensos de los brazos o de las piernas.

4. Trabajo sedentario: estar sentado con movimentos suaves de las piernas o de los brazos.

En general, los hombres y las muchachas de estatura mediana necesitan más calorías que las mujeres y muchachas de estatura media, puesto que los hombres y muchachos tienden a construír huesos más grandes y pesados, y tejidos musculares más firmes. Sin embargo, la diferencia en requerimiento nutricional no es muy grande.

El clima frío, el tiempo frío, acrecientan la demanda de energía en los alimentos. El cuerpo pierde continuamente calor a través de la piel, aun cuando una persona de buena salud permanece prácticamente a la misma temperatura orgánica, no importa que el aire circundante esté caliente o frío. Desde que todo el calor orgánico se produce quemando u oxidando orgánicamente los combustibles de los alimentos, éstos se consumen con mayor celeridad en una atmósfera muy fría, a fin de conservar una temperatura normal del cuerpo. El frío, además, estimula la actividad muscular y, por lo tanto, el mayor consumo de energía. Una persona que está fría, tirita involuntariamente y ejecuta movimientos musculares que contribuyen a llevar abastecimientos de sangre caliente, cada vez mayores, a la piel.

La necesidad de ejercicio al aire libre y de una continua provisión de aire fresco dentro de la casa, es igualmente apremiante en una atmósfera fría que en una suave. Para satisfacer estas necesidades sin sufrir malestar, es indispensable comer mayor cantidad de alimentos energéticos. Sin embargo, las personas normalmente activas, que utilizan suficiente vestuario y viven en casas abrigadas, no necesitan tan apreciables cantidades de alimentos.

Conviene recordar que los niños pequeños, generalmente no tienen movilidad suficiente para prevenir la pérdida de calor cuando están expuestos al aire frío. Ellos no pueden moverse con la amplitud necesaria para promover el envío de sangre caliente a su piel. Requieren la protección de abrigo adecuado aún cuando no disfruten de la conveniente cantidad de aire fresco. Cuidados en tal forma, sus cuerpos pueden utilizar mejor las reservas alimenticias para el crecimiento. Igual suerte de protección necesitan los inválidos y los ancianos para evitar excesiva demanda de alimento destinado a conservar el calor del cuerpo.

A pesar de que todos los factores indicados están cambiando constantemente el consumo de energía orgánica, el número aproximado de calorías requerido diariamente por los niños de todas las edades y por los hombres y las mujeres de estatura y peso medios, aparece en la siguiente tabla que contiene las "cantidades diarias recomendadas" por la División de Investigaciones Nutricionales del Instituto Nacional de Nutrición.

Tabla No. 1 - **RECOMENDACION DIARIA DE CALORIAS PARA LA POBLACION COLOMBIANA - 1975**

Grupos de Edad Años	Peso Kg.	Temperatura media anual de		
		10° C Calorías No.	20° C Calorías No.	30° C Calorías No.
Lactantes				
0 - 5/12	5	585	560	530
6 - 11/12	8	900	860	810
Niños				
1 - 3	12	1200	1140	1080
4 - 6	18	1650	1570	1490
7 - 9	25	1950	1850	1760
Adolescentes				
Hombres				
10 - 12	34	2400	2280	2160
13 - 15	46	2600	2470	2340
16 - 19	58	2850	2710	2570
Mujeres				
10 - 12	35	2200	2090	1980
13 - 15	46	2350	2230	2120
16 - 19	54	2300	2190	1070
Adultos				
Hombres				
20 - 29	60	2750	2610	2480
30 - 39	60	2750	2610	2480
40 - 49	60	2600	2470	2340
50 - 59	60	2500	2380	2250
60 - 69	60	2200	2090	1980
Mujeres				
20 - 29	54	2150	2040	1940
30 - 39	54	2150	2040	1940
40 - 49	54	2050	1950	1850
50 - 59	54	1950	1850	1760
60 - 69	54	1700	1620	1530
Embarazo		+300 día	+300 día	+300 día
Lactancia		+800 día	+800 día	+800 día

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. División de Investigaciones Nutricionales. **Recomendación Diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Colombiana.** Revisión 1975, Franz Pardo y María Dolores Gómez.

BIBLIOGRAFIA

Burton T., Benjamín. **Nutrición Humana.** Washington D. C. Organización Panamericana de la Salud, 1966. Publicación Científica No. 146.

Cooper y ótros. **Nutrición y Dieta.** Editorial Interamericana, México, 1966.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. **Prioridades en la solución de los Problemas de Nutrición en la América Latina.** Bogotá, s. f. 29h. SN - 231.

ICBF, Bogotá. **Problemas y programas de nutrición en Colombia.** 1968, 11p. TI - 83.

ICBF, Bogotá. **Recomendación de calorías y nutrientes para la población Colombiana.** Bogotá, revisión de 1975, hecha por Franz Pardo y María Dolores Gómez.

ICBF, Bogotá. **Tabla de Composición de los alimentos colombianos.** Tercera Edición, 1967.

ICBF, Bogotá. **Hojas de Balance de Alimentos de Colombia de 1964 - 71.** 1972.

ICBF, Bogotá. **Manual de Nutrición para el Maestro.** 53h. TPM - 9, 1971.

Fisher, Patty y Arnold E. Bender. **Valor Nutritivo de los alimentos.** Edit. Limusa-Wiley, México, 1972.

Keller, W. D. and H. A. Kraut. **Work and Nutrition.** World Review of Nutrition and Dietetics 3:69 - 81, 1962.

Lowenstein, F. W. **Nutrition and Working Efficiency.** Special Paper No. 3, FAO - WHO, Scientific, Technical and Research Commission, 1968.

Olascoaga, José Quintín. **Nutrición Normal.** Impresora de Libros, México, 1963.

Pardo, Franz, José O. Mora y Germán Contreras. **La Producción Agropecuaria y las necesidades alimentarias de la población colombiana.** ICBF, Bogotá, 1973.

Sepúlveda, Saturnino. **Atraso Rural Colombiano.** Bogotá, 1970.

Williams, Sue Rodwell. **Nutrition and Diet Therapy.** The C. B. Mosby Company. St. Louis, Missouri, 1969.

Wilson, F. F. **Fisiología de la Alimentación.** Editorial Interamericana. México, 1969.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

A- LOS CARBOHIDRATOS Y LAS GRASAS, PRINCIPALES FUENTES DE ENERGIA.

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

La totalidad de nuestros alimentos, no importa su origen y características, solo contienen cinco clases de nutrientes o substancias nutritivas: **carbohidratos, grasas, proteínas, sales minerales y vitaminas.**

La composición del cuerpo, el crecimiento y la buena salud dependen fundamentalmente de estas cinco clases de nutrientes, cuando el organismo las recibe a todo lo largo de sus tareas de maduración y desarrollo biológico combinadas dentro de un régimen de alimentación científicamente balanceado. Y conviene relievar que todas esas substancias funcionan en cooperación las únas con las ótras, envueltas en las reacciones químicas que incesantemente se suceden dentro de las células.

Hoy la ciencia de la nutrición puede indicarnos con relativa precisión cuáles son los alimentos más apropiados para nuestra salud. En muchos casos es posible satisfacer el hambre, pero esto no significa que hayamos satisfecho nuestras necesidades orgánicas. En muchos otros casos hay quienes tienen exceso de peso a causa de sus malos hábitos alimentarios. Han sometido su organismo a dietas incorrectas que degeneran en enfermedades tales como la caries dental, la diabetes, los trastornos cardiovasculares, la anemia nutricional, etc.

Saber qué alimentos necesitamos para gozar de buena salud, formar y renovar nuestros tejidos, cumplir los procesos vitales que ocurren en tódas las células, mantener vitalidad, producir normalmente la secreción de **enzimas** y hormonas, desarrollar eficiente trabajo muscular, satisfacer las funciones fisiológicas, disfrutar de resistencia orgánica y experimentar bienestar permanente son, entre ótras, condiciones personales que requieren diaria preocupación a todo lo largo de la vida. Y nada de todo esto puede lograrse sin un apropiado régimen nutricional.

A. LOS CARBOHIDRATOS Y LAS GRASAS, PRINCIPALES FUENTES DE ENERGIA ORGANICA.

El cuerpo debe tener suficiente energía para satisfacer su consumo diario, con arreglo a los requerimientos propios de las respectivas condiciones orgánicas.

Todos los alimentos proveen energía, pero los que contienen mayor cantidad de **carbohidratos** y **grasas** poseen la más alta calidad calórica, pues son los carbohidratos y las grasas los que proporcionan la mayor parte de la energía contenida en la dieta de los pueblos. En algunos constituyen hasta el 80% de su dieta, por lo cual se les señala como la base de la dieta humana universal.

1. **Los carbohidratos.**

Químicamente los carbohidratos se componen de **carbono, hidrógeno** y **oxígeno,** con dos átomos de hidrógeno por cada uno de oxígeno. Este grupo comprende los **azúcares** (mono, di y trisacáridos), el **almidón** y el **glicógeno** que son polisacáridos. Todos ellos están considerados como las fuentes más disponibles y más económicas de la energía orgánica, no solo a causa de su amplia distribución sino porque el organismo los utiliza de manera más eficiente y más rápida que otros nutrientes orgánicos.

a. **Los Azúcares.**

El azúcar más simple es la **glucosa** o **dextrosa,** utilizado directamente por los músculos. Se halla presente en las frutas y se le suele llamar azúcar de uvas.

El organismo convierte en glucosa todos los carbohidratos que ingerimos. Y esta **glucosa** es el azúcar de la sangre o carbohidrato que circula en la corriente sanguínea por todo el cuerpo.

El **almidón** se compone de unidades de glucosa unidas entre sí, formando un **polisacárido.** Cuando tales unidades se separan (hidrólisis) por digestión o por calentamiento con ácidos, primero se descomponen en pequeños grupos de unidades de glucosa llamados **dextrinas,** y luego en **glucosa.**

El almidón parcialmente hidrolizado es una mezcla de dextrina y glucosa, y se usa como uno de los ingredientes básicos de la industria confitera (jarabe de maíz o de glucosa).

Los químicos llaman **glucosa** al azúcar puro, mientras que en la repostería le dan el nombre de jarabe de glucosa, y el de **dextrosa** al azúcar puro.

La glucosa pura o dextrosa se fabrica comercialmente por hidrólisis completa del almidón de maíz y, a veces, de trigo, arroz o papa. Puesto que la glucosa es menos dulce que el azúcar de caña, se le suele agregar a ciertos alimentos (enriquecidos con glucosa) para aumentar su contenido energético sin que tengan sabor muy dulce.

Una clasificación de los azúcares los separa así:

1) **Azúcares simples o monosacáridos:**

   a) Hexosas: **glucosa, fructuosa, galactosa.**

   b) Pentosas: **ribosa.**

2) **Azúcares dobles - Disacáridos:** Sucrosa, lactosa, maltosa.

   Polisacáridos: almidón, glicógeno.

3) **Energía no aprovechable:** agar, pectina, celulosa.

El grado de dulzura relativa de los azúcares se compara, tomando como base la sucrosa:

Sucrosa:	100	Maltosa:	32
Fructuosa:	173	Galactosa:	32
Glucosa:	74	Lactosa:	16

Un azúcar simple, monosacárido, es la fructuosa o azúcar de fruta que aparece con la glucosa en muchas frutas y que el cuerpo transforma en glucosa.

Varios azúcares dobles o disacáridos se llaman así porque se componen de dos monosacáridos unidos entre sí. El más común es la **sucrosa** o **azúcar de caña** o de **remolacha**, que es una **molécula doble** de glucosa y fructuosa y se hidroliza en azúcares más simples, con la digestión. En general, concurren otros dos disacáridos en nuestra alimentación:

1) La **lactosa** o azúcar de leche, que la digestión descompone en dos azúcares simples: la **glucosa** y la **galactosa**; y

2) La **maltosa** o azúcar de malta, que se descompone en dos moléculas de glucosa.

b. **Carbohidratos comunes.**

Tenemos que la glucosa y los compuestos formados por un sinnúmero de unidades de glucosa, como el **almidón**, el **glicógeno** y la **celulosa**, se encuentran en forma libre en la naturaleza.

El **almidón** se encuentra en el trigo y otros cereales, en raíces como yuca, papa y sagú; en las patatas y en muchas otras plantas, en cantidades diversas. Como estos alimentos constituyen la más alta proporción de nuestra dieta, tenemos que el **almidón es nuestro principal alimento energético.**

Solo las plantas forman almidón y nuestra digestión lo hidroliza en glucosa. Luego en los animales no hay almidón, pero sí

otro complejo de glucosa, llamado **glicógeno,** mediante el cual el cuerpo almacena glucosa en el hígado y en los músculos.

Un tercer complejo de glucosa que los seres humanos no pueden digerir y que pasa intacto a través del organismo, es la **celulosa.** Los rumiantes, en cambio, como los ovinos y los bovinos, la utilizan como fuente de energía porque las bacterias de su panza la descomponen.

Existen, también, otros carbohidratos que no son fuentes de energía pero que tienen uso culinario: el **agar,** un carbohidrato extraído de las algas, se usa en la elaboración de helados y jaleas; la **pectina,** extraída de frutas como la manzana y de la cáscara de los cítricos, se usa como espesante de mermeladas. Puesto que estos carbohidratos no se digieren, los diabéticos pueden comerlos sin peligro, lo mismo que el **sorbitol,** una costosa fuente de energía de muy lenta absorción.

Ciertos derivados químicos de la celulosa se utilizan en cremas sintéticas y en alimentos para adelgazar, como la **metilcelulosa,** que no se digiere y no tiene valor nutritivo.

También existen **edulcorantes** artificiales, como la **sacarina** y los **ciclomatos,** que no son carbohidratos, carecen de valor nutritivo y sólo sirven para dar sabor.

2. **Las grasas y los aceites.**

El otro grupo de los alimentos energéticos. Las **grasas** son combustibles más concentrados que los carbohidratos. Los carbohidratos proporcionan energía a razón de 4 kcal / g, y las grasas a razón de 9 kcal / g. Los aceites son simples grasas líquidas a la temperatura ambiente.

Las grasas son una manera económica de almacenar combustible. Todo sobrante del alimento ingerido se almacena en el cuerpo en forma de grasa, formando una capa bajo la piel. Y como la grasa es un eficaz aislante del calor, la reserva subcutánea evita que el cuerpo pierda calor y hace que los animales acuáticos floten.

Gran variedad de grasas cuyas estructuras son similares se usan como alimentos: **manteca, aceite de oliva, mantequilla y aceite de semilla de algodón,** etc., se componen principalmente de **glicerol** que, en combinación con ácidos grasos diferentes, forman un **triglicérido.**

El **glicerol o glicerina** es un líquido dulce, incoloro, cuya molécula comprende tres átomos de carbono, cada uno con un grupo químico

-OH, de forma que en cada molécula de glicerol hay tres grupos -OH. Y como cada grupo se puede combinar con cualquiera de los doce ácidos grasos diferentes, de sus mezclas resultan **triglicéridos** distintos, que originan la gran variedad de grasas que se encuentran en la naturaleza.

Existe una amplia gama de ácidos grasos, de los cuales uno de los más simples es el **ácido acético**, constitutivo principal del vinagre que contiene dos átomos de carbono. El ácido graso más simple es el ácido fórmico, que solo contiene un átomo de carbono.

El **ácido butírico** de la mantequilla tiene cuatro átomos de carbono; la mayoría de las grasas alimenticias comunes contienen gran cantidad de **ácido palmítico** de 16 carbonos, y el ácido **esteárico,** de 18 carbonos por molécula.

En los ácidos grasos cada átomo de carbono suele estar saturado de átomos de hidrógeno, por lo cual se les distingue como ácidos "saturados". Cuando falta uno o más pares de átomos de hidrógeno, se tiene una substancia "no saturada". Todas las grasas contienen ácidos grasos no saturados, siendo ésta una razón para que se vuelvan rancias en presencia del aire. El ácido graso capta oxígeno en lugar del hidrógeno que le hace falta para volverse grasa oxidada o rancia. Como el calor y la luz aceleran este proceso, las grasas y los alimentos grasos deben almacenarse en la obscuridad, a baja temperatura y, si posible, envolverse como la mantequilla y la margarina en papel de alumnio, si se quiere evitar el contacto con el aire.

Se considera que dos de los ácidos grasos no saturados, el **linoleico** y el **araquidónico** son esenciales en la dieta. Fuera de ellos ninguna otra grasa es esencial.

Estos **triglicéridos** abarcan la mayor parte de las grasas naturales y pequeñas cantidades de ácidos grasos complejos que contienen **fosfatos,** por lo cual se les denomina **fosfolípidos,** aún cuando no son necesarios en la dieta porque el organismo puede sintetizarlos.

A más de proporcionar energía, las grasas cumplen importantes funciones: mejoran el sabor de los alimentos, facilitan la masticación y la deglución, y originan un método especial de cocción al freír los alimentos. De tal suerte, si las grasas no son indispensables, sí son muy útiles.

Una razón importante por la cual se deben incluír las grasas en la dieta es la de que algunas de ellas contienen **vitaminas liposolubles** A y D, lo mismo que el aceite de hígado de pescado. La mayoría de los aceites vegetales (de oliva, semilla de algodón, maní, etc.) carecen de vitaminas.

Una notable excepción es el aceite de palma roja, extraordinariamente rico en **caroteno**, la provitamina que el organismo convierte en vitamina A. Actualmente, la margarina extraída de grasas vegetales suele ser inyectada con vitaminas A y D para darle un valor equivalente al de la mantequilla.

3. El valor energético de los combustibles.

Puesto que todos los alimentos se transforman en energía, su valor nutricional se aprecia por la cantidad de energía que cada uno provee. Comúnmente la energía de los alimentos se mide con la unidad llamada **caloría**. Una caloría es la cantidad de calor necesaria para elevar 1° C la temperatura de un gramo de agua.

En nutrición para medir grandes cantidades de calor se utiliza como unidad la kilocaloría (kcal) o Cal. con Mayúscula, que equivale a 1.000 calorías. El **joule** es otra unidad de energía menor, pues la kilocaloría es igual a 4.186 joules.

En general, los carbohidratos tienen un valor calórico ligeramente variable, pero proporcionan un promedio de 4 kcal por cada gramo utilizado en el cuerpo. Las grasas son combustibles más concentrados y proporcionan 9 kcal por gramo. Cuando se usan como combustibles, las proteínas proporcionan 4 kcal por gramo.

El valor calórico de los alimentos se determina calculando la cantidad de carbohidratos, grasas y proteínas que contienen, mediante el análisis de laboratorio o el empleo de tablas de composición de alimentos, para multiplicar las cantidades por el factor correspondiente. Los alimentos que contienen bastante agua naturalmente poseen un valor calórico bajo, en contraste con el de los ricos en grasas. Los valores calóricos de los alimentos básicos, en kcal por gramo son:

- Carbohidratos	4 kcal	o	17 kJ
- Proteínas	4 kcal	o	17 kJ
- Grasa	9 kcal	o	38 kJ
- Mantequilla	7,4 kcal	o	31 kJ
- Leche en polvo	5,0 kcal	o	21 kJ
- Leche líquida	0,6 kcal	o	2,7 kJ

Los alimentos que se fríen pierden agua y absorben grasa, la cual aumenta apreciablemente su valor calórico. Las papas crudas, por ejemplo, proporcionan alrededor de 90 kcal por 100 gramos; las hojuelas fritas suben a 240 kcal por 100 gramos. Las cebollas crudas proporcionan 23 kcal por 100 gramos y alcanzan a 355 kcal fritas. Muchos alimentos absorben considerables cantidades de grasa y pasan de bajos a altos proveedores de calorías.

4. **La liberación de la energía de los alimentos.**

Tres vitaminas del complejo B, la B1, la B2 y el ácido nicotínico (vitamina sin número) son necesarias para liberar la energía de los alimentos en el cuerpo.

Del mismo modo que una chispa enciende la gasolina en presencia del aire, la cual se oxida (o quema) produciendo energía, los alimentos también se queman u oxidan produciendo energía con la ayuda de esas tres vitaminas, en un proceso controlado por etapas.

a. La vitamina B1 o **tiamina** (antigua aneurina) ayuda a oxidar las glucosas del cuerpo, produciendo bióxido de carbono y agua, con liberación de energía.

   Cuando el cuerpo no tiene suficiente tiamina, el proceso se interrumpe, la glucosa solo se metaboliza parcialmente y el proceso se detiene, con la formación de ácido **pirúvico** que se acumula en la sangre.

   La persona así afectada sufre debilidad muscular, palpitaciones y degeneración de los nervios, manifestaciones propias del beri-beri, enfermedad característica de regiones donde la dieta es deficiente en tiamina.

   Puesto que la energía orgánica depende de esa oxidación que libera la energía de los carbohidratos contenidos en la dieta, es obvio que el número de calorías diariamente necesitadas por una persona está condicionado por la cantidad de tiamina necesaria para liberarla.

   El estudio posterior sobre las vitaminas de interés práctico, da cuenta de las dosis diarias recomendadas de cada una y de la manera como se pueden satisfacer sus requerimientos, junto con las principales funciones que cumplen en el organismo.

b. La vitamina B2 o **riboflavina** también interviene en la oxidación de la glucosa de las células. La cantidad necesaria debe ser proporcional a la cantidad de carbohidratos consumidos. Su deficiencia afecta los labios, la lengua y la piel, con perturbaciones que caracterizan la llamada **arriboflavinosis.**

c. El **ácido nicotínico** también participa en la liberación de la energía de los alimentos. Entre numerosas perturbaciones, su deficiencia ocasiona debilidad muscular, trastornos mentales y digestivos, y dermatitis o pelagra característica de comunidades en cuyo régimen nutricional predomina el maíz.

Dos razones explican la ocurrencia de la pelagra: úna, es que el ácido nicotínico presente en el maíz forma parte de un complejo que el organismo humano no puede aprovechar; ótra, es que aun cuando el organismo sí puede elaborar cierta cantidad de ácido nicotínico a partir del **tripotófano**, el maíz tiene muy poca cantidad de este aninoácido.

5. Las necesidades orgánicas de calorías.

Nuestro cuerpo necesita combustible para desempeñar todas las actividades diarias. La energía hace que el organismo se mueva, trabaje, juegue y mantenga la temperatura corporal; también hace que las células, los tejidos y los órganos funcionen. Por lo tanto, nuestras necesidades de combustible se pueden dividir en dos grupos: a) las calorías que necesitamos cuando estamos en reposo completo; y b) las que necesitamos para realizar cualquier actividad (calorías de trabajo).

a. El **metabolismo basal** es el gasto de energía o calor que realiza un individuo que está en reposo completo, despierto, en un cuarto caliente, por lo menos 12 horas después de haber ingerido alimentos para que no gaste energía en digestión y sin que realice actividad dinámica alguna.

La cantidad de calor que desprende el cuerpo, es decir, el gasto calórico, se puede medir directamente. Al quemar combustible, glucosa por ejemplo, se usa oxígeno y se forma bióxido de carbono:

Glucosa + oxígeno = bióxido de carbono + agua + energía.

La cantidad de energía producida se calcula partiendo del oxígeno consumido o del bióxido de carbono producido. Todo lo que el sujetó tiene que hacer es respirar en un aparato que recoja y mida los gases.

El **metabolismo en reposo** o tasa de metabolismo basal (TMB), depende especialmente de la superficie del cuerpo. La TMB se puede calcular partiendo de la **estatura y del peso,** con base en una fórmula establecida. Pero la cantidad de energía o calor que realmente se produce no se puede expresar con un número fijo para todas las personas, ni siquiera para una misma persona en todas las circunstancias.

La cantidad de energía varía con la edad, el tamaño, el sexo, el estado de salud, la actividad, el clima, el vestido y el albergue, factores que debe tomarse en cuenta al determinar los requerimientos calóricos de una persona.

Sin embargo, conociendo la superficie corpora, la cantidad de calor que se produce se calcula con base en las variaciones de la edad y el sexo. Así se ha establecido la TMB que aparece a continuación:

TABLA No. 2

Tasa de metabolismo basal [1]

(kcal por m2 de superficie corporal por hora)

Edad	Hombres	Mujeres
3	51.5 - 68.8	46.4 - 62.6
5	47.7 - 65.0	44.9 - 61.1
7	43.4 - 60.7	41.2 - 58.3
9	39.6 - 56.3	38.2 - 54.5
11	37.7 - 52.2	35.1 - 50.6
13	36.0 - 49.3	33.2 - 45.1
16	33.7 - 46.9	31.3 - 40.8
19	32.7 - 45.0	29.7 - 39.3
22	32.4 - 43.1	29.2 - 38.8
30	31.4 - 41.4	29.2 - 38.9
40	30.5 - 40.5	27.8 - 37.5
50	28.8 - 38.8	27.1 - 36.7
60	28.1 - 38.1	26.5 - 36.5
70	27.4 - 37.4	25.9 - 35.5

La Tabla permite apreciar la diferencia existente en la TMB por razón del **sexo** y la manera como disminuyen con la **edad** las cantidades de energía gastadas. En cifras muy sugestivas, los hechos se relievan al tomar en las condiciones de la Tabla la TMB en las 24 horas del día. Ejemplos:

- Un niño de 3 años gasta de 1.236 a 1.651 kcal;
- Un hombre de 30 años, de 753 a 936 kcal; y
- Un hombre de 50 años, de 691 a 931 kcal.

También se aprecia la diferencia por razón del sexo, así:

- Una niña de 3 años gasta de 1.136 a 1.502 kcal;
- Una mujer de 30 años, de 700 a 833 kcal; y
- Una mujer de 50 años, de 650 a 880 kcal.

La TMB de la mujer oscila entre el 85 y el 90% de la del hombre porque la mujer tiene más grasa en su cuerpo y su TMB no se relaciona con su peso total sino con su masa muscular.

1. Patty Hisher y Arnold Bender. **Valor Nutritivo de los alimentos.** Ed. Limusa - Wiley, México, 1972. P. 32.

La tabla también hace ver que no es posible saber exactamente cuál es la TMB de una persona determinada, a menos que se la mida directamente. Pero los cálculos realizados con muchísimas personas sanas y normales han demostrado que su TMB varía solo entre los límites consignados en la Tabla para cada sexo.

Observando lo que ocurre con el aumento de edad, se encuentra que la TMB disminuye cerca del 5% cada 10 años. De este modo, la necesidad de combustibles para satisfacer la TMB a los 75 años, es aproximadamente el 66% de la que se tenía a los 25 años. Correlativamente, las calorías para el trabajo también se reducen; de aquí que los ancianos trabajen con menor intensidad y menor gasto calórico.

Parte de la energía que produce el cuerpo sirve para mantenerlo caliente y el clima influye en la pérdida de calor, la cual se calcula en relación con una temperatura de 10° C a la intemperie. Por encima de esta temperatura de referencia el gasto calórico se reduce en un 5%, y por debajo aumentan las necesidades calóricas. Puesto que es más fácil protegernos del frío que del calor, se calcula en un 3% el aumento del gasto de energía por cada 10°C por debajo de la temperatura de referencia.

b. **Las calorías para el trabajo.**

La proporción de las calorías requeridas para el trabajo diario es sorprendente por lo reducida. La mayor parte de la energía total diaria la gastamos en el metabolismo basal. Un ejemplo ilustrativo lo proporciona una mujer que pesa 57 kg con una estatura de 1,58 m y que realiza un trabajo ligero. Su metabolismo basal necesita 1.400 kcal y en sus actividades desde que se levanta (estar en pie, caminar, bañarse, arreglarse, viajar y trabajar) solo requiere 700 kcal adicionales.

Esas cifras interesan al estudiar métodos para perder peso, quemando parte de la grasa almacenada. Si el trabajo de dicha mujer se aumenta en 10% al día, gasta 70 kcal adicionales, apenas las que proporciona una rebanada de pan.

La energía gastada en el trabajo depende del esfuerzo físico y de su duración. De tal suerte el gasto calórico total en sus actividades diarias se obtiene multiplicando el gasto en la unidad (minuto) por el tiempo que dura el esfuerzo.

Para determinar las necesidades calóricas de una comunidad, se emplea como patrón de referencia un hombre de 25 años con peso de 65 kg, en actividad moderada durante 8 horas en una temperatura de 10°C, y una mujer que esté en las mismas

condiciones pero con 55 kg de peso. Con todo, el gasto calórico de una persona que corresponda al patrón de referencia puede ser bien distinto, debido al fenómeno de la **variación biológica.** Hay personas saludables y activas que apenas consumen la mitad de los alimentos que requieren ótras con características similares. Por esto, las tablas de raciones alimentarias se aplican a individuos promedio y a grupos de población, escuela, comedor de una fábrica, grupo comunitario, y no a individuos aislados.

c. **Calorías para la acción dinámica específica.**

Si una persona necesita 3.000 kcal, en la práctica debe dársele de un 5% a un 7% más. Los nutrientes estimulan el metabolismo ocasionando una pérdida de un 5 a un 7%, en lo cual consiste la Acción Dinámica Específica, ADE, o Efecto Térmico de los Alimentos, ETA.

d. **Las calorías de los alimentos.**

El cuerpo utiliza los carbohidratos, las grasas y las proteínas como fuentes de energía. Pero las proteínas valen mucho más como factores para la formación del cuerpo. En cambio, los carbohidratos y las grasas sirven especialmente para proporcionar energía.

El contenido energético de los alimentos se mide en calorías, lo mismo que el gasto de energía, quemando el alimento y midiendo el calor producido. Como ya se anotó, las grasas proporcionan 9 kcal por gr, y las proteínas y los carbohidratos 4 kcal por gr. La composición de los alimentos suele obtenerse a partir de tablas elaboradas con los promedios de datos analíticos.

Los alimentos con elevada proporción de agua tienen poca concentración de grasas, carbohidratos y proteínas y, desde luego, suministran pocas calorías. En cambio, los alimentos deshidratados son fuentes de energía concentrada, al igual que los ricos en grasas.

Para evaluar con facilidad el valor calórico de un alimento o de una comida, basta preparar porciones de alimento que proporcionen 100 kcal y observar cómo varía el volumen de los distintos alimentos, luego de pesar las cantidades indicadas en la respectiva tabla.

El análisis químico de los alimentos ha permitido hallar sus componentes y calcular su valor calórico. Los alimentos se presentan como cantidades de **nutrientes y calorías** por onza

o por 100 gr. Sólo se necesita saber cuánto alimento se come por **ración**, por **comida** o por **día** para calcular la ingestión de nutrientes o calorías.

Las tablas suelen dar valores en términos de cantidad de alimento comestible, desechando todo desperdicio. De tal modo, descartan las cáscaras, pellejas, etc., es decir, un 25% de desperdicios que se producen al pelar los alimentos.

Las tablas se elaboran partiendo de los resultados promedio del análisis de varias muestras del alimento en cuestión. La muestra utilizada es distinta de la analizada, y los productos naturales pueden tener variaciones entre diferentes muestras, entre una cosecha y ótra y de una granja a ótra. Sin embargo, como los errores suelen ser pequeños, se pueden omitir.

e. **El consumo informal de alimentos.**

Comúnmente nos gusta comer alimentos no esenciales a nuestro funcionamiento orgánico. Son alimentos que incidentalmente incrementan nuestra ingestión calórica: café, té o agua aromática con azúcar; golosinas como galletas, empanadas, refrescos, bebidas gaseosas, dulces, etc., que en conjunto pueden sumar en el día más de la mitad de la energía requerida por una mujer promedio. Esto indica que ella debe ingerir con su alimentación restante las proteínas, minerales y vitaminas que le satisfagan sus requerimientos, lo cual debe tomar muy en cuenta para calcular su dieta y mantener su equilibrio energético.

f. **El balance calórico.**

Para mantener su peso normal, la persona debe gastar tanta energía como la que consume y a la inversa. Así conserva su balance calórico. El apetito nos lleva a cubrir nuestras necesidades calóricas, pero no puede indicarnos en qué momento sobrepasamos nuestras necesidades. De aquí también la importancia de que aprendamos a planear una dieta apropiada.

Cuando ingerimos exceso de calorías, nuestro organismo las almacena en forma de grasa. Pero a diferencia de los animales, es indispensable que ajustemos nuestro consumo de alimentos a nuestras necesidades, so pena de someter nuestro organismo a esfuerzos que perturban nuestra salud.

La observación atenta de lo que acontece en el régimen alimentario de la gran mayoría de nuestras gentes nos permite apreciar que en él priman los alimentos que producen calor y energía, en tanto que son notoriamente escasos los alimentos constructores y protectores.

Esa primacía de alimentos calóricos, con la consiguiente carencia de alimentos proteínicos y protectores, explica en mucho la baja estatura de la mayoría de nuestras gentes, su precaria estructura orgánica y la notoria frecuencia de las enfermedades carenciales, así como la gran incidencia de muchas otras enfermedades infecto-contagiosas, especialmente la tuberculosis.

6. **Principales fuentes de energía orgánica.**

Los alimentos que constituyen la base de la alimentación humana, caracterizados por su riqueza en hidratos de carbono, son en primer término los **granos** (cereales y leguminosas); en segundo lugar, las **raíces,** los **tubérculos** y el **plátano;** y en tercer lugar, las **grasas.** (Véase la Tabla No. 3).

a. Los **granos** y las **raíces** se pueden subdividir en tres sub-grupos con arreglo a su valor nutricional, así:

1) Cereales; 2) Leguminosas; y 3) Raíces.

Esta clasificación en sub-grupos, producto de análisis del laboratorio que determina el valor nutritivo de cada uno de los alimentos que forman los sub-grupos, permite apreciar el valor correspondiente de cada uno y facilita el cálculo de dietas normales y variadas.

1) **Los cereales y sus derivados.**

El término cereales designa los granos de las gramíneas utilizados en la alimentación, con semejanza en su valor nutricional como fuentes elevadas de calorías. Este sub-grupo incluye básicamente: trigo, arroz, maíz, cebada y avena.

Los granos se consumen enteros, parcial o totalmente descorticados, y triturados o molidos. Según el refinamiento de las harinas, en éstas varía la cantidad de las substancias nutritivas que contienen. Cuanto más refinadas menos nutritivas.

En muchas regiones, los cereales constituyen el principal alimento de las gentes, y la forma de comerlos tiene gran importancia nutricional.

El valor nutricional de los cereales integrales radica especialmente en su alto contenido en **hidratos de carbono,** alrededor del 70% , y en un 8% en **proteínas** vegetales; también contienen apreciables cantidades de **fósforo,** y

pequeñas cantidades de **tiamina** (vitamina B1 o factor anti beri-beri) y **niacina** (ácido nicotínico o factor preventivo de la pelagra).

Pero los cereales pueden mejorar su valor nutricional, su apariencia y sabor al prepararlos en combinación con leche, queso, huevos, carnes, legumbres, tubérculos, hortalizas, grasas, etc. Entre las variedades comunes en la alimentación colombiana se destacan: trigo, arroz, maíz, cebada, avena. Todos estos granos poseen una estructura similar, con **envoltura, albumen** y **germen,** cada uno con diferente composición.

Trigo.

Ha acompañado la evolución de la humanidad desde los tiempos más remotos. El uso del grano integral y de las harinas derivadas es muy variado. El consumo del grano entero en sopas o en platos combinados aprovecha mejor todas las substancias nutritivas.

Las harinas varían grandemente en valor nutritivo; cuanto más refinadas, son más pobres en proteínas, minerales y vitaminas, no obstante su mejor apariencia para la preparación de alimentos más atractivos. Con las harinas se elabora una gran variedad de pan blanco y negro, galletas, bizcochos, pasteles, pastas, tortas, etc., cuya preparación tecnificada satisface los gustos más delicados y exigentes.

Algunas industrias enriquecen sus productos agregándoles minerales, proteínas, vitaminas, grasas y azúcares en proporciones diversas, para hacerlos más nutritivos y apetecibles. La fabricación de pastas también ofrece un rico mercado de tallarines, macarrones, espaguetis, fideos con formas y figuras de divertida variedad. Estas pastas, como las harinas, son simples alimentos energéticos con rastros exiguos de otras substancias básicas. El arte culinario aconseja mezclarlas con leche, crema, queso, huevos, carnes, salsas, etc., para mejorar su valor nutricional en forma apetecible.

Arroz.

Cereal originario de Asia, donde tradicionalmente tiene prestigio de alimento básico, hoy extendido mundialmente. En Colombia suele acompañar las dos principales comidas del día utilizado en preparaciones variadas; arroz seco, pan, arroz a la valenciana, sopa de arroz, arroz con leche, masato, guarruz, coladas, tostado, tortas y en combinaciones

diversas, mezclado con leche, carnes, vísceras y hortalizas (zanahoria; acelga, alverja, fríjoles, soya, garbanzo, habas).

Existen varias clases de arroz que difieren por el tamaño y el color del grano, pero con valor nutricional más o menos equivalente. La preparación comercial suele sujetar el grano a un proceso de pulimentación para darle mejor apariencia, pero suprimiéndole la capa envolvente amarillosa, con la consiguiente pérdida de proteínas, hierro y vitaminas (niacina, el factor anti-pelagra; tiamina, el factor anti-beri-beri). De aquí que deba preferirse el consumo de arroz carmelito, sin pulir.

Maíz.

Cereal originario de América, hoy cultivado mundialmente. Se estima como la base de la alimentación en Colombia. Sus muchas variedades tienen composición química similar. Comúnmente se distingue el maíz blanco y el amarillo. Este contiene a más de carbohidratos, proteínas, hierro, tiamina, niacina y vitamina A, en la forma de **caroteno.**

En el caso de las harinas, su contenido en tiamina es mucho menor, puesto que ésta se encuentra especialmente en la cutícula del grano, la cual se separa al moler y cernir el grano.

Los granos cocidos absorben agua y triplican su peso, con lo cual su valor nutritivo se diluye tres veces; es decir, que 300 gramos de maíz cocido (lo mismo que de arroz) solo contienen el valor nutritivo de 100 gramos de granos crudos.

Pacientes investigaciones con el objeto de mejorar la calidad nutricional del maíz común han obtenido el **maíz gene opaco 2,** que contiene grasas y proteínas de alta calidad. Su fácil cultivo en cualquier clima o suelo y su mayor rendimiento han intensificado rápidamente su producción y consumo. Con él se preparan los mismos alimentos que con el maíz común: sopas, arepas, pan, almojábanas, masato, etc., pero con mayores beneficios.

Cebada.

Cereal de clima frío (10 a 18 grados), contiene los mismos nutrientes que el trigo y el maíz común. También se aprovecha en pan, sopas y platos variados en combinación con muchos otros alimentos que mejoran su valor nutricional y estimulan su consumo. Particularmente, sirve como

materia prima en la fabricación de cervezas. A más de proporcionar calorías, contribuye a la buena formación de los glóbulos rojos de la sangre, y al normal funcionamiento del sistema nervioso y del aparato digestivo.

Avena.

Cereal de origen europeo que en Colombia tiene uso limitado por su costo elevado en el mercado. Como alimento goza de alto aprecio en la preparación de sopas, tortas, coladas y bebidas refrescantes.

Higiene y conservación de cereales.

Los cereales, como todos los alimentos, deben conservarse en sitios regurosamente limpios, secos, protegidos contra la humedad y todo agente que pueda alterarlos (polvo, insectos, ratas), guardados en recipientes con tapas herméticas.

Cantidades de nutrientes proporcionados por 100 gramos de cereales y derivados. La Tabla No. 3 a la vez que nos muestra la composición química de los cereales colombianos nos permite apreciar la cantidad de nutrientes que nos proporcionan 100 gramos de cereales y derivados.

2) **Leguminosas.**

Este subgrupo incluye los granos o semillas que crecen en cápsula o vaina, y que se usan en la alimentación humana. En él se cuentan: fríjoles (o frisoles) de variedades diferentes por su color o tamaño; **soya, arvejas, garbanzos, habas, lentejas** y **maní** (o cacahuete). Todos estos granos se suelen consumir enteros y, cuando se les muele, en las harinas se utiliza la totalidad del grano.

Valor nutritivo.

Entre los nutrientes suministrados por las leguminosas, sobresalen los **hidratos de carbono** (cerca del 60%) luego vienen en cantidades menores las **proteínas vegetales** (al rededor del 20%), **grasas** (cerca del 3%) y en cantidades todavía más reducidas, **fósforo, calcio, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina** y **vitamina C.** (Véase la Tabla No. 3 de la composición química completa de los cereales, las leguminosas y las raíces).

En muchas regiones del país las leguminosas constituyen la fuente más abundante de proteínas en la dieta regional y,

por esta razón, en la clasificación general de los alimentos se las coloca en el "Círculo de la Buena Alimentación" en el grupo de las proteínas, junto con las carnes, los huevos y las mezclas vegetales.

Con todo, la calidad de estas proteínas vegetales es inferior a las de los productos animales y de los cereales. Su consumo en una dieta variada mejora la calidad, puesto que así se complementan las distintas proteínas.

Al ser cocidas, las leguminosas fijan agua y duplican su peso. Por lo tanto, 200 gramos de leguminosas cocidas, tienen el valor nutritivo de 100 gramos crudos.

3) **Raíces, tubérculos y plátanos.**

Este subgrupo de alimentos energéticos, con alto contenido en carbohidratos, abarca:

a) **Raíces:** batata, malangay, ñame, yuca, arracacha;
b) **Tubérculos:** papas;
c) **Plátanos:** que son propiamente frutas cuyo valor nutritivo y uso son semejantes a los de las raíces y los tubérculos.

Valor nutritivo:

Todos los alimentos de este subgrupo son fuentes elevadas de energía, al rededor de un 25%. También proveen pequeñas cantidades de proteínas, minerales (calcio, fósforo, hierro) y vitaminas (A, tiamina, riboflavina, niacina y vitamina C).

Papa.

Tubérculo originario de América, es hoy uno de los alimentos más comunes en todo el mundo. En buena parte de los altiplanos y vertientes colombianos constituye la base de la alimentación.

En la actualidad se conocen muchas variedades de papa (sabanera, tocarreña, tocana, carrisa, londres, criolla, entre las más comunes) que difieren por su color, forma, tamaño, pellejo, contextura y sabor, si bien todas tienen valor nutritivo semejante; un 20% de carbohidratos y pequeñas cantidades de niacina, vitamina C, calcio, fósforo y hierro.

Arracacha.

Raíz común en climas medios. Se conocen tres tipos de arracacha: amarilla, blanca, morada. Su valor energético sube al 24% y proporciona además vitamina A, niacina y vitamina C, y rastros de calcio, fósforo y hierro.

Ñame y yuca.

El ñame es alimento común de las regiones costeras y la yuca de los climas medios y calientes, pero la distribución de la yuca circula por regiones variadas. Por su color y consistencia el ñame se parece a la yuca, pero suele alcanzar mayor tamaño. Ambos alimentos son dos de las más ricas fuentes de almidones. La yuca es también buena fuente de vitamina C.

Plátanos.

Propios de climas cálidos y medios. Se conocen muchas variedades (hartón, dominico, pacífico, manzano, paturro o pinigua, guineo o colicero, popocho, entre las comunes), todas ellas ricas en carbohidratos que alcanzan entre 25 y 37%. También se estiman como fuentes de vitamina A, tiamina y vitamina C. Su consumo se encuentra generalizado.

La Tabla siguiente muestra los nutrientes que aportan los principales alimentos incluídos en este subgrupo.

b. **Composición química de los granos y las raíces.**

La composición química de los cereales, leguminosas y raíces permite apreciar con amplitud el valor nutricional de este Grupo de Alimentos estimados como la base de la alimentación humana, por su amplia distribución, disponibilidad y consumo en todos los climas y latitudes.

TABLA No. 3

COMPOSICION QUIMICA DE LOS GRANOS Y LAS RAICES [1]

NOMBRE DEL ALIMENTO	Nutrientes esenciales de los alimentos en 100 g de parte comestible [2]											
	PR g	Gr g	CH g	Ca mg	Ph mg	Fe mg	B1 mg	B2 mg	N mg	C mg	H2O g	Cals.
Cereales												
Arroz integral	8,6	1,0	77,0	10	380	2,0	0,25	0,06	5,3	0	11,5	341
Arroz blanco pulido	7,8	0,4	78,8	9	140	0,8	0,07	0,06	5,3	0	12,2	359
Avena nacional	11,0	6,0	68,3	55	320	8,0	0,46	0,11	1,2	0	11,5	348
Cebada	10,2	1,6	68,0	45	380	4,2	0,47	0,11	5,9	1	14,6	311

TABLA No. 3

COMPOSICION QUIMICA DE LOS GRANOS Y LAS RAICES [1]

NOMBRE DEL ALIMENTO	Nutrientes esenciales de los alimentos en 100 g de parte comestible 2											
	PR g	Gr g	CH g	Ca mg	Ph mg	Fe mg	B1 mg	B2 mg	N mg	C mg	H2O g	Cals.
Cebada perlada	9,0	0,7	76,8	36	480	1,7	0,27	0,06	4,8	1	11,4	359
Maíz amarillo de Bogotá	7,5	4,1	69,6	6	295	2,7	0,31	0,10	2,3	0	15,8	324
Maíz amarillo de Caldas	8,3	3,2	68,9	9	280	2,1	0,40	0,10	1,7	1	16,6	317
Harina de maíz (promedio diferentes clases)	9,1	3,7	71,9	18	248	2,7	0,30	0,12	1,8	0	12,0	322
Maíz blanco	7,6	3,8	71,2	7	310	2,1	0,32	0,09	2,3	1	15,2	328
Maíz millo	8,5	2,6	73,0	27	240	2,0	0,27	0,09	3,6	1	11,0	328
Maíz pira	8,7	3,8	71,8	12	245	2,4	0,39	0,10	1,8	1	12,5	335
Trigo blando	10,8	1,6	69,3	50	280	4,2	0,36	0,13	4,8	1	13,5	314
Leguminosas secas 3												
Alverjas	23,9	0,8	51,0	60	270	4,6	0,78	0,16	3,1	2	12,4	308
Fríjol blanco	22,2	1,1	54,4	110	420	5,8	0,90	0,15	1,7	2	14,1	306
Fríjol guandul	19,5	1,4	51,0	110	400	5,2	0,61	0,10	2,0	4	16,1	287
Fríjol rojo	30,4	1,2	54,6	100	430	7,1	0,43	0,12	1,9	3	14,8	302
Garbanzo	19,6	5,5	55,7	150	300	6,4	0,48	0,11	1,4	1	13,0	339
Haba	23,1	1,8	49,8	90	420	4,9	0,61	0,17	2,5	2	14,0	297
Lenteja	23,5	0,6	56,5	70	370	9,5	0,50	0,18	1,8	0	12,6	315
Maní	19,6	50,4	12,8	40	410	1,8	0,30	0,13	16,0	0	2,7	577
Soya	34,0	16,1	27,9	210	500	8,9	0,77	0,15	2,2	0	9,5	366
Tubérculos y raíces												
Arracacha amarilla	0,9	0,1	24,1	28	70	0,8	0,07	0,09	4,8	20	72,6	100
Arracacha blanca	1,0	0,1	22,3	23	40	1,1	0,05	0,06	2,5	15	74,5	94
Arracacha morada	1,0	0,1	24,8	25	70	0,8	0,06	0,05	4,1	20	72,0	104
Batata	1,2	0,1	21,1	25	40	0,4	0,07	0,03	1,1	20	75,8	89
Málangay o bore	2,0	0,1	25,4	20	110	0,7	0,11	0,02	0,7	2	70,3	108
Ñame	2,4	0,2	24,1	8	41	2,4	0,14	0,03	0,3	6	72,4	105
Papa común (sin cáscara) 4	1,9	0,1	19,3	4	26	1,1	0,08	0,09	1,0	20	76,7	84
Papa criolla, sin cáscara	2,5	0,1	18,7	7	54	0,6	0,08	0,06	2,5	15	75,5	83
Yuca blanca	0,8	0,1	35,5	27	35	0,4	0,04	0,03	0,5	30	61,8	146
Plátanos												
Colí o guineo verde	1,7	0,1	29,5	4	38	0,3	0,04	0,02	0,4	15	67,4	113
Hartón verde	1,2	0,2	37,8	4	39	0,5	0,06	0,04	0,5	20	69,1	105
Hartón maduro	1,3	0,1	25,2	10	22	0,5	0,05	0,05	0,5	15	71,4	96

1. Instituto Nacional de Nutrición. **Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos**. Tercera Edición, 1967.
2. La tabla muestra la cantidad de cada nutriente esencial contenida en 100 g de parte comestible de cada alimento registrado en ella. Las convenciones utilizadas son: Pr = Proteína. Gr = Grasa. CH = Carbohidrato. Ca = Calcio. Ph = Fósforo. Fe = Hierro. B1 = Tiamina. B2 = Riboflavina. N = Niacina. C = Vitamina C. H2O = Agua. Cals = Calorías.
3. El contenido de las leguminosas se refiere al grano seco, pues las leguminosas verdes no concentran esas cantidades de substancias. Esto indica que se debe preferir el consumo de leguminosas secas.
   Conviene recavar que los nutrientes contenidos en las leguminosas cumplen importantes funciones orgánicas:

La Tabla anterior permite apreciar, en primer lugar, que los granos (cereales y leguminosas) son ricos en hidratos de carbono y que también proveen proteínas vegetales en cantidades variadas, vitaminas y minerales; y, en segundo lugar, que las raíces, tubérculos y plátanos contienen apreciable cantidad de hidratos de carbono y de vitamina C, pero son pobres en proteínas. La batata y el plátano proporcionan también vitamina A.

4) **Azúcares.**

En la primera parte de este capítulo vimos que los carbohidratos y las grasas poseen la más alta calidad calórica y cómo los carbohidratos comprenden los **azúcares**, el **almidón** y el **glicógeno**. Sobre esta base establecimos, entre ótras, las siguientes precisiones:

- La glucósa es el azúcar más simple, utilizado directamente por los músculos;

- El almidón es un polisacárido formado por unidades de glucosa enlazada entre sí que se separan por **hidrólisis**, primero en **dextrina** y luego en **glucosa**;

- El almidón parcialmente hidrolizado produce jarabes utilizados en la industria confitera;

- La glucosa pura es un producto comercial de la hidrólisis completa del almidón del maíz, que sirve para aumentar el contenido energético de algunos alimentos, con bajo sabor dulce;

- Existe una gran variedad de azúcares: simples o monosacáridos, como la fructuosa o azúcar de frutas; dobles o disacáridos, como la **sucrosa** o azúcar de caña o remolacha; la **lactosa** o azúcar de leche, y la **maltosa** o azúcar de malta; y los pilosacáridos formados por un sinnúmero de unidades de glucosa, que dan como resultado el almidón, el glicógeno y la celulosa; y,

- Por último vimos carbohidratos que no son fuentes de energía, pero que tienen uso culinario como el **agar**

---

a. Ayudan a formar y conservar los tejidos del cuerpo (huesos, músculos, nervios, piel, sangre, etc.).
b. Contribuyen a evitar la anemia.
c. Proporcionan energía al organismo.
d. Ayudan a crear resistencia orgánica contra las infecciones.
e. Contribuyen a alargar el período vital.

4. La Tabla corresponde a los promedios de las variedades de papa y plátanos.

extraído de las algas; la **pectina,** extraída de frutas y cáscaras de cítricos; el **sorbitol,** costosa fuente de energía, la **metilcelulosa,** y edulcorantes como la **sacarina** y los **ciclomatos.**

Aquí conviene destacar otros puntos de vista prácticos: la composición química de los azúcares muestra más de un 90% en contenido de carbohidratos; los azúcares dulces son las mejores fuentes de energía; los azúcares sirven para endulzar numerosas preparaciones alimenticias y para fabricar enorme variedad de dulces y postres. Algunos productos, como la miel de abejas, sirven a la preparación de cosméticos.

5) **Grasas y Aceites.**

En conexión con los carbohidratos se estudiaron ciertos hechos básicos sobre las grasas:

- Las grasas son los combustibles orgánicos más concentrados y, por lo tanto, los que tienen más alto poder calórico (9 kcal/g);

- Junto con los carbohidratos, las grasas proporcionan la mayor parte de la energía contenida en la dieta humana;

- Existe una gran variedad de grasas que se usan como alimentos;

- Unas grasas son de origen animal como la manteca de cerdo y la mantequilla de la leche; otras grasas son de origen vegetal, como los aceites o grasas líquidas y las margarinas o mantecas vegetales;

- Las grasas se componen principalmente de **glicerol** y **ácidos grasos** saturados y no saturados cuyas combinaciones producen una amplia gama de **triglicéridos** que abarcan la mayor parte de las grasas naturales;

- Entre los ácidos grasos no saturados, el **linoleico** y el **araquidónico** son los únicos esenciales en la dieta;

- A más de proporcionar energía, las grasas mejoran el sabor de una gran variedad de alimentos, facilitan la masticación y la deglución y permiten freír los alimentos;

- Las grasas son importantes además porque suelen estar acompañadas de vitaminas **liposolubles** A y D, como en el caso de la mantequilla;

- La mayoría de los aceites vegetales (oliva, algodón, maní, coco, ajonjolí, etc.) carecen de vitaminas, pero el de **palma roja** es muy rico en caroteno.

7. El consumo de energía y sus implicaciones educativas.

Los hechos anteriormente estudiados se sintetizan en una serie de principios que tienen proyección educativa, así:

a. Todos los niños necesitan un mayor número de calorías en proporción al peso de su cuerpo, que los adultos. Con la edad, estos requerimientos van disminuyendo gradualmente.
b. Los requerimientos de energía de los niños en un grupo de una edad determinada varían con la actividad muscular y con la rata de crecimiento. Un niño muy activo necesita más alimento que uno menos activo. La falla en suministrárselo se traduce en perturbaciones en su crecimiento y maduración.

   1) La energía orgánica se convierte en calor para mantener la temperatura del organismo a un nivel normal.

   2) A manera de fluído la energía transmite a través de las fibras nerviosas los mensajes aferentes y eferentes del sistema nervioso por todo el organismo. A semejanza de una red telefónica, transmite y recibe mensajes que van de los centros nerviosos hasta la periferia.

   3) En forma dinámica, cinética o de movimiento, la energía hace posible el funcionamiento del organismo (metabolismo basal) y el trabajo muscular.

      Dentro del cuerpo tenemos un sinnúmero de pequeños músculos que requieren energía para trabajar (en las venas, arterias, intestino, etc.). Y para realizar trabajo intenso en oficios materiales (mecánica, carpitería, transporte, agricultura, deportes, etc.), entran en actividad los músculos mayores, los cuales consumen mucha energía. Por esto, el organismo necesita mayor cantidad de energía cuando tiene que reponer el desgaste que produce una intensa actividad muscular.

   4) En forma de grasa, el organismo acumula energía de reserva o potencial, formando depósitos especiales a los cuales acude cuando la dieta no compensa los desgastes ocurridos.

c. Un niño que atraviesa por un período de crecimiento rápido necesita más alimento que uno que está creciendo más despacio.

d. En grupos de todas las edades, el tamaño del cuerpo y su estructura general influyen en los requerimientos alimenticios.

e. Personas altas o de contextura delgada, con poca grasa en proporción a su tejido muscular activo, poseen una mayor superficie corporal en relación con su peso, que personas más bajas y más gordas. Las primeras requieren más calorías por cada libra de peso corporal para la conservación de su cuerpo y de su temperatura normal.

f. La actividad del organismo es el determinante principal del requerimiento de energía del adulto. Una persona cuyo trabajo envuelve considerable actividad física requiere más calorías que una persona cuyo trabajo es más ligero o sedentario. Pero el trabajo durante el día laborable es solo un factor en el requerimiento total de energía.

g. Existe una actividad constante de una u otra suerte en las horas en que se está despierto durante el día. El trabajo interno del cuerpo, como la respiración, las palpitaciones cardíacas, la digestión, la tensión normal de los músculos y todas las actividades de las células, está en funcionamiento continuo.

h. Cuando el cuerpo se encuentra acostado en sueño profundo y tranquilo, realiza menos trabajo que en cualquier otra circunstancia, pero está trabajando.

i. Permanecer acostado despierto es un trabajo un poco más intenso que estando dormido a causa de la tensión muscular. Sentado en descanso generalmente requiere más esfuerzo que descansando acostado.

j. El cuerpo se conserva utilizando más y más energía según se encuentre acostado, sentado, parado, caminando despacio o rápidamente, corriendo, ejecutando trabajo ligero o jugando, o realizando trabajo o juego pesado.

k. En general, los niños, jóvenes y hombres de tamaño medio necesitan más calorías que las niñas, jovenes y mujeres de tamaño medio, porque los hombres tienden a construír huesos más grandes y pesados y músculos más firmes.

l. El clima y el viento fríos aumentan los requerimientos de energía. El cuerpo tiende continuamente a perder calor a través de la piel.

m. Desde que todo el calor corporal se obtiene por la oxidación del combustible proporcionado por los alimentos, el alimento se utiliza más rápidamente en los climas más fríos para mantener

la temperatura orgánica normal. Una persona que siente frío tirita involuntariamente y ejecuta movimientos musculares que ayudan a circular crecientes abastecimientos de sangre caliente a la piel.

o. La necesidad de ejercicios al aire libre para un continuo abastecimiento de aire fresco, rico en oxígeno, es tan grande en clima frío como en climas suáves. A fin de satisfacer esta necesidad sin sentir falta de confort, es indispensable una mayor provisión de alimentos energéticos.

p. Las personas normalmente activas, que usan suficiente ropa y viven en casas abrigadas, no necesitan mayor aumento en la cantidad de alimento.

q. Los niños pequeños, que no tienen suficiente movilidad para prevenir las pérdidas de calor cuando se hallan expuestos al aire frío, requieren cuidado especial, protegidos con abrigo apropiado y sin olvidar que en todo tiempo necesitan aire fresco y más alimento para satisfacer los imperativos de su crecimiento.

r. No obstante que esos y otros factores están cambiando constantemente los requerimientos de energía, la cantidad aproximada de calorías diariamente necesitada por los niños de las diversas edades y por los hombres y mujeres de estatura y peso medios aparece en la Tabla No. 35 de la División de Investigaciones Nutricionales del Instituto Nacional de Nutrición.

s. Para que un niño, como cualquier persona, esté bien nutrido, vigoroso y saludable, tiene que comer diariamente los alimentos que le proporcionen todos los nutrientes esenciales que necesite (constructores, energéticos y reguladores) en una dieta debidamente balanceada.

La mayoría de los alimentos contienen algunos de esos nutrientes, combinados en diferentes proporciones. Pero algunos de ellos proveen muy pequeñas cantidades de las substancias esenciales, o no proporcionan algunas de ellas, lo cual destaca la importancia de su estudio analítico y el de sus funciones específicas para estar en capacidad de combinarlas con acierto en el planeamiento de una dieta científicamente equilibrada.

GLOSARIO

Acción dinámica específica. En el proceso del metabolismo estimulado por los nutrientes se ocasiona una pérdida del potencial calórico de los alimentos que oscila entre el 5 y el 7%. Esta es la llamada **acción dinámica específica** (ADE) o efecto térmico de los alimentos (ETA).

Balance calórico. Para mantener su equilibrio energético, el cuerpo debe gastar tanta energía como la que consume y viceversa. Este es el **balance calórico** (BC), el cual depende del consumo de una dieta adecuada. Su pérdida se traduce en perturbaciones orgánicas.

Caloría. Del latín **'calor'** y **-oris**, id. Es una medida del calor. Con ella se mide la energía que requiere el cuerpo para efectuar su trabajo (gasto calórico); es decir, la cantidad de calor producida por el trabajo del cuerpo, la cual depende del número de calorías (valor energético) que produce una porción específica de un alimento (fuente de energía) cuando se oxida bien dentro del organismo o quemándolo.

La física utiliza diferentes calorías en sus trabajos de investigación. En el área de la nutrición, la más común es la **caloría grande** o **kilocaloría** (kal) con la cual se mide el valor calórico de los alimentos.

Coenzima. Del lat. **con** 'juntos'; y del gr. **en** 'en' y **zime** 'fermentar'. La coenzima es una substancia orgánica activadora de aquellas enzimas que la necesitan para poder producir sus reacciones. Una coenzima es una substancia que se difunde, de calor estable y bajo peso molecular, y que se combina con las proteínas inactivas llamadas **apoenzimas.** La combinación de **apoenzima** y **coenzima** forma un compuesto activo o **enzima completa,** llamado **holoenzima.** Algunas vitaminas B (tiamina, riboflavina, ácido nicotínico) obran como coenzimas en las sendas de producción de energía en el metabolismo celular.

Energía. Lat. tardío **energia.** Tom. del gr. **energeia** 'fuerza en acción', deriv. de **ergón** 'obra; trabajo'. Así, la energía es la capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo y que se manifiesta en varias formas: movimiento, posición, luz, calor y sonido, siendo intercambiable de una forma a otra, en constante proceso de transformación y transferencia entre todas ellas.

Enzima. Derivado culto del gr. **zymé** 'fermento', con el prefijo **en-** 'en, dentro de'. La enzima es una substancia orgánica compleja que se origina en las células vivas, con capacidad para producir cambios químicos en otras substancias orgánicas, por

acción catalítica. Generalmente la enzima recibe el nombre de la substancia específica sobre la cual actúa (subestrato que sirve de raíz al nombre) añadiéndole el sufijo asa. Así, una enzima que divide una proteína recibe el nombre genérico de **proteinasa.**

Cada enzima es específica en su acción, porque solo actúa sobre una substancia particular. Algunas enzimas requieren coenzimas para activarse.

Factor combustible o valor calórico (potencial de energía) de los nutrientes. Así se designa el número de calorías que un gramo de un nutriente produce cuando se oxida. El factor combustible del carbohidrato es 4; el de la proteína, 4; el de la grasa, 9. Estas cifras básicas sirven para evaluar el valor calórico de los alimentos que contienen una dieta.

Fosforilación. Tomado del gr. phosphoros, adj., 'que lleva o da luz', cpt. de phos, photos 'luz' y phero 'yo llevo'. La fosforilación viene a ser la acción y el efecto de combinar la glucosa con un ácido fosfórico radical, lo cual produce glucosa -6 - fosfato, primer paso de la oxidación celular de la glucosa hacia la producción de energía. En esta reacción catalítica interviene la enzima **glucokinasa, hexokinasa** específica en este proceso.

Fotosíntesis. Proceso mediante el cual las plantas que contienen clorofila elaboran carbohidratos, en un proceso biológico que combina el bióxido de carbono del aire con agua del suelo, y en que la luz solar participa como energía y la clorofila como catalizadora.

Glicogénesis o glucogénesis. Nombre genérico aplicado a la formación de glicógeno, a partir de glucosa.

Glicógeno. Polisacárido o almidón de origen animal. Se forma a partir de la glucosa, y se almacena en el hígado y en el tejido muscular.

Hexosas. Monosacáridos o azúcares simples. Su composición química comprende carbono, hidrógeno y oxígeno ($C_6H_{12}O_6$). Los componentes comunes de este subgrupo de carbohidratos son: **glucosa** (dextrosa), **fructuosa** (levulosa) y **galactosa.**

Hormona: Del gr. **hormón,** participio activo de **hormao** 'mover, excitar'. Es una substancia secretada por un órgano de secreción interna (glándula sin ductos) o por el órgano endocrino en la corriente sanguínea, para ser transportada hasta un receptor específico, que tiene como función controlar la hormona. La mayoría de las hormonas son proteínas complejas, muy activas en cantidades muy pequeñas. En el metabolismo de la energía, v. gr., la hormona no proporciona energía, sino que obra como un agente químico que controla la acción enzimática, o síntesis.

Metabolismo. Así se denomina la suma de todos los cambios físicos y químicos que se suceden en el organismo, con el fin de mantenerse y producir la energía necesaria para su funcionamiento. Los productos de tales reacciones se denominan **metabolitos,** y las interrelaciones entre las substancias participantes, **relaciones metabólicas.**

Metabolismo basal. Derivado culto del gr. **metabolé** 'cambio' der. de **metabállo** 'yo cambio' y éste de **ballo** 'yo echo', y del gr. **basis** 'base'. De donde **metabolismo basal** es la cantidad de energía que el cuerpo necesita para mantener la vida, cuando se encuentra en reposo digestivo, físico y emocional. La cantidad de oxígeno consumida durante el reposo sirve de medida a los requerimientos de energía básica y se expresa

en calorías por metro cuadrado de superficie corporal, por hora. Esta proporción metabólica basal o tasa de metabolismo basal (TMB) varía de una persona a ótra por razón de estatura, peso, edad, sexo, estado de salud.

Polisacáridos. Son los azúcares complejos, compuestos por unidades de monozacáridos y comprenden: almidones, dextrinas, celulosa, pectinas y glicógeno.

Subestrato. Nombre dado a la substancia orgánica específica sobre la cual obra una enzima determinada.

* * * *

Acido graso. La composición estructural de las grasas es siempre un ácido graso.

Acidos grasos esenciales. Son aquellos ácidos grasos indispensables para el metabolismo y que no los puede elaborar el cuerpo, teniendo que ingerirlos en la dieta. El ácido es esencial cuando su falta produce una enfermedad carencial específica. El más importante es el **ácido linoleico** ($C_{17}H_{31}COOH$), especialmente presente en aceites vegetales. Otros dos ácidos esenciales son: el ácido **linolenico** y el ácido **araquidónico.**

Acido linoleico. Es el ácido graso insaturado más importante para el funcionamiento normal del cuerpo.

Colesterol. Es un **esterol** ($C_{27}H_{45}OH$) relacionado con las grasas; integrante normal de la bilis y principal componente de los cálculos biliares, es también importante precursor de varias hormonas esteroides, como hormonas sexuales y las corticoides adrenales. Se le asocia con la arterioesclerosis, enfermedad de los vasos sanguíneos que se caracteriza por la formación de placas en las paredes de los vasos, en las cuales aparece como uno de los mayores componentes de esas placas grasas. El hígado puede sintetizarlo, pero la naturaleza lo distribuye en abundancia, especialmente en las carnes glandulares y en la yema de huevo.

Digestión mecánica de las grasas. Comienza en la boca con la masticación que muele los alimentos, los humedece y prepara para que pasen al estómago, donde la peristalsis continúa la mezcla mecánica de las grasas con el contenido del estómago. En las secreciones gástricas no existe ninguna enzima específica para las grasas.

Digestión química. Se inicia cuando las grasas llegan al intestino delgado donde la descomposición enzimática recibe la contribución del hígado y de la vesícula biliar (sales biliares), del páncreas y del intestino delgado.

Emulsificante. Agente que descompone la grasa en pequeñas partículas uniformemente distribuídas. El proceso se cumple en el intestino, especialmente por medio de los ácidos biliares, que disminuyen la tensión en la superficie de las partículas grasas. La emulsificación aumenta la superficie de la grasa y facilita el contacto con las enzimas para su digestión.

Enzima del intestino delgado. Este secreta en el jugo intestinal una enzima llamada **lecitina,** sobre la cual obra un fosfolípido que la descompone en glicero, ácidos grasos, ácido fosfórico y colina.

Enzima del páncreas. El jugo pancreático contiene una enzima para la grasa y una enzima para el colesterol. La lipasa pancreática tiene acción poderosa sobre las grasas, y se la denomina **steapsina.** El proceso hidrólitico produce primero un ácido graso y un diglicérido, y después otro ácido graso y un monoglicérido, mediante una

descomposición cada vez más lenta, compleja y difícil. Menos de la tercera parte de la grasa presente logra su descomposición completa.

Ester. Compuesto producido por la reacción de un ácido y un alcohol, con eliminación de una molécula de agua. Comúnmente los esteres son líquidos con olores característicos de frutas o de flores. Los esteres de colesterol se forman en las células mucosas, por combinación con ácidos grasos, en especial con el linoleico.

Factor lipotrópico. Del gr. **lipos** 'grasa' y **trope** 'conversión'. Este factor es un agente que tiene afinidad por las grasas. Impide o corrige el exceso de acumulación de grasas en el hígado. La **colina** sobresale como factor lipotrópico.

Fosfolípido. Cualquier substancia relacionada con la grasa que contenga fósforo, ácidos grasos y una base de nitrógeno. Los fosfolípidos son elementos esenciales en todas las células, pero se considera que desempeñan una función especial en el metabolismo de la grasa en el hígado.

Función mecánica estructural. La grasa se encarga de formar cojines o almohadillas de relleno para los órganos y nervios vitales, haciendo que estos se mantengan en su lugar y absorban los golpes. Todo el cuerpo cuenta con una capa de grasa subcutánea que lo aísla de los cambios rápidos de temperatura y de la consiguiente pérdida excesiva de calor.

Función metabólica. La grasa tiene la más alta concentración de energía con un factor combustible o calórico de 9, que provee al cuerpo la energía más concentrada. Por esta razón en los climas fríos la grasa desempeña un papel de alta importancia en la dieta. Además, su alta densidad y su baja solubilidad facilitan el almacenamiento de energía en el cuerpo. Como los carbohidratos y algunas proteínas se convierten en grasas mediante un proceso dinámico continuo, su almacenamiento se sucede constantemente en el tejido adiposo.

Glicéridos. Nombre colectivo aplicado a las grasas. Se le da a cualquier ester proveniente del glicerol, al reemplazar uno o más grupos de **hidroxil** (OH) con un ácido graso. Los **monoglicéridos** contienen un ácido graso; los **diglicéridos** contienen dos; y los **triglicéridos** contienen tres. Son estos los principales constitutivos del tejido adiposo y están presentes en aceites y grasas animales y vegetales.

Glicerol. Líquido incoloro, inodoro, con textura de jarabe y sabor dulce. Es un constitutivo de las grasas, comúnmente obtenido por hidrólisis de éstas. Químicamente el glicerol es un alcohol. Se le esterifica con ácidos grasos para producir grasas.

Hidrogenación. Es un proceso que añade hidrógeno a los eslabones dobles de las grasas instauradas, convirtiendo las grasas líquidas (aceites) en grasas saturadas sólidas, como la margarina. Este proceso de endurecimiento tiene gran valor comercial.

Hidrólisis. Es un proceso químico mediante el cual una substancia se divide en otros compuestos, eliminando los elementos del agua. Las reacciones de la digestión son ejemplos comunes de hidrólisis; los nutrientes de dividen en compuestos más simples por la acción de las enzimas digestivas; el almidón se convierte en maltosa, y las lipasas descomponen las grasas neutras de los alimentos en ácidos grasos y glicerol.

Lecitina. Del gr. **lekithos** 'yema de huevo'. Es una substancia grasa de color amarillo oscuro. Pertenece al grupo de los fosfolípidos. Se encuentra en los tejidos animales y vegetales y en la yema de huevo. Se compone de colina, ácido fosfórico, ácido graso

y glicerol. Sus formas comerciales se obtienen principalmente de los fríjoles de soya, maíz y yemas de huevo y se utilizan en la elaboración de alimentos, dulces, cosméticos y tintas. La lecitina desempeña un papel importante en el metabolismo de la grasa en el hígado y proporciona **colina**, importante factor lipotrópico que evita la acumulación anormal de agua.

Lipasa. Del gr. **lipos** 'grasa' y del sufijo **-asa** para las enzimas. La lipasa es cualquier enzima que descompone las grasas. La lipasa digestiva de mayor importancia es la **pancreática** que actúa sobre las grasas en el intestino delgado.

Lípido. Nombre genérico aplicado a todas las substancias orgánicas de naturaleza grasa. Los lípidos incluyen: grasas, aceites, ceras y compuestos afines.

Lipogénesis. Formación de grasa.

Lipólisis. Descomposición de la grasa en ácidos grasos y glicerol.

Lipoproteínas. Compuestos de grasa con proteínas, que funcionan como los principales transportadores de lípidos en el plasma.

Rancidez. Es el cambio químico de una grasa causado por el aire o por el tiemp y que le da olor y sabor desagradables, a rancio. Para evitar este cambio la industria y el comercio someten los alimentos a la acción de antioxidantes que impiden la rancidez de las grasas.

Saponificación. Del lat. **sapon** 'jabón'; y **facere** 'hacer'. La saponificación es una reacción característica de las grasas y de los álcalis que producen jabón. La hidrólisis de las grasas produce glicerol, por medio de un álcali, y también sales alcalinas o jabones en ciertos estados anormales del cuerpo.

Saturación. Del lat. **saturare** 'llenar'. Es un proceso que hace que una substancia se una con la mayor cantidad posible de ótra por medio de una solución o combinación química. Una grasa saturada, v. gr., es aquella en que los ácidos grasos componentes se llenan al máximo de átomos de hidrógeno, cubriendo todos los eslabones químicos de su cadena de carbón. Si un eslabón permanece vacío, el ácido graso será monoinsaturado; si dos o más eslabones permanecen vacíos, se tendrá un ácido graso poliinsaturado. Las grasas de origen animal son más saturadas y las de origen vegetal más insaturadas.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES

B- **LAS PROTEINAS,** CONSTRUCTORAS DE TODAS LAS CELULAS VIVIENTES.

B. LAS PROTEINAS, NUTRIENTES ESENCIALES QUE CONSTRUYEN, RENUEVAN, REPARAN Y CONSERVAN LOS TEJIDOS VIVIENTES.

Mulder, químico holandés, propuso en 1840 el nombre "proteína" para la substancia básica que construye la estructura de todas las células vivientes. "Proteína" (del gr. proteios) significa: "primario, que mantiene el primer lugar". Esto es, que las proteínas son ingredientes esenciales para la formación y sostenimiento de la vida en todos los organismos animales y vegetales.

En la constitución del cuerpo humano distinguimos: (1) una estructura ósea, el esqueleto, compuesto principalmente de fosfato de calcio $Ca3(PO4)2$; y (2) una estructura carnosa que recubre el esqueleto, construída con proteínas. Por lo tanto, una buena dieta debe contener calcio, fósforo y proteínas en cantidad y calidad apropiadas. La cantidad y la calidad de la proteína en las dietas de los pueblos varía especialmente por razones de orden geográfico, socio-económico y cultural. En países que cuentan con buen régimen nutricional, cubre también hasta el 15% de sus calorías totales.

1. Dónde se encuentran las proteínas.

Todos los tejidos vivos, vegetales y animales, contienen proteínas. La carne humana y la de los animales (ganado, peces, aves, reptiles, etc.), las semillas de las plantas, las bacterias, las levaduras, los hongos están formados de proteínas; las hojas, los tallos y los órganos de almacenamiento de las plantas la contienen en cantidades menores.

Las plantas elaboran su proteína empleando el nitrógeno (N) que toman del suelo y el dióxido de carbono ($CO2$) del aire. Los animales sólo pueden obtenerla comiendo vegetales o carne de otros animales. El hombre la encuentra también en todos los alimentos de origen animal (leche, queso, huevos). La proteína completamente libre, como es el caso de la albúmina de la clara del huevo, es rara en la naturaleza.

Comúnmente la proteína se encuentra asociada a las grasas y a los carbohidratos. En los alimentos de origen animal aparece asociada con la grasa (carne, queso, leche, yema de huevo); en los alimentos de origen vegetal, con los carbohidratos (cereales y legumbres).

2. **Cuál es la composición química de las proteínas.**

Las proteínas difieren de los carbohidratos y de las grasas en que a más de carbono (C), oxígeno (O) e hidrógeno (H), contienen nitrógeno (N) en cantidad aproximada del 16%. Si bien no todo el N de los alimentos se encuentra en forma de proteína, como luego se verá.

Además, la estructura de la proteína es diferente de la de los carbohidratos y las grasas. Las proteínas son compuestos mucho más complejos, con un alto peso molecular que va desde unos miles hasta más de un millón. Una proteína determinada contiene un número específico de aminoácidos encadenados en una secuencia también específica para esa proteína. Tales propiedades características de la estructura de la proteína son las que definen su **forma, función y demás condiciones singulares.**

3. **Clasificación química y estructural de las proteínas.**

La composición química y la estructura general de las proteínas han servido de base para clasificarlas en: **simples, compuestas y derivadas.**

a. Las **proteínas simples** son las que sólo contienen aminoácidos o sus derivados. Como ejemplos comunes tenemos:
   1) Albúmina - lactalbúmina de la leche; y albúmina sérica de la sangre.
   2) Globulina - ovoglobulina en los huevos; y globulina sérica de la sangre.
   3) Glutelinas - glútenes del trigo.
   4) Prolamina - zeína en el maíz; gliadina en el trigo.
   5) Albuminoides - colágeno en los tejidos de apoyo, queratina en el pelo y en la piel, gelatina.

b. Las **proteínas compuestas** (conjugadas). Son compuestos de proteínas simples y de algún otro grupo no proteínico. Ejemplos:
   1) **Núcleoproteínas** (compuestos de una o más proteínas y de ácido nucleico) - **purinas**, que se encuentran en grandes cantidades en el **tejido glandular.**

2) **Glicoproteínas y mucoproteínas** (compuestos de una proteína y carbohidrato) - **musina** que se halla en las secreciones de las membranas mucosas.

3) **Fosfoproteínas** (compuestos de una proteína y de un radical que contenga fósforo, que no sean fosfolípidos ni ácidos nucleicos) - **caseína** que se encuentra en la leche.

4) **Cromoproteínas** (compuestos de una proteína y de un grupo cromofórico o pigmentado) - **hemoglobina.**

5) **Lipoproteínas** (compuestos de una proteína y de un triglicérido u otro lípido) - **fosfolípido** o colesterol.

6) **Metaloproteínas** (compuestos de una proteína y de un metal como el cobre o el hierro) - **hemo,** que es la porción de hierro que contiene la hemoglobina.

c. **Proteínas derivadas** son fragmentos derivados de las mismas proteínas de varios tamaños. Inicialmente son grandes moléculas proteínicas que se descomponen progresivamente durante la digestión. En orden decreciente de tamaños estos derivados proteínicos son las **proteosas, peptosas, polipéptidos** y **péptidos.**

4. **Clasificación funcional de las proteínas.**

En atención a las funciones que las proteínas cumplen en el cuerpo, también se las clasifica en siete amplias categorías:

a. Proteínas estructurales - colágeno.

b. Proteínas contráctiles - músculos.

c. Anticuerpos - globulina gamma.

d. Proteínas de la sangre - albúmina, fibrinógeno y hemoglobina.

e. Hormonas.

f. Enzimas.

g. Proteínas nutrientes - fuentes nutricias de los aminoácidos esenciales.

5. **Composición química de las proteínas.**

Todas las proteínas se componen de unidades básicas llamadas aminoácidos, que a su turno son compuestos químicos complejos.

Este hecho fue descubierto a principios del siglo XIX, al comprobarse que las proteínas se descomponen (hidrolizan) en unidades estructurales más pequeñas, las que fueron llamadas aminoácidos en atención a su aparente naturaleza dual - **amino** y **base**. La **glicina**, el aminoácido más simple, fue identificada en 1820 y solo en 1935 la **treonina**. Posteriormente se han identificado otros aminoácidos.

a. **Aminoácidos esenciales y no esenciales.**

La brillante labor de W. C. Rose en la Universidad de Illinois le permitió establecer una importante diferencia entre los aminoácidos, calificándolos como 'esenciales' y 'no esenciales'. Esta agrupación la basó en dos factores: 1) el cuerpo puede o no elaborar el aminoácido, y 2) el aminoácido es o no esencial para el crecimiento y el desarrollo normales.

El Dr. Rose demostró con experimentos de laboratorio que no sólo es esencial la cantidad de proteínas que necesita el organismo, sino la de aminoácidos específicos que determinan las propiedades características de la estructura de la proteína y, en consecuencia, la calidad de la misma. A manera de ejemplo ilustrativo se indica que la gelatina es una proteína de poco valor porque carece de tres aminoácidos esenciales (el **triptófano**, la **valina** y la **isoleucina**) y sólo contiene pequeñas cantidades de **leucina**.

Tomando en cuenta la cantidad de aminoácidos esenciales presentes en las proteínas de los alimentos, se las ha clasificado en: **completas** e **incompletas**. Las proteínas completas son las que contienen todos los aminoácidos esenciales en cantidades suficientes para cubrir las necesidades del cuerpo. Ellas son las de origen animal: carnes, leche (queso) y huevos. Las proteínas incompletas son las que carecen de uno o más aminoácidos esenciales. Ellas son las de origen vegetal: **leguminosas** (fríjol, arveja, haba, garbanzo, lenteja) y **cereales** (trigo, arroz, maíz; cebada, avena, centeno, etc.) principalmente. En la actualidad las fuentes menos costosas de proteínas de buena calidad son las mezclas vegetales. De aquí la importancia de fomentar su consumo dondequiera que las condiciones económicas limiten la disponibilidad y adquisición de proteínas de origen animal.

En general, se identifican 20 aminoácidos que al combinarse en diversas proporciones producen cientos de proteínas diferentes. Hecho similar al que resulta de combinar las letras del alfabeto para formar infinidad de sílabas y palabras, y que sirve para explicar por qué en la vida natural encontramos muchas proteínas diferentes que revisten las formas de la

leche, huevos, carnes, pescados, legumbres, granos, semillas, etc., todas compuestas de las mismas **unidades básicas: aminoácidos.**

De los 20 aminoácidos que se combinan para formar las proteínas de los diferentes tejidos, el organismo puede elaborar doce, siempre que la dieta le suministre los materiales básicos: **carbono y nitrógeno.** Esto indica también que el organismo debe recibir, ya elaborados, los otro ocho aminoácidos que identificamos como 'esenciales'. Debido a las necesidades especiales del crecimiento, los niños necesitan otros dos aminoácidos esenciales: la **arginina** y la **histidina,** que no requiere la edad adulta. El cuadro de los aminoácidos esenciales y no esenciales es como sigue:

Esenciales	**No esenciales**
Treonina	Glicina
Leucina	Alanina
Isoleucina	Acido aspártico
Valina	Acido glutámico
Lisina	Prolina
Metionina	Hidroxiprolina
Fenilalanina	Cistina
Triptófano	Tirosina
	Serina
	Cisteína
	Arginina
	Histidina

A la lista de los aminoácidos no esenciales se pueden agregar otros dos: la **citrulina** y la **hidroxilisina** que, aun cuando no se encuentran de una manera natural, son metabólicamente activos en el cuerpo.

La calidad de una proteína depende, pues, de su utilidad para el crecimiento y mantenimiento de los tejidos. Las proteínas compuestas de aminoácidos esenciales, esto es, similares a los de los tejidos corporales, son más útiles porque tienen mayor valor biológico (VB) que aquellos cuya composición es diferente. (El VB es el % de N absorbido que retiene el organismo para su crecimiento y conservación).

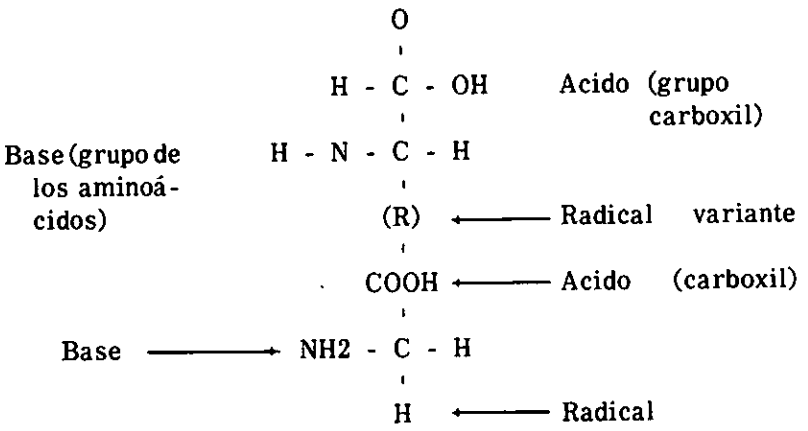
b. **Estructura básica de los aminoácidos.**

El mismo nombre indica que un aminoácido es una estructura química que combina **factores ácidos** y de **base** (aminos).

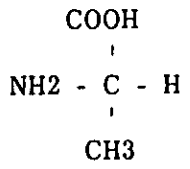
Esta estructura anfotérica (del gr. **amphoteros**, ambos) se aprecia en el diagrama siguiente en que se sintetiza el patrón fundamental de un aminoácido.

El factor ácido es el grupo de carboxilos (COOH) y el factor base es el grupo de aminos (NH2). El radical, que es específico para cada aminoácido, se agrupa alrededor de un átomo central de carbono:

Norma fundamental de los aminoácidos



Glicina (Radical anexado a un átomo de hidrógeno)



Alanina (Radical anexado a un grupo de metilos)

Por su doble naturaleza (anfotérica), un aminoácido en solución puede **ionizar** o disociar sus iones constituitivos, para actuar como ácido o como base, dependiendo del pH de la solución. Su doble capacidad química (ácido - base) lo capacita también para reunirse en la estructura característica de cadena de las proteínas. El grupo amino de un aminoácido se reúne con el grupo de los carboxilos de ótro, formando el llamado eslabón péptido.

Las cadenas largas de aminoácidos específicos así ligados en secuencia específica, son los llamados polipéptidos, que se pueden enrollar en forma de espiral, denominada hélice. En ocasiones, estas cadenas permanecen juntas enlazadas por eslabones cruzados adicionales que contienen azufre e hidrógeno.

La forma de hélice de dichas espirales puede ser de **dos tipos:**

1) **fibroso,** proteína que se enrolla y se desdobla con la contracción o la relajación, total como la miosina en la fibra muscular; 2) **globular,** proteína que forma espiral densa y compacta, tal como el suero (albúmina y globulina) y la insulina.

Dentro de la estructura total de la molécula proteínica se agrupan varias estructuras componentes, en conformidad con su creciente complejidad de arreglo. La **estructura primaria** es la cadena básica de polipéptidos. La **estructura secundaria** es la hélice con sus espirales ligadas por medio de eslabones cruzados, comúnmente de hidrógeno o de azufre. La **estructura terciaria** presenta un arreglo característico de las hélices en capas específicas sobre las fibras de las proteínas, también específicas.

6. **Medición de la cantidad de proteína de los alimentos.**

El nitrógeno (N) de los aminoácidos permite medir la cantidad de proteína que contiene un alimento, por el método de Kjeldhal: se hierve una muestra del alimento con ácido sulfúrico (H_2SO_4) para convertir el N en amoníaco (NH_3), el cual se mide luego por destilación y titulación con ácido. Puesto que la proteína contiene 16% de N, al multiplicar el N del amoníaco por el factor 6.25 (100/16) se tiene la cantidad de proteína, en forma aproximada, pero que se estima adecuada para los cálculos dietéticos de las tablas de composición de los alimentos.

7. **Funciones de la proteína.**

a. **Formación y renovación de los tejidos del cuerpo.**

Durante el crecimiento los músculos y los huesos aumentan de tamaño y el niño debe ingerir los alimentos que le proporcionan las substancias necesarias para formarlos y renovarlos.

Cuando el niño alcanza la adultez, el crecimiento se detiene. Al engordar, podrá aumentar de peso, pero ya no crece porque no aumenta el volumen de los huesos ni la proteína. Al término del crecimiento ya no debería necesitar proteínas en la dieta. Sin embargo, el cuerpo del adulto no es una estructura estática, como una construcción terminada, definitiva. El cuerpo está sometido a un proceso de continua renovación: constantemente desecha tejidos viejos y los sustituye por otros nuevos. A cambio de crecer, el cuerpo se renueva.

Este proceso de renovación, mediante el cual el cuerpo repara los daños y desgastes diarios, y que explica por qué el

individuo necesita ingerir diariamente en su dieta los materiales que requiere, se llama 'equilibrio dinámico'. Cuando se cicatriza una herida o se restablecen los músculos atrofiados después de una enfermedad, es fácil apreciar en el adulto el crecimiento de un tejido nuevo. Pero fuera de estos casos no es fácil advertir la diaria formación de tejidos nuevos. Este proceso solo se descubrió al 'marcar' proteínas y minerales con isótopos radioactivos para poder observar cuál era su función en el organismo.

"La desintegración de tejidos viejos y su renovación se efectúa más rápidamente en algunas partes del cuerpo que en ótras. Los órganos vitales como el corazón, el hígado y los riñones, así como las proteínas de la sangre, se desintegran tan rápidamente que la mitad del órgano se renueva en 10 días; por ello se dice que tienen una vida media de 10 días. El proceso es mucho más lento en los músculos, piel y huesos que tienen una vida media de 5 a 6 meses. Pero esto no significa que el hígado se renueve completamente en 20 días, sino que la mitad lo hace en 10 días, la mitad del resto (es decir, la mitad de la mitad) en otros 10 días, y así sucesivamente". [1]

En síntesis tenemos que la función primaria de la proteína dietética es el crecimiento, renovación y mantenimiento del tejido, función que cumple al proporcionar aminoácidos de número y tipos apropiados para la síntesis eficiente de las proteínas específicas de los tejidos celulares. Además, la proteína proporciona los aminoácidos necesarios para otras substancias orgánicas esenciales que contienen **nitrógeno**, tales como las **enzimas**, las **hormonas** y otros fluídos corporales. Igualmente, juega un papel esencial en el mantenimiento de la presión **osmótica** existente en los tres compartimientos básicos del organismo: intracelular, intravascular e intersticial.

Y es necesario destacar que el **nitrógeno** suministrado por la dieta es un **elemento indispensable** para la síntesis de las proteínas necesarias en la formación y mantenimiento de los tejidos, y en la restitución de la proteína que se pierde por la destrucción constante de los tejidos que ya cumplieron su función.

La proteína también contribuye al **metabolismo de la energía** del cuerpo. Después de separar el nitrógeno del aminoácido de que forma parte, el aminoácido restante puede obrar como **glicógeno** capaz de convertirse en carbohidrato, o **ketogénico** capaz de convertirse en ácidos grasos. La **leucina**, la

1. Fisher, Patty y Arnold E. Bender. Valor Nutritivo de los Alimentos. Editorial Limusa-Wiley, México, 1972.

fenilalanina y la **tirosina** son totalmente keratogénicas, mientras que la **isoleucina** lo es débilmente. Los aminoácidos restantes son glicogénicos. En promedio, el 58% de la proteína dietética total se presenta como glucosa y, como tal, se oxida para producir energía.

b. **Funciones específicas de los aminoácidos.**

Como ya se anotó, conviene destacar que los aminoácidos suministrados en una dieta pueden construír proteínas tisulares, con arreglo a un patrón específico. Pero esto sólo se cumple cuando la proteína ingerida provee todos los aminoácidos esenciales en la proporción necesaria. La cantidad de proteína que se puede sintetizar en tejidos depende del aminoácido que se encuentre en menor cantidad, llamado **aminoácido limitante.**

Si en la alimentación faltara un aminoácido esencial no se podría formar ningún tejido, lo que en la práctica no acontece, pues son muy pocas las proteínas que carecen completamente de un aminoácido.

Las proteínas del huevo y las de la leche humana contienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas, por lo cual son aprovechadas íntegramente para sintetizar tejidos. Esto significa que el 100% de la proteína del huevo o de la leche humana se queda en el organismo, en síntesis tisulares, y que estos dos alimentos tienen un valor biológico de 100. Ninguna otra proteína tiene esta calidad. La leche de vaca carece del 25% de **metionina,** uno de los aminoácidos esenciales, siendo su valor biológico de 75. El trigo tiene una deficiencia de 50% de **lisina** y, por lo tanto, su VB es de 50.

En una dieta mixta, las proteínas animales y vegetales se complementan. Incluso se ha demostrado que una mezcla de proteínas vegetales puede suministrar la cantidad balanceada de aminoácidos que requiere el organismo. Lo cual hace evidente el valor esencial que tiene la variedad de la dieta.

Otras importantes funciones fisiológicas y metabólicas de los aminoácidos se puntualizan así:

1) La **metionina** obra como agente de metilación, participando en la formación de constituyentes celulares no proteínicos, como la **colina.** La metionina también es la precursora de la **cistina,** un aminoácido no esencial.

2) El **triptófano** es el precursor de la **niacina** (vitamina nicotidamida) y también precursor del vasoconstrictor llamado **serotonina.**

3) La **fenilalanina** es la precursora de la tirosina, aminoácido no esencial. Junto con la tirosina, la fenilalanina lleva a la formación de las hormonas **tiroxina** y **epinefrina.**

c. **Deficiencia proteínica.**

La insuficiente ingestión de proteínas (en cantidad y calidad) **está reconocida como el principal problema nutricional de los países en vía de desarrollo.** La carencia general se denomina **"desnutrición proteínica"**, y suele estar acompañada de deficiencias variables de calorías, de sales minerales y de vitaminas. El conjunto conforma un **complejo mosaico de perturbaciones físicas, fisiológicas y psicológicas** que se manifiestan en los distintos grados y modalidades de la desnutrición, tanto más graves cuanto más temprano lleguen a trastornar los primeros períodos de la vida. Conviene recordar que los grupos de población afectados con mayor facilidad son los lactantes, los niños pre-escolares y las madres en estado de embarazo y de lactancia.

¿Qué ocurre concretamente cuando el organismo carece de proteínas? La insuficiente cantidad de proteínas puede causar o contribuír específicamente a:

a. Atrofiar el crecimiento.
b. La debilidad muscular.
c. Incrementar la susceptibilidad a las infecciones.
d. La anemia nutricional.
e. Disminuir la vitalidad general.
f. La desadaptación del individuo a su medio.
g. Disminuir las aptitudes para el estudio, el rendimiento en el trabajo y la capacidad de producción.
h. La inferiorización general del individuo con todas las secuelas que son propias de la malnutrición.
i. Acortar el período vital.

8. **Digestión de la proteína.**

a. Digestión **mecánica.** Tiene lugar en la boca. La masticación tritura, desmenuza y mezcla los alimentos con las secreciones glandulares, convirtiéndolos en una masa semisólida para deglutirla. Esta pasa por el esófago, cuyas contracciones musculares la llevan al estómago donde se inicia la principal digestión química.

b. Digestión **química.** En el estómago tiene lugar la descomposición enzimática parcial de las proteínas. Tres agentes de las secreciones gástricas (la pepsina, el ácido clorhídrico y la renina) intervienen de diversos modos en esta hidrólisis

incipiente. Al mismo tiempo, mediante fuertes movimientos musculares, el estómago mezcla el alimento con tales jugos hasta que se vuelve líquido. Solo entonces sale del estómago al intestino delgado (que se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e ileón). Una banda muscular llamada esfínter pilórico separa el estómago del duodeno; el esfínter actúa a la manera de una válvula que se abre para dejar pasar el líquido que sale del estómago. Cuando el contenido ácido del estómago entra en contacto con las paredes del duodeno, el esfínter se cierra hasta que un nuevo jugo digestivo haya neutralizado el ácido. Esto indica que el alimento sale del estómago en una serie de chorros.

La **pepsina** (principal enzima gástrica para proteínas) la produce primero como substancia inactiva **(pepsinógeno)** una capa de células de la pared mucosa intestinal. El pepsinógeno se activa por acción del ácido clorhídrico gástrico y empieza a romper los eslabones péptidos de la proteína, produciendo **proteosas** y **peptonas** de cadena corta, que son derivados grandes proteínicos. De este modo, la pepsina sólo completa la primera etapa de la descomposición de la proteína, sin llegar a producir aminoácidos individuales.

El **ácido clorhídrico** convierte el pepsinógeno inactivo en pepsina activa y actúa como un importante catalizador en la digestión de la proteína gástrica.

La **renina** es una enzima gástrica importante en la digestión de la leche de los niños. Junto con el calcio actúa sobre la caseína de la leche, cuajándola. Así evita que su paso por el estómago sea demasiado rápido. Aparentemente, no existe renina en las secreciones gástricas de los adultos.

La digestión de la proteína se inicia, pues, en el **medio ácido** del estómago y continúa en el **medio alcalino** del intestino delgado, donde intervienen las enzimas de las secreciones pancreáticas e intestinales.

Las **secreciones pancreáticas.** El páncreas secreta primero una substancia inactiva llamada **tripsinógeno** que luego es activada a **tripsina** por la hormona **enteroquinasa,** que es producto de ciertas glándulas de la pared duodenal. La tripsina activa actúa sobre la proteína y sobre las proteosas y peptosas llevadas desde el estómago para producir polipéptidos y dipéptidos de cadena corta. El páncreas también produce otra enzima específica para la proteína, la quimotripsina, que es activada por la tripsina que está presente y que como ella tiene la misma acción divisora de proteína, pero mayor capacidad de coagulación de la leche.

Formando parte de un grupo de enzimas llamadas **pepsidasas**, se encuentra la **carboxipeptidasa** que ataca al final de la cadena de los péptidos donde haya un grupo de carboxilos (COOH), produciendo péptidos más simples y algunos aminoácidos libres.

Las **secreciones intestinales.** Las glándulas de las paredes intestinales producen **aminopéptidasa** y **dipeptidasa,** dos enzimas del grupo de las peptidasas divisoras de proteínas. La aminopeptidasa ataca los eslabones aminos (NH2) de la cadena de péptidos, para producir péptidos más simples de cadena corta y aminoácidos simples. La **dipeptidasa** es la enzima final del sistema de división de proteínas; actúa sobre los dipéptidos restantes y produce aminoácidos libres.

Se tiene así que las secreciones pancreáticas e intestinales descomponen las proteínas grandes y complejas en cadenas de péptidos cada vez más pequeñas hasta dividir los aminoácidos, productos finales de la digestión de las proteínas, listos para ser absorbidos por la mucosa intestinal y entrar en el torrente circulatorio para ir a donde el organismo los necesita.

Sintetizando el proceso tenemos: en el estómago, las proteínas se descomponen primero en peptonas; luego, en la primera parte del intestino delgado (el duodeno) se convierten en largas cadenas de aminoácidos unidas entre sí, los polipétidos; finalmente, los jugos intestinales o enzimas completan la descomposición en aminoácidos.

9. **Absorción de la proteína en la corriente sanguínea.**

Cumplida la digestión, los aminoácidos (productos finales solubles en agua) son absorbidos rápidamente del intestino delgado para ser llevados en la corriente sanguínea a través de la red capilar. Estudios recientes indican que en este proceso de transporte absorbente existe una compleja actividad que comprende varios aspectos:

a. Un sistema activo de transporte que está presente y que depende de la energía. Los aminoácidos en sus formas naturales son transportados por el sistema activo; los isómeros pueden ser absorbidos por difusión libre.

b. El cofactor de la vitamina B6 (piridoxina), en la forma de fosfato piridoxal, está implicado en el transporte activo de los aminoácidos desde la mucosa intestinal hasta la serosa. También parece que desempeña una función especial en el transporte de los aminoácidos a las células, por medio de un

metabolismo eventual. Esta relación ofrece otro ejemplo del concepto de interrelaciones íntimas entre los nutrientes y sus metabolitos en la nutrición humana.

c. Competencia en la absorción. En la absorción de los aminoácidos parece existir una competencia. Cuando al organismo llega una mezcla de aminoácidos, el que predomina cuantitativamente puede retardar la absorción de los ótros. Y en el plasma también existe competencia entre los aminoácidos circulantes para entrar dentro de la célula.

d. Absorción de proteínas enteras. Después de la digestión pueden subsistir grandes fragmentos de péptidos de cadena corta y ser absorbidos como tales. También pueden ser absorbidas proteínas intactas. Aparentemente, esas moléculas grandes no pueden ser utilizadas en las síntesis tisulares como acontece con los aminoácidos libres, pero sí pueden contribuír al desarrollo de la inmunidad y de la sensibilidad. Los anticuerpos del calostro de la madre, v. gr., se pasan al bebé.

10. **El metabolismo de la proteína.**

El metabolismo de la proteína se encuentra ligado con los aminoácidos. Los numerosos procesos metabólicos intrincadamente entretejidos en un complejo conjunto de actividades químicas, se resumen en tres categorías: a) de equilibrio, b) de construcción de tejidos (anabolismo), y c) de descomposición de tejidos (catabolismo).

a. **Equilibrio.** En el cuerpo obran obstáculos y equilibrios, en un proceso de continua descomposición y recomposición de tejidos, y de activa fijación y eliminación de elementos constitutivos, que dan lugar al equilibrio fisiológico interno.

El cuerpo posee sistemas de control que responden coordinadamente a toda situación que tienda a alterar su funcionamiento normal. Este equilibrio resultante se conoce con el nombre de **homeostasis** y tiene una profunda significación vital.

Todos los elementos constitutivos del cuerpo están sometidos a un flujo constante, aun cuando en algunos tejidos es más activo que en ótros. Este fenómeno de equilibrio dinámico se aprecia por igual en el metabolismo de los carbohidratos y las grasas, pero de una manera realmente sorprendente en el metabolismo de las proteínas.

Como ya se anotó, experimentos con isótopos radioactivos han demostrado que los tejidos proteínicos del cuerpo se descomponen y se resintetizan continuamente en aminoácidos. Los aminoácidos que entran al torrente circulatorio son

rápidamente incorporados a varias proteínas del tejido corporal. También anotamos que la proporción del movimiento proteínico varía en diferentes tejidos: más alta en la mucosa intestinal, el hígado, el páncreas, los riñones y el plasma; más baja en los músculos, el cerebro y la piel; y casi sin movimiento en el tejido colágeno.

El cuerpo posee dos depósitos o compartimientos de proteína endógena, entre los cuales existe una relación balanceada: el depósito de la proteína de los tejidos y el de las proteínas del plasma. Los dos se balancean con la ingestión de proteína exógena a través de la dieta. Pero el hecho más significativo reside en que, aún cuando la ingestión de proteínas y de otros nutrientes sea adecuada, las proteínas de los tejidos siguen sufriendo constante descomposición y reforma.

La condición de estabilidad del cuerpo del adulto es, en consecuencia, el resultado de un equilibrio entre las proporciones de la descomposición de las proteínas y las de las síntesis de los tejidos que han sufrido desintegración. Sin embargo, durante el crecimiento la proporción de la síntesis es más alta para formar nuevos tejidos. Y en condiciones de inanición, enfermedad o envejecimiento de los ancianos, la desintegración excede a la síntesis, con lo cual el cuerpo se deteriora.

Los aminoácidos que provienen de las transformaciones del tejido endógeno junto con los de las proteínas dietéticas constituyen, con base en el hígado, el denominado **depósito metabólico de aminoácidos.** De este modo se mantiene un equilibrio de aminoácidos que satisface las necesidades totales del cuerpo y asegura la disponibilidad constante de una mezcla balanceada de aminoácios específicos para las síntesis destinadas a reparar las pérdidas orgánicas.

El nitrógeno es una substancia que no solo está presente en los aminoácidos sino en otros compuestos no proteínicos: urea, ácido úrico, amoníaco, creatina, creatinina y otros tejidos y fluídos del cuerpo. El equilibrio total del N comprende todas esas fuentes y se refiere al balance existente entre la ingestión y la eliminación de cada substancia en particular.

La expresión **equilibrio negativo** indica que la eliminación de la substancia excede a su ingestión; **equilibrio positivo,** el predominio de la ingestión sobre la eliminación; y **equilibrio total** del N indica el estado resultante de todas sus adquisiciones y pérdidas en los depósitos proteínicos, aunque sin reflejar cambio alguno en su distribución. Este equilibrio total del N es una valiosa medida general del equilibrio corporal.

Por lo que hace al N no proteico, éste tiene efecto sobre la síntesis de proteína y también cubre la necesidad de alimentos con aminoácidos que provean el radical de nitrógeno.

b. **La construcción de tejidos (anabolismo).**

Los aminoácidos cumplen una o dos funciones en el cuerpo después de ser absorbidos para mantener el equilibrio vital del metabolismo proteínico:

1) O se incorporan a las síntesis proteicas de los tejidos (anabolismo);

2) O se descomponen en sus partes constitutivas (catabolismo), para oxidarse y producir energía o ser eliminados en las excreciones.

Ya hemos visto que la formación de los tejidos se rige por su especificidad única en cuanto a los aminoácidos requeridos para producir una proteína específica. Esto obedece a la llamada "ley de todo o nada". En cada caso específico los aminoácidos necesarios deben estar presentes al mismo tiempo, sometidos a una selección específica; sin esto, la proteína no puede formarse.

Con la ayuda del microscopio electrónico los científicos han podido estudiar la intrincada labor del metabolismo celular y han desarrollado hipótesis en los relativo al proceso de síntesis de las proteínas en el organismo vivo. Así han considerado: 1) las substancias básicas que gobiernan el proceso, y 2) los pasos necesarios para construir las cadenas específicas de los depósitos. Una breve consideración desde el punto de vista químico-físico ayudará a su conceptualización.

1) Substancias que gobiernan la síntesis proteínica.

a) El **ácido deoxirribonucleico** (ADN) se identifica como el mecanismo de control que transmite de generación en generación las características genéticas. Es el material clave de los cromosomas del núcleo celular. Parece que cada gene se compone de una molécula compleja de **ácido nucleico.**

El ADN es un polímero grande de cadena doble, de alto peso nuclear; posee bases nitrogenadas llamadas **nucleótidos** (purinas, piridinas), de un azúcar (deoxirribosa) y de un grupo de fosfatos. El ADN forma el patrón básico del código del mensaje en cada célula, y este código o patrón determina la proteína específica que debe sintetizarse.

b) El **ácido ribonucleico** (ARN), el **mensajero,** lo forma en el núcleo de la célula el ADN, con un patrón específico. El ARN difiere del ADN en que es una estructura simple, con un azúcar diferente (ribosa), y en que una de sus bases de N es un compuesto diferente. Una vez formado, lleva hasta el citoplasma de la célula el patrón del mensaje que le transfirió el ADN. Por esta razón se le designa como "ARN mensajero". Para realizar su trabajo, el ARN mensajero utiliza, fuera de las células, uno de los túbulos membranosos del retículo endoplasmático. Aquí adhiere a la hilera de los gránulos reticulares (ribosomas). Otro tipo de ARN, el "ARN de transferencia" se describe adelante.

Los **ribosomas** son los gránulos de la red celular que forma el retículo endoplasmático. Son pequeños cuerpos que contienen ARN, el cual se anexa al ribosoma para formar una plantilla o molde que dirige la acción de los aminoácidos en la secuencia exacta requerida por el patrón maestro de la proteína necesitada.

2) **Etapas en el proceso de la síntesis proteínica.**

a) Activación de aminoácidos. Para que los aminoácidos puedan combinarse químicamente con otras substancias en las síntesis proteínicas, tienen que ser activados, es decir, tienen que recibir energía. Esto se realiza en el citoplasma de la célula por medio de una enzima activadora (específica para cada aminoácido) y de un compuesto energético de fosfato (monofosfato de adenosina, MPA). El complejo así formado (enzima + MPA + aminoácido) produce el aminoácido activado, listo para tomar su posición en la molécula de proteína.

b) El ARN de transferencia.

En el líquido citoplasmático de la célula se encuentran libres muchas moléculas de ARN de transferencia, y parece que hay moléculas de ARN de transferencia para cada aminoácido utilizado. La molécula de ARN de transferencia se anexa a su aminoácido específico y lo lleva hasta el ribosoma donde se encuentra el ARN mensajero. Allí, a lo largo de la plantilla de ribosomas, se alinean los aminoácidos en sus sitios específicos mientras que el ARN mensajero es llevado a su lugar por el ARN de transferencia.

c) La cadena péptida.

Los aminoácidos activados se juntan por medio de cadenas péptidas para formar largas cadenas de polipéptidos, en acuerdo con el patrón específico codificado en el ADN del núcleo de la célula. La recién formada cadena de polipéptidos se rompe, se libera del ribosoma y también libera las moléculas del ARN de transferencia para repetir el proceso.

c. **Descomposición del tejido (catabolismo)**

Cuando un aminoácido no participa en la síntesis proteínica del tejido, se le degrada o se le oxida para producir energía. Del metabolismo de los aminoácidos resultan un grupo nitrogenoso y un residuo que no contiene nitrógeno. La división de la porción nitrogenosa por medio de la hidrólisis es el primer paso en la descomposición metabólica de los aminoácidos. El proceso tiene lugar sobre todo en el hígado y se llama **deaminación.** El aminoácido que se forma se puede comportar de varias maneras:

1) Convertir en urea y ser eliminado por los riñones en la orina.

2) Utilizar en la producción de purina y otros compuestos que contienen H.

3) Combinar con residuos de aminoácidos y formar otros aminoácidos no esenciales.

4) Ser utilizado por un determinado aminoácido para producir otra forma de ese ácido, la forma amina. (Proceso llamado **aminación**).

Esas cuatro formas de procesar el amoníaco demuestran las constantes interconversiones metabólicas del cuerpo entre los carbohidratos, las proteínas y la grasa.

Los residuos que no contienen nitrógeno se llaman ketoácidos. Si el residuo es **glicogénico** propicia la formación de carbohidratos; si es **ketogénico,** propicia la formación de grasa. Entre los aminoácidos ketogénicos tenemos: la fenilalanina, la tirosina y la leusina; la isoleucina es ligeramente ketogénica. La mayoría de los aminoácidos son glicogénicos, así: la glicina, la alanina, la serina, la treonina, la valina, el ácido glutámico, el ácido aspártico, la histidina, la arginina, la lisina, la cistina, la metionina, la prolina y la isoprolina. Todos ellos entran en las sendas finales de oxidación.

Los metabolitos intermedios de la proteína, carbohidratos y grasa, entran en un depósito metabólico común, que está en constante interrelación con el depósito de los aminoácidos.

Durante los períodos de ayuno las reservas del glicógeno se reducen rápidamente y las de grasa más lentamente. Agotadas las reservas de grasa, en su lucha por su conservación, el cuerpo empieza a descomponer la proteína en los tejidos. Esta la razón por la cual una **dieta con suficientes calorías en carbohidratos evita el gasto de proteínas.**

d. **Influencias hormonales en el metabolismo proteínico.**

Ciertas hormonas regulan el anabolismo y el catabolismo proteínico. La hormona pituitaria del crecimiento (HC), los andrógenos, la insulina, cantidades normales de tiroidina, tienen **efecto anabólico.**

La hormona del crecimiento estimula la **retención** de las proteínas y el equilibrio positivo del nitrógeno. También propicia la **mayor síntesis** proteínica de los tejidos durante el crecimiento. Los **andrógenos** (gonadotropinas), en especial la testosterona, estimulan el crecimiento del tejido durante la pubertad y particularmente de los órganos reproductores.

La **insulina** es esencial para la síntesis proteínica de la hormona del crecimiento y obra como antagonista del efecto glucogénico de las hormonas adrenocorticales. En cantidades normales, la **hormona de la tiroides** trabaja conjuntamente con la del crecimiento para estimular la síntesis proteínica.

Durante los períodos de convalescencia el paciente necesita proteínas adicionales que le permitan reconstruír los tejidos perdidos. Los niños y los jóvenes que están creciendo y quieren hacer ejercicios físicos necesitan igualmente proteínas adicionales.

Por otra parte, 45 a 50 gramos diarios de proteínas son la cantidad requerida solo cuando la proteína es de calidad "perfecta", con un VB de 100, y el organismo está en condición de utilizarla toda en su síntesis tisular. Pero si la proteína dietética no es perfecta, el organismo requerirá todavía una cantidad mayor. Como la cantidad puede compensar la calidad, y 90 g de una proteína con VB de 50 pueden sustituír a 45 g de proteína con VB de 100.

Una vez que, a través de las complejas actividades del proceso metabólico, el organismo selecciona los aminoácidos que puede sintetizar en sus tejidos, el resto se oxida para

fenilalanina y la **tirosina** son totalmente keratogénicas, mientras que la **isoleucina** lo es débilmente. Los aminoácidos restantes son glicogénicos. En promedio, el 58% de la proteína dietética total se presenta como glucosa y, como tal, se oxida para producir energía.

b. **Funciones específicas de los aminoácidos.**

Como ya se anotó, conviene destacar que los aminoácidos suministrados en una dieta pueden construír proteínas tisulares, con arreglo a un patrón específico. Pero esto solo se cumple cuando la proteína ingerida provee todos los aminoácidos esenciales en la proporción necesaria. La cantidad de proteína que se puede sintetizar en tejidos depende del aminoácido que se encuentre en menor cantidad, llamado **aminoácido limitante.**

Si en la alimentación faltara un aminoácido esencial no se podría formar ningún tejido, lo que en la práctica no acontece, pues son muy pocas las proteínas que carecen completamente de un aminoácido.

Las proteínas del huevo y las de la leche humana contienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas, por lo cual son aprovechadas íntegramente para sintetizar tejidos. Esto significa que el 100% de la proteína del huevo o de la leche humana se queda en el organismo, en síntesis tisulares, y que estos dos alimentos tienen un valor biológico de 100. Ninguna otra proteína tiene esta calidad. La leche de vaca carece del 25% de **metionina**, uno de los aminoácidos esenciales, siendo su valor biológico de 75. El trigo tiene una deficiencia de 50% de **lisina** y, por lo tanto, su VB es de 50.

En una dieta mixta, las proteínas animales y vegetales se complementan. Incluso se ha demostrado que una mezcla de proteínas vegetales puede suministrar la cantidad balanceada de aminoácidos que requiere el organismo. Lo cual hace evidente el valor esencial que tiene la variedad de la dieta.

Otras importantes funciones fisiológicas y metabólicas de los aminoácidos se puntualizan así:

1) La **metionina** obra como agente de metilación, participando en la formación de constituyentes celulares no proteínicos, como la **colina**. La metionina también es la precursora de la **cistina**, un aminoácido no esencial.

2) El **triptófano** es el precursor de la **niacina** (vitamina nicotidamida) y también precursor del vasoconstrictor llamado **serotonina**.

3) La **fenilalanina** es la precursora de la tirosina, aminoácido no esencial. Junto con la tirosina, la fenilalanina lleva a la formación de las hormonas **tiroxina** y **epinefrina.**

c. **Deficiencia proteínica.**

La insuficiente ingestión de proteínas (en cantidad y calidad) **está reconocida como el principal problema nutricional de los países en vía de desarrollo.** La carencia general se denomina **"desnutrición proteínica"**, y suele estar acompañada de deficiencias variables de calorías, de sales minerales y de vitaminas. El conjunto conforma un **complejo mosaico de perturbaciones físicas, fisiológicas y psicológicas** que se manifiestan en los distintos grados y modalidades de la desnutrición, tanto más graves cuanto más temprano lleguen a trastornar los primeros períodos de la vida. Conviene recordar que los grupos de población afectados con mayor facilidad son los lactantes, los niños pre-escolares y las madres en estado de embarazo y de lactancia.

¿Qué ocurre concretamente cuando el organismo carece de proteínas? La insuficiente cantidad de proteínas puede causar o contribuír específicamente a:

a. Atrofiar el crecimiento.
b. La debilidad muscular.
c. Incrementar la susceptibilidad a las infecciones.
d. La anemia nutricional.
e. Disminuir la vitalidad general.
f. La desadaptación del individuo a su medio.
g. Disminuir las aptitudes para el estudio, el rendimiento en el trabajo y la capacidad de producción.
h. La inferiorización general del individuo con todas las secuelas que son propias de la malnutrición.
i. Acortar el período vital.

8. **Digestión de la proteína.**

a. Digestión **mecánica.** Tiene lugar en la boca. La masticación tritura, desmenuza y mezcla los alimentos con las secreciones glandulares, convirtiéndolos en una masa semisólida para deglutirla. Esta pasa por el esófago, cuyas contracciones musculares la llevan al estómago donde se inicia la principal digestión química.

b. Digestión **química.** En el estómago tiene lugar la descomposición enzimática parcial de las proteínas. Tres agentes de las secreciones gástricas (la pepsina, el ácido clorhídrico y la renina) intervienen de diversos modos en esta hidrólisis

incipiente. Al mismo tiempo, mediante fuertes movimientos musculares, el estómago mezcla el alimento con tales jugos hasta que se vuelve líquido. Solo entonces sale del estómago al intestino delgado (que se divide en tres partes: duodeno, yeyuno e ileón). Una banda muscular llamada esfínter pilórico separa el estómago del duodeno; el esfínter actúa a la manera de una válvula que se abre para dejar pasar el líquido que sale del estómago. Cuando el contenido ácido del estómago entra en contacto con las paredes del duodeno, el esfínter se cierra hasta que un nuevo jugo digestivo haya neutralizado el ácido. Esto indica que el alimento sale del estómago en una serie de chorros.

La **pepsina** (principal enzima gástrica para proteínas) la produce primero como substancia inactiva **(pepsinógeno)** una capa de células de la pared mucosa intestinal. El pepsinógeno se activa por acción del ácido clorhídrico gástrico y empieza a romper los eslabones péptidos de la proteína, produciendo **proteosas y peptonas** de cadena corta, que son derivados grandes proteínicos. De este modo, la pepsina sólo completa la primera etapa de la descomposición de la proteína, sin llegar a producir aminoácidos individuales.

El **ácido clorhídrico** convierte el pepsinógeno inactivo en pepsina activa y actúa como un importante catalizador en la digestión de la proteína gástrica.

La **renina** es una enzima gástrica importante en la digestión de la leche de los niños. Junto con el calcio actúa sobre la caseína de la leche, cuajándola. Así evita que su paso por el estómago sea demasiado rápido. Aparentemente, no existe renina en las secreciones gástricas de los adultos.

La digestión de la proteína se inicia, pues, en el **medio ácido** del estómago y continúa en el **medio alcalino** del intestino delgado, donde intervienen las enzimas de las secreciones pancreáticas e intestinales.

Las **secreciones pancreáticas.** El páncreas secreta primero una substancia inactiva llamada **tripsinógeno** que luego es activada a **tripsina** por la hormona **enteroquinasa,** que es producto de ciertas glándulas de la pared duodenal. La tripsina activa actúa sobre la proteína y sobre las proteosas y peptosas llevadas desde el estómago para producir polipéptidos y dipéptidos de cadena corta. El páncreas también produce otra enzima específica para la proteína, la quimotripsina, que es activada por la tripsina que está presente y que como ella tiene la misma acción divisora de proteína, pero mayor capacidad de coagulación de la leche.

Formando parte de un grupo de enzimas llamadas **pepsidasas**, se encuentra la **carboxipeptidasa** que ataca al final de la cadena de los péptidos donde haya un grupo de carboxilos (COOH), produciendo péptidos más simples y algunos aminoácidos libres.

Las **secreciones intestinales.** Las glándulas de las paredes intestinales producen **aminopéptidasa y dipeptidasa,** dos enzimas del grupo de las peptidasas divisoras de proteínas. La aminopeptidasa ataca los eslabones aminos (NH_2) de la cadena de péptidos, para producir péptidos más simples de cadena corta y aminoácidos simples. La **dipeptidasa** es la enzima final del sistema de división de proteínas; actúa sobre los dipéptidos restantes y produce aminoácidos libres.

Se tiene así que las secreciones pancreáticas e intestinales descomponen las proteínas grandes y complejas en cadenas de péptidos cada vez más pequeñas hasta dividir los aminoácidos, productos finales de la digestión de las proteínas, listos para ser absorbidos por la mucosa intestinal y entrar en el torrente circulatorio para ir a donde el organismo los necesita.

Sintetizando el proceso tenemos: en el estómago, las proteínas se descomponen primero en peptonas; luego, en la primera parte del intestino delgado (el duodeno) se convierten en largas cadenas de aminoácidos unidas entre sí, los polipétidos; finalmente, los jugos intestinales o enzimas completan la descomposición en aminoácidos.

9. **Absorción de la proteína en la corriente sanguínea.**

Cumplida la digestión, los aminoácidos (productos finales solubles en agua) son absorbidos rápidamente del intestino delgado para ser llevados en la corriente sanguínea a través de la red capilar. Estudios recientes indican que en este proceso de transporte absorbente existe una compleja actividad que comprende varios aspectos:

a. Un sistema activo de transporte que está presente y que depende de la energía. Los aminoácidos en sus formas naturales son transportados por el sistema activo; los isómeros pueden ser absorbidos por difusión libre.

b. El cofactor de la vitamina B6 (piridoxina), en la forma de fosfato piridoxal, está implicado en el transporte activo de los aminoácidos desde la mucosa intestinal hasta la serosa. También parece que desempeña una función especial en el transporte de los aminoácidos a las células, por medio de un

metabolismo eventual. Esta relación ofrece otro ejemplo del concepto de interrelaciones íntimas entre los nutrientes y sus metabolitos en la nutrición humana.

c. Competencia en la absorción. En la absorción de los aminoácidos parece existir una competencia. Cuando al organismo llega una mezcla de aminoácidos, el que predomina cuantitativamente puede retardar la absorción de los ótros. Y en el plasma también existe competencia entre los aminoácidos circulantes para entrar dentro de la célula.

d. Absorción de proteínas enteras. Después de la digestión pueden subsistir grandes fragmentos de péptidos de cadena corta y ser absorbidos como tales. También pueden ser absorbidas proteínas intactas. Aparentemente, esas moléculas grandes no pueden ser utilizadas en las síntesis tisulares como acontece con los aminoácidos libres, pero sí pueden contribuír al desarrollo de la inmunidad y de la sensibilidad. Los anticuerpos del calostro de la madre, v. gr., se pasan al bebé.

10. **El metabolismo de la proteína.**

El metabolismo de la proteína se encuentra ligado con los aminoácidos. Los numerosos procesos metabólicos intrincadamente entretejidos en un complejo conjunto de actividades químicas, se resumen en tres categorías: a) de equilibrio, b) de construcción de tejidos (anabolismo), y c) de descomposición de tejidos (catabolismo).

a. **Equilibrio.** En el cuerpo obran obstáculos y equilibrios, en un proceso de continua descomposición y recomposición de tejidos, y de activa fijación y eliminación de elementos constitutivos, que dan lugar al equilibrio fisiológico interno.

El cuerpo posee sistemas de control que responden coordinadamente a toda situación que tienda a alterar su funcionamiento normal. Este equilibrio resultante se conoce con el nombre de **homeostasis** y tiene una profunda significación vital.

Todos los elementos constitutivos del cuerpo están sometidos a un flujo constante, aun cuando en algunos tejidos es más activo que en ótros. Este fenómeno de equilibrio dinámico se aprecia por igual en el metabolismo de los carbohidratos y las grasas, pero de una manera realmente sorprendente en el metabolismo de las proteínas.

Como ya se anotó, experimentos con isótopos radioactivos han demostrado que los tejidos proteínicos del cuerpo se descomponen y se resintetizan continuamente en aminoácidos. Los aminoácidos que entran al torrente circulatorio son

rápidamente incorporados a varias proteínas del tejido corporal. También anotamos que la proporción del movimiento proteínico varía en diferentes tejidos: más alta en la mucosa intestinal, el hígado, el páncreas, los riñones y el plasma; más baja en los músculos, el cerebro y la piel; y casi sin movimiento en el tejido colágeno.

El cuerpo posee dos depósitos o compartimientos de proteína endógena, entre los cuales existe una relación balanceada: el depósito de la proteína de los tejidos y el de las proteínas del plasma. Los dos se balancean con la ingestión de proteína exógena a través de la dieta. Pero el hecho más significativo reside en que, aún cuando la ingestión de proteínas y de otros nutrientes sea adecuada, las proteínas de los tejidos siguen sufriendo constante descomposición y reforma.

La condición de estabilidad del cuerpo del adulto es, en consecuencia, el resultado de un equilibrio entre las proporciones de la descomposición de las proteínas y las de las síntesis de los tejidos que han sufrido desintegración. Sin embargo, durante el crecimiento la proporción de la síntesis es más alta para formar nuevos tejidos. Y en condiciones de inanición, enfermedad o envejecimiento de los ancianos, la desintegración excede a la síntesis, con lo cual el cuerpo se deteriora.

Los aminoácidos que provienen de las transformaciones del tejido endógeno junto con los de las proteínas dietéticas constituyen, con base en el hígado, el denominado **depósito metabólico de aminoácidos.** De este modo se mantiene un equilibrio de aminoácidos que satisface las necesidades totales del cuerpo y asegura la disponibilidad constante de una mezcla balanceada de aminoácios específicos para las síntesis destinadas a reparar las pérdidas orgánicas.

El nitrógeno es una substancia que no solo está presente en los aminoácidos sino en otros compuestos no proteínicos: urea, ácido úrico, amoníaco, creatina, creatinina y otros tejidos y fluídos del cuerpo. El equilibrio total del N comprende todas esas fuentes y se refiere al balance existente entre la ingestión y la eliminación de cada substancia en particular.

La expresión **equilibrio negativo** indica que la eliminación de la substancia excede a su ingestión; **equilibrio positivo,** el predominio de la ingestión sobre la eliminación; y **equilibrio total** del N indica el estado resultante de todas sus adquisiciones y pérdidas en los depósitos proteínicos, aunque sin reflejar cambio alguno en su distribución. Este equilibrio total del N es una valiosa medida general del equilibrio corporal.

Por lo que hace al N no proteico, éste tiene efecto sobre la síntesis de proteína y también cubre la necesidad de alimentos con aminoácidos que provean el radical de nitrógeno.

b. **La construcción de tejidos (anabolismo).**

Los aminoácidos cumplen una o dos funciones en el cuerpo después de ser absorbidos para mantener el equilibrio vital del metabolismo proteínico:

1) O se incorporan a las síntesis proteicas de los tejidos (anabolismo);

2) O se descomponen en sus partes constitutivas (catabolismo), para oxidarse y producir energía o ser eliminados en las excreciones.

Ya hemos visto que la formación de los tejidos se rige por su especificidad única en cuanto a los aminoácidos requeridos para producir una proteína específica. Esto obedece a la llamada "ley de todo o nada". En cada caso específico los aminoácidos necesarios deben estar presentes al mismo tiempo, sometidos a una selección específica; sin esto, la proteína no puede formarse.

Con la ayuda del microscopio electrónico los científicos han podido estudiar la intrincada labor del metabolismo celular y han desarrollado hipótesis en los relativo al proceso de síntesis de las proteínas en el organismo vivo. Así han considerado: 1) las substancias básicas que gobiernan el proceso, y 2) los pasos necesarios para construír las cadenas específicas de los depósitos. Una breve consideración desde el punto de vista químico-físico ayudará a su conceptualización.

1) Substancias que gobiernan la síntesis proteínica.

a) El **ácido deoxirribonucleico** (ADN) se identifica como el mecanismo de control que transmite de generación en generación las características genéticas. Es el material clave de los cromosomas del núcleo celular. Parece que cada gene se compone de una molécula compleja de **ácido nucleico.**

El ADN es un polímero grande de cadena doble, de alto peso nuclear; posee bases nitrogenadas llamadas **nucleótidos** (purinas, piridinas), de un azúcar (deoxirribosa) y de un grupo de fosfatos. El ADN forma el patrón básico del código del mensaje en cada célula, y este código o patrón determina la proteína específica que debe sintetizarse.

b) El **ácido ribonucleico** (ARN), el **mensajero**, lo forma en el núcleo de la célula el ADN, con un patrón específico. El ARN difiere del ADN en que es una estructura simple, con un azúcar diferente (ribosa), y en que una de sus bases de N es un compuesto diferente. Una vez formado, lleva hasta el citoplasma de la célula el patrón del mensaje que le transfirió el ADN. Por esta razón se le designa como "ARN mensajero". Para realizar su trabajo, el ARN mensajero utiliza, fuera de las células, uno de los túbulos membranosos del retículo endoplasmático. Aquí adhiere a la hilera de los gránulos reticulares (ribosomas). Otro tipo de ARN, el "ARN de transferencia" se describe adelante.

Los **ribosomas** son los gránulos de la red celular que forma el retículo endoplasmático. Son pequeños cuerpos que contienen ARN, el cual se anexa al ribosoma para formar una plantilla o molde que dirige la acción de los aminoácidos en la secuencia exacta requerida por el patrón maestro de la proteína necesitada.

2) **Etapas en el proceso de la síntesis proteínica.**

a) Activación de aminoácidos. Para que los aminoácidos puedan combinarse químicamente con otras substancias en las síntesis proteínicas, tienen que ser activados, es decir, tienen que recibir energía. Esto se realiza en el citoplasma de la célula por medio de una enzima activadora (específica para cada aminoácido) y de un compuesto energético de fosfato (monofosfato de adenosina, MPA). El complejo así formado (enzima + MPA + aminoácido) produce el aminoácido activado, listo para tomar su posición en la molécula de proteína.

b) El ARN de transferencia.

En el líquido citoplasmático de la célula se encuentran libres muchas moléculas de ARN de transferencia, y parece que hay moléculas de ARN de transferencia para cada aminoácido utilizado. La molécula de ARN de transferencia se anexa a su aminoácido específico y lo lleva hasta el ribosoma donde se encuentra el ARN mensajero. Allí, a lo largo de la plantilla de ribosomas, se alinean los aminoácidos en sus sitios específicos mientras que el ARN mensajero es llevado a su lugar por el ARN de transferencia.

c) La cadena péptida.

Los aminoácidos activados se juntan por medio de cadenas péptidas para formar largas cadenas de polipéptidos, en acuerdo con el patrón específico codificado en el ADN del núcleo de la célula. La recién formada cadena de polipéptidos se rompe, se libera del ribosoma y también libera las moléculas del ARN de transferencia para repetir el proceso.

c. **Descomposición del tejido (catabolismo)**

Cuando un aminoácido no participa en la síntesis proteínica del tejido, se le degrada o se le oxida para producir energía. Del metabolismo de los aminoácidos resultan un grupo nitrogenoso y un residuo que no contiene nitrógeno. La división de la porción nitrogenosa por medio de la hidrólisis es el primer paso en la descomposición metabólica de los aminoácidos. El proceso tiene lugar sobre todo en el hígado y se llama **deaminación.** El aminoácido que se forma se puede comportar de varias maneras:

1) Convertir en urea y ser eliminado por los riñones en la orina.

2) Utilizar en la producción de purina y otros compuestos que contienen H.

3) Combinar con residuos de aminoácidos y formar otros aminoácidos no esenciales.

4) Ser utilizado por un determinado aminoácido para producir otra forma de ese ácido, la forma amina. (Proceso llamado **aminación**).

Esas cuatro formas de procesar el amoníaco demuestran las constantes interconversiones metabólicas del cuerpo entre los carbohidratos, las proteínas y la grasa.

Los residuos que no contienen nitrógeno se llaman ketoácidos. Si el residuo es **glicogénico** propicia la formación de carbohidratos; si es **ketogénico,** propicia la formación de grasa. Entre los aminoácidos ketogénicos tenemos: la fenilalanina, la tirosina y la leusina; la isoleucina es ligeramente ketogénica. La mayoría de los aminoácidos son glicogénicos, así: la glicina, la alanina, la serina, la treonina, la valina, el ácido glutámico, el ácido aspártico, la histidina, la arginina, la lisina, la cistina, la metionina, la prolina y la isoprolina. Todos ellos entran en las sendas finales de oxidación.

Los metabolitos intermedios de la proteína, carbohidratos y grasa, entran en un depósito metabólico común, que está en constante interrelación con el depósito de los aminoácidos.

Durante los períodos de ayuno las reservas del glicógeno se reducen rápidamente y las de grasa más lentamente. Agotadas las reservas de grasa, en su lucha por su conservación, el cuerpo empieza a descomponer la proteína en los tejidos. Esta la razón por la cual una **dieta con suficientes calorías en carbohidratos evita el gasto de proteínas.**

d. **Influencias hormonales en el metabolismo proteínico.**

Ciertas hormonas regulan el anabolismo y el catabolismo proteínico. La hormona pituitaria del crecimiento (HC), los andrógenos, la insulina, cantidades normales de tiroidina, tienen **efecto anabólico.**

La hormona del crecimiento estimula la **retención** de las proteínas y el equilibrio positivo del nitrógeno. También propicia la **mayor síntesis** proteínica de los tejidos durante el crecimiento. Los **andrógenos** (gonadotropinas), en especial la testosterona, estimulan el crecimiento del tejido durante la pubertad y particularmente de los órganos reproductores.

La **insulina** es esencial para la síntesis proteínica de la hormona del crecimiento y obra como antagonista del efecto glucogénico de las hormonas adrenocorticales. En cantidades normales, la **hormona de la tiroides** trabaja conjuntamente con la del crecimiento para estimular la síntesis proteínica.

Durante los períodos de convalescencia el paciente necesita proteínas adicionales que le permitan reconstruír los tejidos perdidos. Los niños y los jóvenes que están creciendo y quieren hacer ejercicios físicos necesitan igualmente proteínas adicionales.

Por otra parte, 45 a 50 gramos diarios de proteínas son la cantidad requerida solo cuando la proteína es de calidad "perfecta", con un VB de 100, y el organismo está en condición de utilizarla toda en su síntesis tisular. Pero si la proteína dietética no es perfecta, el organismo requerirá todavía una cantidad mayor. Como la cantidad puede compensar la calidad, y 90 g de una proteína con VB de 50 pueden sustituír a 45 g de proteína con VB de 100.

Una vez que, a través de las complejas actividades del proceso metabólico, el organismo selecciona los aminoácidos que puede sintetizar en sus tejidos, el resto se oxida para

proporcionar energía. Cumplida la oxidación, el elemento nitrógeno se elimina en la orina, en forma de urea. Cuando se ha ingerido mucha proteína de bajo VB, el organismo no puede utilizar gran parte de ella en sus síntesis tisulares, con lo cual la cantidad de urea en la orina es mayor que cuando la proteína consumida tiene más alto VB. Esta eliminación de N en la orina es un índice de la calidad de la proteína y es la base de la prueba del valor biológico.

Los **esteroides adrenales** y las hormonas de la tiroides tienen efecto catabólico sobre el metabolismo proteínico. Los esteroides adrenales, como los **glucocorticoides** (cortisona, hidrocortisona), estimulan la **gluconeogénesis**, la **deaminación** de los aminoácidos y la **conversión** de los residuos a glucosa o a glicógeno. De tal modo, actúan indirectamente como agentes catabólicos de la proteína.

Una alta dosis de hormona de la tiroides estimula el excesivo catabolismo del tejido muscular. Efecto opuesto al de la acción anabólica de las cantidades normalmente secretadas por la tiroides.

11. Factores que obran determinando los requerimientos proteícos.

Término medio, un organismo reemplaza diariamente de 20 a 25 gramos de proteína, calculados como peso seco. Esta cifra corresponde a un total de 125 gramos de tejido corporal, puesto que éste contiene aproximadamente 80% de agua.

Dietéticamente se estima que ésta es la **cantidad mínima absoluta** de proteína que el individuo sano debe ingerir cada día para conservar su salud. Por lo tanto, para que pueda cubrir su necesidad con suficiente margen de seguridad, se le recomienda un consumo diario de 45 a 50 gramos de proteína. Debido a que las enfermedades desgastan los músculos.

a. Variaciones en los requerimientos proteínicos.

1) En los adultos.

La ración diaria sugerida de 45 a 50 gramos de proteína de calidad 'perfecta' varía con las personas. El tamaño real del cuerpo es el que determina la cantidad que requiere para compensar sus pérdidas normales diarias. De tal modo, la ración diaria se calcula tomando como base el tamaño del cuerpo en términos de peso físico, y en proporción de 0.71 g de proteína de alta calidad por cada kg de peso corporal del adulto.

Un adulto con 65 kg necesitaría diariamente 46 gramos de proteína de VB de 100. Esta es la 'ración práctica' adoptada por el Comité de la Organización de Alimentos y Agricultura (FAO). En Colombia la cantidad recomendada por el Instituto Nacional de Nutrición es de 47.4 g, cifra que contempla un factor de seguridad adicional como parte de la política nacional de educación nutricional.

2) Variaciones dependientes de la edad.

Un neonato crece rápidamente, por lo cual sus necesidades proteínicas en términos de peso corporal son aproximadamente cuatro veces mayores que las del adulto; esto es, 2.0 g por kg. Pero a medida que el crecimiento se hace más lento con el aumento de edad, esos requerimientos disminuyen; del primero al tercer año de edad, se reducen a 1.55 g por kg; continúan disminuyendo hasta 1.01 g por kg/día entre los 10 y los 12 años, y hasta 0.74 entre los 16 y los 19 años.

Las cifras anteriores relievan la importancia que debe dispensarse al hecho de que el lactante ingiera la cantidad de proteína que, con arreglo a sus requerimientos, satisfaga plenamente las exigencias de su crecimiento normal.

3) En los ancianos.

Entre las personas que, por diversas razones, consumen cantidades insuficientes de proteínas se cuentan los ancianos, quienes suelen comer menos que cuando eran jóvenes. Esa dieta limitada de los ancianos debería enriquecerse con leche, huevos, pescado y otros alimentos proteínicos como leche en polvo, soya, levadura seca, quinua, fríjol alado, soya, carne en polvo de Kenia, lupino, etc.

4) En los convalescientes.

Los convalescientes sobresalen entre los grupos de población que requieren compensaciones proteínicas. Los daños corporales -fracturas, quemaduras, infecciones, operaciones quirúrgicas, etc.- ocasionan grandes pérdidas de proteínas. Una quemadura grave puede provocar una pérdida mayor de 1.000 g de proteína; una fractura de un fémur, más de 800 g; una apendisectomía, más de 200 g; una infección, pérdidas similares y que, según su gravedad, pueden comprometer hasta el 10% del contenido proteínico del cuerpo.

La convalescencia implica de hecho una compensación de proteína perdida. En todos los casos es esencial que la dieta sea rica en cantidad y calidad proteínica. Además, la convalescencia suele coincidir con un período de mal apetito, lo cual plantea un serio problema nutricional. Con el empleo de productos farmacéuticos que complementan la dieta se hace necesario el consumo de suficientes alimentos energéticos para que parte de la costosa proteína no se desperdicie por vía de oxidación en procura de la energía que el organismo requiera.

5) En el período de ablactación.

Un significativo grupo de población con necesidades proteínicas especiales, lo constituyen los lactantes en período de destete. En coincidencia con este período el niño comienza a ingerir alimentos sólidos que no siempre le suministran suficiente cantidad de proteínas. Una deficiencia proteínica, en cantidad y en calidad, ha sido reconocida como la causa de una grave enfermedad en los lactantes, denominada **kwashiorkor,** término empleado en Ghana para identificar la enfermedad que padece el primer hijo cuando nace el segundo y no se dispone de alimentos apropiados para el niño que entra a recibir la misma dieta de los adultos.

El **kwashiorkor** consume y reduce a los niños a piel y huesos, aún cuando aparezcan hinchados por la presencia de agua en sus tejidos. En estas condiciones son muy sensibles a las infecciones y mueren por enfermedades como sarampión, tos ferina y diarrea.

En regiones donde el alimento básico (yuca, ñame, patata, plátano) es muy bajo en proteína, los adultos encuentran compensaciones en legumbres como habas, fríjoles, arvejas, lentejas, garbanzos; no así los lactantes. Pequeñas porciones extras de carne, huevos, no se les suministran porque inclusive se piensa que no son alimentos apropiados para ellos. Cuando el alimento básico es el trigo o el maíz, que contienen de 8 a 10% de proteínas, los adultos disponen de mayores recursos que los niños, quienes no pueden consumir cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades proteínicas.

Mientras el niño se alimenta con leche materna, crece y se desarrolla bien durante los primeros seis meses. Este régimen nutricional suele prolongarse hasta algo más de un año, pero desde los seis meses la cantidad ya no es suficiente y no recibe lo bastante para su crecimiento

normal. El problema se agrava cuando nace el segundo hijo y se hace necesario el destete del primero. Sin alimentos apropiados, el niño entra a depender exclusivamente de la dieta de los adultos, en ocasiones privada de alimentos de origen animal, y a experimentar serias perturbaciones en su crecimiento y desarrollo.

Los niños que atraviesan el período del destete necesitan alimentos apropiados, no medicinas. En la mayoría de los países los estudios científicos con dicho propósito se han ocupado de la preparación de alimentos ricos en proteínas. Entre los más conocidos se tienen:

Harina de pescado seco, cuyo sabor se elimina lavándola con diversos solventes, contiene hasta un 70% de proteínas de elevado VB, y se consume con pan o en papillas para lactantes.

La bienestarina, que es una combinación de maíz y de sorgo, harina de semilla de algodón, calcio y vitamina A. Todos estos ingredientes se muelen, mezclan y cuecen en forma apropiada. Se conoce como alimento típico de la América Central.

En el Perú se consume una mezcla similar de semilla de algodón, harina de quinoa, leche descremada en polvo, carbonato de calcio y vitaminas A, B1 y B2.

En la India se utiliza una mezcha de 75% de harina de Cacahuete y 25% de garbanzo. Otro producto se prepara con sémola de trigo, harina de cacahuete, calcio, hierro y vitaminas.

6) En el embarazo.

Los estudios científicos estiman que durante los últimos seis meses del embarazo, el crecimiento y desarrollo del feto necesita un total de 950 gramos de proteínas. Por lo tanto, una adición diaria de 5 gramos de proteína sería suficiente; pero para contar con un margen de seguridad, se recomienda un incremento de 10 gramos diarios, debido al deficiente VB de la proteína de nuestra dieta y a fin de compensar los requerimientos proteínicos de la madre durante el primer trimestre del embarazo.

7) En la lactancia.

Las necesidades proteínicas durante este período están en relación directa con la cantidad de leche excretada. Los

cálculos sobre esta materia indican que la madre produce un término medio de 850 cc. de leche por día durante el período de seis meses de lactancia. Como la leche humana contiene 3.4 gramos de proteína por 100 cc. de leche, los 850 cc. alcanzan a unos 10 gramos de proteína diaria. Con todo, tomando en cuenta el deficiente VB de la proteína de nuestra dieta se aconseja durante este período una adición diaria de 18 gramos de proteína, como garantía de seguridad.

12. **La medición de los requerimientos proteínicos diarios.**

La determinación de la cantidad de proteína necesitada por el cuerpo ha sido materia de cuidadosas investigaciones científicas. Los estudios realizados con grupos humanos de todas las edades y características han permitido fijar los requerimientos específicos para cada edad y estado, y formular recomendaciones detalladas.

Puesto que el principal propósito de la proteína en la dieta es proveer los aminoácidos que, en cantidad y calidad, concurren a construír, renovar y conservar los tejidos vivientes, numerosos factores tienen que ser tomados en consideración al tratar de fijar las cantidades requeridas específicamente para cubrir las necesidades. Desde luego, la única posible manera de satisfacer estas necesidades impone simultáneamente la satisfacción de las necesidades calóricas. Si una dieta es deficiente en carbohidratos impone un gasto de proteínas en calor y energía, deteriorando así el equilibrio proteínico.

El conocimiento de los principios que rigen el metabolismo es esencial para poder comprender los requerimientos proteínicos del cuerpo. Esto supone un concepto dinámico de los comportamientos proteínicos y del continuo flujo de nitrógeno entre la proteína de los tejidos, la proteína dietética, el recipiente de los aminoácidos y el depósito metabólico que está en interrelación constante con el primero. En igual forma se debe comprender el metabolismo de la proteína y de los aminoácidos (anabolismo y catabolismo de los tejidos); la cantidad de reservas proteínicas; las funciones de los aminoácidos esenciales y no esenciales y las cantidades que debe proporcionar la dieta; el concepto de "todo o nada" en las síntesis proteínicas; los aminoácidos específicos que contribuyen a formar tejidos específicos; el equilibrio entre las ganancias y pérdidas de nitrógeno; el valor biológico de una fuente alimenticia; el valor nutritivo de una determinada proteína dietética; las adaptaciones del organismo a los cambios dietéticos; el grado de digestión y absorción de una proteína; la digestibilidad y absorción en relación con la preparación y cocción de los alimentos; la proporción en que las enzimas hidrolizan una proteína determinada; naturaleza y valor calórico de la dieta general; el ahorro de proteína cuando la dieta provee carbohidratos y grasas;

la cronología de los alimentos; la variación de los requerimientos proteínicos por edades, sexos y estados fisiológicos en convalescientes, estados traumáticos, procesos de enfermedades y estados posoperatorios.

La medición de los requerimientos proteínicos (raciones recomendables), con un margen de seguridad, es, pues, un proceso complejo que ha impuesto el empleo de dos medidas básicas: **cantidad** y **calidad** de la proteína diariamente necesitada.

La **cantidad** determina el requerimiento proteínico total con las variaciones que corresponden al peso físico del cuerpo por edades y sexos en lactantes, niños, adolescentes, adultos y estados fisiológicos (embarazo y lactancia).

Puesto que la **calidad** de la proteína depende de su contenido en aminoácidos esenciales (similares a los de los tejidos corporales), la medida de los requerimientos proteínicos debe basarse en último término en su calidad.

Los estudios basados en la cantidad de nitrógeno necesaria para mantener un apropiado equilibrio nitrogenado en los adultos, y para el crecimiento y desarrollo satisfactorios en niños y adolescentes, han permitido elaborar guías relativas a las necesidades proteínicas.

Un patrón guía en tal sentido lo ofrece la Tabla No. 4 adoptada por el Instituto Nacional de Nutrición, en la cual se aprecian los criterios utilizados para formular la recomendación de proteínas para la población colombiana, criterios que se sintetizan así:

a. Grupos a que se dirigen las recomendaciones: lactantes, niños, adolescentes, adultos (hombres y mujeres);

b. Peso promedio en kilogramos;

c. Cálculos de las pérdidas obligatorias de nitrógeno (orina, heces, sudor);

d. Cálculo del nitrógeno necesario para la formación de tejidos nuevos (crecimiento en lactantes, niños y adolescentes);

e. Ajuste del 30% para las necesidades de nitrógeno para el mantenimiento de los tejidos;

f. Ajuste adicional del 30% como margen de seguridad para la variabilidad individual.

Hasta aquí las recomendaciones de nitrógeno están calculadas para grupos de población que gocen de perfectas condiciones de salud.

En atención a las condiciones socioeconómicas y de salud de la población colombiana, y el grado de vulnerabilidad de los grupos por edades, los expertos recomiendan ajustes adicionales, así:

a. Un ajuste del 30% sobre las necesidades mínimas de nitrógeno recomendadas para los grupos menores de 1 año y de 1 a 3 años;

b. Un aumento del 25% para grupos comprendidos entre 4 y 15 años;

c. Un aumento del 15% para grupos mayores de 15 años.

Los valores establecidos fueron calculados sobre la base de que la proteína existente en la dieta de la población colombiana arroja un cómputo químico de 60. Esto hace que las cifras recomendadas tomen en consideración la "eficiencia de conversión y utilización" de la proteína de la dieta con arreglo a su **valor biológico.**

Teniendo en cuenta que el aminoácido esencial que el cuerpo necesita en menor cantidad es el **triptófano,** a este aminoácido se le asignó el valor 1 y se le tomó como patrón de proporcionalidad para fijar las cantidades que de cada uno de los aminoácidos requiere el organismo. Al mismo tiempo este patrón ideal de proporcionalidad ha sido utilizado para medir las proporciones de aminoácidos existentes en distintos alimentos. Según este método de estudio, los huevos y la leche presentan el valor proteínico más alto en relación con otros alimentos.

Una guía para interpretar la calidad proteínica de los requerimientos nutricionales en lo referente a su contenido de aminoácios esenciales, nos la da el patrón elaborado por la Organización para el Alimento y la Agricultura de la Organización Mundial de la Salud, dependiente de las Naciones Unidas, así:

TABLA No. 4

PATRON DE PROPORCIONALIDAD DE AMINOACIDOS PARA LOS ADULTOS, BASADO EN LOS REQUERIMIENTOS DE AMINOACIDOS ESENCIALES, ELABORADO POR LA ORGANIZACION PARA EL ALIMENTO Y LA AGRICULTURA.

Aminoácido	Requerimiento (mg)	Patrón de proporcionalidad	Patrón simplificado para uso común
Triptófano	250	1.0	1.0
Treonina	800	2.0	2.0
Isoleucina	700	2.8	3.0
Lisina	800	3.2	3.0
Valina	900	3.6	3.0
Aminoácido sulfúrico total (metionina mínimo)	950 (325)	3.8 (1.3)	3.0

Aminoácido	Requerimiento (mg)	Patrón de proporcionalidad	Patrón simplificado para uso común
Leucina	1050	4.2	3.4
Aminoácido aromático total	1550	6.2	
(fenilalanina mínimo)	(325)	(1.3)	2.0

1. Organización para los Alimentos y la Agricultura, Requerimientos de proteína, FAO. Estudios Nutricionales. No. 16. Roma, 1957 (adaptado).

La Tabla permite ver con claridad la proporción entre la necesidad que tiene el cuerpo de triptófano y la de cada uno de los demás aminoácidos esenciales: por cada unidad de triptófano que necesita el cuerpo, al mismo tiempo requiere como mínimo 2 unidades de **treonina**, 3 unidades de **isoleucina**, 3 de **lisina**, 3.4 de **leucina**, etc.

La calidad proteínica de la dieta cobra especial importancia en la solución de los problemas de la salud. Dondequiera que la dieta se encuentre limitada a unos cuantos alimentos y el consumo de proteína tenga predominio en fuentes de origen vegetal, el planeamiento de la dieta tiene que preocuparse por introducir las proteínas complementarias que provean las cantidades faltantes de aminoácidos. No de otra manera se podría cubrir la gama de las necesidades que estén deteriorando la salud de la comunidad.

Entre los problemas nutricionales que exigen cuidadosa investigación para poder producir soluciones prácticas en un medio determinado, se destacan:

a. Cuál es la función, el nivel deseable y los medios para mantener las reservas proteínicas.

b. Cuál es la función específica de las proteínas en la creación de resistencia orgánica contra las enfermedades.

c. Cuál es el efecto de la proteína sobre la longevidad y sobre las llamadas enfermedades degenerativas.

d. Qué efectos produce un exceso de proteína y de aminoácidos.

13. **Complementación de diferentes proteínas.**

Las proteínas se complementan entre sí para facilitar la construcción de nuevos tejidos o reemplazar sus pérdidas continuas. En general, la deficiencia de un aminoácido específico en un alimento determinado puede ser compensada con el sobrante del

mismo aminoácido en la proteína de otro alimento. Si, por ejemplo, una proteína tiene deficiencia de **lisina** pero exceso de **metionina,** y otra proteína tiene exceso de lisina pero falta de metionina, la mezcla de las dos proteínas alcanza un VB más elevado que el de cada una de las dos por separado. Como el pan, v. gr., tiene un VB de 50 y el queso de 75, una mezcla de los dos alimentos en proporción adecuada permite compensar la deficiencia de lisina en el pan con el sobrante que hay en el queso.

Puesto que el cuerpo tiene capacidad limitada para almacenar mezclas de aminoácidos, aquellas proteínas que se complementan deben ingerirse al mismo tiempo. Es decir, que el pan y el queso deben comerse simultáneamente. Este es el tipo de complementación que debe buscarse en la práctica, combinando alimentos variados dentro de una dieta balanceada que permita al cuerpo escoger diariamente los aminoácidos que necesita para sus síntesis tisulares.

Por la misma razón, siempre que ello sea posible, **parte de las proteínas de la dieta debe ser de origen animal,** puesto que éstas son siempre de alta calidad y permiten, por lo mismo, mejorar el VB de las proteínas vegetales. **Una pequeña cantidad de proteína animal puede significar una gran diferencia en la dieta basada en alimentos vegetales.** Unos cuantos gramos de carne, huevo o pescado bastan para mejorar todo un plato a base de arroz o maíz.

Pero para mejorar una dieta deficiente en un aminoácido determinado, lisina por ejemplo, con un alimento rico en este aminoácido, no es necesario que el complemento sea de origen animal. Si los fríjoles son buenas fuentes de lisina y el maíz tiene un VB de 36, una mezcla de los dos tiene un VB excelente (70), casi tan bueno como el de la carne que alcanza a 75.

En áreas donde haya escasez de carne, leche, huevos, pescado, **es posible obtener suficiente lisina con guisantes, fríjoles y otras verduras,** subsistiendo sin embargo una limitación en la calidad de la dieta por la metionina.

A las proteínas animales se las califica como de "primera clase" por su alto VB y a las proteínas vegetales como de "segunda clase" con valores biológicos que van de 40 a 60, con excepción de la soya que sube a 70. Pero esta distinción deja de tener valor cuando los vegetales se mezclan correctamente y su VB asciende a la primera clase.

Hacer mezclas de buena calidad es algo que supone un conocimiento de la composición de aminoácidos de las proteínas alimenticias, la cual se encuentra en las tablas de composición de los alimentos.

Pero al margen de la información detallada, se sugiere la aplicación de dos principios generales:

a. **Todo plato** que se prepare con productos vegetales debe complementarse -en lo posible- con proteínas animales, lo cual además de mejorar su calidad proteínica lo hace más apetecible.

b. **Es aconsejable hacer amplio uso de leguminosas,** por su relativo sobrante en lisina.

Como lógica consecuencia de lo anterior, **debe evitarse la combinación de aquellas proteínas que presenten deficiencia del mismo aminoácido,** puesto que no se complementan. Una combinación de maíz (con VB de 36) y pan (con VB de 50) apenas si alcanza un VB de 43; el promedio de los dos.

14. **Aminoácidos sintéticos.**

Hoy en día, la **metionina** y la **lisina** se sintetizan y fabrican a escala comercial. Al agregar uno de estos aminoácidos a una proteína en que ese aminoácido sea limitante, la proteína incrementa su VB. Las proteínas de algunos alimentos industriales se complementan de esta manera, mejorando su calidad con la adición del limitante.

15. **Las dietas vegetarianas.**

Por lo que hace a las proteínas, una dieta exclusivamente vegetal no tiene por qué ser inferior a una dieta mixta. Una dieta "lacto-vegetariana" que incluye leche, queso y huevos no carece de aminoácidos esenciales. Pero **una dieta exclusivamente vegetal requiere de muy cuidadosa planeación** y tiene que ser muy abundante para lograr una ingestión apropiada de proteínas. Puesto que los alimentos de origen vegetal no son tan concentrados como los de origen animal, su consumo exclusivo fácilmente produce fallas en cantidad y en calidad, muy difíciles de superar.

SUPLEMENTO I

REQUERIMIENTOS Y PATRONES DE AMINOACIDOS

La propiedad esencial de los aminoácidos fue reconocida a comienzos del presente siglo. Pero no fue hasta los años 30, después de que Rose y sus asociados habían descubierto la **treonina,** cuando las dietas que solo contenían aminoácidos purificados pudieron ser utilizadas para identificar todos los aminoácidos necesitados por el hombre y cuantificar sus requerimientos. Hoy se acepta que 8 aminoácidos son esenciales para el hombre adulto **(isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano** y **valina)** y que los infantes necesitan además **histidina.** Aun cuando no se ha demostrado que la histidina puede ser sintetizada por los tejidos mamarios, tampoco hay evidencia de que el adulto pueda necesitarla. A pesar del intenso interés sobre esta materia, la información actual sobre los requerimientos cuantitativos exactos del hombre es mucho menos completa que la información acerca del requerimiento total de N. Hasta ahora, es importante un conocimiento del patrón de los requerimientos de aminoácidos en las varias edades para predecir la calidad relativa (utilización) de las proteínas dietéticas (Ver el numeral C). Por esta razón, el Comité FAO/WHO revisó los datos aprovechables para esto, consideró el probable patrón de requerimientos de aminoácidos, y calculó el patrón provisional para utilizarlo en evaluaciones preliminares de la calidad de la proteína, basándose en un conocimiento de la composición de aminoácidos de las proteínas dietéticas. El citado Comité puso énfasis en la naturaleza tentativa de sus recomendaciones, las cuales se basan en información bastante incompleta.

Comités anteriores que también consideraron los requerimientos de proteínas propusieron sistemas de cálculo basados en patrones probables de requerimientos de aminoácidos. Posteriores investigaciones añadieron nueva información que ha influído sobre el enfoque de este estudio. Una investigación particular ha sido el cambio evidente con la edad de la proporción de la proteína dietética que debería suministrarse como aminoácidos esenciales (razón E/T).

Por carencia de información tanto sobre los requerimientos como sobre su variación en los individuos, el Comité relacionó los estimativos de la escala superior de requerimientos de aminoácidos con la escala superior de requerimientos de proteína indivudual (el nivel de seguridad de ingestión de proteína de huevo o de leche, Tabla No. 11). Este método fue el más apropiado para el uso, en vista de la dispersa información aprovechable, aun cuando se reconoció que tenía defectos mayores. Se espera que futuros comités dispongan de información más precisa sobre promedios de requerimientos de aminoácidos, variación de tales requerimientos, interacciones entre los mismos, efectos de la ingestión total de N sobre dichos requerimientos, e influencia de otros factores sobre los requerimientos individuales. Sin duda, hay muchas variables no controladas en los estudios de donde se han tomado estas informaciones

A. **Estimativo de los requerimientos de aminoácidos de los adultos.**

La Tabla No. 5 resume parte de la información sobre requerimientos de aminoácidos de los adultos. Las cifras para los hombres fueron derivadas de estudios en que el criterio de adecuación fue el logro de un balance positivo de nitrógeno. En los estudios con mujeres no fue necesariamente alcanzado un balance positivo. Los autores aceptaron un balance de 0 + 5% de ingestión como criterio de adecuación.

En ambos casos, los valores específicos registrados son las ingestiones más bajas probadas con arreglo al criterio de adecuación para todos los sujetos estudiados. Estos niveles representan estimativos de la escala más alta de requerimientos individuales de aminoácidos. La significación de la diferencia entre el criterio de adecuación usado para hombres y el utilizado para mujeres, se ilustra en la revisión de algunos de los datos para mujeres. Hegsted aplicó análisis de regresión a los datos para obtener estimativos de los requerimientos promedio de las mujeres. Los resultados aparecen en la Tabla No. 5. La comparación entre los estimativos originales y los valores de la nueva revisión sugeriría que los estudios originales pueden haber subestimado la verdadera escala superior de los requerimientos de las mujeres. Es importante reconocer que estos estudios no han hecho ninguna concesión por pérdidas dérmicas de nitrógeno y pueden constituír bajos estimativos por esa misma razón.

Las cifras para los posibles requerimientos de aminoácidos por kg de peso corporal aparecen en la Tabla No. 5. Han sido convertidas en mg de aminoácido por gramo de proteína, utilizando el nivel promedio de seguridad de la ingestión de proteína por hombres y mujeres.

TABLA No. 5

ESTIMATIVO DE REQUERIMIENTOS DE AMINOACIDOS DE ADULTOS

Aminoácidos	Algunos requerimientos de aminoácidos informados (mg por día)			Valor combinado del adulto4 (mg por kg por día)	Patrones sugeridos 5 (mg por g de proteína)
	Hombres 1	Mujeres			
		Observadas 2	Revisadas 3		
Histidina	0	0	0	0	0
Isoleucina	700	450	550	10	18
Leucina	1.100	710	730	14	25
Lisina	800	700	545	12	22
Metionina + cistina	1.100	550	700	13	24
Fenilalanina + tirosina	1.100	700	-	14	25
Treonina	500	310	375	7	13
Triptófano	250	160	168	3,5	6,5
Valina	800	650	622	10	18

1 Tomado de Rose. Los valores representan las más altas estimaciones del requerimiento individual para lograr un balance positivo de nitrógeno.

2 Tomado de Liverton, Swenseld, Jones, Reynolds, Clark, Linksweller, Burrill y sus colaboradores. (Referencias resumidas por Irwin y Hegsted). Los valores representan las más altas estimaciones del requerimiento individual para lograr la zona de equilibrio de nitrógeno (balance de 0 ± 5% de ingestión).

3 Datos de algunos de los autores citados arriba y revisados por Hegsted utilizando el análisis de regresión para estimar el promedio de requerimientos a fin de lograr el equilibrio del N.

4 Estimativo derivado para relievar la escala superior de los requerimientos individuales.

5 Presumiendo un nivel de seguridad de ingestión de la proteína de 0,55 g por kg por día (valor promedio para hombres y mujeres).

B. Estimativos de los requerimientos de aminoácidos de los infantes.

Dos tipos de información se han utilizado para llegar a los estimativos de los requerimientos de aminoácidos de los infantes que aparecen en la Tabla No. 6. Holt y Snyderman han informado sobre las cantidades de aminoácidos requeridos individualmente para lograr el crecimiento normal de pequeños infantes. Los valores registrados en dicha Tabla representan el más bajo nivel de ingestión que era adecuado para todos los infantes investigados.

TABLA No. 6

ESTIMATIVO DE REQUERIMIENTOS DE AMINOACIDOS PARA INFANTES

Aminoácidos	Estimativo de requerimientos		Compuesto de los más bajos valores (mg por kg por día)	Patrón sugerido3 (mg por g de proteína)
	Holt y Synderman1 (mg por kg por día)	Fomon y Filer2 (mg por kg por día)		
Histidina	34	28	28	14
Isoleucina	119	70	70	35
Leucina	229	161	161	80
Lisina	103	161	103	52
Metionina + cistina	45 + cis	58 4	58	29
Fenilalanina + tirosina	90 + tir	125 4	125	63
Treonina	87	116	87	44
Triptófano	22	17	17	8,5
Valina	105	93	93	47

1 Requerimientos estimados cuando los aminoácidos fueron suministrados o incorporados en fórmulas basales. Los valores representan estimativos de requerimientos máximos para lograr el crecimiento normal.

2 Ingestiones calculadas de aminoácidos cuando las fórmulas fueron suministradas en cantidades suficientes para mantener buen crecimiento en todos los infantes estudiados. Los aminoácidos no fueron variados independientemente.

3 Basado en un nivel de seguridad de ingestión de 2 g de proteína por kg por día, el promedio de los niveles sugeridos para el período de 0 a 6 meses.

4 Los valores para cistina y tirosina fueron estimados con base en la metionina: cistina y fenilalanina: cocientes de tirosina en la leche humana (Véase Tabla No. 8).

Un estudio diferente, Fomon y Filer calcularon las ingestiones de aminoácidos de niños alimentados con una variedad de fórmulas a niveles que mantuvieron un crecimiento adecuado. Los valores que aparecen en la Tabla representan la más baja ingestión que ha sido

demostrada para mantener el crecimiento en todos los infantes estudiados. Los estimativos de requerimientos por kg de peso corporal fueron convertidos en mg de aminoácido por g de proteína sobre la base de que el promedio del nivel de seguridad de ingestión de proteína de leche era alrededor de 2 g por kg en infantes con una escala de edad entre 0 y 6 meses.

C. Estimativos de requerimientos de aminoácidos de los niños.

Nakagawa et al, han examinado los requerimientos de aminoácidos de niños de 10 a 12 años. Sus observaciones sobre la más baja cantidad demostrada de aminoácido para mantener a todos los sujetos dentro de un balance de nitrógeno positivo, aparecen en la Tabla No. 7. Estos trabajadores también demostraron que tales niveles de ingestión eran adecuados, o más que adecuados, para muchachas de edades comparables.

TABLA No. 7

ESTIMATIVO DE REQUERIMIENTOS DE AMINOACIDOS DE LOS NIÑOS

Aminoácidos	Niños escolares de 10 a 12 años	
	Requerimientos observados1 (mg por kg por día)	Patrón sugerido2 (mg por g de proteína)
Histidina	0	0
Isoleucina	30	37
Leucina	45	56
Lisina	60	75
Metionina + cistina	27	34
Fenilalanina + tirosina	27	34
Treonina	35	44
Triptófano	4	4,6
Valina	33	41

1 Basado en Nakagawa et al. Los valores representan estimativos de la escala superior de requerimientos individuales para el logro de un balance positivo de N en los niños.

2 Basado en un nivel de seguridad de ingestión de proteína de 0,8 g por kg por día, primedio de los niveles de seguridad de proteína para niños y niñas de ese grupo de edad.

Para convertir los requerimientos en concentraciones de proteínas, el nivel de seguridad de ingestión para estas edades, fue tomado como 0,8 g por kg. Debe anotarse que este fue mucho menor que los niveles reales de alimentación en el estudio original; como en muchos otros estudios de requerimientos de aminoácidos, las ingestiones de proteína (N) se conservaron bastante altas.

D. Patrones de aminoácidos.

La Tabla No. 8 permite ver que los patrones derivados de los requerimientos de aminoácidos, expresados en g de proteína, se comparan con las concentraciones de estos aminoácidos en la proteína del huevo y de la leche y con el patrón provisional de 1957 de la FAO.

TABLA No. 8

COMPARACION DE PATRONES SUGERIDOS DE REQUERIMIENTOS DE AMINOACIDOS CON LA COMPOSICION DE LA PROTEINA DE LECHE Y HUEVO

(mg por g de proteína)

Aminoácidos	Patrones sugeridos de requerimientos1			Patrón FAO 1957	Composición informada			
					Leche humana		Leche de vaca3	Huevo4
	Infante	Niños 10-12	Adulto		Esca2	Prom.		
Histidina	14	-	-	-	18- 36	26	27	22
Isoleucina	35	37	18	42	41- 53	46	47	54
Leucina	80	56	25	48	83-107	93	95	86
Lisina	52	75	22	42	53- 76	66	78	70
Metionia + cistina	29	34	24	42	29- 60	42	33	57
Fenilalanina + tirosina	63	34	25	56	68-118	72	102	93
Treonina	44	44	13	28	40- 45	43	44	47
Triptófano	8,5	4,6	6,5	14	16- 17	17	14	17
Valina	47	41	18	42	44- 77	55	64	66
Total								
+ Histidina	373				408-588	460	504	512
- Histidina		326	152	314	390-552	434	477	490

1 Ver tablas anteriores. Hay evidencia en pro o en contra de los requerimientos de la histidina de los niños menores.
2 Composiciones informadas por la FAO.
3 Composiciones informadas por la FAO; valor del triptófano por ensayos microbiológicos.
4 Composición informada por Lunven et al.

Como pudiera esperarse, el patrón derivado de requerimientos de los infantes se parece estrechamente a la composición informada de la leche materna. El Comité FAO/WHO estuvo en acuerdo en que, para los niños, la leche materna era el alimento apropiado y en que los requerimientos de aminoácidos de los niños deberían excluírse de la aplicación de cualquier guía tentativa que pueda desarrollarse para computar proteína para niños mayores y adultos.

Los datos de la Tabla No. 8 sobre composición implican que mientras los requerimientos de aminoácidos de los niños y adultos tienen una semejanza general en cuanto a la concentración relativa de aminoácidos en la proteína del huevo y de la leche, ninguna proteína de alimento provee un patrón de referencia completamente satisfactorio. También se reconoció que si cualquier proteína natural tuviera que ser seleccionada como un patrón de referencia, todavía sería necesario definir una composición específica puesto que el contenido en aminoácidos de estas proteínas varía de un informe a ótro. Por consiguiente, el Comité FAO/WHO vio una ventaja limitada en la adopción de una proteína natural como un patrón de referencia de requerimientos de

aminoácidos, pero para los propósitos de las pruebas biológicas cualquier proteína parece ser apropiada como patrón de referencia.

Las estimaciones de requerimientos presentadas en la Tabla No. 8 muestran considerable consistencia en las cantidades relativas de los varios aminoácidos que aparecen como requeridos en varias edades, pero hay algunas inconsistencias. En todo caso, no se sabe si estas diferencias son atribuíbles a diferencias reales dependientes de la edad en cuanto a los requerimientos individuales de aminoácidos o a diferencias de metodología. La información actual es insuficiente para proveer cifras precisas de requerimientos.

Sin embargo, según la Tabla, es evidente que el requerimiento total de aminoácidos del adulto cae más agudamente que el requerimiento de proteína. Hasta ahora, la proporción de aminoácidos totales que deben proveerse como aminoácidos esenciales, decae con la edad. Solo unos pocos estudios realizados con adultos han examinado este fenómeno por medio de la dilución drecta de proteína de huevo con nitrógeno, fuentes libres de aminoácidos esenciales. Tales estudios confirman que la rata promedio de suministro de aminoácidos de proteína de huevo es considerablemente más alta que la que requiere el adulto, pero no establecen que la rata sea tan baja como la que estaría implicada en la Tabla No. 8, ni hay estudios que examinen directamente la rata a que decae el promedio de suministro con la edad.

La significación de este problema debe destacarse. La observación de que la rata promedio de suministro decae con la edad implica una evaluación de la calidad de la proteína, la que basada en los requerimientos de aminoácidos de los infantes o de niños menores podría subestimar la eficacia de esa proteína para satisfacer los requerimientos del adulto. Esto es consistente con la observación de que muchas proteínas de cereales son algo mejor utilizadas por el adulto de lo que sería predicho por métodos convencionales de evaluación de la calidad de la proteína, mientras que la concordancia entre la utilización predicha y la observada es mucho mejor en el caso de infantes y de niños menores. Sin embargo, a falta de datos más precisos, no es posible ofrecer correcciones específicas para evaluaciones apropiadas en edades determinadas. Más bien, desde que la calidad de la proteína es muy crítica en los grupos de edades menores, deberían utilizarse patrones de cómputos apropiados para tales grupos.

E. **Patrón de cómputo provisional.**

Hay mucha evidencia de que existe una relación entre la composición de aminoácidos y varias medidas de la calidad de la proteína. Es evidente que las proteínas que por su composición son adecuadas para satisfacer las necesidades de los niños pequeños también lo son para los adultos, mientras que el reverso puede no ser cierto. Cualquier patrón de cómputo sugerido debería estar diseñado para satisfacer las

necesidades de los niños en el grupo de edad preescolar, pero no para los infantes. El patrón debe estar sujeto a modificación posterior cada vez que sea aprovechable información adicional.

Es un hecho consistente el concepto de que el niño menor requiere una consideración teórica de los requerimientos de aminoácidos de los adultos. De todos modos, el cómputo del patrón debería basarse, tanto como sea posible, sobre un conocimiento de los requerimientos humanos de aminoácidos, si bien se sostiene el criterio de que el puntaje del patrón debería predecir estrechamente el nivel de los requerimientos. Los dos enfoques producen diferentes niveles de ciertos aminoácidos en el patrón. El nivel de metionina + cistina es el valor que muestra la mayor diferencia. El patrón provisional aparece en la Tabla No. 9, cuya aplicación se considera posteriormente.

A falta de información específica, se estima que las mujeres embarazadas y las lactantes tienen un requirimiento de aminoácidos que se acerca más estrechamente al patrón de los niños menores que el de las mujeres adultas no embarazadas ni lactantes.

Aun cuando puede ocurrir una sobreestimación de los requerimientos del adulto, cuando se aplique este patrón, se considera que esto no tiene mayor significación. Sin embargo, se advierte que no se intenta que el patrón cubra las necesidades de cada uno de los pequeños infantes. Debería incluírse la histidina y reajustar los otros niveles en la forma requerida.

F. Evaluación de la calidad de la proteína.

La eficiencia con que se use una proteína para el crecimiento o la conservación es una medida de su calidad. La calidad de una proteína se determina en primer lugar por su composición de aminoácidos, pero hay otros factores que afectan su utilización.

La cantidad de proteína obtenida de una dieta depende de la cantidad de alimento consumido y del contenido de proteína del mismo. Alimentos con un bajo contenido de proteína pueden proveer cantidades útiles de ésta si se consumen en suficiente cantidad; pero como la cantidad de alimento ingerido está determinada en gran parte por el requerimiento de energía más bien que por el requerimiento de proteína (excepto el caso de deficiencia que puede inducir anorexia), el cunsumo de tales alimentos puede ser reducido antes de que se haya comido bastante para satisfacer el requerimiento proteínico. Por ejemplo: si los requerimientos de proteína y energía de un niño de 18 meses se toman como 14,5 g de proteína de huevo o su equivalente (nivel de seguridad de la ingestión), y 1.180 kcal por día, es posible considerar lo que ocurrirá cuando se ofrece un alimento como casabe. El casabe provee 1,2 g de proteína y 338 kcal de energía por 100 g. Cuando los requerimientos de energía han sido completamente satisfactorios con 350

g de casabe, la ingestión de proteína sería 5,25 g. En estas condiciones no se puede esperar que el niño coma bastante alimento como para satisfacer su requerimiento proteínico, sin tomar en cuenta la calidad de la proteína.

La concentración de proteína en los productos alimenticios se obtiene multiplicando el N contenido por 6,25, puesto que la mayoría de las proteínas contienen cerca de 16% de nitrógeno. El valor así obtenido se denomina "proteína cruda" e incluye no solo el N de proteína y aminoácidos, sino también una cantidad variable, comúnmente pequeña, de N no-proteínico. Algunas proteínas contienen más o menos el 16% de N, de modo que se han utilizado factores distintos del 6,25 al calcular el contenido de proteína. El contenido real de proteína de los productos alimenticios se conoce muy rara vez. Desde que los estimativos de los requerimientos de proteína se basan solo en medidas del nitrógeno ingerido y de la excreción, se recomienda utilizar un factor constante de 6,25 en todos los cálculos que conciernen a los requerimientos de proteína o a la evaluación de la calidad de la proteína. Todos los valores en este estudio se refieren a la proteína cruda (N x 6,25) sin tomar en cuenta las fuentes de los alimentos.

Los aminoácidos dietéticos no son necesariamente aprovechables por el cuerpo. El aprovechamiento se reduce cuando la digestión o la absorción es incompleta. Comúnmente, los aminoácidos de las proteínas animales son absorbidos por encima del 90%, pero para los aminoácidos de algunas proteínas de origen vegetal el valor puede ser del 80% o todavía menos.

El aprovechamiento de los aminoácidos de las proteínas de los alimentos puede reducirse como resultado de la excesiva acción del calor, como puede ocurrir en la producción de leche en polvo, harina de carne, concentrados de proteína de pescado, alimentos de semillas aceitosas y bizcochos enriquecidos con proteínas. Esto ocurre mayormente en alimentos ricos en carbohidratos y afecta la lisina y los aminoácidos azufrados. Sin embargo, el cocimiento hogareño y los métodos comerciales de envase comúnmente causan poca o ninguna pérdida.

Puesto que pueden ocurrir cambios en el aprovechamiento de los aminoácidos con pocos cambios en su composición, como se determina por métodos químicos, continúa siendo necesario el uso de **pruebas biológicas** de la calidad de la proteína. También se puede tener evidencia de un desequilibrio en el patrón de los aminoácidos, mediante pruebas biológicas. Los resultados de experimentos con animales indican que el principal efecto de desequilibrios de los aminiácidos es reducir la ingestión de alimento. Sin embargo, hay al menos un ejemplo reconocido en el hombre del efecto de un exceso de un aminoácido esencial, consistente en acrecentar el requerimiento de otro aminoácido esencial: el alto contenido de leusina del sorgo y del maíz evidentemente acrecienta la necesidad de triptófano e isoleucina.

G. Cómputo de aminoácido (cómputo químico).

La calidad de una proteína se puede estimar a partir de su composición de aminoácidos en comparación con el patrón de referencia de los mismos, (Tabla No. 9). Block y Mitchell sugirieron que como todos los aminoácidos deben estar presentes en cantidades adecuadas en el sitio de la síntesis de la proteína para que ésta tenga lugar, un porcentaje de déficit en cualquier aminoácido limitaría la síntisis en grado equivalente. Así, si se conociera la composición de una "proteína ideal", i. e., úna que contenga todos los aminoácidos esenciales en suficientes cantidades para satisfacer los requerimientos sin exceso alguno, sería posible computar la calidad nutritiva de una proteína cualquiera, calculando el déficit de cada aminoácido esencial en relación con los de esa "proteína ideal". El "aminoácido más limitante", el que está en mayor déficit, presumiblemente determinaría el valor nutritivo.

En la práctica se sugiere la proteína del huevo entero como la "ideal" puesto que se sabe que tiene un valor biológico que se aproxima a 100. Block y Mitchell compararon los valores biológicos con los "déficits de aminoácidos" al utilizar la proteína del huevo como un patrón. Una alta correlación entre los dos sugirió que el procedimiento era válido.

Desde entonces los puntajes de aminoácidos han sido muy utilizados. Generalmente se han calculado como el "porcentaje de adecuación" más bien que como déficits, en la forma sugerida por Block y Mitchell. El nuevo patrón de cómputo dado en la Tabla No. 9 se considera preferible para el uso de la proteína de huevo entero o de la leche humana. El **cómputo de los aminoácidos** de una proteína o mezcla de proteínas se calcula como sigue:

$$\text{C. de aminoácido} = \frac{\text{mg de aminoácido en 1 g de prot. de prueba}}{\text{mg de aminoácido del patrón de referencia}}$$

TABLA No. 9

PATRON PROVISIONAL DE COMPUTO DE AMINOACIDOS

Aminoácido	Niveles sugeridos	
	mg por g de proteína	mg por g de N
Isoleucina	40	250
Leucina	70	440
Lisina	55	340
Metionina + cistina	35	220
Fenilalanina + tirosina	60	360
Treonina	40	250
Triptófano	10	60
Valina	50	310
Total	360	2.250

Con tal de que se utilice el puntaje más bajo obtenido para alguno de los aminoácidos esenciales, v.g., el "aminoácido más limitante", el cómputo puede tomarse como la primera aproximación a la probable eficiencia de utilización por niños de la proteína o mezcla y puede permitir una corrección aproximada del requerimiento de la proteína por la calidad de la proteína dietética. Este cómputo puede subestimar la calidad de la proteína para los adultos, cuyas necesidades de aminoácidos esenciales por g de proteína son más bajas. Aun cuando ciertas proteínas pueden producir un evidente cómputo sobre 100, el valor no puede utilizarse para ajustar los requerimientos dietéticos de proteína, puesto que la ingestión de N sería menor que la necesaria para satisfacer sus requerimientos. El requerimiento dietético previsto es igual al nivel de seguridad de ingestión de proteína de huevo o de leche, multiplicado por 100 y dividido por el cómputo del aminoácido.

Hasta ahora, solo los cómputos basados en las cantidades de lisina, en el total de los aminoácidos sulfurosos o en el triptófano, han sido sugeridos para las pruebas biológicas adecuadas, puesto que éstos son los aminoácidos que se sabe que limtian en primer término la mayoría de los alimentos y de las dietas. En la práctica, para calcular puntajes de los productos alimenticios ordinarios, solo esos tres aminoácidos pueden necesitar consideración. Un conocimiento del patrón completo es útil para predecir el segundo y el tercer aminoácido limitante. Estas predicciones requieren confirmación biológica hasta que se tenga una información confiable acerca del aprovechamiento de los otros aminoácidos esenciales. La Tabla No. 10 muestra los cómputos para alimentos comunes con arreglo al nuevo patrón.

H. Evaluación biológica.

La calidad de la proteína puede ser evaluada por medio de una prueba biológica de utilización del N. Muchos procedimientos han sido ensayados, pero el más utilizable actualmente es la determinación de la PNU; ésta es la proporción del N ingerido que se retiene (utiliza) en el cuerpo bajo condiciones específicas. La PNU es una **medida combinada de digestibilidad y de eficiencia de utilización** de los aminoácidos absorbidos. En algunas **pruebas de digestibilidad** y **retención** del N absorbido se evalúan separadamente, llamando esta última **valor** biológico (VB).

Estos métodos han sido criticados. Algunas proteínas dietéticas carecen totalmente de uno o más aminoácidos esenciales hasta que muestren una PNU mensurable o valor biológico en ratas. Además, es costoso y consume tiempo el determinar la PNU y el VB de un alimento en experimentos con el hombre y pocos centros están equipados para hacerlo. Consideraciones éticas prohiben la limitación deliberada del desarrollo de los infantes y de los niños. La mayoría de las estimaciones que se hacen con ratas en crecimiento tienen el efecto de subestimar la calidad de algunas proteínas para el hombre.

Desde que el Comité ha hecho sus recomendaciones en términos de ingestión de proteína de huevo o de leche para satisfacer los requerimientos de N, es necesario considerar la PNU de otras proteínas en comparación con la proteína del huevo y de la leche al estimar las cantidades de esas proteínas que serían requeridas para satisfacer los requerimientos humanos. Puesto que el valor observado PNU puede cambiar con las condiciones experimentales, es importante que las pruebas de la proteína sean establecidas en condiciones idénticas a las de los valores PNU del huevo y de la leche para comparaciones válidas. El nivel de seguridad de la ingestión de la proteína del alimento se preestablece con la fórmula siguiente:

$$\frac{\text{PNU de huevo o leche}}{\text{PNU de alimento probado}} \times \text{nivel confiable de ingestión de proteína de huevo o leche}$$

Cuando se emplea la rata como organismo de prueba, para propósitos de ensayo se recomienda que la proteína de referencia sea de huevo más bien que de leche.

Otros métodos biológicos utilizados incluyen el promedio eficiente de proteína (PEP). Este se define como el peso ganado por un animal que crece, dividido por su ingestión de proteína. El PEP se ha determinado principalmente efectuando experimentos en pequeños animales, pero también es de valor en estudios con infantes humanos. Este es el método más simple para determinar la calidad, puesto que no requiere mediciones químicas. Sin embargo, el PEP ha sido criticado como medida de la calidad de la proteína, puesto que los valores no son directamente proporcionales a la calidad nutritiva de las proteínas probadas.

Diferentes métodos de evaluación de la calidad de la proteína con animales o con seres humanos que se consideran valiosos, incluyen el promedio neto de proteína, lo mismo que cambios en los promedios de aminoácidos del plasma, la regeneración de tejidos en animales y pruebas microbiológicas.

I. Factores que influyen sobre los requerimientos proteínicos.

1. Esfuerzos.

En el informe de 1965 sobre requerimientos proteínicos, se añadió una concesión de 10% a las estimaciones de pérdidas obligatorias e incremento de crecimiento para compensar los efectos de fuentes ordinarias de esfuerzos en la vida diaria, tales como infecciones menores y trauma, dolor, ansiedad y pérdida de sueño. Mientras que la información sobre pérdidas en la orina y en las heces se obtiene con estudios de individuos en sus actividades normales diarias, no hay duda de que ellos están expuestos a tales esfuerzos. Todos los estudios indican un coeficiente de variación del orden del

15%, que presumiblemente incluye los efectos de experiencias de esfuerzos menores de la vida diaria. Por esta razón, las concesiones por variación son ahora del 30% en vez del 20% previamente utilizado, y no se requiere corrección adicional por esfuerzo.

TABLA No. 10

COMPUTO QUIMICO Y VALORES DE UTILIZACION NETA DE PROTEINA DE ALIMENTOS COMUNES

Proteína	Cómputo químico del nuevo patrón1	Utilización neta de proteína						
		% de energía de proteína 2-3	4-5	6-7	8-10	11-14	18-21	
		Niños de 3-7 años de edad						Ratas 2
Huevo entero	100	87						94 ± 4
Leche humana	100	95	85	95				87
Leche de vaca	95	81	79	81	74			82 ± 4
Soya	74							65 ± 7
Leche		78	76	75				
Harina				54				
Partida, tostada		72	80	67	71			
Sésamo	50			54		53		54; 54 ± 1
Cacahuete				57		53	52	47; 47 ± 6
Semilla de algodón	81			41		47	38	59; 54 ± 10
		Niños de 8-12 años de edad						Ratas 2
Maíz	49					36		52 ± 6
Millo	63					48		44 (12%)
Arroz, pulido	67				63			59 ± 4
Trigo integral	53					49		48 ± 9

1 Patrón en la Tabla No. 9. Calculado como aminoácido en la prueba de proteína dividido por el patrón de referencia y multiplicado por 100.

2 Valores para las ratas medidos y reajustados en 10% de energía dietética de proteína.

2. Calor.

Los individuos no aclimatados pueden perder N adicional en el sudor cuando están expuestos a una alta temperatura ambiente. Sin embargo, no parece que estos estimativos se apliquen a poblaciones adaptadas a climas de altas temperaturas. El N perdido con el sudor es menor en individuos completamente adaptados y hay evidencia de compensación urinaria por algo de este N. Sin embargo, probablemente esta composición no es completa cuando las ratas de sudor son altas, como en trabajo físico pesado, y entonces puede haber un incremento en la pérdida total de N. No se puede hacer una estimación exacta de esto en el estado actual del conocimiento, pero se estima que la cantidad debe ser pequeña.

3. **Trabajo pesado.**

Desde que las necesidades de energía se acrecientan por el trabajo físico, la ingestión total de alimento es en consecuencia mayor y normalmente hay aumento en la ingestión de proteína. Todavía no hay evidencia satisfactoria de la necesidad de incremento de proteína como resultado del aumento de la actividad física en sí. Sin embargo, los atletas en entrenamiento y ótros que aumentan su actividad física también aumentan su masa muscular y, por lo tanto, necesitan alguna proteína adicional durante este período. La cantidad necesitada no parece ser grande.

Yoshimura **et al.** han informado disminución de proteínas de hemoglobina y suero en individuos que realizan ejercicio de pedaleo muy pesado cuando consumen 1 g de proteínas por kg de peso corporal. Este puede ser un resultado de esfuerzo transitorio, pero los cambios no se observan si se suministran 2,5 g de proteína por kg de peso físico.

Una revista de Keller y Kraut cita varios ejemplos de Alemania, donde la capacidad de trabajo aparece relacionada con la ingestión de proteína y se recomienda 1 g de proteína por kg de peso corporal para quienes ejercitan trabajos pesados. Es difícil tener evidencia de que otros factores además de proteína adicional no sean, al menos en parte, responsables del mejoramiento en la capacidad de funcionamiento.

4. **Consumo de energía.**

Todas las estimaciones de requerimientos de proteína son válidas solo cuando los requerimientos de energía se satisfacen completamente. Cuando el consumo total de energía es inadecuado, cierta cantidad de proteína dietética es utilizada como energía y no es aprovechada para satisfacer las necesidades proteicas. El aumento posterior de la ingestión de proteína para satisfacer los niveles requeridos es de limitada efectividad, y se sucede un despilfarro si las necesidades de energía no se satisfacen simultáneamente.

5. **Infección.**

Las infecciones afectan los requerimientos de proteína al producir cierto grado de depleción del nitrógeno corporal durante episodios agudos. Las infecciones aumentan las pérdidas de N como resultado del aumento de secreción de orina que sucede al incremento de actividad adreno cortical, y a menudo como resultado de interferencia con la absorción intestinal, especialmente durante ataques de diarrea. Al mismo tiempo, generalmente se reduce la ingestión de proteína a causa de anorexia y a menudo a prácticas terapéuticas contraindicadas. Todo grado de respuesta ocurre. Infecciones

muy leves que no causan una respuesta febril detectable o reacciones sistemáticas que pueden estar asociadas con un período de balance negativo de N. Estas pérdidas no se pueden prevenir ingiriendo dietas ricas en proteínas mientras persistan las infecciones, pero necesitan que se las reemplace por una posterior ingestión apropiada. Durante el restablecimiento las personas retienen N adicional por períodos mucho más largos que aquellos durante los cuales ocurrió la depleción. La misma consideración no se aplica necesariamente a infecciones crónicas, a causa de varios mecanismos de adaptación.

Los efectos cuantitativos de las infecciones sobre las necesidades de proteína no se pueden establecer, puesto que ellos varían con la frecuencia, la severidad, y la naturaleza de la infección y otros factores, incluyendo el estado nutricional. Puesto que el balance negarivo de N es más bajo en individuos mal alimentados, las consecuencias de las pérdidas extras de N pueden ser más serias. Aparte de la proteína, las infecciones pueden modificar también los requerimientos de energía y de otros nutrientes.

J. **Nivel de seguridad de ingestión de proteína de huevo y leche.**

El procedimiento para la estimación de los requerimientos fisiológicos promedio de N, envuelve dos pasos: el primero, cuantifica tan exactamente como sea posible (1) todas las pérdidas obligatorias de N cuando se come una dieta de proteína libre y (2) las cantidades de N fijadas durante el crecimiento o el embarazo o secretadas en leche durante la lactancia. El segundo, determina los valores factoriales, acrecentándolos en 30% al reconocer el hecho de que aun con una excelente fuente de proteína, como leche o huevo, se necesitan mayores cantidades de N para asegurar el equilibrio y mantener el crecimiento que las calculadas por los métodos factoriales. Desde que se aplicó el factor empírico del 30% para estimar los requerimientos de N, tanto para la conservación de los adultos como para el crecimiento de los niños, el mismo factor fue utilizado al estimar las necesidades de N adicional en la preñez y la lactancia. Hasta aquí, la cantidad dada por el método factorial ha sido aumentada en el 30% para obtener los valores finales para los requerimientos fisiológicos de N para todas las gentes saludables, excepto para infantes de menos de 6 meses de edad. Estos valores están aceptados como las mejores estimaciones aprovechables del promedio de requerimientos de N cuando se provee proteína de alta calidad a los niños por encima de 6 meses de edad y a los adultos saludables (Tabla No. 11, columna B). Para los infantes por debajo de 6 meses de edad, el requerimiento se basa en la ingestión observada en niños alimentados con leche materna.

Para derivar niveles de seguridad de ingestión de N, se necesita una concesión para las variaciones individuales. Los requerimientos para la conservación y el crecimiento, incluyendo la preñez y la lactancia,

tienen coeficiente de variación, cercanò al 15%. Un valor por encima, del 30%, debería cubrir las necesidades de la gran mayoría de los individuos (Tabla No. 12, columna C).

Los niveles de seguridad de ingestión de proteína en términos de huevo o leche, derivados en tal forma para personas por encima de 6 meses de edad, aparecen en la columna D de la Tabla No. 12. Las estimaciones derivadas para infantes por encima de 6 meses de edad, tienden a ser ligeramente más altas que las ingestiones observadas que permiten crecimiento satisfactorio y retención de N en individuos previamente mal alimentados, y se considera que proveen los requerimientos de la escala total de la variación individual.

TABLA No. 11

NIVELES DE SEGURIDAD DE INGESTION DE PROTEINA DE HUEVO Y LECHE

Edad	A		B		C			
	Requerimientos totales de N pérdidas obligatorias y crecimiento (mg de N por kg por día)		Requerimientos reajustados de N aumentados en 30% conforme a datos de balance crecimiento (mg de N por kg por día)		Nivel de seguridad de ingestión (requerimiento reajustado + 30% para satisfacer la variación individual)			
					(mg de N por kg por día)		(g de proteína por kg por día)	
Meses								
0 - 3					384 [1]		2,40 [1]	
3 - 6					96 [1]		1,85 [1]	
6 - 9	154		200		260		1,62	
9 - 11	136		177		230		1,44	
Años								
1	120		156		203		1,27	
2	112		146		190		1,19	
3	106		138		179		1,12	
4	100		130		169		1,06	
5	96		125		162		1,01	
6	92		120		156		0,98	
7	88		114		148		0,92	
8	83		108		140		0,87	
9	80		104		135		0,85	
	H	**M**	**H**	**M**	**H**	**M**	**H**	**M**
10	78	77	101	100	132	130	0,82	0,91
11	77	72	100	94	130	122	0,81	0,76
12	74	70	96	91	125	118	0,78	0,74
13	73	64	95	83	123	108	0,77	0,68
14	68	59	88	77	115	100	0,72	0,62
15	63	56	82	73	107	95	0,67	0,59
16	61	55	79	71	103	93	0,64	0,58
17	58	54	75	70	98	91	0,61	0,57
Adultos	54	49	70	64	91	83	0,57	0,52

1 Basado en ingestiones observadas de infantes saludables.

TABLA No. 12

REQUERIMIENTO ADICIONAL DE PROTEINA DE HUEVO Y LECHE DURANTE EL EMBARAZO Y LA LACTANCIA [1]

Estado	Promedio de incremento o pérdida de N (mg de N por día)	Ajuste (+ 30%) por empleo de proteína dietética (mg de N por día)	Ajuste (+30%) por variación individual: nivel de seguridad de ingestión 2	
			(mg de N por día)	(g de proteína por día)
Embarazo:				
Primer cuarto	80	104	135	1
Segundo cuarto	400	520	675	4
Tercer cuarto	740	960	1.250	8
Cuarto cuarto	860	1.120	1.460	9
Lactancia: Primeros seis meses	1.600 3	2.080	2.700	17

1 Para añadir al nivel de seguridad predicho de la ingestión diaria de proteína de huevo o leche derivado de la Tabla No. 11.

2 Expresado como proteína de huevo o leche; debe ajustarse a la cualidad de la proteína dietética.

3 Contenido de N de la leche secretada por día.

En la práctica, es probable que todas las personas con excepción de los infantes menores, consuman dietas con proteínas que son menos bien aprovechadas, al menos por niños, que la proteína de huevo y leche. A falta de métodos precisos para ajustar la corrección a los varios grupos de edad y en vista de las facilidades prácticas de sus recomendaciones, se considera aconsejable aplicar la misma corrección a los requerimientos de los adultos que a los de los niños.

K. Ajuste a la calidad de la proteína en la dieta.

Los niveles de seguridad de la ingestión de la proteína dados en las Tablas 11 y 12 se expresan en términos de proteínas de huevo y leche, mientras que informes anteriores utilizaron el concepto de "proteína de referencia", una proteína hipotética que se presume aprovechable 100%. Cuando estas cifras se utilizan para evaluar las necesidades en términos de proteína dietética, puede ser necesaria una corrección de la calidad de la proteína para algunos de los grupos de edad y algunas dietas (Ver el ordinal F).

Ordinariamente las dietas contienen una mezcla de proteínas que comúnmente tienen patrones complementarios de aminoácidos (v gr., arroz y pescado, maíz y fríjoles), de modo que la calidad de la mezcla dietética es mejor que la de proteínas de productos alimenticios individuales. Mezclas de proteínas probadas, hechas con plantas y animales, han demostrado no ser diferentes de la del huevo o la leche cuando se proporcionan en cantidades que mantienen el balance de nitrógeno. A causa de las necesidades relativamente mayores de los niños, se justifica una corrección de la calidad de la proteína dietética

como una medida de precaución adicional, aplicándola a todos los grupos de edades, excepto a infantes alimentados con leche materna, y con base en el conocimiento de la dieta total consumida.

La sección del ordinal F describe varios procedimientos para el cálculo de factores de corrección para ajustar el nivel de seguridad de la ingestión de proteína de calidad más baja que la del huevo o la leche. Una primera aproximación al valor relativo de la proteína de la dieta se puede lograr sobre la base de su composición de aminoácidos. Un análisis de esta composición (basado en el análisis de la composición de los alimentos, Capítulos VI y X), en relación con cada alimento normalmente consumido, permite computar el grado de déficit de los aminoácidos más limitantes y el puntaje del aminoácido.

Por muchas razones es difícil describir una mezcla sencilla de alimentos proteicos que puedan ser aceptados como representativos de las dietas usuales, aun de edad particular, sexo y capacidad económica de los grupos dentro de la población. Es virtualmente imposible intervenir en las condiciones individuales y en las variaciones que día a día se suceden en las dietas. Este hecho limita el empleo de cualquier método de evaluación de calidad de dietas locales, regionales o nacionales.

Una ventaja de trabajar con los datos de los aminoácidos, cuando se encuentran disponibles, es la facilidad con que se pueden examinar los efectos probables de modificar los patrones de los alimentos consumidos. Las predicciones basadas sobre la composición de aminoácidos, son solamente predicciones; tanto como sea posible, ellas deberían ser materia de prueba y verificación. También se debería reconocer que la extrema monotonía y la falta de variedad en las dietas de muchas áreas muy poco privilegiadas, especialmente las dietas de agricultores que viven a nivel de subsistencia, en relación con las de comunidades desarrolladas, pueden producir la formulación de dietas de composición representativa y de ensayo mucho más factible.

En el desarrollo de nuevas mezclas de proteínas, o aun en la predicción de la calidad de mezclas existentes, es un procedimiento lógico inicial el cálculo del puntaje de los aminoácidos. Actualmente son aprovechables los datos de la composición aproximada de los aminoácidos de una amplia escala de productos alimenticios. Sin embargo, este método produce solo una primera aproximación que debería continuarse con pruebas en animales y finalmente con experimentos familiares. Las pruebas con animales no solo sirven para chequear la disponibilidad del aminoácido, el que puede no hacerse evidente con los cómputos de las técnicas químicas, sino que también detectan factores tóxicos que pueden estar presentes en el alimento o en la mezcla. En el caso de mezclas de proteínas propuestas para su distribución dentro de la población es imperativa la evaluación animal previa.

Cuando no se tiene información acerca de la calidad de la proteína de una dieta, una corrección de cualidad tiene que ser arbitraria. La información disponible sobre cómputos de aminoácidos de dietas nacionales apoya la presunción de que las dietas de áreas ricas poseen una calidad semejante a la de la leche o el huevo, cercana al 80%, y las dietas de áreas pobres, cercana al 70%. Se dan situaciones en que las dietas de 70 - 80% de proteína provienen de alimentos tales como yuca, casabe y maíz, y virtualmente sin ninguna de alimentos animales, en que la calidad relativa puede descender al 60%.

A causa de que se desconoce la composición de dietas acostumbradas por grupos o individuos de una comunidad, no se pueden hacer correcciones más precisas de la calidad de sus abastecimientos de alimentos. Sin embargo, al planear programas de intervención es importante: buscar información más específica de las condiciones reales de la población. Con dependencia de la confiabilidad de los datos de consumo de alimentos, se pueden o no garantizar correcciones más precisas de la calidad de la proteína en estos estudios de bajos niveles nutricionales.

Referencia: Energy and Protein Requirement Report of a Yoint FAO - WHO. Ad - Hoc. Experts Committee. Technical Report Series, No. 522, Ginebra, 1973 pp.

GLOSARIO

Acido deoxirribonucleico. (ADN). Es una proteína compleja de doble cadena y alto peso molecular. El **ácido nucleico** se encuentra en los cromosomas del núcleo celular y se cree que es la base química de la herencia y el portador de la información genética para la síntesis específica de la proteína. El ADN se compone de 4 bases de N (2 purinas, adenina y guanina; 2 pirimidinas, la tiamina y la citosina), un azúcar (la deoxirribosa) y ácido fosfórico. Un ácido nucleico simple, de cadena sencilla (el ribonucleico, en que el azúcar es la ribosa) funciona también como ADN en la síntesis proteínica de la célula.

Aminación. Es la reacción que toma un grupo de aminos (NH_2) por un aminoácido, para producir la forma amina del ácido. El proceso hace que los productos tóxicos nitrogenosos, como el amoníaco (NH_3), sean eliminados en la excreción.

Aminoácidos. Son las unidades estructurales de la proteína. De todos los aminoácidos existen 10 que se consideran esenciales, es decir, indispensables para la vida. El término "amina" indica la presencia del grupo NH_2, que es una base. Los aminoácidos se componen de una base y un ácido (COOH), pudiendo experimentar una reacción anfotérica ácida y de base. Con la digestión las proteínas de los alimentos se hidrolizan en aminoácidos específicos que quedan a disposición de las células para que sinteticen las proteínas específicas de los tejidos.

Aminoácido esencial. Es un aminóacido indispensable para la vida, el crecimiento y el mantenimiento de los tejidos, que el cuerpo no puede elaborar y debe obtenerlo en la dieta. Los aminoácidos esenciales son ocho: Treonina, leucina, isoleucina, valina, lisina, metionina, fenilalanina y triptófano.

Anfotérico. Del gr. **amphoteros** 'ambos'. Denomina la propiedad química que tienen los aminoácidos de funcionar como ácidos o como bases. Contienen una **base** (amino, (NH_2) y un ácido (carboxil, COOH).

Anabolismo. Del gr. **anabolé** 'construcción'. Es lo contrario de catabolismo. Hace referencia a los procesos metabólicos constructivos que sintetizan las substancias simples del cuerpo para construír substancias más complejas. El anabolismo utiliza la energía disponible liberada por los procesos catabólicos para formar los eslabones químicos que unen los componentes de las moléculas cada vez más complejas, con arreglo al desarrollo de los procesos anabólicos.

Catabolismo. Del gr. **katabolé** 'derribar'. Es la fase destructiva del anabolismo. Abarca los procesos complejos que descomponen las substancias complejas en otras más simples. La suma del anabolismo con el catabolismo constituye el metabolismo, operación que coordina todos los procesos anabólicos y catabólicos, equilibrando dinámicamente la energía y la substancia.

Deaminación. Es el paso inicial en la descomposición metabólica (catabolismo) de los aminoácidos que divide el grupo de los aminos (NH_2). Se cumple sobre todo en el hígado. El grupo nitrogenoso resultante NH_3 puede ser: 1) conversión a urea y excreción, 2) uso en la producción de compuestos nitrogenados, como las purinas, o 3) combinación con derivados de carbohidratos o con residuos de aminoácidos para producir la forma amina de ese ácido.

Equilibrio de nitrógeno. Es la relación entre la ingestión y la eliminación del nitrógeno en el cuerpo. Si la ingestión es mayor, concurre un balance positivo de nitrógeno. Si la eliminación es mayor el balance de N es negativo. Durante el crecimiento, v. gr., cuando en los tejidos se está formando nueva proteína, se retiene N para la síntesis de la proteína, prevaleciendo un equilibrio positivo de N.

Homeostasis. Del gr. **Homoeo** 'similar', y **stasis** 'estancado'. Es un estado de equilibrio del ambiente interno del cuerpo.

Ketoácido. Es el residuo de los aminoácidos después de la deaminación. Los ketoácidos glicogénicos se utilizan para formar carbohidratos; y los ketogénicos, para formar grasas.

Nucleoproteína. Es una proteína conjugada presente en los núcleos celulares; es el producto de combinar una proteína con el ácido nucleico. Es esencial para la división de las células y la reproducción. Las **purinas** son ejemplos que aparecen en carnes orgánicas como el hígado y el corazón.

Pepsina. Es la principal enzima gástrica específica para las proteínas. Rompe las moléculas proteínicas grandes para convertirlas en cadenas de polipéptidos, proteosas y peptonas. El ácido hidroclórico activa la pepsina.

Proteína completa. Es la que contiene los aminoácidos esenciales en cantidades suficientes para la vida, el crecimiento normal y el mantenimiento de los tejidos. Estas proteínas tienen alto valor biológico y la proveen los huevos, la leche, el queso y la carne.

Transaminación. Traslado de un grupo de aminos (NH_2) de un aminoácido a un residuo de carbón para formar otro aminoácido. Este nuevo compuesto es un aminoácido no esencial, puesto que el organismo puede sintetizarlo.

Tripsina. Es una enzima divisora de proteínas (proteolítica) secretada por el páncreas y que en el intestino delgado convierte las proteínas, polipéptidos y dipéptidos de cadena corta.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

C- **LOS MINERALES,** CUMPLEN SORPRENDENTE VARIEDAD DE FUNCIONES.

C. LOS MINERALES.

1. Los minerales y el cuerpo humano.

Entre los nutrientes esenciales del cuerpo humano se encuentran los minerales. Los minerales son elementos inorgánicos que abundan en la naturaleza, participan en la composición de los alimentos y concurren a desempeñar funciones vitales en el cuerpo humano.

Desde el punto de vista del metabolismo, los minerales desempeñan una sorprendente variedad de funciones: **construyen, activan, regulan, transportan, transmiten** y **controlan.** El calcio y el fósforo estructuran el armazón óseo que conforma y sostiene el cuerpo, y del cual dependen el aspecto físico general y la fortaleza de una persona; la mala conformación ósea incide sobre el cinturón pélvico ocasionando dificultades durante el embarazo y el parto, o bien perturbando la vitalidad y el desempeño funcional del organismo. El **sodio** y el **potasio** ionizados controlan los cambios que el cuerpo realiza de sus fluídos orgánicos. El oxígeno, ávido de **hierro,** provee el **heme** de la hemoglobina de la sangre. El **cobalto** se encuentra en la estructura de la vitamina B 12. El **yodo** interviene como constituyente indispensable de la tiroxina. En formas similares se encuentran otros minerales que, lejos de ser estáticos, participan activamente en el intrincado proceso metabólico.

Los minerales que se encuentran en el cuerpo humano han sido divididos en tres grupos, atendiendo a la **proporción en que se hallan presentes y a las funciones que desempeñan,** así:

Grupo I. **Minerales mayores** (que existen en grandes cantidades):

Calcio (Ca)
Fósforo (P)
Magnesio (Mg)

Sodio (Na)
Potasio (K)
Cloro (Cl)
Azufre (S)

Grupo II. **Minerales de rastro** (aparecen en pequeñas cantidades y desempeñan una **función vital** conocida):

Hierro (Fe)
Cobre (Cu)
Yodo (I)
Manganeso (Mn)
Cobalto (Co)
Zinc (Zn)
Molibdeno (Mo)

Grupo III. Función vital desconocida (aparece en pequeñas cantidades pero no se ha descubierto su función):

Fluor (Fl)
Aluminio (Al)
Bromo (Br)
Selenio (Se)
Cadmio (Cd)
Cromo (Cr)
Vanadio (V)

Como se ve, cada grupo comprende 7 minerales. Los 7 minerales mayores constituyen de un 60 a un 80% del material inorgánico del cuerpo y obran dinámicamente junto con los del segundo grupo en la fisiología humana, como vamos a ver tomando en consideración:

a. La proporción normal de cada mineral en el cuerpo y la forma química que reviste;

b. Las funciones específicas que desempeña cada mineral, y dónde y cómo obra en el organismo;

c. La significación clínica de cada mineral y sus relaciones con la salud y la enfermedad;

d. La cantidad de mineral que debe proveer la dieta y sus principales fuentes nutricionales.

2. **Minerales mayores.**

a. **El Calcio** (Ca).

Es el mineral más abundante en el cuerpo. Comprende de 1.5 a 2% de su peso total. De esta cantidad, el 99% se encuentra

en los tejidos óseos y dentales en forma de sales de calcio; el 1% restante cumple importantes funciones metabólicas en el plasma y en otros líquidos corporales.

El nivel del calcio en la sangre fluctúa de 9 a 11 miligramos por cada 100 milímetros, bajo el control de la hormona paratiroides. Ese 1% del calcio presente en los líquidos orgánicos se divide en tres partes que se mantienen normalmente en equilibrio, así:

1) Aproximadamente la mitad permanece en el plasma en compañía de proteínas, albúmina y globulina. Es la parte que no se difunde y está sometida a cambios con las variaciones que se suceden en el nivel de las proteínas.

2) La otra mitad del calcio en el plasma se difunde en **calcio libre ionizado.** De las tres partes, ésta es la que produce el mayor efecto fisiológico en el metabolismo y en la función de los huesos, del sistema nervioso y del corazón.

3) Cerca del 5% del calcio del plasma se difunde como parte de complejos orgánicos, tales como citratos y otras substancias.

En lo relativo al **metabolismo del calcio** se consideran dos aspectos fundamentales: 1) el valor del calcio para el organismo; y 2) las funciones que el calcio desempeña en el organismo.

1) El calcio tiene en sí mismo un valor esencial para el organismo. El calcio es una substancia básica para el cuerpo, en el cual mantiene un nivel llamado **homeostasis** (del gr. **homois,** inmutable; y **stasis,** que permanece); es decir, que el calcio mantiene un estado de equilibrio como resultado de la interacción constante de todos los componentes que integran el conjunto orgánico. El calcio, es, pues, un componente del conjunto corporal que no solo se mantiene en virtud de las funciones metabólicas del cuerpo, sino que contribuye a todas esas interacciones con funciones metabólicas propias.

   Los mecanismos del equilibrio homeostático trabajan para mantener el nivel normal del calcio en el plasma dentro de un estrecho margen de fluctuación. Estos mecanismos envuelven cuatro actividades metabólicas interrelacionadas:

   a) Ajuste intestinal de la absorción y excreción del calcio;

   b) Ajuste renal de las excreciones del calcio en la orina;

c) Mantenimiento de los depósitos del calcio en los huesos; y

d) Control ejercido por la hormona paratiroides en la homeostasis del calcio.

Dichos mecanismos se presentan en la forma de dos pares básicos de balanza:

a) equilibrio de absorción - excreción; y b) equilibiro de depósito - movilización.

a) **Equilibrio de absorción - excreción.**

El intestino absorbe del 10 al 30% del calcio existente en una dieta promedio. La **absorción** se efectúa en la parte intestinal inmediata al estómago (el duodeno) donde el pH es más bajo y mayor la acidez que en la parte intestinal distante (el ileón). Las sales de calcio son menos solubles a medida que se debilita la acidez.

La **absorción** aumenta con las necesidades del cuerpo. La concentración de iones de calcio, la ingestión de carbohidratos y la acidez del medio intestinal.

El aumento en la **absorción del calcio** ocurre en los períodos de mayor exigencia corporal: **crecimiento, estado de agotamiento, fluctuaciones en la concentración del calcio ionizado en el fluído extracelular, embarazo, lactancia.**

La absorción de un mayor porcentaje de calcio sobreviene cuando la dieta es alta en proteína, probablemente por la acción de aminoácidos como **lisina, arginina** y **serina** sobre el pH intestinal y la formación de complejos de calcio soluble y aminoácidos.

La ingestión de carbohidratos acentúa la absorción de calcio en el ileón, probablemente por la acción de lactobacilos en la producción de ácido láctico, que hace descender el pH.

En general, el pH favorece la solubridad del calcio y, por lo tanto, su absorción. Diversos factores hacen disminuir la absorción del calcio; **deficiencia de vitamina D, exceso de grasa, proporción de calcio a fósforo,** presencia de **ácidos oxálicos o fíticos y alcalinadad del medio intestinal.**

El **exceso de grasa** en la dieta o su pobre absorciòn produce exceso de ácidos grasos que se combinan con

el calcio formando jabones de calcio insolubles, mediante el proceso de la saponificación. Esos jabones son excretados y con ellos se pierde el calcio incorporado.

La **proporción dietética** óptima entre el **calcio** y el **fósforo** es de 1 a 1 para niños y para las mujeres durante la segunda mitad del embarazo y la lactancia. Otros adultos necesitan ingerir fósforo en proporción de 1 por 1,5 de calcio. La excesiva ingestión de cualquiera de los dos minerales perturba la absorción de ambos y aumenta la excreción del que esté en menor proporción. El exceso de fósforo combina el calcio en fosfato de calcio, e impide la absorción.

Normalmente las cantidades de calcio y fósforo mantienen una relación definida en el suero llamada "suero de la proporción de calcio a fósforo". Esta proporción se expresa en miligramos de cada mineral por 100 milímetros de suero, así: 10 miligramos de calcio por 4 miligramos de fósforo por cada 100 milímetros de suero en los adultos, y 5 miligramos de fósforo en los niños. Por lo tanto, las relaciones normales de calcio respecto al fósforo son de 10 por 4 para adultos y 10 por 5 para niños. Estas proporciones se abrevian así: Ca: P = 40 (adultos); Ca: P = 50 (niños).

El **ácido oxálico,** constituyente de algunos alimentos, se combina con el calcio en oxalato de calcio relativamente soluble e inhibe, por lo tanto, la absorción del calcio. La carencia de calcio en las espinacas, en las cuales está presente el ácido oxálico, ejemplifica este fenómeno.

El **ácido fítico** se encuentra en las cáscaras de muchos vegetales, señaladamente en el trigo, y forma un compuesto insoluble (fitato de calcio) que impide la absorción del calcio.

El **medio alcalino** hace insoluble el calcio e impide la absorción.

La **excreción del calcio** tiende a equilibrar la cantidad absorbida. Cuando la ingestión sobrepasa las necesidades o las cantidades no absorbidas, el exceso se excreta por las heces. Cuando el calcio abunda en la dieta el cuerpo lo absorbe menos que cuando es escaso. Cuando el nivel de calcio en el suero es alto por destrucción ósea o movilización de cualquier depósito, el exceso se elimina especialmente en la orina.

Sin embargo, cerca del 99% del calcio ionizado suele ser absorbido. Además, las secreciones intestinales, especialmente la bilis, son también medios de excreción del calcio.

b) **Equilibrio de depósito - movilización.**

El mecanismo de equilibrio homeostático de depósito-movilización tiene en los huesos un especial **recipiente metabólico de calcio.** El tejido óseo no es un depósito estático de calcio almacenado. El hueso es un tejido dinámico caracterizado por una constante circulación de calcio, sometida a un proceso de equilibrio. El calcio ionizado que circula se deposita incesantemente en los huesos, mientras que el calcio almacenado en ellos se moviliza permanentemente.

El calcio que se encuentra en el depósito de los huesos se divide en dos partes, aunque sin separación espacial. En realidad son dos formas óseas que participan en el cambio dinámico en diferentes niveles de actividad: un depósito más activamente cambiable que se equilibra con el calcio ionizado libre del plasma; y una reserva mayor y más estable que cambia lentamente. Son dos procesos de renovación del calcio en los cuales tienen activa participación la hormona paratiroides y la vitamina D.

La **glándula paratiroides** reacciona sensiblemente a los cambios en el nivel del calcio ionizado libre que circula en el plasma. Cuando el nivel de calcio desciende, la paratiroides libera su hormona y ésta obra de tres maneras para restablecer el nivel normal del calcio, así: a) estimula la mucosa intestinal para aumentar la absorción del calcio; b) moviliza rápidamente el calcio que está en el compartimiento óseo, y c) promueve la excreción de fosfato. Estas tres actividades combinadas restauran el equilibrio normal del calcio y del fósforo en la sangre. A causa de la disminución del calcio ionizado libre se puede producir tétano, pero la acción de la hormona paratiroides lo evita.

La **vitamina D** tiene un efecto directo sobre la calificación del tejido óseo, pero su influencia sobre la absorción del calcio es mucho mayor. Su acción simultánea con la de la hormona paratiroides es un caso de comportamiento sinergético en los controles metabólicos, es decir, de acción cooperativa de dos o más factores que al obrar reforzándose producen un

efecto total mayor que la suma de sus efectos separados. En la interacción biológica y fisiológica abundan los fenómenos de sinergismo.

2) **Funciones fisiológicas del calcio.**

a) **Formación de los huesos y los dientes.**

Tres nutrientes concurren principalmente a formar los huesos: **Calcio y fósforo** (materiales de construcción) y vitamina D, agente indispensable para la absorción del calcio y para su depósito en el cartílago que sirve de base a la formación del hueso; además, en asocio de la vitamina A promueve el crecimiento del mismo cartílago, que es un compuesto proteínico.

El 99% del calcio orgánico entra en la construcción y conservación del tejido óseo. En este intrincado proceso fisiológico intervienen dos tipos de células: a) los **osteoblastos** que continuamente forman nuevas matrices óseas en las cuales se deposita el calcio y se desarrollan los cristales óseos; y b) los **osteoclastos** que equilibran la actividad absorbiendo el tejido óseo.

El hueso maduro contiene 2/3 de sales minerales y 1/3 de cartílago sobre el cual se deposita el fosfato y el carbonato de calcio. Al quemar el hueso en una llama viva la proteína del cartílago se consume y el fosfato de calcio queda en la forma de ceniza blanca; pero si se trata con ácido acético (o vinagre) la substancia mineral del hueso se disuelve en pocas horas y solo queda el cartílago.

Los huesos del neonato se componen especialmente de cartílagos; solo contiene unos 40 g de calcio y la dieta debe proveer al lactante calcio en abundancia. Esta es una razón que hasta cierto punto explica por qué el lactante puede alimentarse exclusivamente con leche.

Formados los huesos, el organismo continúa el catabolismo y renovación del fosfato de calcio, por lo cual debe continuar el consumo de los respectivos nutrientes. Así lo demuestran los experimentos con calcio radioactivo.

Durante el embarazo la madre necesita mayor cantidad de calcio para formar los huesos del feto y satisfacer al mismo tiempo sus propios requerimientos. Cuando la dieta es deficiente, la madre utiliza el calcio de sus

propios huesos para satisfacer esa necesidad. Los embarazos sucesivos y la mala alimentación van deteriorando su estructura ósea y su dentadura.

Para la **formación de los dientes** son esenciales depósitos de fosfato de calcio. A medida que los dientes se desarrollan, los **ameloblastos** depositan el calcio y otras substancias constitutivas, siguiendo un proceso de cambio continuo, como en el caso de los huesos. El cambio se verifica especialmente en la dentina, en el cemento y, muy lentamente, en el esmalte.

b) **Coagulación de la sangre.**

El 1% del calcio orgánico realiza muchas funciones fisiológicas vitales. Los iones de calcio propician la vinculación de las moléculas de las fibrillas y la estabilidad de éstas para convertir la **protrombina** en **trombina** y producir la coagulación de la sangre.

c) **Contracción y relajación muscular.**

El calcio ionizado interviene en la iniciación de la **contracción muscular.** Cada fibra muscular contiene centenares de unidades contráctiles llamadas **miofibrilos,** compuestos proteínicos de **miosina y actina.** Cada miofibrilo posee a lo largo un **retículo tubular** (sistema de tubos) al cual se une firmemente el calcio. Al llegar la señal de contracción, el calcio se libera repentinamente, se ioniza y moviliza. Los iones del calcio libre activan la reacción química entre los filamentos de miosina y actina, liberando gran cantidad de energía y produciendo la contracción. Inmediatamente los iones del calcio vuelven a tomar su lugar en el retículo, originando así la relajación. La acción catalizadora sobre los filamentos proteínicos musculares que provoca la contracción entre ellos, es una maravillosa función vital en el ciclo de contracción-relajación del músculo cardíaco.

d) **Transmisión nerviosa.**

Una función esencial del calcio es promover la transmisión normal de los impulsos nerviosos. Los iones del calcio presentes en el fluído extracelular de la coyuntura neuromuscular hacen que la **acetilcolina** (la substancia transmisora) penetre a través de las membranas de separación en las puntas de las múltiples ramificaciones nerviosas que excitan la fibra muscular.

e) **Permeabilidad de la pared celular.**

El calcio ionizado controla el paso del fluído a través de las paredes celulares, afectando su permeabilidad. Esta es una de las resultantes de su influencia sobre la substancia de unión intracelular.

f) **Activación enzimática.**

Los iones de calcio activan ciertas enzimas como la **adenosina, trifosfatasa,** en la liberación de energía para la contracción muscular. Igual acontece con la **lipasa** y otras proteínas del sistema enzimático.

3) **Significación clínica del calcio.**

a) **Tétano**

Cuando el calcio serótico ionizado disminuye se origina el **tétano,** estado que se caracteriza por contracciones espasmódicas intermitentes y dolores musculares. El espasmo carpopedal de los músculos en la extremidad superior, con flexión de la muñeca y del pulgar, y extensión de los dedos (señal de Trousseau), es la manifestación característica del tétano.

El exceso de fósforo sérico causa una disminución en el nivel del calcio que es necesario para mantener el producto soluble de calcio por fósforo, con lo cual se originan resultados similares a los del tétano.

El llamado **tétano de la leche** sobreviene en niños recién nacidos alimentados con leche de vaca sin diluír. Como la leche de vaca contiene más fosforo que calcio y los neonatos no pueden eliminar por vía renal esa acumulación de fosfato en el suero, el calcio sérico disminuye provocando los típicos espasmos del tétano.

Los calambres ocasionados en las piernas sufridos por algunas mujeres embarazadas son atribuídos a un aumento similar en la ingestión de fósforo, cuando las embarazadas sobrepasan el límite recomendado de leche.

b) **Raquitismo**

Ya vimos que la deficiencia de vitamina D impide la absorción del calcio y del fósforo. No importa que la dieta contenga suficiente calcio si hace falta la cantidad

necesaria de vitamina D para su absorción. Esta falla se refleja en mala formación de los huesos y los dientes, y también en las demás funciones cumplidas por el calcio (coagulación de la sangre, contracción y relajación muscular, transmisión de los impulsos nerviosos, permeabilidad de la pared celular, actividad enzimática).

El raquitismo es una necesaria consecuencia de la deficiencia de vitamina D ocasionada por una dieta pobre. El bajo nivel del calcio en la corriente sanguínea para la calcificación de los huesos significa de hecho inadecuada calcificación: los huesos del niño se quedan sin consistencia y cuando empieza a caminar se doblan bajo su peso. Las piernas arqueadas de los coxavalvos (zambos) son típicas de casos graves, lo mismo que el abultamiento de la frente y el esternón carenado ("pecho de pichón").

Las radiografías de los huesos revelan los signos precoces del raquitismo, puesto que son menos densos que los huesos normales. También las pruebas bioquímicas por medio de la **enzima fosfatosa alcalina** sirven para diagnosticar el raquitismo. Esta enzima se encuentra normalmente en la sangre, pero cuando hay raquitismo su nivel aumenta hasta tres veces.

La fácil consecución de la vitamina D en la forma de aceite de hígado de bacalao y en varios productos farmacéuticos ha permitido controlar esta deficiencia.

La **esteomalacia** u osteoporosis es una enfermedad equivalente al raquitismo que también suele presentarse en los adultos en condiciones especiales. Las mujeres que se alimentan con una dieta pobre en calcio y en vitamina D y que permanecen resguardadas de la luz solar son víctimas de esta enfermedad después de embarazos sucesivos; la formación de los huesos del feto tiene prioridad y el calcio es tomado de los huesos de la madre. La osteomalacia también se presenta en los ancianos que no salen de su casa y cuyo régimen alimenticio es pobre en calcio y vitamina D.

c) **Cálculos renales.**

La mayoría de los cálculos o piedras renales se componen de calcio. Entre los factores que predisponen a su formación se identifica el aumento en la cantidad de calcio que debe excretarse en la orina, movilizado del compartimiento óseo. La inmovilidad del cuerpo

durante un largo período, como en casos de tratamientos ortopédicos, hace que el calcio de los depósitos óseos regrese a la sangre; esto indica que la ingestión del calcio en la dieta no debe exceder los requerimientos diarios so pena de sufrir las consecuencias clínicas. Cuando ya existen cálculos renales, la cantidad de calcio en la dieta debe ser reducida.

d) **Hiperparatiroidismo e hipoparatiroidismo.**

Conviene recordar que el aumento o la disminución de las secreciones paratiróideas controlan el metabolismo del calcio y del fósforo, reflejando al mismo tiempo el metabolismo anormal de estos dos minerales.

4) **Requerimientos dietéticos de calcio.**

Las Tablas Nos. 28, 28 a, y 28 b, al final de este capítulo, permiten apreciar por edades y sexos las recomendaciones diarias de calcio para la población colombiana hechas por el Instituto Nacional de Nutrición.

Dichas recomendaciones fijan 600 mg de calcio para lactantes de 0 a 5 meses de edad; 600 mg para lactantes de 6 a 12 meses; 700 mg para niños y niñas de 1 a 9 años; 800 mg para adolescentes de 10 a 15 años; 800 para adolescentes de 16 a 19 años; 500 mg para adultos (hombres y mujeres) de 20 a 69 años; y un incremento de 400 mg durante el embarazo, y de 500 mg durante la lactancia.

5) **Los productos lácteos son las fuentes de la mayor parte del calcio dietético.**

Un litro de leche contiene aproximadamente 1.200 mg de calcio; proporcionalmente, el queso suministra la misma cantidad. Otros alimentos proporcionan cantidades menores; entre los más ricos tenemos: un huevo entero, 54 mg; yema de huevo, 147 mg; 60 g de gallina o pollo comestible, 14 mg; 100 g de carne magra de cerdo, 7 mg; 100 g de ubre de vaca, 70 mg; 50 g de fríjoles verdes, 67 mg; 100 g de fríjol rojo, 100 mg; 100 g de garbanzo, 150 mg; 100 g de incaparina, 750 mg; 60 g de tallos o col, 456 mg; 85 g de repollo, 344 mg; 55 g de lechuga, 44 mg de calcio.

Para una apreciación completa de las distintas fuentes de calcio dietético véase la Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos, elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición.

b. **Fósforo (P)**

1) **Proporción normal del fósforo en el cuerpo.**

En el estudio del calcio ya quedaron establecidos los siguientes hechos científicos: Intimamente ligado con el calcio, el fósforo constituye uno de los principales minerales constructores del esqueleto humano; la leche contiene más fósforo que calcio, siendo la leche la más rica fuente del calcio dietético; la vitamina D influye decisivamente en la absorción del calcio y del fósforo; el calcio y el fósforo existen en el plasma sanguíneo en una proporción dietética definida; los mecanismos del equilibrio homeostático, bajo el control de la hormona paratiroides, trabajan para mantener el nivel normal de los dos minerales en el plasma; la excesiva ingestión de fósforo combina el calcio en fosfato de calcio, con lo cual impide su absorción.

El fósforo comprende entre el 0,8 y el 1,1% del peso total del cuerpo; 60 kilos de peso corporal contienen aproximadamente 550 g de fósforo, y 70 kilos, unos 700 gramos. Del 80 al 90% del fósforo orgánico se encuentra en la estructura del esqueleto y en los dientes; del 10 al 20% se halla distribuído exclusivamente en las células vivas, en las cuales es un elemento esencial de las interrelaciones con las proteínas, los lípidos y los carbohidratos para la producción de energía, la síntesis y reparación de los tejidos y el cumplimiento de su tarea como suavizante.

El nivel del fósforo sérico normal fluctúa entre 3 y 4.5 miligramos por cada 100 milímetros de plasma en los adultos; y entre 4 y 7 miligramos por cada 100 milímetros en los niños. Este alto nivel durante el crecimiento permite apreciar la importancia del fósforo en el metabolismo celular.

El fósforo sérico inorgánico total reviste las formas de HPO4 - fosfato; y de H2PO4 - ácido fosfórico. Además, en el cuerpo se encuentra fósforo como elemento constitutivo de otros compuestos orgánicos.

2) **Equilibrio de absorción - excreción.**

Ya quedó establecido que el fósforo se encuentra en los alimentos en forma de fosfatos, especialmente de calcio, y que la absorción de estos dos minerales está íntimamente ligada. Igualmente vimos que una proporción dietética óptima de calcio a fósforo es de 1 a 1 para niños y para

mujeres en la segunda mitad del embarazo y en período de lactancia, siendo de 1 a 1.5 de calcio la proporción excelente para adultos.

El organismo absorbe en forma mucho más eficiente el fósforo que el calcio: del fósforo dietético ingerido aprovecha el 70% y sólo elimina en las heces el 30%, mientras que sólo utiliza del 10 al 30% del calcio ingerido.

Por otra parte, la absorción del fósforo aparece supeditada a la del calcio; aun cuando la vitamina D sí favorece su absorción, no es indispensable para este fin; realmente la acción directa de la vitamina D promueve la absorción del calcio.

El primer paso hacia el proceso de la absorción se cumple con la descomposición del fosfato ingerido en los alimentos y la consiguiente liberación del fósforo para su absorción, en lo cual obran factores similares a los que intervienen en la absorción del calcio. Un exceso de calcio o de otras substancias que puedan convertirse en fosfato, como el hierro u otro mineral, impide su absorción y aumenta su excreción.

La cantidad de fosfato que los riñones excretan está en relación con el nivel del fósforo sérico: cuando éste baja, los túbulos renales devuelven más fósforo a la sangre; si el nivel sube, la excreción renal aumenta; si la dieta no contiene suficiente fósforo, los túbulos renales retienen el fósforo para devolverlo a la sangre. Con esta acción dinámica, el trabajo de los riñones mantiene los niveles normales de fósforo sérico.

Conviene destacar que la hormona paratiroides es el factor que controla ese mecanismo homeóstatico por medio del cual los riñones mantienen el nivel del fósforo sérico, el cual está sometido a una relación de interdependencia con el equilibrio del calcio: si el fosfato sérico aumenta, la hormona paratiroides impide la reabsorción renal del fósforo y lo excreta en la orina, procurando así el equilibrio normal en la relación calcio - fósforo, tanto en el suero en circulación como en el compartimiento óseo.

3) **Funciones fisiológicas del fósforo.**

a) **Formación de los huesos y los dientes.**

Ya vimos que el fósforo, en forma de fosfato químicamente ligado al calcio constituye uno de los minerales básicos de construcción del esqueleto y de los dientes,

favorecido por la vitamina D y bajo el control directo de la hormona paratiroides. En dicha forma, un 80% del fósforo orgánico se deposita y reabsorbe sometido al proceso dinámico constante de la estructuración ósea y dental. El 20% restante participa, incorporado a las células vivas, en el complejo proceso del metabolismo, cumpliendo importantes funciones en íntima interrelación con los demás nutrientes, así:

b) **Absorción de la glucosa y del glicerol.** Al combinarse con la glucosa y el glicerol de la grasa -en un proceso de fosforilación-, el fósforo promueve la absorción intestinal de dichas substancias, favorece la absorción renal de la glucosa y hace que ésta se conserve y regrese a la sangre.

c) **Transporte de los ácidos grasos.** Combinándose con la grasa y los fosfolípidos, el fósforo sirve de vehículo de grasa.

d) **Metabolismo de la energía.** Como parte esencial de las substancias nucleoproteínicas - elementos participantes en la formación de muchas enzimas que intervienen en la oxidación de la glucosa- el fósforo participa en la producción final de la energía.

e) **Sistema de suavizamiento.** En la forma de ácido fosfórico y otros fosfatos, el fósforo contribuye a controlar la acidez y alcalinidad de la sangre.

4) **Significación clínica del fósforo.**

En los cambios fisiológicos que registra el nivel de fósforo sérico influyen específicamente el **crecimiento** y la **convalecencia de acidosis diabética.**

a) El **crecimiento.** Durante los períodos de crecimiento el cuerpo tiene altos niveles de fosfato sérico, debidos probablemente a la presencia de altos niveles de la **hormona del timo.**

b) La **convalecencia de acidosis dietética.** La absorción y el metabolismo de los carbohidratos utilizan abundante fósforo que al ser depositado con el glicógeno produce **hipofosfatemia.**

Algunas enfermedades intestinales, como la **enfermedad celíaca,** que obstaculiza la absorción del fósforo, y **enfermedades óseas,** como el **raquitismo** y la **osteomalacia,** que afectan el equilibrio del calcio en relación con el fósforo, lo mismo que el **hiperparatiroi-**

dismo, se caracterizan por un bajo nivel de fósforo sérico. El exceso de hormona paratiroides se traduce en excesiva excreción renal tubular del fósforo o hipofosfatemia.

La insuficiencia renal o hipoparatiroidismo provoca exceso de fosfato sérico acumulado, haciendo descender el nivel del calcio y originando el tétano.

5) **Requerimientos dietéticos de fósforo.**

Conviene subrayar que durante el crecimiento, el embarazo y la lactancia la proporción óptima de fósforo a calcio en la dieta es de 1 a 1 y de 1 a 1,5 en los adultos. Sin embargo, se considera que para loa bebés es aconsejable una cantidad de fósforo inferior a la de calcio.

6) **Principales fuentes de fósforo dietético.**

La leche y sus derivados son lás fuentes más importantes de fósforo, lo mismo que de calcio. Puesto que la función del fósforo en el metabolismo celular asegura su presencia en los músculos, las carnes magras son también buenas fuentes de fósforo.

c. **Magnesio** (Mg)

1) **Proporción normal de magnesio en el cuerpo.**

Este es un nutriente esencial que existe en el cuerpo en cantidades apreciables. El organismo adulto contiene cerca de 25 gramos. El 70% de esta cantidad se combina con el calcio y el fósforo en las sales constitutivas de los huesos; y el 30% se distribuye en diversos tejidos blandos y líquidos orgánicos. En el plasma fluctúa entre 1,4 y 2,5 mg por cada 100 milímetros. Predominantemente aparece en los glóbulos rojos y en menor proporción en el suero. Cerca del 80% del magnesio en la sangre se ioniza y difunde; el resto se vincula a la proteína sérica, del mismo modo que el calcio que no se difunde. En los tejidos musculares se encuentra más magnesio que calcio y en la sangre ocurre lo contrario.

2) **Equilibrio de absorción - excreción.**

Cerca del 45% del magnesio que se ingiere es absorbido y el 55% excretado en las heces. La excreción urinaria es relativamente baja, pues los riñones lo conservan eficientemente. La **aldosterona** incrementa la purificación renal del magnesio de manera similar a la del potasio.

Los mismos factores que impiden la absorción del calcio, inhiben la del magnesio; exceso de grasa, de fosfato, de calcio o de álcalis. La vitamina D no afecta su absorción y la hormona paratiroides la incrementa.

3) **Funciones fisiológicas del magnesio.**

El magnesio ionizado es esencial al metabolismo celular de los carbohidratos y de la proteína, cumpliendo diversas funciones metabólicas, así:

a) Activa muchas enzimas en las reacciones de la senda glicolítica para la oxidación de la glucosa (Fosforilación oxidante).

b) Obra como una coenzima en la síntesis proteínica que se realiza en los ribosomas celulares.

c) Es constituyente de las moléculas que se forman en los procesos de crecimiento y mantenimiento de los tejidos.

d) Se asocia a la cortisona en la regulación del nivel del fósforo sanguíneo.

e) Su deficiente concentración origina vasodilatación e inhibe la acción muscular suave. Normalmente, el magnesio ionizado, lo mismo que el potasio, se concentra en los líquidos intracelulares. Cualquier cambio en esa concentración produce irritabilidad neuromuscular. En animales alimentados con dieta baja en magnesio aparece un síndrome similar al del tétano.

4) **Significado clínico del magnesio.**

a) **Desórdenes gastrointestinales.** En casos de diarrea, vómitos prolongados o enfermos con absorción intestinal deficiente, se pueden perder excesivas cantidades de magnesio. Para tratar estos estados es esencial restaurar el agua perdida, por vía oral o intravenosa. La rehidratación debe ir acompañada de una cantidad apropiada de magnesio, a fin de prevenir una posible irritabilidad neuromuscular general que se manifiesta por temblores, espasmos y actitud asustadiza a los sonidos y al tacto.

b) **Alcoholismo.** El alcoholismo crónico puede producir una deficiencia de magnesio y un síndrome similar al del tétano.

c) **Nivel de colesterol sérico.** Investigaciones recientes indican una posible correlación entre el nivel del magnesio sérico y el nivel del colesterol sérico.

5) **Requerimientos dietéticos de magnesio.**

Los estudios científicos indican que un adulto promedio necesita de 250 a 300 mg diarios de magnesio. Una deficiencia seria acumulada a largo plazo puede influír en las enfermedades cardiovasculares, neuromusculares y renales crónicas.

6) **Fuentes ricas en magnesio dietético.**

Relativamente el magnesio abunda en la naturaleza. Entre los alimentos que lo proveen sobresalen: nueces, fríjol, soya, cacao, mariscos, granos integrales, fríjoles secos, guisantes.

d. **Sodio** (Na)

1) **Proporción normal de sodio en el cuerpo.**

El sodio es uno de los minerales que se encuentran en mayor proporción en el cuerpo. Una persona de 70 kilos de peso tiene aproximadamente unos 120 gramos de sodio. La tercera parte de esta cantidad forma parte del esqueleto; el resto se encuentra en los líquidos extracelulares. Este sodio extracelular (Na^+) se distribuye entre el plasma y los tejidos nervioso y muscular. En el suero sanguíneo normal fluctúa de 310 a 340 mg por cada 100 milímetros.

2) **Absorción - excreción.**

El sodio se absorbe fácilmente del intestino. Normalmente sólo un 5% del sodio ingerido se pierde por las heces, y sólo en estados anormales, como las diarreas, se pierden cantidades mayores. El 95% del sodio eliminado se excreta en la orina. Las hormonas adrenales, en especial la **aldosterona,** regula su excreción renal. Este control homeostático del sodio corporal regula también el nivel del agua en el cuerpo.

3) **Funciones fisiológicas del sodio.**

a) **Equilibrio de los líquidos.** Toda variación en la concentración del sodio ionizado determina un cambio de agua, por ósmosis, de una a otra área del cuerpo. Estos cambios osmóticos de agua son los medios que utilizan las substancias en solución para circular por entre las células y el líquido que las rodea; también protegen el cuerpo contra las pérdidas de líquido.

b) **Equilibrio ácido - base.** La acción sinergética de los iones de sodio asociados a los iones de bicarbonato y de cloro es factor esencial a la regulación del equilibrio ácido - base del cuerpo.

c) **Permeabilidad celular.** El metabolismo de la glucosa asociado con el cambio celular de sodio ionizado afecta la permeabilidad celular.

d) **Irritabilidad muscular normal.** Los iones de sodio participan en la transmisión de los impulsos electroquímicos a través de las membranas nerviosas y musculares, manteniendo así la irritabilidad o excitabilidad muscular normal. En asocio con los iones de potasio los iones de sodio equilibran la respuesta de los nervios al estímulo, el viaje de los impulsos nerviosos a los músculos y la contracción resultante de las fibras musculares.

4) **Significación clínica del sodio.**

a) **Equilibrio de los líquidos - electrólitos y del ácido - base.** Estos mecanismos de equilibrio son esenciales para la salud y la vida misma. Se estima que ninguna otra actividad fisiológica es tan amplia y profunda en sus efectos sobre los sistemas corporales (especialmente, cardiovasculares, renal y gastrointestinal) como la de los mecanismos que mantienen estos equilibrios.

b) **Acción muscular.** Aunque menos graves en sus consecuencias que las del potasio, las anormalidades en el nivel sérico del sodio pueden afectar adversamente las funciones musculares y, en especial, las del músculo cardíaco.

5) **Requerimientos dietéticos del sodio.**

No existe un patrón fijo a este respecto. Parece que el cuerpo puede funcionar dentro de un amplio margen de fluctuación del nivel de sodio, para mantener un equilibrio orgánico adecuado. Con todo, una ingestión aproximada de 5 gramos de sal de mesa (NaCl) es lo aconsejable para los adultos. Esta cantidad deben limitarla a uno o dos gramos diarios quienes tienen propensión a la hipertensión.

6) **Fuentes de sodio dietético.**

La sal común de cocina para sazonar los alimentos, es la principal fuente dietética de sodio. Otras importantes

fuentes de sodio son: leche, queso, carne, huevos y vegetales como zanahorias, espinacas, alcachofas y espárragos.

e. **Potasio** (K)

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

El potasio es un elemento vital que se asocia al equilibrio de los fluidos fisiológicos. La cantidad de potasio presente en el cuerpo es aproximadamente el doble de la del sodio. A un peso de 70 kilos corresponden unos 270 gramos de potasio. De esta cantidad la mayor parte se encuentra en las células y una pequeña parte en el líquido extracelular, con significativo efecto sobre la actividad muscular, especialmente sobre el músculo cardíaco.

La proporción normal del potasio sérico fluctúa entre 14 y 20 miligramos por cada 100 milímetros.

2) **Absorción - secreción.**

El potasio dietético se absorbe fácilmente del intestino. Allí se segrega como componente de jugos digestivos y luego se reabsorbe dentro del ciclo continuo de la circulación gastrointestinal de agua y electrólitos.

La excreción de potasio en las heces es muy reducida; su principal eliminación se sucede por vía renal. El mantenimiento del potasio sérico dentro del estrecho margen de su fluctuación normal es vital para el funcionamiento cardíaco. Siendo un indicador del equilibrio de los electrólitos, los riñones lo retienen con avidez, filtrándolo, reabsorbiéndolo, secretándolo, excretándolo y manteniendo un nivel sérico normal, aún en el caso de que sea inyectado en grandes cantidades. Los cambios en la cantidad de potasio excretado en la orina son un reflejo compensatorio de los cambios en el equilibrio ácido - base.

Las hormonas adrenales, en especial la **aldosterona,** influyen sobre la excreción de potasio ionizado.

3) **Funciones fisiológicas del potasio.**

a) **Equilibrio líquido - electrólitos.** El potasio ionizado funciona en equilibrio con el sodio ionizado extracelular para mantener las presiones osmóticas normales y el equilibrio del agua que, a su vez, mantienen la integridad del líquido celular.

b) **Equilibrio ácido - base.** El potasio ionizado también obra sinergéticamente con el sodio y el hidrógeno ionizados sobre el equilibrio ácido - base.

c) **Actividad muscular.** El potasio ionizado influye sobre la actividad de los músculos estriados (esqueléticos y cardíacos); en acción sinergética con el calcio y el sodio ionizados regulan la excitabilidad y la irritabilidad neuromuscular, la transmisión de los impulsos electroquímicos y la contracción de las fibras musculares. Función que tiene especial importancia en cuanto al músculo cardíaco. Aún variaciones muy pequeñas en la concentración del potasio sérico se reflejan en los cambios electrocardiográficos.

La **hiperkalemia** o exceso de potasio sérico (peligrosa complicación de fallas renales), la deshidratación severa o un chock hacen que el corazón se dilate y torne fláccido, debilitando su actividad. La transmisión del impulso electroquímico que media el flujo a través del corazón, puede sufrir el bloqueo atrioventricular. El aumento en la concentración de potasio sérico puede debilitar las contracciones cardíacas y causar la muerte.

La **hipokalemia** o baja concentración de potasio sérico puede producir irritabilidad muscular y parálisis. En este caso el corazón experimenta taquicardia y finalmente el paro cardíaco.

d) **Metabolismo de los carbohidratos.** El potasio se almacena junto con el glicógeno proveniente de la conversión de la glucosa de la sangre, y con cada gramo de glicógeno se almacena 0,36 mm de potasio. Cuando a un paciente de acidosis diabética se le administra insulina y glucosa, el potasio se separa del suero y su almacenamiento se sucede rápidamente. En tal caso se origina una **hipokalemia** que puede ser fatal. Por esta razón, el tratamiento de la acidosis diabética suele prescribir el reemplazo del potasio sérico.

e) **Síntesis proteínica.** El almacenamiento de nitrógeno como proteína muscular requiere potasio. Una pérdida de potasio con nitrógeno ocurre dentro de la proteína muscular cuando el tejido muscular se descompone. En este caso, la terapia administra aminoácidos que proveen los elementos necesarios para la resíntesis, incluyendo potasio para asegurar la retención del nitrógeno.

f) **Hiperkalemia** (alta concentración de potasio sérico). Toda falla renal impide el ajuste normal de potasio ionizado y provoca su aumento hasta niveles tóxicos. La rápida inyección intravenosa de potasio también puede causar hiperkalemia. Pero cualquiera que sea la causa, la hiperkalemia se caracteriza por debilitamiento cardíaco, confusión mental, respiración pobre y entumecimiento de las extremidades.

g) **Hipokalemia** (baja concentración de potasio sérico). Puede causarla una enfermedad prolongada que origine destrucción de los tejidos y desnutrición o una prolongada pérdida intestinal de potasio por diarrea, vómito o succión. También, el uso constante de ciertas drogas diuréticas (clorotiazida, acetozolamida) que aumentan la excreción de potasio ionizado. Tales drogas sólo deben administrarse con intervalos apropiados, suministrando potasio de compensación al paciente.

Las fallas cardíacas y el consiguiente agotamiento de potasio hacen que el miocardio se torne más sensible a la toxicidad del digital y a la arritmia. Administrar potasio es lo indicado para impedir complicaciones.

La acidosis diabética, cuando se administran insulina y glucosa, exige que se reemplace el potasio para compensar su rápida retirada por su incorporación al almacenamiento glicogénico.

4) **Requerimientos dietéticos de potasio.**

No existe patrón específico para los requerimientos dietéticos de potasio. Las necesidades comunes se satisfacen con una cantidad de 2 a 4 gramos diarios que contiene la dieta ordinaria. Salvo en los casos citados, es improbable que se registre su deficiencia.

5) **Fuentes de potasio dietético.**

El potasio abunda en la naturaleza y se encuentra en los alimentos naturales. Fuentes comunes son: legumbres, algunas frutas, vegetales de hojas, carnes y muchos otros alimentos.

f. **Cloro** (Cl)

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

El cloro representa el 3% del contenido mineral del cuerpo. Su más alta concentración se encuentra en el líquido

cerobroespinal, a razón de 400 mg por cada 100 milímetros. En el plasma su nivel oscila entre 340 y 370 mg por cada 100 milímetros. En las secreciones gastrointestinales también se encuentra una apreciable cantidad de cloro ionizado, como componente del ácido clorídrico.

2) **Absorción - excreción.**

El cloro es absorbido casi totalmente del intestino. Su excreción se efectúa principalmente por vía renal y solo se produce ligera pérdida funcional en las heces.

A semejanza del sodio, el cloro se conserva por reabsorción renal para regresar al plasma bajo el control de la aldosterona. Puesto que el cloro ionizado circula gastrointestinalmente, el vómito y las diarreas persistentes pueden causar pérdidas apreciables.

3) **Funciones fisiológicas del cloro.**

a) **Equilibrio líquido - electrólitos.** Asociado al sodio ionizado, el cloro ionizado del líquido extracelular contribuye a mantener el equilibrio del agua y a regular la presión osmótica.

b) **Equilibrio ácido - base.** El cloro ionizado desempeña una función especial al mantener un constante pH en la sangre; pasa a los glóbulos rojos y sustituye el bircarbonato, produciendo una acción suavizante en favor del ácido carbónico (H_2CO_3) que se forma rápidamente de agua y CO_3; reacción que se invierte en los pulmones al respirar bióxido de carbono (CO_2).

c) **Acidez gástrica.** Secretado por la mucosa estomacal en forma de ácido clorídrico, el cloro proporciona el medio ácido necesario a la digestión estomacal y a la activación de las enzimas para la conversión de pepsinógenos en pepsina activa, en la hidrólisis de la proteína.

4) **Significación clínica del cloro.**

a) **Desórdenes gastrointestinales.** Como acontece con el sodio y el potasio, el vómito y la diarrea pueden causar grandes pérdidas de cloro y la consiguiente alcalosis hipoclorémica, con lo cual urge reemplazar el cloruro.

b) **Alcalosis.** Las secreciones gástricas, como el ácido hidroclórico o clorhídrico, son bajas en sodio y altas en

cloruro. Su pérdida produce alcalosis hipocalcémica, porque el bicarbonato reemplaza los iones del cloruro, en coincidencia con la falla en potasio.

c) **Desórdenes endocrinos.** La hiperactividad de la corteza adrenal o los excesos de cortisona administrada como terapia, pueden producir hipokalemia o alcalosis hipoclorémica.

5) **Requerimientos dietéticos y fuentes del cloro.**

No se tiene patrón definido en cuanto a la proporción del cloro dietético. Su única fuente es el cloruro de sodio o sal de mesa (NaCl), cuya dosis la determina el gusto. Si la ingestión de sodio es apropiada, la proporción de cloro resulta suficiente.

g. **Azufre** (S)

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

Este elemento esencial se encuentra en el cuerpo en formas orgánicas e inorgánicas. Las **formas orgánicas** son sulfatos de sodio, potasio y magnesio. Las inorgánicas se dividen en:

a) Sulfuro no proteínico que incluye sulfolípidos y sulfátidos; y

b) Sulfuros proteínicos que comprenden:

(1) Aminoácidos que contienen sulfuro: **metionina** y **cistina;**

(2) Glicoproteínas, que son compuestos conjugados de sulfato y de ácido sulfúrico con derivados de carbohidratos, como **condroitina** ácido sulfúrico en los cartílagos, tendones y médula ósea;

(3) Productos de detoxificación - conjugados como fenol y cresol, sulfato de indoxil (algunos formados por la actividad bacterial putrefactora en el intestino);

(4) Otros compuestos como heparina, insulina, tiamina, biotina, ácido lipoico y coenzima A;

(5) Queratina, la proteína del pelo y de la piel.

En alguna forma se encuentra el azufre en todo el cuerpo; presente en todas las células, es un constituyente esencial

de la proteína celular. En el plasma, su nivel fluctúa entre 0.7 mEq. por litro.

2) **Absorción - excreción.**

El sulfato inorgánico es absorbido directamente del intestino a la sangre. Los aminoácidos que contienen sulfuros (metionina y cistina), durante la digestión se separan de la proteína para ser absorbidos por la circulación y constituyen la principal fuente del azufre del cuerpo.
La excreción del azufre se realiza por medio de la orina. Puesto que su ingestión se efectúa especialmente con la de proteína, la cantidad excretada depende de la cantidad de proteína ingerida, y del grado de descomposición de la proteína de los tejidos.

3) **Funciones fisiológicas del azufre.**

a) **Mantenimiento de la estructura proteínica.** La estabilidad de las proteínas está sometida a los vínculos disulfidos (-S-S-) entre las cadenas paralelas de péptidos.

b) **Activación de las enzimas.** Los sulfhidrilos mantienen la actividad de muchas enzimas. El azufre participa en la respiración de los tejidos y en la oxidación biológica.

c) **Metabolismo energético.** Los sulfhidrilos también forman un eslabón de sulfuro de alta energía, similar al del fosfato.

d) **Detoxificación.** El azufre participa en varias reacciones por medio de las cuales los materiales tóxicos se conjugan con sulfato activo, convirtiéndose en una forma no tóxica que se excreta en la orina.

4) **Significación clínica del azufre: cálculos renales de cistina.**

La reabsorción tubular de la cistina origina su excesiva excreción urinaria o **cistinuria,** junto con cálculos en los riñones, formados con cristales de cistina. El color amarillento de tales piedras acusa su alto contenido de sulfuro. En tales casos, una dieta baja en metionina reduce la ingestión y la consiguiente síntesis de aminoácidos que contienen azufre.

5) **Requerimientos dietéticos y fuentes de azufre.**

No existe un patrón definido para satisfacer las necesidades cuantitativas de azufre. Los principales alimentos

proteínicos, ricos en metionina y en cistina, contienen azufre. Desde luego el organismo puede sintetizar la cistina.

3. **Minerales de rastro.**

Los 7 minerales llamados de **rastro** son elementos esenciales porque cada uno desempeña funciones vitales en el cuerpo, a pesar de estar en cantidades apenas exiguas en la mayoría de los casos.

a. **Hierro** (Fe)

1) **Proporción normal en el cuerpo.** Un organismo adulto contiene Fe en proporción de unos 45 miligramos por cada kilogramo de peso. Esto indica que un cuerpo de 55 kilos de peso tiene alrededor de 2,5 gramos y uno de 70 kilos, algo menos de 3,5 gramos.

El Fe se distribuye en el cuerpo de 4 maneras principales, en relación con sus funciones metabólicas básicas:

a) **Transporte del Fe.** El plasma apenas contiene de 0,5 a 0,18 miligramos por cada 100 milímetros. Este Fe va de un sitio para ser utilizado en otro, combinándose con globulina beta del plasma; compuesto proteínico llamado **transferrina.**

b) **Hemoglobina.** Cerca del 75% del hierro del cuerpo se halla en la hemoglobina; un 70% en los glóbulos rojos, como constituyente de la hemoglobina; y el 5% en la **mioglobina** (hemoglobina muscular).

c) **Hierro almacenado.** Alrededor del 20% del Fe del cuerpo está presente en varios órganos de depósito (hígado, bazo y medula ósea), en forma de hierro proteínico llamado **ferritina.**

d) **Hierro del tejido celular.** El 5% restante de Fe se distribuye en todas las células como principal componente de los sistemas enzimáticos oxidantes para la producción de energía. Conviene recordar que la vida se basa en la oxidación de los alimentos y que para ello se necesita un sistema eficiente que provea oxígeno suficiente a todos los tejidos del cuerpo, so pena de afectar gravemente su funcionamiento y vitalidad.

2) **Absorción, transporte, depósito y excreción.** El Fe orgánico está sometido a un sistema único de absorción-transporte - depósito - excreción interrelacionados. El

sistema es único porque el control de los niveles óptimos de Fe no se efectúa por excreción urinaria sino en el complejo de absorción transporte-almacenamiento.

a) **Absorción.** El organismo recibe con los alimentos Fe férrico (Fe+++) y el medio ácido del estómago lo reduce a Fe ferroso (Fe++) para su absorción. Solo se absorbe del 10 al 30% del Fe ingerido. El resto se elimina en las heces.

El Fe transportado hasta el intestino se combina con la **apoferritina** (una proteína) para formar **ferritina,** compuesto que controla la absorción y la excreción de Fe; el sobrante no convertido en ferritina también se excreta en las heces. Diversos factores favorecen o inhiben la absorción del Fe:

(1) Favorecen la absorción:

(a) La cantidad de ferritina de reserva presente en las células, la cual está en correlación con la necesidad que tenga el cuerpo de Fe.

En estados de deficiencia (crecimiento o embarazo) el nivel de la ferritina es más bajo y mayor la absorción de Fe; cuando las reservas son mayores, el Fe es rechazado y excretado.

(b) La vitamina C (ácido ascórbico) favorece la absorción del Fe al reducir la acidez y cambiar el Fe dietético a Fe ferroso absorbible. Efectos similares producen otros agentes metabólicos.

(c) El ácido clorhídrico (normal constituyente de las secreciones gástricas) proporciona el medio ácido óptimo para la absorción del Fe.

(d) El calcio ayuda a eliminar agentes adversos como el fosfato, el fitato y el oxalato, los cuales se combinan con el Fe inhibiendo su absorción.

(2) Impiden la absorción del Fe:

(a) Una dieta alta en fosfato, fitato y oxalato;

(b) La gastrectomía (extirpación quirúrgica del tejido intestinal) que impide la acidez necesaria

por falta del ácido clorhídrico secretado por el tejido estomacal;

(c) Toda infección estomacal seria;
(d) Síndromes de absorción deficiente;
(e) Diarrea o esteatorrea.

b) **Transporte.** La ferritina de la mucosa transporta Fe ferroso al sistema sanguíneo. Este Fe se combina allí con una globulina beta del plasma, formando un complejo férrico - proteínico (la **transferrina** o **siderofilina**) utilizado para llevar el Fe a los tejidos y órganos de almacenamiento.

c) **Almacenamiento.** La transferrina lleva Fe a ciertas células para su almacenamiento y utilización. Cerca de 1 g de Fe es distribuído en la totalidad de las células, donde es esencial para que los sistemas enzimáticos produzcan energía. Pero los principales órganos de almacenamiento son el hígado, el bazo y la medula ósea, los cuales contribuyen a formar los glóbulos rojos.

El organismo experimenta avidez por el Fe y lo conserva celosamente. Cuando hay exceso de Fe, como acontece con la destrucción de los glóbulos rojos en la anemia hemolítica, la **hemosiderina** (óxido férrico ligado con proteína) aumenta para ser almacenada junto con la ferritina.

El Fe se moviliza de los centros de almacenamiento para formar **hemoglobina,** según sea necesaria. En esta síntesis, un organismo adulto medio utiliza diariamente entre 20 y 25 miligramos de Fe. Luego de durar unos 120 días, los glóbulos rojos se desintegran y cerca del 90% del Fe liberado es almacenado para ser utilizado una y otra vez.

d) **Excreción.** El principal mecanismo regulador de los niveles del Fe controla la absorción y sólo determina una pérdida en la excreción de 0,5 a 1 mg por día. Término medio las excreciones se reparten así: 0,1 mg en la orina; 0,2 a 0,5 mg en las heces; y 0,5 a 1 mg en el sudor. Durante el embarazo y en un parto corriente se totaliza una pérdida de 400 a 900 mg de Fe.

3) **Funciones metabólicas del Fe.**

El Fe cumple dos funciones metabólicas esenciales:

a) Formación de hemoglobina. El Fe es el centro de la molécula del **heme**, la proteína fundamental de la hemoglobina que en los glóbulos rojos de la sangre sirve para transportar el oxígeno que las células necesitan para su respiración y metabolismo.

b) Oxidación celular. El Fe también es componente vital de las enzimas que en las células realizan la oxidación de la glucosa y producen la energía.

4) **Aplicaciones clínicas.**

a) En el ciclo vital normal:

(1) El recién nacido cuenta con reservas de Fe almacenado en el hígado durante el período fetal, en cantidad suficiente para un período de 3 a 6 meses. Como la leche no le proporciona Fe, otros alimentos ricos en Fe deben complementarle la dieta para liberarle de la clásica anemia de la leche.

(2) El niño también necesita suficiente hierro dietético durante su crecimiento.

(3) La tensión fisiológica de la adolescencia, especialmente de la menstruación de las muchachas, requiere reservas apropiadas.

(4) Las mujeres embarazadas necesitan satisfacer el creciente aumento de glóbulos rojos de su sistema sanguíneo en expansión y el desarrollo del hígado del feto.

b) Situaciones clínicas anormales. El control fisiológico del Fe puede sufrir anormalidades clínicas ya por deficiencia ya por exceso de Fe.

(1) La deficiencia de Fe por falta de ingestión dietética, hemorragias o carencia de otras substancias necesarias puede causar anemia ferropénica. La falta de Fe o la incapacidad para utilizarlo metabólicamente puede obedecer a varias causas:

(a) Insuficiencia en la dieta (anemia nutritiva);

(b) Pérdida de Fe sanguíneo (anemia hemorrágica), ya en forma aguda por heridas, o en forma imperceptible por parásitos, úlceras, hemorroides u otras causas;

(c) Incapacidad para formar hemoglobina por falta de factores necesarios, como vitamina B12 (anemia perniciosa);

(d) Falta de ácido clorhídrico gástrico, necesario para la liberación de Fe indispensable a la absorción (anemia por gastrectomía);

(e) Presencia de substancias que inhiben la absorción del Fe, como fosfatos y fitatos, o bien lesiones de las mucosas que afectan la superficie absorbente (anemia por absorción deficiente).

Los principales síntomas de la anemia son: palidez, debilidad, irritabilidad, perturbaciones del apetito, uñas quebradizas, llagas o úlceras al rededor de la boca, murmullos del corazón, indigestión. El examen de la sangre revela una pérdida de hemoglobina más bien que de células rojas, las cuales son de tamaño pequeño y pálidas. Desde que muchas condiciones físicas conducen a la anemia, el suministro adecuado de hierro en los alimentos no es suficiente para prevenirla. Otros defectos en los hábitos nutricionales y otros síntomas de deficiencias deberían ser corregidos.

(2) El exceso de Fe puede acumilarse en el cuerpo por carencia de un eficiente mecanismo excretorio, lo cual hace que se sature la capacidad orgánica de almacenamiento. Las principales causas de esta perturbación son:

(a) Exceso de Fe ingerido o exceso de destrucción de glóbulos rojos, como acontece en los casos de malaria o de anemia hemolítica, las cuales producen **hemosiderosis** o exceso de Fe en el suero (del gr. **hemo,** sangre; y **sidero,** hierro). Una excesiva ingestión diaria de Fe (unos 200 mg), la hemosiderosis y las consiguientes perturbaciones hepáticas pueden ser el resultado de una dieta baja en fosfatos y de la cocción de alimentos en recipientes de hierro.

(b) Excesiva dosis de Fe intravenoso o de transfusiones repetidas del mismo, lo cual se asocia con las anemias hemolíticas que causan exceso de destrucción de glóbulos rojos.

(c) La **hemocromatosis,** rara enfermedad que afecta principalmente a los varones y se transmite por vía genética; satura de Fe los tejidos y produce una coloración bronceada; causa graves daños hepáticos y diabetes aguda.

5) **Principales funciones positivas y negativas del Fe.**

Una discriminación de las características esbozadas, permite clasificar las funciones del Fe así:

a) **Funciones positivas:**

(1) El Fe es esencial en la formación del pigmento de los glóbulos rojos en la sangre, materia proteínica llamada hemoglobina.

(2) Es el elemento esencial que en la hemoglobina transporta oxígeno desde los pulmones a todos los tejidos del cuerpo y el bióxido de carbono desde los tejidos a los pulmones.

(3) Como elemento constitutivo de las enzimas toma parte en la respiración y en la oxidación celular.

(4) Es elemento constitutivo de los tejidos blandos y de los músculos.

(5) Condiciona la elasticidad y la irritabilidad de los tejidos musculares y nerviosos.

(6) Influye en la presión osmótica y en el poder solvente de los fluídos del cuerpo.

(7) Influye en el apetito y en las funciones digestivas.

(8) Influye sobre la salud de las células vivas.

(9) Influye sobre el crecimiento y desarrollo de los niños.

(10) Condiciona el período vital en su totalidad.

b) Insuficientes cantidades de Fe pueden causar o contribuir a:

(1) La anemia nutricional.

(2) Cambios en la mucosa de los labios y de la boca.

(3) Perturbaciones del apetito y de la digestión.

(4) Irritabilidad, debilidad, palidez, úlceras.

(5) Perturbaciones cardiovasculares.

(6) Pérdida de hemoglobina e indisposición general.

6) **Requerimientos dietéticos de Fe.**

La estimación de los requerimientos dietéticos de Fe se basa en cálculos de sus pérdidas fisiológicas, de los incrementos indispensables durante el crecimiento y de la capacidad de absorción con arreglo a la dieta. Si la dieta provee un 10% o menor cantidad de calorías de origen animal, la absorción de Fe se aproxima al 10%; si la dieta provee del 10 al 20% de caloría de origen animal, la absorción asciende a un 15%; y si el 15% o mayor número de caloría son de origen animal, la absorción sube al 25%.

Una investigación nacional realizada en 1972 por el Instituto Nacional de Nutrición, encontró que el 16% de las calorías eran de origen animal y que, en consecuencia, la absorción era del 15%. Pero dada la frecuencia de desórdenes gastrointestinales en la generalidad de la población, las recomendaciones dietéticas de Fe para los diversos grupos de edades fueron estimadas en un nivel de absorción del 13%.

Un cálculo de las **pérdidas fisiológicas** de Fe y de sus incrementos durante el crecimiento, se estima así:

a) En **hombres adultos.** La pérdida total gastrointestinal, urinaria y por la piel, se estima en 14 mg de Fe por kilo de peso corporal al día.

b) En **mujeres adultas.** Su pérdida basal es igual a la del hombre (14 mg por kilo de peso al día) y sus pérdidas por menstruación se estiman de 2 mg diarios, lo cual totaliza una pérdida diaria aproximada de 2,8 mg por kilo de peso.

c) En **lactantes y adolescentes.** Sobre los cálculos para adultos y de sus equivalencias en superficie corporal, se estima que las pérdidas de Fe en un niño de un año oscilan entre 0,4 y 0,5 mg por día.

d) En el **embarazo y la lactancia.** Las necesidades de Fe durante el **embarazo** se puntualizan así:

- Aumento de Fe en la hemoglobina	500 mg
- Aumento de Fe por el feto	250 mg
- Aumento de Fe por la placenta	25 mg
- Pérdidas basales 0,8 mg/día, en 280 días	225 mg
Total requerido	1.000 mg

Durante 280 días de embarazo, una madre necesita 1.000 mg de Fe; es decir, una absorción diaria de 3,5 mg. Pero en consideración al nivel de absorción del 13% antes fijado, la madre debe ingerir un aumento de unos 5 mg sobre la recomendación establecida.

En cuanto a las **madres lactantes**, sus pérdidas de Fe se discriminan así:

- Hemorragia posparto	250 mg
- Pérdidas en la leche, 0,25 mg diarios	45 mg
- Pérdidas basales, 0,8 mg diarios	145 mg
Total de pérdidas	440 mg

De tal modo, el incremento requerido durante este período totaliza 440 mg que podría cubrir la cantidad recomendada para la madre embarazada (19 a 22 mg/día); pero por razones de seguridad, se recomienda un aumento diario de 2 mg.

Sintetizando las dosis de Fe recomendadas para cada uno de los diversos grupos de edades, tenemos:

a) **Lactantes:**	
0 a 5 meses	4 mg
6 a 12 meses	8 mg
b) **Niños:**	
1 a 12 años	8 mg
c) **Adolescentes:**	
(1) **Hombres:**	
13 a 19 años	14 mg
(2) **Mujeres:**	
10 a 12 años	14 mg
13 a 15 años	19 mg
16 a 19 años	22 mg
d) **Adultos:**	
(1) **Hombres:**	
20 a 69 años	9 mg

(2) **Mujeres:**

20 a 49 años	22 mg
50 a 69 años	9 mg
Embarazo, un incremento de	5 mg
Lactancia, un incremento de	2 mg

7) **Alimentos ricos en Fe.**

Entre los alimentos comunes que sobresalen como ricas fuentes de Fe tenemos: hígado, corazón, riñón, bazo, carnes magras, mariscos, sardinas, huevos, fríjol, arveja, lenteja, soya, garbanzos, nueces, arroz, trigo, avena, cebada, maíz, verduras crudas y cocidas, ñame, patatas, higos, albaricoques, ciruelas pasas, pan negro y blanco.

b. **Cobre** (Cu)

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

El Cu aparece como compañero del Fe en sus funciones orgánicas: ambos experimentan un metabolismo similar y comparten ciertas funciones. Un organismo adulto tiene entre 100 y 150 mg de Cu distribuídos especialmente en los huesos, músculos, hígado, corazón, riñones y sistema nervioso central; una pequeña cantidad está ligada a la proteína del plasma y en el suero varía entre 130 y 230 mg por cada 100 ml de esta cantidad, un 5% se liga con la albúmina y el 95% con la globulina alfa, formando **ceruloplasmina** (proteína ligada con Cu).

2) **Absorción, transporte, almacenamiento, excreción.**

a) **Absorción.** El Cu es absorbido en la porción intestinal del duodeno, pero su mecanismo no está bien determinado.

b) **Transporte y almacenamiento.** Absorbido el Cu, de inmediato entra en la albúmina del plasma, a la cual se une para su transporte. En 24 horas se combina con una globulina alta para formar ceruloplasmina. Del 50 al 75% del Cu orgánico es almacenado en la masa muscular, con una alta concentración en el hígado, el corazón, los riñones y el sistema nervioso central.

c) **Excreción.** La mayor excreción de Cu tiene lugar con las heces y el resto en la orina, el sudor y el flujo menstrual.

3) **Funciones metabólicas del Cu.** El Cu aparece asociado al Fe en varias importantes funciones metabólicas:

a) Como el Fe, el Cu participa en la oxidación celular y como componente vital de las enzimas oxidantes y de los aminoácidos.

b) Junto con el Fe, el Cu es esencial para la formación de la hemoglobina. En los glóbulos rojos se encuentra **eritrocupreína** (proteína que contiene Cu).

c) Se estima que el Cu promueve la absorción del Fe del tracto gastrointestinal e interviene en el transporte del Fe de los tejidos celulares al plasma.

Además de tales funciones asociadas á las del Fe, el Cu participa en otros procesos metabólicos:

a) Formación ósea; y

b) Formación del tejido cerebral y mantenimiento de la mielina en el sistema nervioso.

4) **Aplicaciones clínicas.**

No se conocen estados de deficiencia de Cu en el hombre. Pero en casos de **nefrosis** se han observado bajos niveles de Cu en el plasma **(hipocupremia)**, ocasionados por la pérdida urinaria de la ceruloplasmina.

Una rara condición hereditaria, llamada enfermedad de Wilson, caracterizada por excesiva acumulación de Cu, acusa cambios degenerativos en los ganglios fundamentales del tejido cerebral y en el hígado. El Cu es absorbido en grandes cantidades y depositado en el cerebro, el hígado, los riñones y la córnea. La **penicilamina** se utiliza para combinar el exceso de Cu y producir su excreción.

5) **Requerimientos dietéticos de Cu.** La estimación de los requerimientos de Cu fija 2,5 mg diarios para los adultos, y 0,05 mg por kilogramo de peso para lactantes y niños.

6) **Fuentes dietéticas de Cu.** El Cu se encuentra distribuído en abundancia en los alimentos naturales. Una dieta promedio contiene de 2,5 a 5 mg. Una suficiente ingestión calórica garantiza una dosis apropiada.

c. **Yodo (I)**

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

El I total del cuerpo oscila entre 20 y 50 miligramos. De esta cantidad, cerca del 50% está en los músculos; el 20%

en la glándula tiroides, donde alcanza su más alta concentración; el 10% en la piel; el 6% en el esqueleto, y el 14% restante está disperso en otros tejidos endocrinos, en el sistema nervioso central y en tránsito en el plasma.

2) **Absorción, excreción, nivel de equilibrio.**

El I es absorbido del intestino delgado en forma de yoduros que se ligan en proteínas para ser transportados en el plasma hasta la glándula tiroides donde cerca de una tercera parte es absorbida por las células tiroidales. La cantidad restante suele ser excretada en la orina dos o tres días después de que el I fue ingerido. Una **hormona estimulante** de la **tiroides**, la HET secretada por la pituitaria, promueve la toma del I de las células tiroidales. La cantidad de la HET liberada por la tiroides regula el nivel de la hormona tiroidal en la circulación. Este mecanismo circular mantiene el equilibrio entre la provisión y la demanda de I y regula además todas las hormonas de las diferentes glándulas endocrinas, bajo el control de la glándula pituitaria.

3) **Funciones metabólicas del I.**

La única función que se conoce del I en el metabolismo es su participación en la síntesis de la tiroxina (hormona tiroidal). Esta promueve la oxidación celular aumentando la dosis de oxígeno y la reacción de los sistemas enzimáticos que obran sobre la glucosa. De esta forma, el I ejerce una gran influencia indirecta sobre la totalidad del metabolismo corporal.

La tiroxina asociada al I es secretada dentro de la corriente sanguínea donde, ligada a la proteína del plasma, es transportada a las células de los tejidos, a medida que se necesita. Luego de estimular la oxidación celular la tiroxina se degrada en el hígado y el I se excreta en la bilis como yoduro inorgánico.

4) **Condiciones clínicas.**

a) **Función de la tiroides. El hipertiroidismo y el hipotiroidismo** afectan la proporción del I y su utilización.

Cuando la glándula tiroides carece de I no puede secretar en la corriente sanguínea la cantidad normal de tiroxina requerida para cortar la secreción pituitaria de la HET. Grandes cantidades de HET continúan excitando la

tiroides para que produzca una cantidad de tiroxina que no puede proporcionar. Debido a la carencia de I, la tiroides aumenta la cantidad de **tiroglobulina** (coloide) que se acumula en los folículos tiroidales, con lo cual la tiroides crece alcanzando un gran tamaño y un peso que llega a los 500, 700 y más gramos. Así aparece el bocio coloidal endémico característico de habitantes de áreas donde el terreno, el agua y los productos alimenticios son pobres en I.

Los científicos utilizan pruebas para medir la cantidad de I unido a la tiroxina y en tránsito en el plasma, donde también puede hacerse presente una pequeña cantidad de yoduro inorgánico. La cantidad normal de I fluctúa entre 4 y 8 miligramos por cada 100 milímetros de suero. Si la proporción es inferior a 4 miligramos, ocurre **hipotiroidismo;** si sobrepasa la proporción de 8 miligramos, existe **hipertiroidismo.** Específicamente, pruebas radioactivas a base de yodo radioactivo miden el consumo y utilización de I por la glándula tiroides.

El funcionamiento anormal de la glándula tiroides resulta en graves perturbaciones del metabolismo, el crecimiento y el desarrollo orgánico. La deficiencia de I impide la oxidación de los materiales nutritivos y estimula una tendencia al aumento anormal de peso con disminución de la vitalidad e incremento de la pereza mental.

La presencia del bocio no sólo imprime aspecto repulsivo sino que es un factor definitivo de la degeneración racial a través de la herencia. Los hijos de quienes padecen de bocio suelen ser cretinos, idiotas, enanos o cuando menos débiles mentales.

El crecimiento anormal de la glándula tiroides no siempre se aprecia, pues el tamaño del bocio, su localización y forma varían muchísimo. Cuando la deficiencia de I no ha alcanzado un grado muy agudo, el bocio simple puede tener diversos síntomas, tales como bajo metabolismo basal, inactividad, pereza, embotamiento, etc. En casos avanzados, el bocio produce graves perturbaciones que a un mismo tiempo afectan los músculos del cuello, los vasos sanguíneos, la facilidad para tragar el alimento, la respiración, los latidos del corazón, el sistema nervioso y todas las funciones fisiológicas.

La insuficiencia de I puede producirse por aumento en la demanda, absorción insuficiente o interferencia en la

absorción. Pero el bocio simple se previene con el suministro adecuado de I en la dieta. Los terrenos de cultivo y las aguas generalmente proveen el I necesario al organismo. Sin embargo, el I contenido en los productos vegetales y en el agua varía apreciablemente de una región a ótra. Abunda cerca al mar y donde hay rocas que contengan I. La sal marina, los mariscos y otros alimentos marinos se cuentan entre las más ricas fuentes de I. Hasta cierto punto, el I está disuelto en el agua marina.

En Colombia existen numerosas regiones con muy bajo contenido de I. Manantiales, estanques, quebradas, riachuelos y otras corrientes son muy deficientes en I. Para afrontar este problema una ley de 1947 dispuso que la sal producida en el país fuera yodizada. Actualmente, la sal yodada se distribuye especialmente en aquellas regiones donde se ha presentado la más alta incidencia de bocio. Hoy está ampliamente demostrado que el consumo regular de sal yodada previene el bocio endémico.

b) **El ciclo del I y la caries dental.** La prevención de la caries dental se atribuye al ciclo del I, proceso que está en relación con la secreción salival del I. Sencillamente, el incremento del flujo salival con mayor concentración y secreción de I en las glándulas parótida y submaxilar, impide la formación de la caries dental.

5) **Funciones positivas del I.**

a) El I es componente esencial de la hormona tiroidea, la cual influye sobre el crecimiento y la rata del metabolismo.

La tiroides participa en la regulación del crecimiento, la maduración orgánica y psicológica, la diferenciación de los tejidos, la balanza del agua, el metabolismo de los carbohidratos, la estructuración y funcionamiento del sistema nervioso, del sistema muscular, del sistema circulatorio y del sistema endocrino.

b) El I es esencial en la regulación normal de la producción orgánica de la energía.

6) **Cantidades insuficientes de I pueden causar o contribuir a:**

a) Producir el bocio simple.
b) Producir una rata subnormal de metabolismo basal.
c) Disminuír la actividad física y mental.

d) La degeneración racial, con todas las secuelas características.

7) **Requerimientos y prevención de la deficiencia de I.**

Estudios sobre el balance del I indican que un adulto necesita ingerir diariamente de 100 a 200 miligramos de I y que el requerimiento básico es de 25 miligramos. Igualmente, los investigadores recomiendan 140 miligramos para hombres jóvenes y 100 miligramos para mujeres jóvenes.

Normalmente, las necesidades son menores con la edad y van aumentando con el crecimiento acelerado durante la adolescencia y el embarazo.

Las autoridades de salud pública recomiendan el uso de sal yodada como el mejor preventivo contra el bocio simple, especialmente en aquellas regiones donde el agua y los alimentos ofrecen bajo contenido de I. Otras medidas preventivas contra la deficiencia de I incluyen:

a) Adición de sal yodada a los abastecimientos de agua bajo la dirección de funcionarios de salud pública.

b) Suministro de compuestos yodados en forma de tabletas a los escolares.

c) Uso más liberal de sal yodada en regiones flageladas por el bocio, alimentos marinos y consumo de verduras producidas en regiones sanás.

Conviene recordar que existen varios tipos de bocio que requieren tratamientos radicales distintos. Su diagnosis y tratamiento deberían estar bajo la responsabilidad del médico.

8) **Buenas fuentes de I.**

a) Alimentos marinos.

b) Aceite de hígado de bacalao.

c) Sal yodada (en proporción de 1 mg de I por cada 19 g de sal).

d) Tabletas de potasio yodado.

En Colombia, el Instituto Nacional de Nutrición ha estado tratando a los niños de las escuelas con "potasio yodado" en diversas regiones flageladas por el bocio y donde no ha

sido posible proveer suficientes cantidades de sal yodada. En todas ellas ha quedado demostrada la efectividad del tratamiento.

d. **Manganeso** (Mn)

1) **Proporción normal en el cuerpo.**

El Mn forma con el Fe una aleación industrial que da mayor resistencia al acero. En nutrición es un activador esencial que refuerza y estimula varias reacciones metabókicas vitales.

Un organismo adulto solo contiene alrededor de 10 mg de Mn concentrados en el hígado y los riñones; menores cantidades aparecen en los tejidos, como la retina, las glándulas salivales y los huesos; y todavía se encuentran en la sangre exiguas cantidades que oscilan entre 4 y 20 miligramos por cada 200 milímetros.

2) **Absorción, excreción.**

Como el Fe, el Mn se absorbe eficientemente en el intestino delgado y buena parte es rechazado para ser eliminado en las heces. La cantidad absorbida entra al torrente circulatorio donde unida a la proteína es transportada hasta los tejidos para su almacenamiento y utilización. Una pequeña cantidad del material utilizado pasa a la bilis y con ella al intestino para ser excretado. Su excreción en la orina es prácticamente nula.

3) **Funciones metabólicas del Mn.**

Todavía no están debidamente demostradas todas las funciones del Mn en la nutrición humana. Estudios adelantados con Mn radioactivo (Mn 56) revelan que los sitios activos de ingestión son mitocondrias celulares donde operan las enzimas celulares. Esto ha permitido creer que el Mn participa con las coenzimas fundamentales en las siguientes reacciones:

a) Formación de urea: el Mn es activador de una enzima en la formación de la urea y ayuda a prevenir la toxicidad del amoníaco.

b) Metabolismo de la proteína: activa las interconversiones de los aminoácidos y activa las peptidasas en la división de aminoácidos como la leucina.

c) Metabolismo del carbohidrato: activa varias reacciones en la oxidación de la glucosa.

d) Metabolismo de la grasa: activa la lipasa (factor sérico de liquidación) y obra como cofactor en la síntesis de los ácidos grasos de cadena larga.

4) **Condiciones clínicas.** En algunos animales se han logrado evidencias clínicas por deficiencias de Mn, no así en los seres humanos. Eventualmente en los mineros y en otros obreros continuamente expuestos al polvo del Mn se da un síndrome de enfermedad industrial. El exceso de Mn se acumula en el hígado y en el sistema nervioso central produciendo perturbaciones neuromusculares semejantes a las de la enfermedad de Parkinson.

5) **Requerimientos de Mn.** No se conoce un requerimiento específico en Mn en el hombre. Pero una dieta promedio suele proporcionar de 3 a 9 mg diarios, cantidad que parece apropiada.

6) **Buenas fuentes de Mn.** Entre las fuentes ricas en Mn se identifican algunos alimentos de origen vegetal: salvado de trigo, fríjol, soya, legumbres, nueces, té y café. Los alimentos de origen animal son fuentes relativamente pobres.

e. **Cobalto** (Co)

1) **Proporción normal en el cuerpo humano.** El cuerpo humano solo contiene exiguas cantidades de Co almacenado especialmente en el hígado. El Co. es un constituyente esencial de la vitamina B12 asociado con la formación de los glóbulos rojos. Su nivel normal en el tránsito sanguíneo y en los eritrocitos apenas si alcanza a 1 mg por cada 100 milímetros.

2) **Función metabólica del Co.** El cobalto cumple su función básica como constituyente de la vitamina B12 factor esencial en la formación de los glóbulos rojos. Fuera de esta función no se tiene todavía ninguna otra evidencia sobre el metabolismo del Co.

3) **Condiciones clínicas.** En algunos animales la deficiencia del Co produce efectos deletéreos. En el hombre se asocia a la falla de la vitamina B12, reconocida como causa de la **anemia perniciosa.** El exceso de Co origina **policitemia,** perturbación caracterizada por excesivo número de glóbulos rojos con una alta concentración de hemoglobina.

4) **Requerimientos de Co.** No se tiene patrón definido a este respecto. Solo existe evidencia de que es muy pequeño; una cantidad de 0,09 mg diarios mantiene la función de la médula ósea en pacientes de anemia perniciosa.

5) **Fuentes de Co.** El Co abunda en la naturaleza, ampliamente distribuído en las plantas. Pero la manera más eficiente de obtenerlo es en la forma de vitaminas preformadas, sintetizadas por las bacterias gastrointestinales en los animales.

f. **Zinc** (Zn)

1) **Proporción normal en el cuerpo humano.** Después del Fe, el Zn es el mineral de rastro que se encuentra en mayor cantidad en el cuerpo humano. En un organismo adulto fluctúa entre 1,3 y 2,3 gramos, distribuídos en muchos tejidos: páncreas, hígado, riñones, pulmones, músculos, huesos, ojos (córnea, iris, retina), glándulas endocrinas, secreciones prostáticas y espermatozoides. En el plasma alcanza un nivel de 120 mg por cada 100 milímetros.

2) **Absorción, excreción.** Una vez absorbido del intestino delgado, el Zn entra a combinarse con las proteínas del plasma para ser transportado hasta los tejidos. Estudios realizados con isótopos radioactivos indican que el Zn se concentra primero en el hígado, el páncreas, los riñones y la glándula pituitaria; luego en los glóbulos rojos y en los huesos, y se mantiene en circulación entre 8 y 12 meses.

El Zn no absorbido se excreta rápidamente, en especial por las heces. Incorporado a los tejidos y a la sangre, las secreciones pancreáticas e intestinales lo excretan gradualmente en el intestino; una pequeña cantidad es excretada en la bilis y, salvo en casos de enfermedad, es muy rara su excreción por la orina.

3) **Funciones metabólicas del Zn.**

a) **Como constituyente de las enzimas.** El Zn lleva a cabo su función principal como constituyente esencial de enzimas:

(1) El Zn forma parte de la **anhidrasa carbónica** que transforma el bióxido de carbono (CO_2), especialmente en los glóbulos rojos: toma CO_2, lo combina como agua y forma ácido carbónico (H_2CO_3); entonces libera CO_2 de los capilares para los alvéolos pulmonares.

Esta enzima también funciona en las células de los túbulos renales para mantener el **equilibrio ácido-base** en las células de la mucosa y en las glándulas del organismo.

(2) El Zn es cofactor de la **carboxipeptidasa,** la enzima divisora de proteína que separa los carboxilos (COOH) de los péptidos para producir aminoácidos. De este modo, el Zn es un factor clave en la digestión de la proteína.

(3) El Zn forma parte de la **dehidrogenasa,** enzima esencial a la interconversión de ácido pirúvico y de ácido láctico en la oxidación de la glucosa. De esta suerte, el Zn también es esencial en la digestión de los carbohidratos.

b) **Como forma de almacenamiento de insulina.** El Zinc se combina rápidamente con la isulina en el páncreas, y facilita el almacenamiento de esta hormona. El páncreas diabético sólo contiene la mitad de la cantidad normal de Zn.

c) **Como constituyente de los leucocitos.** Una considerable cantidad de Zn unido a la proteína está en los leucocitos, pero se desconoce la función que cumple en ellos. Los leucocitos de los pacientes de **leucemia** contienen cerca de un 10% menos de Zn que los normales.

4) **Condiciones clínicas.** Los investigadores se han interesado por una posible relación entre el metabolismo del Zn y las enfermedades hepáticas. La **cirrosis** acusa bajos niveles de Zn y aumento de la excreción urinaria. Estudios **post mortem** revelan bajas concentraciones de Zn en el hígado, y se especula intensamente sobre aumento de la necesidad de Zn con la enfermedad y sobre la consiguiente deficiencia de la ingestión ordinaria.

5) **Requerimiento de Zn.** No existe una norma fija al respecto. Los investigadores sugieren una ingestión diaria de 0,3 mg por kilogramo de peso corporal. La ingestión en una dieta promedio fluctúa entre 10 y 15 mg y es improbable que se produzca una deficiencia.

6) **Fuentes de Zn.** Este mineral abunda en la naturaleza, distribuído en una gran variedad de fuentes naturales. Su ingestión se logra en forma apropiada con una dieta equilibrada.

g. **Molibdeno** (Mo)

1) **Presencia en el cuerpo y funciones.** La existencia de molibdeno en el cuerpo es muy pequeña. Se encuentra como parte constituyente de varias moléculas enzimáticas. Funciona facilitando la acción de la enzima específica de que forma parte. Entre las enzimas que contienen molibdeno se cuentan: La **oxidasa jantina** que cataliza la acción de la jantina en ácido úrico. Se aísla con base en la leche y el hígado.

La **oxidasa aldehídica** del hígado que cataliza la oxidación de los aldehidos en ácido carboxílico.

2) **Requerimientos y fuentes que contienen Mo.** No se conoce requerimiento alguno. Entre los alimentos ricos en Mo tenemos: legumbres, granos integrales, verduras de hoja y carnes comunes.

4. **Minerales cuya función se desconoce.**

Además de los 14 minerales ya estudiados, en el cuerpo humano se encuentran en diminutas cantidades de rastro otros minerales cuya función esencial no está debidamente establecida. Ellos son:

a. **Flúor** (Fl)

1) El Fl se encuentra depositado en los huesos y en los dientes.

2) Hasta hoy sólo se ha demostrado que el metabolismo del Fl tiene significativa incidencia sobre la salud ósea y dental, así se ingiera en pequeñas o en grandes cantidades:

a) Es un hecho establecido que la caries dental se evita añadiendo al agua para beber una pequeña cantidad de Fl, o también aplicando soluciones fluorizadas directamente a la dentadura de los niños. Estas razones hacen que los servicios de salud pública se preocupen por fluorizar el agua donde es pobre en este mineral y por tratar con Fl la dentadura en formación. De igual modo, las casas productoras de dentífricos añaden Fl a sus productos.

b) En las áreas donde las aguas de consumo tienen un alto contenido en Fl se presenta **fluorosis dental endémica.** El esmalte de los dientes en formación se motea, corroe y decolora.

La ingestión habitual de excesivas cantidades de fluoruros resulta también en **osteoesclerosis** (anormal

densidad del hueso), afección que sólo se percibe por medio de los rayos x cuando es leve, y que en casos agudos se convierte en fluorosis paralizante.

3) No se conoce cuál sea la dosis apropiada para el desarrollo normal de la estructura ósea y dental ni cuál el mecanismo por medio del cual el Fl evita la caries dental y la osteoesclerosis.

b. **Aluminio** (Al)

1) Un organismo ingiere con una dieta promedio de 10 a 100 mg diarios de Al. El contenido total de Al que se halla depositado en el cuerpo adulto oscila entre 50 y 150 mg.

2) Las investigaciones adelantadas hasta hoy no han logrado establecer ninguna función esencial del Al en la nutrición humana. Sólo existe un vago indicio de que el Al participa en ciertas reacciones metabólicas con los aminoácidos.

3) El Al se encuentra en la composición de la mayoría de los alimentos de origen vegetal y animal.

c. **Boro** (B)

1) En los tejidos corporales del hombre se encuentran rastros de B, pero se carece de evidencia sobre cuál sea su función. Con todo, se sabe que el B es esencial para el crecimiento y nutrición de las plantas.

2) Numerosas experiencias adelantadas con animales no han revelado efecto alguno causado por la falta de B en su dieta.

d. **Selenio** (Se)

1) Recientemente se descubrió el llamado "factor 3", un potente compuesto de Se que actúa metabólicamente protegiendo el hígado contra la infiltración de grasa y contra la necrosis.

2) Entre dicha función del Se y la de la vitamina E se advierte estrecha relación, puesto que las dos substancias tienen un comportamiento sinergístico (de cooperación) en la curación de las enfermedades hepáticas y de ciertos desórdenes musculares.

3) Se considera que la función del Se es la de un cofactor para los sistemas enzimáticos que obran en el proceso de la oxidación celular.

e. **Cadmio** (Cd)

1) En 1960 el Cd fue aislado como elemento componente de la **metalotioneína,** proteína que se encuentra en la corteza renal del caballo junto con Zn y I.

2) La investigación científica no ha revelado cuál sea el significado de esta proteína que contiene Cd; apenas se cuenta con algunos indicios no despejados aún de que el Cd toma parte en un sistema biológico básico.

f. **Cromo** (Cr)

1) Hace más de dos décadas se reconocieron diminutos rastros de Cr en el cuerpo humano. Sobre un billón de partes de sangre se detectaron unas 20 partes de Cr por medio de métodos analíticos muy sensibles.

2) Algunas proteínas celulares logran concentraciones de Cr mucho más altas. Esta concentración celular ha permitido establecer una probable función del Cr en el metabolismo de la glucosa:

a) En animales sometidos a dietas desprovistas de Cr se elevaron los niveles de azúcar en la sangre y se produjo glicosuria.

b) En el hombre, recientes estudios han demostrado que el Cr tiene especial capacidad para elevar los niveles de azúcar en la sangre cuando éstos son anormalmente bajos y para mejorar la defectuosa absorción de azúcar de los tejidos corporales.

3) Una dieta promedio provee entre 80 y 100 mg de Cr de los cuales sólo se absorbe entre 2 y 5 mg.

4) El Cr absorbido se almacena en los tejidos y es liberado cuando se ingiere glucosa. Parece que el nivel del Cr en los tejidos no es constante: muestras tomadas en diferentes lugares y tiempos presentan grandes diferencias.

5) Todavía se desconoce la función básica del Cr en el metabolismo, lo mismo que su verdadero significado nutricional.

6) En la actualidad se especula intensamente sobre el posible nexo del Cr con los procesos de enfermedades crónicas, como los desórdenes cardiovasculares y la diabetes.

GLOSARIO

Alcalosis hipoclorémica. Enfermedad caracterizada por una pérdida excesiva de las secreciones gástricas (ácido clorhídrico). Los iones de cloruro agotados son reemplazados por bicarbonato, con lo cual se origina la alcalosis hipoclorémica. Desórdenes intestinales y vómitos excesivos pueden originar la afección, siendo esencial reemplazar con rapidez el cloruro.

Anemia. Del gr. **haima** 'hematie' y **haimatos** 'sangre', y el privativo 'a'. La anemia se caracteriza por la disminución del número de glóbulos rojos que circulan en la sangre, o de la hemoglobina, o de los dos componentes. Puede ser causada por fallas en la ingestión dietética de hierro, hemorragias, carencia de otras substancias necesarias para formar hemoglobina (vitamina B12) o de otros factores necesarios para la ingestión del Fe (ácido hidroclórico o clorhídrico), a la presenia de parásitos intestinales o a enfermedades intestinales que afecten las superficies absorbentes.

Apoferritina. Del gr. **apo** 'desde lejos', 'separación'; y del lat. **ferrum** 'hierro'. Es una proteína básica de las células de la mucosa intestinal que se liga con el Fe dietético para formar ferritina, la forma del Fe en depósito.

Calcio ionizado (Ca + +). Es la forma libre del Ca en la sangre y en otros líquidos corporales. Solo representa el 1% del calcio total existente en el cuerpo, pero ejerce una profunda influencia sobre la función de los huesos, del corazón y del sistema nervioso. El 99% del Ca total en el cuerpo se encuentra en las sales de Ca constitutivas del tejido óseo.

Calcitonina. Es una hormona de acción rápida secretada por la tiroides que hace descender los niveles del Ca en los casos de hipercalcemia. Otra secreción similar de la tiroides, la **tirocalcitonina,** cumple una función similar. Se considera que la función de la calcitonina es controlar y mantener estable el nivel de calcio en el cuerpo.

Cistinuria. Es un desorden orgánico de origen hereditario, caracterizado por una excesiva secreción urinaria de **cistina,** aminoácido que contiene sulfuro. Frecuentemente se acumulan cristales de cistina formando pequeños cálculos renales, lisos y de color amarillento.

Comportamiento óseo. Es el contenido total del tejido esquelético que tiene el cuerpo y que comprende el 99% del calcio metabólico total.

Ferritina. Es una compuesto de proteína - hierro, forma apta para almacenar hierro en los tejidos. El mecanismo de la ferritina en las células de la mucosa estomacal e intestinal regula la absorción del Fe.

Fluoridación. Es la acción y el efecto de añadir flúor a una substancia. La fluoridación del agua cuyo contenido de flúor es bajo, ha demostrado controlar la incidencia de la caries dental.

Hemocromatosis. Del gr. **haimatos** 'sangre' y **chroma** 'color'. Es una alteración en el metabolismo del Fe. Cuando hay excesivo almacenamiento, se origina una decoloración bronceada de la piel y de las vísceras, daños del páncreas y del hígado, y diabetes bronceada. Se cree que esta afección se transmite hereditariamente, en especial por línea masculina.

Hemosiderina. Del gr. **haimatos** 'sangre' y **sideros** 'hierro'. Es un compuesto insoluble de óxido de Fe y proteína, que almacena Fe en el hígado cuando la cantidad en la sangre excede la capacidad de combinación de la firritina. Esta condición se presenta en casos de enfermedades acompañadas por una rápida destrucción de glóbulos rojos, como paludismo y anemia hemolítica, o después de muchas transfusiones sanguíneas.

Hiperfosfatemia. Alto nivel de fósforo sérico que se puede causar por insuficiencia renal cuando el riñón no puede excretar debidamente el fósforo, o por hipoparatiroidismo, puesto que la hormona paratiroides se encarga de regular la secreción renal del fósforo. El aumento de fósforo sérico hace descender el calcio sérico, originando tétano.

Hiperkalemia. Cantidad excesiva de **potasio** (K) en el plasma sanguíneo. Es una complicación sérica, de las fallas renales o de las deshidrataciones, con dilatación del corazón y consiguiente disminución del ritmo cardíaco a causa de las contracciones débiles. Sabido es que el K en asocio del Na y el Ca ionizados regula la estimulación neuromuscular y la contracción de las fibras musculares.

Hipocupremia. Bajo nivel de cobre (Cu) sérico, ya por pérdida urinaria de la ceruplasmina (proteína ligada al Cu del plasma) en la nefrosis, o bien por una deficiente absorción del Cu.

Hipokalemia. Bajo nivel de K en la sangre. Es una complicación por diarrea con grandes pérdidas de K en las secreciones intestinales.

Hipofosfatemia. Bajo nivel de fósforo sérico. Se puede causar por baja absorción del fósforo (casos de enfermedades intestinales), por desproporción del Ca sérico en relación con el fósforo (casos de enfermedades óseas como raquitismo y osteomalacia) o por secreción excesiva de la hormona paratiroides y el consiguiente exceso de excreción renal del fósforo (casos de hiperparatiroidismo primario).

Hormona estimulante de la tiroides. La secreta la glándula pituitaria anterior cuya función es regular la ingestión de yodo y la síntesis de tiroxina de la glándula tiroides.

Hormona paratiroides. Es una hormona secretada por la glandula paratiroides que controla el metabolismo del Ca y del Ph; estimula la mucosa intestinal para aumentar la absorción del Ca; moviliza rápidamente el Ca de los huesos, y promueve la excreción renal del fosfato. Estas funciones se cumplen simultaneamente a medida que se van necesitando para regular el nivel del Ca y del P en la circulación.

Miofibrilos. Del gr. mys, myos 'músculo', y del lat. **fibrilla** 'fibra pequeña'. Son los elementos contráctiles del tejido muscular a la manera de pequeñas fibras paralelas al eje celular. Los iones de Ca activan la reacción química entre los filamentos constitutivos de proteína muscular, producen una explosión de energía y originan la contracción de las unidades de miofibrilos existentes en el músculo.

Mioglobina o miohemoglobina. Es una proteína muscular (globina) que contiene Fe.

Osteoblastos. Del gr. osteo 'hueso', y **blastos** 'germen'. Son las células para la formación de los huesos.

Policitemia. Se caracteriza por un exceso de glóbulos rojos, con una alta concentración de hemoglobina. Se conocen varios tipos de policitemia. Uno de ellos causado por un exceso de cobalto, el mineral que aparece en el corazón de la vitamina B12 la que es un factor esencial para la formación de los glóbulos rojos.

Relación de calcio - fósforo. (Ca:P). El calcio y el fósforo están íntimamente relacionados en el metabolismo y esa relación afecta la absorción de ambos minerales: una proporción de 1:1 es la ideal para el crecimiento, el emberazo y la lactancia. Y de 1:1 1/2 en los adultos, en tratándose del calcio dietético. La relación de Ca sérico a fósforo es el producto de la solubilidad de los dos minerales en el suero. Un aumento en uno de los minerales ocasiona una disminución del ótro para mantener un constante producto de los dos. El nivel sérico normal del calcio es de 10 miligramos por cada 100 milímetros; y el de fósforo es de 4 miligramos por cada 100 milímetros en los adultos, y de 5 en los niños. Así la proporción normal de calcio sérico a fósforo en los adultos debe ser de 40 (10X 4); y en los niños de 50 (10 X 5).

Sinergismo. Del gr. **syn** 'con', y **ergon** 'trabajo'. Es la acción conjunta de factores separados cuyo efecto conjunto es mayor que la suma del que producen sus acciones separadas. Cada agente refuerza la acción de los ótros.

Tétano. Es un desorden causado por un metabolismo del calcio anormal. La enfermedad se caracteriza por contracciones severas, intermitentes y tónicas de las extremidades y dolores musculares como consecuencia del bajo nivel del calcio sanguíneo. Señal típica de diagnóstico es el espasmo muscular de la muñeca, llamado Señal de Trousseau.

Tiroxina. Es la hormona que contiene yodo, producida por la glándula tiroides.

Transferrina. Es la forma de transporte de hierro en el cuerpo.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

D- **LAS VITAMINAS,** REGULADORAS DE LOS PROCESOS VITALES.

D. VITAMINAS

Los nutrientes reguladores del cuerpo recién llegados al conocimiento de la nutrición.

1. Qué son las vitaminas?

Las vitaminas son substancias dietéticas esenciales que el cuerpo debe obtener de fuentes externas. Hasta hace unas siete décadas se desconocía su existencia. Sin embargo, durante centurias las gentes de diferentes partes del mundo sabían que ciertos alimentos podían prevenir o curar determinadas enfermedades, pero no sabían por qué.

Actualmente el trabajo experimental ofrece evidencia concluyente de que los alimentos contienen varias substancias llamadas vitaminas, cuya carencia es la causa de numerosas enfermedades y perturbaciones orgánicas. En el Capítulo sobre "El hombre y la conquista de sus conocimientos nutricionales" vimos que la **pelagra**, en otro tiempo considerada como producto de un germen, se debe a la falta de **Niacina** (ácido nicotínico); el **beriberi**, a la falta de **Tiamina** (vitamina B1); la **xeroftalmia**, a la carencia de **vitamina A**; el **escorbuto**, a la falta de **vitamina C** (ácido ascórbico); el raquitismo, a la falta de **vitamina D**. También vimos que ciertas vitaminas son esenciales para que el organismo pueda utilizar completamente las proteínas y los minerales indispensables para la buena salud, el crecimiento y el desarrollo orgánico.

De igual modo vimos que en 1906 el bioquímico Hopkins anunció la presencia en los alimentos de algo desconocido, esencial para la salud y la vida; que el médico japonés Takaki demostró cómo el beriberi se podía evitar con una dieta mejorada a base de trigo y de cebada integrales; que en 1911 el químico Funk descubrió en el arroz una substancia que contenía nitrógeno, la que creyó que era una amina y la llamó **vitamina** (vital-amina), nombre que se conservó para designar los elementos desconocidos que venían

despertando la inquietud de los bioquímicos y profesionales de la salud; que a partir de 1912 se impuso definitivamente la "teoría de las vitaminas"; que en 1915 MacCollum sugirió la existencia de dos factores diferentes esenciales a la salud normal (el "liposoluble A" y el "hidrosoluble B") e introdujo el concepto de "Alimentos protectores"; que Osborne y Mendel contribuyeron a demostrar la existencia de dos vitaminas: A y B; que en muchos países una legión de científicos continuó ampliando sus conocimientos sobre las vitaminas, y que sucesivamente se fueron descubriendo las vitaminas C, D y E, hasta identificar cerca de dos docenas de ellas por sus efectos fisiológicos, sus cantidades comparativas en los distintos alimentos y el influjo que el calor, la cocción, la desecación y otros procesos ejercen sobre los contenidos vitamínicos de los alimentos.

Ahora cuando los laboratorios han logrado extraer las vitaminas de los alimentos, depurarlas y preparar algúnas sintéticamente, determinando sus fórmulas químicas y utilizándolas en la investigación y en los tratamientos médicos, la ciencia ha podido acumular gran cantidad de información acerca de ellas, aprovechándolas en sus formas puras. Los médicos pueden prescribir grandes cantidades de vitaminas cuando es necesario para enriquecer, restaurar o fortalecer a sus pacientes. También muchos alimentos son fortificados añadiéndoles vitaminas puras y minerales. Se ha establecido que cada vitamina posee sus propias características y funciones, y que ningún proceso de crecimiento ni estado de salud puede sostenerse en condiciones normales, a menos que los alimentos diarios provean cantidades adecuadas de estas substancias esenciales.

Dada la intrincada complejidad del cuerpo humano, se estima que todavía existen muchas otras substancias vitamínicas desconocidas, que la investigación científica poco a poco podrá identificar. Hoy existen al menos ocho vitaminas cuya importancia debe ser reconocida al planear una dieta equilibrada. Ellas son: Vitamina A, Tiamina (B1), Riboflavina (B2 o G), Niacina (ácido nicotínico, B5), Piridoxina (B6), Vitamina C (ácido ascórbico), Vitamina D y Vitamina K.

Otras vitaminas bien conocidas como nutrientes importantes son: Acido pantoténico, Vitamina E, Acido lipoico, Biotina, Acido fólico (B9), Acido paraminobenzoico, Vitamina B12, Inositol, Cholina. Todas ellas se encuentran presentes en los alimentos recomendados como fuentes de las llamadas vitaminas indispensables, de manera que cantidades adecuadas de tales alimentos las proveen en conjunto.

2. Agrupación de las vitaminas.

Para que un compuesto químico sea asociado al grupo de las vitaminas debe reunir dos características necesarias:

a. Debe ser una substancia vital y orgánica de la dieta, que no se pueda identificar como carbohidrato, grasa, mineral o proteína, y que, en cantidades muy pequeñas sea necesaria para cumplir funciones específicas, metabólicas o para prevenir o curar alguna perturbación o enfermedad carencial; y

b. No puede ser elaborada por el cuerpo y, por lo tanto, debe suministrársele en los alimentos.

3. Clasificación de las vitaminas.

Una forma de clasificar las vitaminas para acometer su estudio es el hecho de que algúnas son solubles en grasa y ótras solubles en agua. El grupo de las vitaminas solubles en grasa comprende: Vitamina A, Vitamina D, Vitamina E y Vitamina K. El grupo de las solubles en agua incluye: la Vitamina C y el complejo vitamínico B. Estos dos grupos serán estudiados separadamente a continuación, atendiendo en ambos casos a los siguientes puntos de vista: **naturaleza química y física** de cada vitamina, **absorción y tratamiento** que le da el cuerpo, **funciones fisiológicas** que cumple y **consecuencias carenciales, requerimientos** orgánicos, **fuentes nutricionales** que la proveen.

a. Vitaminas solubles en grasa.

1) Vitamina A (Retinol). Factor anti-xeroftálmico.

a) Naturaleza química y física de la vitamina A.

La vitamina A fue la primera en recibir su nombre en 1915, cuando MacCollum y sus colaboradores demostraron que la **xeroftalmia** (enfermedad de los ojos) era producida por la carencia de una substancia soluble en grasa que estaba presente en la leche y en la mantequilla. También se le denominó **retinol** en atención a la función que desempeña en la retina del ojo y a que es un alcohol primario de alto peso molecular ($CO_{20}H_{29}OH$). Comúnmente se la distingue como vitamina A. Es soluble en grasa y en otros solventes grasos. Se mantiene estable en los alimentos cocidos porque no es soluble en el agua. Se oxida rápidamente expuesta a temperaturas más altas que las de cocción. La presencia de la vitamina E (antioxidante) contribuye a su conservación.

La vitamina A en su estado natural solo se encuentra en fuentes animales, asociada con los lípidos. Junto con los ácidos grasos se deposita en la forma de éster en los tejidos de los riñones, pulmones, acumulamientos grasos y, muy especialmente, en el hígado. La reducida cantidad de vitamina A en las fuentes animales hizó que los investigadores buscaran su precursor en las plantas de que se alimentan los animales. De esta forma confirmaron que las fuentes primarias de toda vitamina A son las plantas.

El precursor de la vitamina A (provitamina A) recibió el nombre de **caroteno** ($C_{40}H_{56}$) porque inicialmente se lo identificó con el pigmento de las zanahorias, substancias de color anaranjado oscuro, que también se encuentra en muchas verduras y frutas, y que en el organismo se convierte en Vitamina A, siendo, en consecuencia, la materia prima de esta vitamina. Sin embargo, los estudios iniciales debieron sortear una confusión debido a que el color intenso de los carotenos difiere del de la vitamina A pura, que es incolora.

En las plantas amarillas y verdes se encuentran varias formas de caroteno (**alfa, beta** y **gama**) y en el maíz amarillo otra substancia con propiedades similares, la **critoxantina**. De todos ellos, el **caroteno beta** es el precursor más común de la vitamina A y el más importante en la nutrición humana.

Las plantas solo contienen caroteno. Nunca ritinol. El caroteno del pasto es la fuente de la vitamina A que se encuentra en los productos lácteos y en el hígado del ganado. Todas las verduras de hojas verdes contienen caroteno cubierto por el color fuerte de la clorofila. Los peces obtienen su vitamina A del caroteno de las algas marinas o de otras plantas en las corrientes de agua dulce. Finalmente, el hombre encuentra su vitamina A en la forma de caroteno en los alimentos vegetales; o en la forma activa de retinol, en los productos animales.

b) **Absorción y tratamiento fisiológico.**

El organismo ingiere **vitamina activa preformada** (retinol) con los alimentos de origen animal; y **caroteno** con los productos vegetales. El proceso de absorción solo puede efectuarse con la ayuda de **sales biliares**,

la **lipasa pancreática** y las **grasas.** Dé aquí que en muchas partes la deficiencia de la vitamina A no se debe a la simple carencia de ella en la dieta, sino a la de grasas.

Las **sales biliares** obran como antioxidantes naturales y evitan que el oxígeno destruya la vitamina A, estabilizándola. Por esta razón, las condiciones clínicas que perturban el sistema biliar (obstrucción de canales biliares, hepatitis infeciosa, cirrosis hepática) impiden la absorción de la vitamina. La bilis también ayuda a la absorción de otras substancias grasas, sirviéndoles de vehículo de transporte a través de la pared intestinal.

La **lipasa pancreática** (una enzima divisora de grasas) es indispensable a la saponificación o hidrólisis de las emulsiones grasas o de las soluciones oleaginosas de la vitamina. De tal modo, en los casos en que se suspende la lipasa pancreática, como en el de la fibrosis cística, es preferible la forma de dispersión acuosa.

La **presencia de grasas** se considera necesaria para la absorción de la vitamina, especialmente del caroteno.

Puesto que el organismo no digiere los aceites minerales, sino que los elimina, su presencia en el intestino junto con vitaminas liposolubles, hace que éstas sean conjuntamente eliminadas. Esto indica que con los alimentos, o inmediatamente antes o después, debe evitarse el consumo de parafina líquida medicinal.

La absorción de la vitamina A aumenta con el empleo de métodos apropiados para preparar los alimentos, machacándolos, moliéndolos, licuándolos, o cociéndolos con grasas, o agregándoselas en la forma de mantequilla, manteca o aceites vegetales.

Durante el proceso de absorción, la **hormona tiroidal** estimula la conversión del caroteno en Vitamina A, en la pared intestinal. Sin embargo, no se conoce la eficiencia con que los individuos llevan a cabo esa conversión, la que parece perturbarse en los casos de diabetes severa, de nefritis lipoidea y también por la cantidad y calidad de la proteína dietética.

La cantidad normal de caroteno en la sangre fluctúa entre 80 y 120 miligramos por cada 100 ml. En el suero apenas alcanza de 40 a 60 miligramos por cada

100 milímetros. En los casos de una copiosa ingestión de alimentos, la proporción puede exceder de 250 miligramos por cada 100 ml, originando la llamada "santosis cutis": la piel adopta un color amarillo obscuro, especialmente en los lóbulos de los oídos, las palmas de las manos y las plantas de los pies. Este fenómeno se diferencia de la ictericia en que no se afectan las membranas mucosas, es completamente inocuo y desaparece en pocos días al reducir el consumo de caroteno.

La **ruta de absorción y almacenamiento** de la vitamina A y del caroteno es la misma de las grasas: entran al sistema linfático, atraviesan el conducto torácico, pasan a la vena porta y de allí al hígado, que es la glándula más eficiente del almacenamiento y distribución. En él se concentra cerca del 90% de la vitamina A existente en el cuerpo, en cantidad suficiente para cubrir sus necesidades de tres a seis meses. Las enfermedades infecciosas, como la tuberculosis y la fiebre reumática, reducen la cantidad acumulada en el hígado y la proporción en el plasma, haciéndose necesario el suministro de cantidades complementarias, y el de vitamina E para evitar la rápida oxidación de la vitamina A.

Las **enfermedades intestinales y la edad** son factores que disminuyen la absorción y utilización de la vitamina A. La colitis origina cambios en la superficie del tejido absorbente de la mucosa. La edad obra dificultando la absorción: los recién nacidos, y en especial los prematuros, presentan una pobre absorción. Las personas de edad avanzada experimentan crecientes dificultades en el cumplimiento de esta función.

c) **Funciones fisiológicas.**

La vitamina A cumple funciones esenciales en la adaptación del ojo a los cambios de la luz, en el crecimiento, en los tejidos epiteliales, en el desarrollo de los dientes y en funciones endocrinas.

(1) **La visión.** Aun cuando no se conoce la función bioquímica exacta de la vitamina A, ella condiciona la capacidad del ojo para adaptarse a los cambios de luz, capacidad que depende de un pigmento sensible a la luz llamado **púrpura visual o rodopsina,** presente en las células de la retina. La rodopsina es una **proteína conjugada;** esto es, un complejo

compuesto por una proteína anexada a una substancia no proteínica. La proteína es la **opsina y la substancia no proteica un compuesto** de Vitamina A, llamado **retinina.** Cuando la luz hiere la retina, la **rodopsina** se divide en opsina y retinina. En la obscuridad, estos dos elementos se unen de nuevo y forman la púrpura de la vista.

Cuando la visión es normal, hay suficiente retinina en las capas pigmentadas de la retina para producir los ajustes constantes con las variaciones de la luz. Cuando hay deficiencias de vitamina A en el organismo, ellas se reflejan en deficiencias en la retina para la formación de la púrpura visual, y la retina se torna más sensible a los cambios de la luz, dando origen a la **ceguera nocturna.** Falla que se cura en media hora, tomando o inyectando vitamina A que rápidamente se convierte en retinina, y ésta a su vez en púrpura visual. Sin embargo, algunos signos posteriores no son tan fáciles de curar.

Por otra parte, los conos de la retina contienen otro pigmento: el **violeta visual,** que influye en la visión del color y en la capacidad para ver con luz brillante. La vitamina A también participa como componente de este pigmento, pero no se tiene evidencia de que pueda curar la ceguera del color.

(2) **El crecimiento.**

Todos los investigadores destacan el efecto de la vitamina A en el crecimiento. Específicamente, ponen de relieve la correlación existente entre la diferencia vitamínica y el retardo, aun cuando no hayan podido concretar el mecanismo. Este hecho gana proporciones alarmantes en áreas donde los niños se alimentan con cereales, almidones, azúcares y leche descremada. Es decir, donde los alimentos carecen de vitamina A. Desde luego, la deficiencia nutritiva envuelve numerosos factores, cuyo impacto separado es harto difícil de deslindar dentro del complejo mosaico de las causas y efectos de la desnutrición.

La mayoría de los estudios se han hecho con animales, cuya ambientación y variables pueden ser controladas. Aparentemente, la vitamina A contribuye de modo esencial al crecimiento del tejido esquelético y del tejido blando, a través de

ciertos efectos sobre la síntesis proteínica, la mitosis o la estabilidad de las membranas celulares.

(3) El tejido epitelial comprende la piel y todas las membranas mucosas que recubren las cavidades oculares, orales, gastrointestinales, respiratorias y de los tactos génitourinarios. En la formación y sano mantenimiento de todas ellas la vitamina A cumple una función vital. Cuando hay deficiencia de vitamina A, las células epiteliales se resecan, aplanan, endurecen y sufren gradulamente queratinización. La queratina es una proteína que forma un tejido seco y escamoso, como el de las uñas y el pelo. En la queratinización de los tejidos epiteliales concurren los siguientes fenómenos:

(a) En el ojo, las glándulas lacrimales se bloquean privando al ojo de sus medios naturales de limpieza y lubricación, y la membrana protectora húmeda, llamada conjuntiva, se seca y se inflama, originando la **xeroftalmia**. Esta afección puede progesar, formando úlceras en la córnea (membrana gruesa y transparente que cubre el globo ocular), dando paso a la infección, produciendo **queratomalacia** y finalmente **ceguera**.

(b) En los conductos respiratorios, el epitelio ciliar de la nariz se reseca y los cilios se caen, desapareciendo así la barrera natural contra las infecciones.

(c) En las vías orales, las glándulas salivales se secan y, consecuencialmente, la boca se seca y se parte, facilitando la entrada de agentes infecciosos.

(d) En el tracto gastrointestinal, disminuye la función secretora de las membranas mucosas; éstas se cubren de escamas y la digestión y la absorción se perturban.

(e) En el tracto génitourinario, el tejido epitelial se parte facilitando la presencia de infecciones y la configuración de cálculos renales.

(f) La piel se reseca y vuelve escamosa. En ella pueden aparecer pequeñas pústulas o erupciones pigmentadas y endurecidas en torno a los folículos pilosos, configurando la denominada **hiperqueratosis folicular**.

(4) **Los dientes** sanos, fuertes y bien impostados dependen de la vitamina A. Las células epiteliales que circundan el brote de los dientes en el tejido fetal de la encía, se convierten en **ameloblastos** (órganos especializados) para estructurar los dientes en formación. Cada célula produce y deposita diminutos prismas de las substancias que forman el esmalte del diente en desarrollo. La carencia de vitamina A en este proceso origina células epiteliales defectuosas cuyo producto final es una pobre estructura dental.

(5) En relación con las **fuentes endocrinas** los estudios experimentales realizados con iodina radioactiva demuestran que la deficiencia de vitamina A reduce la proporción en que se forma la **tiroxina.** Se tiene evidencia de que el bocio aumenta su incidencia en aquellos individuos cuya dieta es deficiente en vitamina A.

d) **Formas de medir la vitamina A.**

Las recomendaciones diarias de vitamina A se expresan en equivalentes de Retinol (R), y se estima que su absorción es completa. La de los carotenos es muy variable. Los estudios experimentales demuestran que solo se absorbe hasta 1/3 de los carotenos ingeridos y que la conversión eficiente de caroteno beta en R solo alcanza a un 50% y la de otros carotenos hasta un 25%.

La práctica dietética acepta que la conversión de carotenos beta en R es solo de 1/6; es decir, que un microgramo de caroteno beta equivale a 0,167 microgramos de R. En igual forma, estima que la conversión de otros carotenos (alfa, gama) en R es de un doceavo (1/12) o sea igual a 0,083 microgramos de R.

Las recomendaciones del Instituto Nacional de Nutrición, División dc Investigaciones Nutricionales, expresan las ingestiones diarias de vitamina A en Equivalentes de Retinol (E. R.) y en Unidades Internacionales (U. I.), con base en estudios previos de la distribución de R, caroteno beta y otros carotenos en la dieta colombiana. Con tales datos, el Instituto estimó que el 70% de la ingestión la constituye el R y el 30% los carotenos, y procedió a aplicar las siguientes equivalencias: [1]

1. Instituto Nacional de Nutrición. **Recomendación diaria de Calorias y Nutrientes para la Población Colombiana.** Revisión 1975, realizada por Franz Pardo, M. D. y María Dolores Gómez, N. D.
La vitamina A Retinol se mide en microgramos (mcg). Un microgramo es un milésimo de un miligramo. El miligramo es la "Unidad Internacional" (U. I.).

1 Microgramo de caroteno beta 0,167 microgramos de R.

2 mcg de otros carotenos 0.083 mcg de R.

Para convertir U. I. a mcg de caroteno o de R sugirió aplicar los siguientes factores de conversión:
1 U.I.= 0,3 mcg de R 1
1 U.I.= 0,6 mcg de caroteno beta
1 U.I.= 1,2 mcg de otros carotenos.

En los casos de ingestión de varios compuestos, hay que calcular con E. R., pues ésta es la U. I. de medida, Con el grupo de infantes menores de seis meses de edad se debe utilizar el término mcg de R, puesto que toda vitamina que ingieran es de naturaleza animal.

Para calcular los E. R. se puede utilizar cualquiera de las siguientes fórmulas:
(1) Con base en mcg de R:

$$\text{E. R.} = \text{mcg de R} + \frac{\text{mcg de caroteno beta}}{6}$$

$$\text{E. R.} = \frac{\text{ingestión recomendada de R}}{0{,}167\ K\ (1-k)}$$

K = proporción de caroteno beta en la dieta

(2) Con base en U. I.:

$$\text{E. R.} = \frac{\text{U. I. de R}}{3{,}33} + \frac{\text{U. I. de caroteno beta}}{10}$$

Ejemplo: Si a un adulto se le recomiendan 750 mcg de R y, con base en los datos anteriores, la proporción de caroteno beta en la dieta es de 30%, los E. R. serán:

$$\text{E. R.} = \frac{\text{ingestión recomendada de R}}{0{,}167\ \ (1-k)}$$

Donde K = 0,3

$$\text{Luego, E. R.} = \frac{750}{0{,}167 \times 0{,}3\ (1-0{,}3)} = 1.000$$

e) **Recomendación diaria de vitamina A para la población colombiana.**

Es necesario tener en cuenta que existen muchos factores que modifican el requerimiento de vitamina A,

tales como la cantidad almacenada en el hígado, la forma de tomarala (caroteno o retinol), el medio físico en que se ingiere (disperción grasa o acuosa), estado de salud, defectos gastrointestinales, todo lo cual incide sobre los requerimientos y hace muy difícil determinar las cantidades necesitadas en cada caso.

Las siguientes recomendaciones del Instituto Nacional de Nutrición fijan criterios que tienden a cubrir las variantes señaladas, con miras a satisfacer las necesidades de la población colombiana, por Grupos de Edad.

TABLA No. 13

Grupos de Edad (años)	Vitamina A	
	U. I.	E.R.
Lactantes		
0 - 5/12	1400	420
6 - 11/12	2000	400
Niños		
1 - 7	2000	400
7 - 9	2700	500
Adolescentes		
Hombres		
10 - 12	4000	750
13 - 15	5200	950
16 - 19	5300	1000
Mujeres		
10 - 12	4000	750
13 - 15	5200	950
16 - 19	5300	1000
Adultos		
Hombres		
20 -69	5300	1000
Mujeres		
20 - 69	5300	1000
Embarazo	--	--
Lactancia	+ 1400 d	+ 420 d

f) **Hipervitaminosis A**

Las vitaminas son substancias que en dosis imperceptibles tienen un poder vital sorprendente. Su consumo exagerado resulta peligroso, sobre todo cuando las gentes preocupadas por su salud y por la de sus hijos exaltan equívocamente sus excelencias hasta convertirlas en elementos de consumo ordinario con sus comidas, al amparo de facilidades incontroladas para comprarlas.

La hipervitaminosis A produce: dolor de las articulaciones, engrosamiento de los huesos largos, pérdida del pelo e ictericia. A estas consecuencias están expuestos los infantes a quienes sus madres les administran irregularmente, concentrados de vitamina A. De aquí que el retinol puro debe administrarse con arreglo a la dosificación prescrita por el médico.

g) **Fuentes de vitamina A.**

De la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición, entresacamos los que aparecen como las mejores fuentes de vitamina A en cada uno de los Cinco Grupos que componen el Círculo de Buena Alimentación.

TABLA No. 14
Fuentes de Vitamina A

	Alimento	U.I. en 100 gr de comestible
GRUPO I:	**LECHE Y DERIVADOS:**	
	Leche de vaca, entera, cruda	150
	Leche de vaca pasteurizada	120
	Leche de vaca en polvo completa	1.200
	Leche de vaca condensada, azucarada	400
	Crema	800
	Cuajada	800
	Queso duro con crema	1.600
	Queso semiblando con crema	1.400
GRUPO II:	**CARNES, PESCADOS, HUEVOS, LEGUMINOSAS y MEZCLAS VEGETALES: FUENTES DE R.**	
	Menudencias	
	Higado de res	30.000

	Alimento	U.I. en 100 gr de comestible
	Hígado de cerdo	14.000
	Hígado de cordero	50.000
	Hígado de conejo	30.000
	Huevo	
	Huevo entero	1.100
	Yema de huevo	3.200
	Leguminosas	
	Alverja verde, grano entero	220
	Habas verdes	100
	Alverjas secas	220
	Fríjol gandul, grano entero seco	90
	Soya seca	40
	Mezclas vegetales	
	Incaparina	1.890
GRUPO III:	**HORTALIZAS y VERDURAS**	
	Pimiento marrón, sin semillas	7.800
	Auyama	3.400
	Tallos o col	3.200
	Guascas	3.200
	Espinacas	2.500
	Berros	2.400
	Acelga	1.800
	Tomate	1.100
	Repollo	1.100
	Lechuga común	260
	Lechuga romana	290
	Brócoli	750
	Habichuela	170
	Repollitas de Bruselas	430
	Alcachofa	240
	Guisantes	160
GRUPO IV:	**FRUTAS**	
	Guayaba rosada	400
	Mango	1.100
	Curuba	1.700
	Manga	1.100
	Papaya	700
	Chupas	32.000
	Cachipay	7.300
	Mamey	1.200
	Mandarina	1.000
	Tomate de árbol	1.000
	Zapote	1.000
	Durazno amarillo	900
	Banano Pacífico	900

Alimento	U.I. en 100 gr de comestible
Melón común	400
Sandía o patilla	300
Lulo	600
Níspero del Japón	300
Pomarrosa	400
Banana común	220
Cereza	200
Banano bocadillo	200
GRUPO V: CEREALES, TUBERCULOS, PLATANOS, ALMIDONES, AZUCARES, ACEITES y GRASAS - MISCELANEA.	
Granos	
Maíz amarillo de Caldas	590
Harinas	
Harina de maíz amarillo	500
Tubérculos	
Arracacha amarilla	230
Batata	500
Plátanos	
Colí o guineo verde	160
Dominico verde	1.000
Hartón verde	1.060
Hartón maduro	540
Aceites y grasas: Fuentes de R.	
Mantequilla sin sal	4.860
Margarina enriquecida	5.000
Miscelánea	
Ají chivato	1.300
Ají pimiento rojo	4.600
Cebolla común	600
Cilantro	3.900
Laurel	1.500
Perejil	3.200
Achiote	1.100
Harina de plátano, casera	1.500
Harina de plátano, comercial	300
Harina de auyama	13.000

h) **Recomendaciones.**

(1) Puesto que cantidades insuficientes de vitamina A pueden causar o cintribuír a detener, retardar o retrogradar los procesos normales del crecimiento

y desarrollo físico y mental; producir "ceguera nocturna", queratomalacia (en casos graves) y hasta pérdida total de la visión; atrofiar y queratinizar los tejidos epiteliales (piel, cavidades oculares, vías respiratorias, bucales, digestivas, génitourinarias); deformar los huesos y causar desarreglos en los dientes; incrementar propensión a las infecciones, desórdenes intestinales, debilidad general, y acortar el período vital, es cuando menos aconsejable el que se dispense atención especial al máximo aprovechamiento de las buenas fuentes de vitamina A acreditadas en la Tabla anterior, lo cual supone su empleo apropiado en la planeación de una dieta variada y equilibrada.

(2) Contribuír a establecer en los grupos de población la relación que existe entre las manifestaciones clínicas de la deficiencia vitamínica y el consumo de vitamina A, a fin de precisar los estados carenciales para aplicar soluciones remediales.

(3) Alentar el período completo de lactancia (seis meses), con el propósito de que los niños tengan una alimentación apropiada a base de leche materna y obtengan la vitamina A que requieren su salud y su desarrollo normal. En el mismo orden hacer que las madres ingieran el complemento de vitamina A recomendado a su condición de lactantes.

(4) Tomar conciencia de que la vitamina A se disuelve en la parte grasienta de los alimentos y se pierde cuando la grasa se rancía por exposición a la luz, el calor y el aire. Esta la razón por la cual ciertos fabricantes de mantequilla y de margarina envuelven sus productos en papel de estaño, y se aconseja que ciertos alimentos liposolubles sean almacenados en frascos oscuros, en el frío.

(5) Tener en cuenta que las verduras pierden gran parte de su caroteno cuando se secan al aire, en menor grado cuando se secan rápidamente a bajas temperaturas, como lo hacen las fábricas modernas de procesamiento.

(6) Puesto que la vitamina A se almacena en el cuerpo, no es necesario planear raciones diarias. El racionamiento semanal es el más práctico.

2) **Vitamina D (Calciferol): el factor antirraquítico.**

a) **Naturaleza química y física de la vitamina D.**

La resistencia a la oxidación fue la característica química que permitió al grupo de MacCollum descubrir esta vitamina en 1922, en la Universidad de John Hopkins. Por oxidación eliminaron la vitamina A de una muestra de aceite de hígado de bacalao y al factor irreductible resultante lo llamaron vitamina D. Esta vitamina se identifica como un grupo de esteroides de diferente potencia, que conforman el complejo D. En sus formas cristalinas los esteroides son blancos e inodoros, solubles en grasa y en solventes orgánicos, estables al calor y difíciles de oxidar.

Del complejo D, las dos vitaminas más importantes para la nutrición son: la vitamina D2 **(ergocalciferol)** y la vitamina D3 o **colecalciferol** que es la forma natural en que ésta se encuentra en los alimentos.

La vitamina D2 se forma irradiando la provitamina D2 **(ergosterol)** que está presente en el hongo parásito del centeno y en la levadura. El producto irradiado se denomina **calciferol** o **viosterol,** forma sintética tan útil como la natural.

La vitamina D3 se encuentra en los aceites de hígado de pescado y también en la piel humana. En ésta, la provitamina D3 **(7 dehidrocolesterol)** se convierte en forma activa exponiendo la piel a los rayos solares.

La vitamina D es única entre las vitaminas por dos propiedades características: solo existe en forma natural en muy pocos alimentos de origen animal (aceite de pescado, huevos y leche), y el cuerpo la elabora cuando la piel recibe los rayos ultravioletas del sol o de una lámpara. El vidrio **Vita** deja pasar estos rayos, pero el vidrio ordinario, el humo y la neblina impiden su paso. Por esto el **raquitismo** (consecuencia directa de la carencia de vitamina D) ha sido enfermedad común en los climas nórdicos donde se recibe poca luz solar y donde se lo combate agregando vitamina D a los alimentos (leche en polvo, margarina). No existe vitamina D1; originalmente se llamó así a una mezcla impura.

b) **Absorción de la vitamina D.** La absorción de la vitamina D está asociada a la del calcio y del fósfóro en el

intestino delgado y, por ser liposoluble, requiere la presencia de sales biliares, lo cual pone de relieve la interdependencia vital entre los nutrientes y el funcionamiento orgánico. La vitamina D también es soluble en aceite mineral, haciéndose necesario evitar su consumo simultáneo.

La conversión de la provitamina 7-dehidrocolesterol en vitamina D por medio de los rayos ultravioletas es un fenómeno privativo de esta vitamina. Recientes estudios demuestran que esta síntesis se efectúa sobre la piel y no dentro de ella. Al lavar la piel de quienes han recibido baños solares, el agua utilizada presenta propiedades antirraquíticas, lo cual no acontece con quienes no hayan sido expuestos a los rayos ultravioletas. Esto indica que no conviene nadar o permanecer dentro del agua después de un baño de sol.

Una vez producida, la vitamina D se aborbe a través de la piel para pasar al hígado y a otros tejidos orgánicos. En cantidad relativamente pequeña en comparación con la vitamina A, se almacena en el hígado y por medio de la bilis se elimina de la corriente sanguínea.

c) **Funciones fisiológicas.**

Predominantemente asociada a la absorción del calcio y del fósforo, la vitamina D es esencial para: (1) asegurar las condiciones apropiadas a la mineralización normal de las estructuras óseas y dentales durante el crecimiento y a la mineralización del hueso maduro; (2) convertir el fósforo inorgánico en el hueso; (3) estimular al máximo la absorción y aprovechamiento de dichos minerales, lo que no es posible sin la presencia de esta vitamina; (4) regular el nivel del calcio en la sangre; (5) prevenir el raquitismo en los niños y la osteomalacia en los adultos, y (6) en cantidades menores, mantener el vigor en los adultos.

Estudios realizados con isótopos radioactivos demuestran que la vitamina D aumenta la proporción del calcio en el hueso en la fase de su construcción y en la de su conservación. De igual modo, la vitamina D ejerce una acción decisiva sobre la calidad de los fosfatos; en caso de deficiencia, como en el raquitismo, disminuye el nivel renal para la excreción de fosfatos y se sucede así una mayor excreción de la que es debido. Las dosis terapéuticas de vitamina D elevan el umbral renal y hacen que se conserve el nivel de fosfatos en el plasma.

La vitamina D también actúa en el metabolismo del **citrato**, importante ácido orgánico que interviene en muchas funciones metabólicas, como la movilización de minerales del tejido óseo y eliminación del calcio de la sangre, produciendo un efecto anticoagulante. Experimentos con diversas dosis de vitamina D en animales, revelan aumento en los niveles de citratos en muchos tejidos (huesos, sangre, corazón, intestino delgado). Los investigadores han curado el raquitismo con una terapia de citratos; dosis de 600 a 700 milímetros diarios de jugo de naranja han sido eficaces. Estudios recientes demuestran que la vitamina D obra en todo el organismo en la movilización de varios cationes bivalentes, como Mg^{++}, presentando una amplia dispersión en muchos sistemas y tejidos.

d) **Deficiencia.**

Insuficientes cantidades de vitamina D pueden causar o contribuir a: (1) Insuficiencia en la absorción intestinal del calcio y del fósforo, y pérdida de estos minerales en la orina y en las heces fecales; (2) descenso en la concentración sanguínea del Ca y del Ph, y movilización del Ca de los huesos para mantener la calcemia normal; (3) desmineralización de los huesos de los adultos (osteomalacia); (4) desarrollo defectuoso de huesos y dientes en los niños (raquitismo) con toda una secuela de graves perturbaciones; los huesos del niño se quedan blandos y mal conformados, con abultamiento de las extremidades de los huesos largos, curvatura de la columna vertical (cifosis), deformación de la pelvis, pecho con protuberancias (pecho carenado), piernas arqueadas (coxavalvos), pérdida del tono esquelético y de los músculos intestinales, crecimiento retardado, pérdida del vigor general y reducción del período vital.

e) **Requirimientos de vitamina D.**

La vitamina D no previene por sí sola el raquitismo ni la osteomalacia, como tampoco pueden hacerlo el Ca y el Ph sin vitamina D. Por lo tanto, son necesarias cantidades liberales de Ca, Ph y vitamina D, en la dieta diaria.

Cuáles sean las necesidades exactas que tenga el cuerpo de vitamina D para que mantenga la homeostasis del calcio y el fósforo indispensables a la mineralización normal del sistema óseo, es una incógnita. Se ignora el

grado en que el cuerpo pueda producir vitamina D por concepto de la irradiación. La cantidad de luz solar aprovechable depende de muchos factores: tiempo de exposición, color de la piel, situación geográfica, época del año, cantidad de ropa usada, condición social, actividades deportivas al aire libre, condiciones de trabajo, género de vida de cada individuo. Quienes llevan vida sedentaria o trabajan a la sombra (ancianos, inválidos, mineros, obreros de fáfricas, niños pequeños, mujeres en períodos de embarazo y de lactancia) necesitan ingerir mayores cantidades diarias de vitamina D.

Adoptando las recomendaciones de los Expertos en Nutrición de la FAO, el Instituto Nacional de Nutrición sugiere la ingestión de vitamina D así:

Recién nacidos	2,5 mg	100 U. I.
0 - 6 meses	10 mcg	400 U. I.
Gestación y lactancia	10 mcg	400 U. I. [1]

No se dispone de estudios sobre las necesidades de los niños mayores ni de los adultos. Con todo, se considera apropiada una dosis diaria de 100 U. I. para obtener reacciones satisfactorias en enfermos de osteomalacia y, para contar con mayores seguridades, la recomendación diaria se eleva a 200 U. I.

f) **Hipervitaminosis D.**

Como acontece con la vitamina A, es posible ingerir un exceso de vitamina D y producir intoxicación. Entre los síntomas de toxicidad por vitamina D aparece la calcificación de los tejidos blandos (pulmones, riñones) y la fragilidad ósea. Especialmente, el tejido renal es propenso a la calcificación (hipercalcemia), la cual afecta la filtración glomerular y trastorna toda la función. Este peligro se presenta particularmente en los bebés, debido al empleo de leches, cereales y otros alimentos fortificados con suplementos vitamínicos. Siendo ésta una práctica extendida a muchos alimentos infantiles, surge la necesidad de tomar precauciones en el empleo de preparaciones enriquecidas con vitamina D.

g) **Fuentes de vitamina D.**

La mayoría de los alimentos apenas contiene cantidades insignificantes de vitamina D y solo disponemos de muy

1: Todavía se mide la vitamina D en U.I. Pero como los laboratorios la producen en forma pura en cristales, actualmente se suele pesar. Un miligramo equivale a 400 U. I. y, por lo tanto, un microgramo equivale a 40 U. I. Esto rige lo mismo para la vitamina D2 que para la vitamina D3.

pocas fuentes consideradas como satisfactorias. Las dos vitaminas básicas D2 y D3 solo se encuentran en la levadura, la leche de vacas constantemente expuestas a la luz solar, el hígado y el aceite de peses de agua salada (salmón, bacalao, sardinas, arenque) y en la yema de huevo. Actualmente, las principales fuentes que la contienen son aquellos alimentos a los cuales se añade vitamina D cristalina (margarina, leche evaporada y alimentos para lactantes). La leche está considerada como uno de los mejores vehículos de vitamina D porque a más de ser una de las más ricas fuentes de calcio y fósforo su consumo se extiende ampliamente a todas las edades. Sin embargo, la exposición de la piel a los rayos solares constituye la más sencilla, económica y rica fuente de vitamina D.

3) **Vitamina E.**

a) **Naturaleza química y física.**

Experimentos en animales con las vitaminas revelaron la necesidad de un factor esencial para su reproducción, el que hacia 1924 fue identificado como un alcohol. Por su naturaleza química y su función, fue llamado **tocoferol** (del gr. **tokos**, nacimiento de niños; **phero**, traer; y el sufijo **ol**, alcohol). Desde enontonces se lo identifica como la vitamina contra la esterilidad. Sin embargo, está demostrado que solo tiene efecto en las ratas, no en el hombre. La vitamina fue aislada definitivamente en 1936 del aceite del germen de trigo. Hacia 1938 se la definió y elaboró sintéticamente. Desde entonces se han descubierto varios compuestos emparentados que conforman el complejo vitamínico E: **tocoferol alfa, beta y gama**, siendo el más importante el tocoferol alfa.

La vitamina E es un aceite amarillo pálido, estable al color y a los ácidos, pero no a los álcalis, y no es soluble en el agua. Se oxida con mucha lentitud, lo cual constituye una de sus más importantes características químicas.

La vitamina E presenta cierta relación con el metabolismo de los ácidos grasos no saturados, a los cuales protege, particularmente al linoleico. Y se sabe que el requerimiento de vitamina E está en correlación con la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados de la dieta.

b) **Absorción de la vitamina E.**

Como ocurre con las demás vitaminas liposolubles, se considera que la absorción de la vitamina E se asocia con sales biliares y grasas. También se almacena en diversos tejidos corporales y particularmente en el adiposo.

Durante el embarazon cruza la placenta para satisfacer las necesidades del feto y los niños amamantados la reciben en la leche materna en proporciones conocidas, en el calostro de la madre fluctúa entre 0,13 y 3,6 miligramos por cada 100 milímetros, y en la leche materna entre 0,10 y 0,48 miligramos con un promedio de 0,24 miligramos por cada 100 milímetros; cantidad que dobla a la que se encuentra en una fórmula de alimentación infantil a base de leche de vaca evaporada, diluída en igual cantidad de agua.

c) **Funciones fisiológicas de la vitamina E en los animales.**

De la vitamina E se conocen las funciones logradas con animales de laboratorio, comerciales e industriales, las cuales constituyen un valioso indicio del papel que desempeñan en la nutrición humana, y se resumen así: [1]

(1) **Reproducción.** Estudios experimentales demuestran que en la rata hembra la deficiencia de vitamina E determina una defectuosa implantación placentaria y consiguiente daño en el feto. En la rata macho produce degeneración testicular con atrofia del tejido espermatógenico y consiguiente esterilidad permanente.

(2) **Integridad muscular.** Se tiene evidencia de que la vitamina E es necesaria a la estructura y función de los músculos lisos, esqueléticos, cardíacos y vasculares. La deficiencia causa en muchos animales distrofia muscular, en cuyas fases y formas de degeneración se manifiestan: palidez fragmentaria de las fibras, edema, descomposición nuclear, necrosis, calcificación, fibrosis y pigmentación. En algunos casos, la fibrosis del músculo cardíaco provoca su falla mortal. También se observa respiración acelerada con creciente consumo de oxígeno.

(3) **Integridad del hígado.** La deficiencia de vitamina E agudiza la necrosis hepática masiva, y se mejora

1. Williams, Sue Rodwell. Nutrición y Dietoterapia. Ed. Pax-México, 1973.

con el suministro de la vitamina. La afección ha sido provocada con una dieta baja en proteína, particularmente en **cistina**, aminoácido que contiene azufre. Pero si la dieta se complementa con cistina, vitamina E y el "factor 3" (compuesto de selenio recientemente descubierto) se evita la sirrosis hepática o se aminora su efecto cuando está en marcha.

(4) **Integridad de los glóbulos rojos.** La presencia de la vitamina E es un antioxidante efectivo que protege los glóbulos rojos contra la **hemólisis** y conserva su integridad inhibiendo la acción de la oxidasa de la hemoglobina en los ácidos grasos insaturados de la membrana celular, y protege los lípidos insaturados contra la descomposición del oxidante.

(5) **Factor enzimático en la respiración del tejido.** Hay evidencia de que la vitamina E funciona como factor en varios sistemas enzimáticos envueltos en la respiración celular o en la biosíntesis de substancias celulares; también obra como agente en la tranferencia de electrones en el metabolismo energético de la célula.

d) **La función de la vitamina E en la nutrición humana.** Los estudios anteriores sugieren amplias posibilidades para la investigación de las aplicaciones de la vitamina E en la nutrición y en el metabolismo humano. Aun cuando todavía se desconoce su papel específico, ya se utilizan importantes propiedades de la vitamina E en varios campos:

(1) **Agente antioxidante.** Esta propiedad se está utilizando en productos comerciales para retardar la descomposición. Añadida a formas terapéuticas de vitamina A, evita que ésta se oxide antes de ser absorbida.

(2) **Anemias.** La acción de la vitamina E como protectora de los eritrocitos, sugiere relaciones con las discrasias sanguíneas. Bebés malnutridos han reaccionado favorablemente con una respuesta hematológica a la terapia de la vitamina E.

(3) **Absorción deficiente y defectos musculares.** Los pacientes de esteatorrea originada por fibrosis cística del páncreas muestran bajo nivel de vitamina E en el plasma, creciente hemólisis eritrocítica

en la prueba del peróxido, y lesiones musculares similares a las que presentan los animales. Los pacientes de kwashiorkor también muestran lesiones en los músculos esqueléticos en coincidencia con un bajo nivel de vitamina E en el plasma.

e) **Requerimientos de vitamina E.** A pesar del limitado conocimiento de las funciones que la vitamina E cumple en el cuerpo humano, actualmente se la reconoce como una **nutriente esencial.** Por primera véz en 1968, el Consejo de Investigación Nacional de los Estados Unidos hizo recomendaciones de vitamina E, fijando dosis en unidades internacionales en proporción de 1,25 veces el peso del cuerpo en kilogramos. Las especificaciones por edades aparecen en la Tabla siguiente:

TABLA No. 15
REQUERIMIENTOS DE VITAMINA E

	Edad	Vitamina E U.I.
Bebés	0 a 1	5
Niños	1 a 6	10
	6 a 10	15
Muchachos	10 a 14	20
	14 a 18	25
Muchachas	10 a 14	20
	14 a 18	25
Hombres	(todas las edades)	30
Mujeres	(todas las edades)	25
Embarazo		30
Lactancia		30

f) **Fuentes de vitamina E.**

Los aceites vegetales son las fuentes más ricas de vitamina E y también de ácidos grasos poliinsaturados. Entre los alimentos que contienen vitamina E sobresalen la leche, los huevos, las carnes musculosas, el pescado, los cereales y las verduras en hojas.

4) **Vitmaina K: el factor antihemorrágico.**

a) **Naturaleza química y física de la vitamina K.**

Henrik Dam, bioquímico de la Universidad de Copenhague, descubrió en 1929 una enfermedad hemorrágica en pollos alimentados con una dieta sin

grasa. Precisó que el factor responsable era una vitamina coagulante que denominó "Koagulations-vitamin" o vitamina K. En 1939 logró aislarla de la alfalfa.

Como acontece con otras vitaminas, la vitamina K comprende también un grupo de substancias con propiedades biológicas similares que forman el complejo vitamínico K. Existen 3 vitaminas K principales: dos de ellas naturales y solubles en grasa: K1 (siloquinona o sitonadiona) que Dam extrajo de la alfalfa; y K2 (farnoquinona) que otros científicos extrajeron de sardinas putrefactas. La vitamina K3 (menadiona) es elaborada sintéticamente con estructura y funciones similares, y de amplio uso clínico. Una forma de menadiona (éster de difosfato) es soluble en agua y se utiliza clínicamente con pacientes que metabolizan con lentitud la forma liposoluble. La vitamina K es sensible a la luz y a la irradiación y debe conservarse en recipientes oscuros.

Las bacterias intestinales sintetizan la vitamina K y, en condiciones normales, mantienen siempre una dosis apropiada. Como el recién nacido es estéril al nacer, su dosis de vitamina K es inadecuada durante tres o cuatro días.

b) **Absorción.** Las vitaminas naturales liposolubles K1 y K2 requieren sales biliares para su absorción en el intestino delgado, en asocio de otros productos grasos (lactatos abdominales) hasta llegar al sistema linfático, y pasar a la sangre y al hígado. Su almacenamiento es muy reducido, ya que se excreta en cantidades considerables cuando se administra en dosis terapéuticas.

c) **Funciones fisiológicas.** La principal función de la vitamina K es catalizar la síntesis de **protrombina** en el hígado, sin cuyo concurso de vitamina no puede actuar, pero no se conoce el mecanismo. La presencia de la vitamina K es indispensable para que se pueda iniciar el proceso de coagulación de la sangre. Obra como catalizador, ya como enzima o como coenzima, y todo trastorno hepático origina **hipoprotrombinemia,** enfermedad que produce hemorragia y que para contrarrestarla es necesaria la acción terapéutica de la vitamina K, lo mismo que en muchas otras situaciones clínicas.

(1) **Obstetricia.** El tracto intestinal del recién nacido carece de vitamina K hasta tanto no se desarrolle la flora intestinal normal. Durante este período puede ocurrir la llamada "enfermedad hemorrágica del recién nacido", la cual se previene administrando a la madre una dosis de vitamina K, si bien no está muy claro su paso a través de la placenta. Por esta razón, el recién nacido se le aplica una dosis de vitamina K.

(2) **Enfermedad biliar.** Cualquier afección del tracto biliar impide la absorción de la vitamina K. Puesto que ésta es liposoluble, necesita bilis para su absorción. En tales casos se administra vitamina K soluble en agua junto con sales biliares, a fin de contrarrestar el retardo en la coagulación.

(3) **Cirugía.** Las operaciones quirúrgicas relacionadas con el tracto biliar (operaciones del conducto biliar o extirpación de la vesícula), requieren terapia con vitamina K para contrarrestar el exceso de hemorragia.

(4) **Enfermedad intestinal.** En afecciones como la enfermedad celíaca (perturbación de la mucosa absorbente del intestino delgado) y enfermedades diarreicas, como la colitis ulcerada, se prescribe la administración intravenosa de vitamina K.

(5) **Terapia antibiótica.** El uso prolongado de antibióticos destruye la flora intestinal normal, con la consiguiente falla de vitamina K.

(6) **Terapia anticoagulante.** El uso de heparina o de Dicumarol en la terpaia anticoagulante para tratar la trombosis coronaria o tromboflebitis, puede contrarrestrar la acción de la vitamina K. Particularmente el Dicumarol obstaculiza la reacción normal de la vitamina K y de la protrombina. Pero la vitamina K obra también como antídoto en los casos de sobredosis de anticoagulantes.

(7) **Papel de la coenzima.** Estudios recientes sugieren que la vitamina K poseé una función metabólica adicional: obra como factor esencial en la fosforilación oxidante.

d) **Requerimientos de vitamina K.** No se han establecido normas específicas sobre el particular. Salvo en las condiciones clínicas mencionadas, no es muy probable que concurran deficiencias de vitamina K. Se considera que el cuerpo siempre dispone de una cantidad adecuada de vitamina K porque: (1) las bacterias intestinales sintetizan constantemente una cantidad suficiente, y (2) aparentemente el cuerpo necesita cantidades muy pequeñas. Dada la interdependencia vital entre las substancias orgánicas esenciales, la vitamina K solo es eficaz cuando el hígado produce suficiente protrombina.

e) **Fuentes de vitamina K.** En primer término se tienen las fuentes naturales de donde los investigadores extrajeron las vitaminas K1 y K2 (alfalfa y sardinas putrefactas) y que no son propiamente alimentos humanos. También se encuentra en vegetales de hojas verdes (coles, repollos, zanahoria, alverjas verdes, espinacas, coliflores) y en cantidades menores, en tomates, granos integrales, queso, yema de huevo e hígado.

b. VITAMINAS SOLUBLES EN AGUA.

1) Tiamina (Vitamina B1): factor anti-beriberi.

En 1924, dos científicos holandeses que trabajaban en la isla de Java, Jansen y Donath, aislaron e identificaron la **tiamina** (antigua aneurina) en las cáscaras del arroz. En 1935 el americano Williams y sus compañeros de investigación sintetizaron la tiamina y dieron solución definitiva al problema de prevenir y curar el beriberi. Con estas bases, poco a poco los científicos lograron precisar las funciones metabólicas esenciales de la tiamina y en torno a ella, despejaron importantes procesos en el funcionamiento orgánico.

a) Naturaleza química y física de la tiamina.

La tiamina hidroclórica es una substancia blanca cristalina, huele a nuez y a levadura, es soluble en agua, estable cuando está seca y fácilmente destruída por los álcalis.

El medio ácido de la parte inicial del duodeno facilita su absorción, mientras que las secreciones alcalinas la inhiben en el duodeno bajo. Se almacena en los tejidos en pequeñas cantidades para satisfacer los requerimientos metabólicos (creciente actividad

muscular, fiebre, embarazo, lactancia). Los carbohidratos aumentan su consumo en tanto que las grasas y las proteínas lo ahorran. Su eliminación es constante a través de la orina.

b) **Funciones fisiológicas.**

La función metabólica básica de la tiamina está en relación con los problemas fisiológicos relativos a las manifestaciones del beriberi (polineuritis, debilidad muscular, disturbios gastrointestinales).

En combinación activa con el fósforo, la tiamina obra como **coenzima** en el metabolismo de los carbohidratos.

Es esencial recordar que las enzimas aceleran las reacciones que producen los cambios dinámicos de los compuestos, sin los cuales la vida sería imposible. En tales procesos los colaboradores necesarios son las **coenzimas.**

La tiamina actúa como coenzima en la oxidación de la glucosa: contribuye a la **decarboxilación** (reacción a base de la enzima **decarboxilasa** que convierte el piruvato en acetato activo, eliminando el óxido de carbono) y a la **transketolación** (reacción para la oxidación de la glucosa en que el fosfato de tiamina asociado a la enzima **transketolasa** obra como coenzima para la **lipogénesis,** conversión de la glucosa en grasa). El difosfato de tiamina es el activador clave que proporciona el eslabón de fosfato de alta energía, donde también se hace presente como cofactor el magnesio ionizado (Mg^{++}). Cuando no hay suficiente tiamina, la glucosa solo se metaboliza parcialmente y la descomposición se detiene al formarse ácido pirúvico que se acumula en la sangre originando una compleja cadena de perturbaciones clínicas.

Cuando el organismo recibe suficiente cantidad de tiamina para proporcionar el factor coenzimático, sus saludables efectos se reflejan en el sistema gastrointinal, el sistema nervioso y el sistema cardiovascular. Esas manifestaciones positvas de la tiamina se pueden resumir así:

(1) Contribuye a la conservación normal del apetito, la buena digestión, la absorción metabólica y la eliminación orgánica. De igual modo, a la liberación y aprovechamiento de la energía

nutricional. Promueve el tono muscular normal del tubo digestivo y, en consecuencia, la salud gastrointestinal.

(2) Ejerce una importante influencia sobre el crecimiento, el vigor orgánico, el equilibrio emocional, la actividad mental y el estado general de bienestar psicofísico.

c) **Efectos clínicos de la deficiencia de tiamina.**

(1) **Sobre el sistema gastrointestinal** las deficiencias de tiamina pueden causar o contribuír a que se produzcan: anorexia, indigestión, flatulencia, dispepsia, constipación severa, atonía gástrica, deficiente secreción del ácido clorhídiro. Como las células de los músculos suaves y de las glándulas secretoras no reciben suficiente energía de la glucosa no pueden realizar su trabajo digestivo normal, con lo cual se origina un círculo vicioso mientras persista la deficiencia.

(2) **Sobre el sistema nervioso** las fallas de energía de la glucosa determinan serias perturbaciones: se debilita la actividad neuronal, se obstaculizan los reflejos y sobrevienen fatiga, apatía y decaimiento. Cuando la deficiencia persiste, se presentan daños y degeneración de las envolturas de mielina de las fibras nerviosas, con creciente irritabilidad nerviosa, falta de resistencia, agotamiento, comezón, dolor de cabeza, neuritis, inhabilidad para la concentración mental y para aprender normalmente. Si la deficiencia se agudiza, gradualmente puede presentarse una parálisis.

(3) **Sobre el sistema cardiovascular** las fallas de tiamina pueden tener repercusiones más graves: cuando la deficiencia es servera, se debilita el el músculo cardíaco hasta llegar a la falla cardíaca; el músculo blando del sistema vascular se afecta originando vasodilatación periférica y, finalmente, edema periférico de las extremidades.

d) **Requerimientos diarios de tiamina.**

Puesto que la tiamina es indispensable para ayudar a oxidar la glucosa, sus requerimientos diarios están en relación directa con la cantidad de carbohidratos

contenidos en la dieta, con el metabolismo de la energía y con las necesidades calóricas. Algunos investigadores indican que los requerimientos diarios del adulto fluctúan entre 0,23 y 0,5 mg por cada mil kcal provenientes de carbohidratos. Los Expertos en Nutrición FAO/OMS estimaron en 1967 que el requerimiento promedio es de 0,33 mg por 1.000 kcal, cifra que se mantiene para todos los grupos de edad y condiciones fisiológicas, incluyendo los períodos de embarazo y lactancia. La recomendación diaria de tiamina para la población colombiana, fijada para los distintos grupos de edades y neveles climáticos por el Instituto Nacional de Nutrición, se detallan en la siguiente Tabla.

TABLA No. 16

RECOMENDACION DIARIA DE TIAMINA PARA LA POBLACION COLOMBIANA1 1975

Grupos de edad	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30°C
Lactantes	**Cantidades en miligramos**		
0 - 5/12	0,2	0,2	0,2
6 - 12	0,4	0,3	0,3
Niños			
1 - 3	0,5	0,5	0,4
4 - 6	0,7	0,6	0,6
7 - 9	0,8	0,7	0,7
Adolescentes			
Hombres			
10 - 12	1,0	0,9	0,9
13 - 15	1,0	1,4	1,3
16 - 19	1,1	1,1	1,0
Mujeres			
10 - 12	0,9	0,8	0,8
13 - 15	0,9	0,9	0,8
16 - 19	0,9	0,9	0,8
Adultos			
Hombres			
20 - 29	1,1	1,0	1,0
30 - 39	1,1	1,0	1,0
40 - 49	1,0	1,0	0,9
50 - 59	1,0	1,0	0,9
60 - 69	0,9	0,8	0,8
Mujeres			
20 - 29	0,9	0,8	0,8
30 - 39	0,9	0,8	0,8
40 - 49	0,8	0,8	0,7
50 - 59	0,8	0,7	0,7
60 - 69	0,6	0,6	0,6
Embarazo	+ 0,1 d.	+ 0,1 d.	+ 0,1 d.
Lactancia	+ 0,3 d.	+ 0,3 d.	+ 0,3 d.

1. Instituto Nacional de Nutrición.

e) Fuentes ricas en tiamina

El análisis químico de los alimentos comprendidos en los Cinco Grupos del Círculo de la Buena Alimentación revela que las mejores fuentes de tiamina son las siguientes: [1]

TABLA No. 17

GRUPO I - **Leche y derivados** (contenido en mg en 100 gr de parte comestible):

Leche de vaca en polvo, completa	0,26
Leche de vaca en polvo, descremada	0,30
Queso duro, semi-descremado	0,10

GRUPO II - **Carnes, pescados, huevos, leguminosas y mezclas vegetales:**

Carne de cerdo, magra	0,71
Carne de cerdo, gorda	0,79
Carne de ternera, magra	0,18
Menudencias:	
Hígado de res, tejido blando	0,20
Hígado de cerdo, tejido blando	0,40
Hígado de cordero, tejido blando	0,23
Hígado de conejo, tejido blando	0,24
Riñón de res, tejido blando	0,26
Riñón de cerdo, tejido blando	0,35
Riñón de cordero, tejido blando	0,51
Riñón de conejo, tejido blando	0,29
Corazón de res, tejido blando	0,35
Corazón de cordero, tejido blando	0,28
Huevo entero, sin cáscara	0,10
Yema de huevo	0,27
Leguminosas verdes y secas	
Alverja verde, grano entero	0,36
Fríjol verde, grano entero	0,39
Habas verdes, grano entero	0,29
Alverjas secas, grano entero	0,78
Fríjol blanco, grano entero	0,90
Fríjol gandul, grano entero	0,61
Fríjol rojo, grano entero	0,43
Haba, grano entero	0,61
Lenteja, grano entero	0,50
Maní, grano entero, tostado	0,30
Soya, grano entero	

1. Las variaciones en las dosis de tiamina recomendadas permiten apreciar indirectamente los aumentos y disminuciones en la cantidad de carbohidratos que debe contener la dieta con arreglo a las necesidades propias de las edades, sexos y temperaturas medias anuales, como también el aumento directo de tiamina durante los períodos de embarazo y lactancia.

1. Instituto Nacional de Nutrición. **Tabla de Composición de los alimentos.** Tercera edición, 1967.

Incaparina	0,46
GRUPO III - **Hortalizas y Verduras**	
Tallos o col, hojas sin venas	0,13
Guascas, hojas sin venas	0,11
Espinaca, hojas sin venas	0,16
Lechuga común, hojas internas	0,10
Coliflor, flor	0,12
Repollitas de Bruselas, hojas tiernas	0,10
Maíz tierno, choclo o mazorca, grano entero	0,13
GRUPO IV - **Frutas**	
Anón, pulpa, sin semillas	0,10
Chupas	0,19
Mandarina	0,11
Chirimoya	0,10
Borojó, pulpa	0,30
Arbol del pan, pulpa cocida	0,14
Chisgua, almendra	0,20
Táparo, pulpa	0,12
Tamarindo	0,20
GRUPO V - **Cereales y derivados, tubérculos, almidones, condimentos.**	
Arroz integral, grano entero	0,25
Avena extranjera, grano entero, aplastado	0,63
Avena nacional, grano entero, aplastado	0,46
Cebada, grano entero	0,47
Cebada perlada	0,27
Maíz amarillo de Bogotá, grano entero	0,31
Maíz amarillo de Caldas, grano entero	0,40
Maíz blanco, grano entero	0,32
Maíz millo, grano entero	0,27
Maíz pira, grano entero	0,39
Trigo blando, grano entero	0,36
Harina de centeno de 3a.	0,80
Harina de maíz amarillo	0,30
Harina de maíz blanco	0,30
Harina de trigo de 2a.	0,98
Pan mogolla, de harina de trigo de 2a. y 3a.	0,13
Pan integral	0,20
Pan de centeno	0,20
Pastas alimenticias, de semolina	0,13
Bore o malangay, tubérculo sin cáscara	0,11
Ñame, tubérculo sin cáscara	0,14
Ajo, pulpa del diente	0,12
Ají chivato, baya sin semillas	0,14
Cilantro, hojas tiernas	0,26
Perejil, hojas y tallos tiernos	0,11
Achiote, materia colorante que rodea la semilla	0,11
Casabe, torta de harina de yuca seca	0,11
Levadura prensada	0,50
Cacao, grano íntegro sin cáscara	0,18

f) **Recomendaciones.**

(1) Como la mayoría de los alimentos ricos en **tiamina** solo contienen pequeñas cantidades, es necesario comer diariamente varios de los alimentos que la proveen, obedeciendo al principio de que **"una alimentación variada es la mejor"**.

(2) Puesto que la tiamina no se almacena en el organismo en cantidad apreciable, se acentúa la necesidad de comer diariamente varias de las fuentes que la proveen, incluyendo al menos cuatro de ellas.

(3) El trabajo intenso y el ejercicio físico determinan necesidades extras de tiamina.

(4) La necesidad de tiamina aumenta durante los períodos de la infancia y especialmente durante la crisis de la adolescencia.

(5) Durante los períodos de gestación aumenta la necesidad de tiamina por el aumento en la actividad metabólica que es característica del embarazo y de la producción de leche.

(6) Cuanto mayor sea el volumen del cuerpo, tanto mayores serán los requerimientos de energía celular.

(7) Las infecciones y las fiebres exigen mayor energía celular, en correspondencia con las necesidades de tiamina.

(8) Los pacientes geriátricos y quienes padecen de enfermedades crónicas requieren atención particular para evitarles deficiencias.

(9) La tiamina se destruye fácilmente por el calor y el aire. Los alimentos que la proveen no deberían ser cocidos con intensidad, ni conservados tibios durante largo tiempo.

(10) La tiamina también se pierde cuando se desecha o no se aprovecha debidamente el agua en que se cocina, ya que ésta es una vitamina soluble en el agua.

(11) La adición de soda o de otros álcalis para ablandar mejor los alimentos al cocinarlos apresura la destrucción de la tiamina.

2) **Riboflavina (Vitamina B2): factor anti-senilidad.**

Ya en 1897 el químico londinense Blythe observó en el suero de la leche un pigmento con peculiar fluorescencia amarilla verdosa, soluble en el agua. Solo en 1932 unos científicos alemanes descubrieron la riboflavina y dieron el nombre de **flavinas** (del lat. **flavus**, amarillo) a varios compuestos emparentados. Posteriormente encontraron que esta vitamina contenía **d-ribosa** (pentosa de azúcar), por lo cual se adoptó el término **riboflavina.**

a) **Naturaleza química y física de la riboflavina.**

La vitamina B2 es un pigmento fluorescente, amarillo verdoso, que forma cristales como agujas de tinte castaño amarillento; es soluble en el agua y relativamente resistente al calor, pero la luz y la irradiación la destruyen fácilmente; es estable en medios ácidos; resistente a la oxidación y se absorbe en la porción superior del intestino delgado favorecida por el fósforo de la mucosa intestinal; su almacenamiento es limitado, pero la mayor cantidad se deposita en el hígado y los riñones.

La dieta debe satisfacer las necesidades diarias de los tejidos orgánicos. Su excreción en la orina varía con la ingestión y con la eliminación que se sucede en los tejidos.

b) **Funciones fisiológicas de la riboflavina.**

A la manera de la tiamina en relación con los carbohidratos, la riboflavina es un factor vital que se asocia al metabolismo de las proteínas. En combinación con el fósforo, forma coenzimas esenciales para los sistemas respiratorios de los tejidos y obra como componente de dos enzimas llamadas **flavoproteínas**: (1) la **falvina mononucleótida** (fosfato de riboflavina activado con un eslabón de fosfato de alta energía) que forma parte de sistemas enzimáticos que eliminan el grupo de las aminas (NH_2) de ciertos aminoácidos, como se vio en el estudio sobre el "metabolismo de las proteínas"; y (2) la **flavina adeninodinucleótida** (enzima de la riboflavina con dos eslabones de fosfato de alta energía), forma muy activa que interviene en numerosas reacciones que afectan aminoácidos, ácidos grasos y carbohidratos; que ayuda a la deaminación de la glicina (aminoácido esencial), a la oxidación de algunos ácidos

grasos inferiores, como el butírico, y que actúa en uno de los sistemas de transferencia H+ en la oxidación celular.

Los efectos saludables de las funciones fisiológicas cumplidas por la riboflavina se sintetizan así:

(1) Promueve la salud en todas las edades.

(2) Preserva las características de la juventud a través de su influencia sobre los nervios, la digestión, la piel, y la resistencia orgánica general.

(3) Es necesaria para el crecimiento normal y es esencial a todos los tejidos vivientes.

(4) Ayuda a que las células de los tejidos utilicen los carbohidratos, las grasas, las proteínas y el oxígeno tranportado hasta ellas por la sangre.

(5) Es esencialmente importante para la respiración en aquellos tejidos pobremente vascularizados, como el de la córnea.

(6) Es necesaria para la salud de los ojos y de la piel y para la coordinación muscular apropiada.

(7) Se cree que un suministro abundante de riboflavina a través de la vida acrecentará las expectativas de un largo período vital.

c) **Efectos clínicos de la insuficiencia de riboflabina.**

Los efectos de la insuficiencia de riboflavina se manifiestan en torno a la inflamación y descomposición de los tejidos. Específicamente puede causar o contribuír a:

(1) La disminución del tono muscular general, de la resistencia física y de la vitalidad.

(2) La gravedad de las heridas. Aun las más insignificantes se agravan y resisten a la curación.

(3) Desórdenes de los ojos y de la visión: vascularización de la córnea (presencia de vasos sanguíneos); nubosidad, ulceración, cataratas, fotofobia, disminución de la acuidad visial, congestión de la esclerótica, pigmentación anormal del iris, ardor de los ojos y lacrimación.

(4) Inflamación y agrietamiento de los labios y de las comisuras de la boca.

(5) Inflamación y enrojecimiento de la lengua (glositis).

(6) Inflamación y agrietamiento de la nariz.

(7) Atrofia general de la epidermis y de sus apéndices; pueden aparecer erupciones escamosas y grasosas, especialmente en los dobleces de la piel (dermatitis seborreica).

(8) Desórdenes nerviosos: coordinación pobre, pérdida de fuerza en brazos y piernas, síntomas que parecen degeneración, etc.

(9) Anemia nutricional.

(10) Detención del crecimiento en niños y jóvenes, y muerte de los adultos.

(11) Manifestaciones prematuras de características de senilidad.

A pesar de lo expuesto, conviene tener muy en cuenta que el síndrome característico de la riboflavina no está determinado con precisión, porque los efectos de su insuficiencia son concurrentes con muchísimas otras enfermedades carenciales. Muy rara vez una deficiencia nutricional obra aisladamente. Lo común es que esté acompañada con diversas deficiencias vitamínicas y proteínicas, formando un complejo mosaico de muy difícil discriminación.

d) **Requerimientos diarios de riboflavina.**

La determinación diaria de estos requerimientos ha tenido que considerar diversos factores (ingestión calórica total, dimensiones corporales, proporción del crecimiento, temperatura, excreción urinaria) que guardan relación con las proteínas. Cuanto más baja sea la ingestión de proteínas mayor será la excreción y pérdida de riboflavina.

Ciertos estudios indican que las necesidades de riboflavina se satisfacen con una proporción de 0,44 mg por 1.000 kcal, y han fijado un aumento del 20% como factor de variabilidad individual para ampliar la recomendación a 0,55 mg por 1.000 kcal. La recomendación diaria de riboflavina para la población

colombiana, por grupos de edades y niveles climáticos se discrimina en la Tabla siguiente.

TABLA No. 18

RECOMENDACION DIARIA DE RIBOFLAVINA PARA LA POBLACION COLOMBIANA 1975

Grupos de edad	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30°C
	Cantidades en miligramos		
Lactantes			
0 - 5/12	0,3	0,3	0,2
6 - 11/12	0,5	0,5	0,4
Niños			
1 - 3	0,7	0,6	0,6
4 - 6	0,9	0,9	0,8
7 - 9	1,1	1,0	1,0
Adolescentes			
Hombres			
10 - 12	1,3	1,3	1,2
13 - 15	1,4	1,4	1,3
16 - 19	1,6	1,5	1,4
Mujeres			
10 - 12	1,2	1,1	1,1
13 - 15	1,3	1,2	1,2
16 - 19	1,3	1,2	1,1
Adultos			
Hombres			
20 - 29	1,5	1,4	1,4
30 - 39	1,5	1,4	1,4
40 - 49	1,4	1,4	1,3
50 - 59	1,4	1,3	1,2
60 - 69	1,2	1,1	1,1
Mujeres			
20 - 29	1,2	1,1	1,1
30 - 39	1,2	1,1	1,1
40 - 49	1,1	1,1	1,0
50 - 59	1,1	1,0	1,0
60 - 69	0,9	0,9	0,8
Embarazo	+ 0,2 d.	+ 0,2 d.	+ 0,2 d.
Lactancia	+ 0,4 d.	+ 0,4 d.	+ 0,4 d.

e) **Fuentes ricas en Riboflavina.** De la **Tabla de Composición de los Alimentos** elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición tomamos los alimentos que se acreditan como las mejores fuentes de riboflavina en cada uno de los Grupos del Círculo de la Buena Alimentación.

1. Instituto Nacional de Nutrición. Recomendación Diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Colombiana. Revisión de 1975.

TABLA No. 19

Alimento	Fuentes de Riboflavina Mg en 100 gr de comestible
GRUPO I - Leche y derivados	
Leche de vaca, en polvo, completa	1,42
Leche de vaca, en polvo, descremada	1,96
Queso duro, con crema	0,50
Queso blando, descremado	0,60
GRUPO II - Carnes, pescados, huevos, leguminosas y mezclas	
Carne de res, magra	0,23
Carne de cerdo, magra	0,25
Carne de ternera, magra	0,27
Menudencias	
Hígado de res, tejido blando	3,20
Hígado de cerdo, tejido blando	3,00
Hígado de cordero, tejido blando	4,70
Riñón de res, tejido blando	2,60
Riñón de cerdo, tejido blando	2,80
Riñón de cordero, tejido blando	3,00
Riñón de conejo, tejido blando	2,10
Corazón de res, tejido blando	1,10
Corazón de cordero, tejido blando	1,00
Pulmón de res, tejido blando	0,43
Huevo entero, sin cáscara	0,29
Yema de huevo	0,35
GRUPO III - Hortalizas y verduras	
Tallos o col, hojas sin venas	0,28
Guascas, hojas sin venas	0,27
Espinaca, hojas sin venas	0,23
GRUPO IV - Frutas	
Anón, pulpa sin semillas	0,17
Cachipay o chontaduro	0,11
Badea, jugo sin semillas	0,11
Granadilla, jugo sin semillas	0,10
Chirimoya, pulpa sin semillas	0,14
GRUPO V - Cereales y derivados, tubérculos, aceites y grasas	
Avena extranjera, grano entero aplastado	0,12
Avena nacional, grano entero aplastado	0,11
Cebada, grano entero	0,11
Trigo blando, grano entero	0,13
Harina de centeno	0,25
Harina de trigo, de tercera	0,25

1. La Tabla anterior permite apreciar cómo las mejores fuentes de riboflavina son los alimentos de origen animal y, dentro de éstos, el Grupo de las Menudencias. También se puede observar que los alimentos de origen vegetal son en su gran mayoría muy pobres en riboflavina.

3) **Recomendaciones.**

(1) Como la riboflavina no se almacena en el organismo en cantidades apreciables se hace necesario consumir diariamente varios de los alimentos que la proveen.

(2) La riboflavina se destruye fácilmente por medio de la soda y otros álcalis, pero es particularmente sensible a la luz solar y se destruye con rapidez cuando la leche permanece expuesta en botellas o en otros recipientes similares.

(3) Puesto que la riboflavina es soluble en agua, lo mismo que otras vitaminas, se pierde cuando se desecha el agua en que se cuecen las verduras.

(4) Los riesgos y situaciones clínicas causados por deficiencias de riboflavina merecen atención especial:

(a) Las dietas con primacia de carbohidratos y carencia correlativa de proteínas (leche, carnes, leguminosas y otras verduras) resultan en deficiencias de riboflavina.

(b) El aumento de las actividades metabólicas por concepto de crecimiento, crisis pubertaria, embarazo y lactancia incrementan apreciablemente las exigencias de riboflavina.

(c) La curación de heridas por concepto de traumas, quemaduras u operaciones quirúrgicas reclaman especial cuidado en torno a la riboflavina.

(d) La prevención de desórdenes gastrointestinales y de enfermedades crónicas impone el consumo regular de alimentos ricos en riboflavina.

3) **Niacina (ácido nicotínico, vitamina B5): factor antipelagra.**

El descubrimiento de la niacina es el resultado de una larga historia de investigaciones para contrarrestar la pelagra. En ella participaron muchísimos científicos de la medicina, la salud pública, la epidemiología, la nutrición, la enfermería, la biología, etc.

Y en el s. XVIII se observaban endemias de pelagra en áreas de Europa donde la base de la alimentación era el

maíz. Esto llevó a establecer una relación entre la enfermedad y cierto factor alimenticio. A comienzos de este siglo, el médico norteamericano Joseph Goldberger llamó P-P (preventivo de la pelagra) a ese factor, el que también se denominó vitamina G. En 1911 Casimir Funk aisló el ácido nicotínico de las cutículas del arroz, pero no identificó su función como preventivo de la pelagra. En 1937, en la Universidad de Wisconsin, Conrad Slvehjem asoció definitivamente la vitamina con la pelagra, y allí también en 1945 Willard Krehl y sus colaboradores descubrieron que el triptófano es un precursor de la niacina. Esto hizo evidente un nuevo vínculo vital entre la proteína y la vitamina (triptófano-niacina) que permitió establecer un equivalente (nueva medida) de niacina: se calcula que 69 mg de triptófano producen un mg de niacina. De esta forma, hoy los requerimientos dietéticos se proporcionan en términos de mg de niacina y en equivalentes de niacina.

a) **Naturaleza química y física de la niacina.**

Se conocen dos formas de niacina: el **ácido nicotínico** que fácilmente se convierte en **amidanicotinamida** que es soluble en el agua, resistente al ácido y al calor, y que al cristalizarse forma un polvo blanco.

La niacina forma parte de ciertas enzimas que intervienen en los procesos de transferencia de electrones en el ciclo respiratorio y en los de fosforilación oxidante. En su forma activa de nicotinamida obra como coenzima en las reacciones de deshidrogenación.

b) **Funciones fisiológicas.**

La niacina se asocia con la riboflavina en los sistemas coenzimáticos celulares que convierten las proteínas y las grasas, y que oxidan la glucosa para liberar la energía controlada. A menudo la oxidación se efectúa sin la presencia de oxígeno libre, por simple eliminación de iones de hidrógeno. Estos iones pasan a formar agua con el oxígeno receptor, como producto final.

En general la niacina cumple funciones similares a las de la tiamina y la riboflavina. Específicamente los efectos saludables de esas funciones positivas se sintetizan así:

(1) Previene y cura la pelagra, enfermedad caracterizada por una dermatitis típica que con frecuencia tiene repercusiones fatales sobre el sistema nervioso;

(2) Promueve la salud de los tejidos celulares;

(3) Contribuye al mantenimiento normal del apetito;

(4) Ayuda a que el organismo transforme las proteínas y los carbohidratos, y a la liberación de la energía en los procesos del metabolismo celular.

c) **Efectos clínicos de las deficiencias de niacina.**

Las manifestaciones clínicas de la niacina son paralelas a las de la riboflavina por sus íntimas interrelaciones en el metabolismo celular. Por esta razón, cuando uno de estos dos factores es deficiente, las funciones del otro también se perturban. Insuficientes cantidades de niacina pueden causar o contribuir a que se produzcan:

(1) Debilidad general y laxitud;

(2) Erupciones de la piel (dermatitits) parecidas a quemaduras del sol, en sus etapas iniciales; posteriores manifestaciones pueden oscurecer, escamar y cicatrizar;

(3) Desórdenes digestivos: anorexia (pérdida del apetito), náuseas, vómito, dolores estomacales y diarreas, son signos tempranos;

(4) Dilatación de los vasos sanguíneos y atrofia de los tejidos epiteliales de la lengua y del esófago;

(5) Exceso de secreción salival y crecimiento de las glándulas salivares;

(6) Dolores de cabeza, vértigos, insomnio, confusión, apatía, depresión mental y empañamiento de la memoria; en casos severos, alucinaciones y desorientación;

(7) Otros trastornos nerviosos: manos y pies acalorados, dificultad para caminar, debilitamiento de los reflejos rotulares y neuritis.

d) **Recomendaciones diarias de Niacina para la Población Colombiana - 1975.**

Las orientaciones de la Subdirección de Educación del Instituto Nacional de Nutrición indican que en la determinación de los requerimientos de Niacina se han

relacionado las manifestaciones clínicas con las dosis ingeridas para contrarrestarlas y con la excreción de sus metabolitos (N-metilnicotinamida y piridonas). Los estudios de deplesión-replesión encuentran que con 5,5 mg de niacina por 1.000 kcal no se presentan signos clínicos de carencia y, antes bien, las excreciones urinarias de metabolitos se aumentan, lo que permite adoptar esta cifra como el nivel mínimo recomendable. Como en otros casos, para cubrir la variación individual se estima conveniente elevar esa cifra en un 30%, con lo cual se tienen 6,6 mg de niacina por 1.000 kcal, como la recomendación definitiva. Las recomendaciones específicas por Grupos de edad y temperaturas medias anuales, son las siguientes:

TABLA No. 20

RECOMENDACIONES DIARIAS DE NIACINA

Grupos de edad	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30 C
Lactantes			
0 - 5/12	3,9	3,7	3,5
6 - 11/12	5,9	5,7	5,3
Niños			
1 - 3	7,9	7,5	7,1
4 - 6	10,9	10,4	9,8
7 - 9	12,9	12,2	11,6
Adolescentes			
Hombres			
10 - 12	15,8	15,0	14,3
13 - 15	17,2	16,3	15,4
16 - 19	18,8	17,9	17,0
Mujeres			
10 - 12	14,5	13,8	13,1
13 - 15	14,5	14,7	14,0
16 - 19	15,2	14,5	13,7
Adultos			
Hombres			
20 - 29	18,2	17,2	16,4
39 - 39	18,2	17,2	16,4
40 - 49	17,2	16,3	15,4
50 - 59	16,5	15,7	14,9
60 - 69	14,5	13,8	13,1
Mujeres			
20 - 29	14,2	13,5	12,8
30 - 39	14,2	13,5	12,8
40 - 49	13,5	12,9	12,2
50 - 59	12,9	12,2	11,6
60 - 69	11,2	10,7	10,1
Embarazo	+ 2,0 d.	+ 2,0 d.	+ 2,0 d.
Lactancia	+ 5,3 d.	+ 5,3 d.	+ 5,3 d.

e) **Fuentes de niacina.**

Es importante advertir que la pelagra no es el efecto exclusivo de una simple deficiencia dietética, sino el resultado de una dieta cuya proteína, como la del maíz, es pobre en calidad y cuyo contenido en niacina es bajo, a la vez que puede contener una substancia antinicotínica o un material tóxico. La deficiencia dietética de niacina suele estar acompañada de deficiencias de otros miembros del complejo B. La niacina está ampliamente distribuída en los alimentos, entre los cuales se acreditan como las mejores fuentes: [1]

TABLA No. 21

Alimento	Mg en 100 gr de comestible
GRUPO I - Leche y derivados	
Leche de vaca en polvo, descremada	1,1
Cuajada	0,8
GRUPO II - Carnes, pescados, leguminosas	
Carne de res magra, con menos del 14% de grasa	5,1
Carne de res semi-gorda, con grasa del 14 al 20%	4,3
Carne magra de cerdo, con menos del 14% de grasa	2,8
Carne de cordero magra	2,9
Carne de ternera, magra	6,3
Carne de gallina	8,0
Pollo, animal entero	9,0
Pescado de río, bocahico, capaz, capitán	3,0
Cangrejo, carne comestible	2,7
Menudencias	
Hígado de res, tejido blando	9,0
Hígado de cerdo, tejido blando	16,0
Hígado de cordero, tejido blando	10,6
Hígado de conejo, tejido blando	12,0
Riñón de res, tejido blando	5,8
Riñón de cerdo, tejido blando	7,2
Riñón de cordero, tejido blando	6,1
Riñón de conejo, tejido blando	9,3
Corazón de res, tejido blando	4,5
Corazón de cordero, tejido blando	2,9
Lengua de res, tejido blando	2,8
Pulmón de res, tejido blando	3,0
Conservas de pescado	
Bagre seco, carne sin piel	4,1
Atún enlatado, con aceite	10,2
Salmón enlatado	7,4
Sardinas enlatadas en aceite	4,0
Sardinas en salsa de tomate	5,3

1. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos. Tercera Edición, 1967.

Alimento	Mg en 100 gr de comestible
Leguminosas	
Alverja verde, grano entero	2,2
Alverjas secas, grano entero	3,1
Fríjol guandul, grano entero, seco	2,0
Fríjol rojo, grano entero, seco	1,9
Haba, grano entero, seco	2,5
Maní, grano entero, tostado	16,0
Soya, grano entero, seco	2,2
GRUPO III - Hortalizas y verduras	
Guascas, hojas sin venas	2,1
Repollo, hojas verdes sin venas	1,2
GRUPO IV - Frutas	
Curuba, pulpa y jugo, sin semillas	2,5
Badea, jugo sin semillas	2,7
Granadilla, jugo sin semillas	2,1
Borojó, pulpa	2,3
Tamarindo, pulpa concentrada	2,5
GRUPO V - Cereales y derivados, tubérculos, varios.	
Arroz integral, grano entero	5,3
Cebada, grano entero	5,9
Cebada perlada	4,8
Maíz blanco, grano entero	2,3
Maíz amarillo bogotano, grano entero	2,3
Trigo blando, grano entero	4,8
Harina de trigo, de 3a.	4,5
Harina de soya, de grano entero	2,2
Harina de pulimento de arroz	40,0
Arracacha amarilla, cabeza, sin cáscara	4,6
Arracacha morada, cabeza, sin cáscara	4,1
Papa criolla, tubérculo con cáscara	2,5
Levadura prensada	10,0
Café, tostado	15,0
Té, hoja seca	6,5

La lista anterior permite apreciar cómo las carnes, los pescados y las leguminosas; el arroz integral, el trigo, la cebada, la arracacha, la papa criolla, la levadura, el café y el té sobresalen como fuentes muy ricas de niacina, mientras que la mayoría de las hortalizas y verduras, frutas y azúcares, almidones y grasas son muy pobres, y varios de ellos prácticamente nulos.

4) Piridoxina, vitamina B6: nuevo factor coenzimático.

a) Naturaleza química y física de la piridoxina.

Las investigaciones adelantadas por Joseph Goldberger indicaron en 1926 la existencia de un nuevo factor B

que curaba una dermatitis de las ratas, y que él llamó **adermina.** Harris sintetizó ese factor en 1939 y lo llamó **piridoxina** porque en su estructura química distinguió un anillo de piridina. En 1942, Snell aisló y sintetizó dos productos de tejidos animales, **piridoxal** y **piridoxamina.** Y en 1945 Umbreit y sus colaboradores comenzaron a despejar las funciones coenzimáticas de esta vitamina, en sus formas de fosfatos.

Hoy se conocen tres formas naturales de vitamina B6: **piridoxina, piridoxal** y **piridoxamina** que el organismo convierte en fosfato **piridoxal.** Este y el fosfato piridoxamina constituyen las dos formas más potentes y activas del metabolismo corporal. Todo el grupo, o cualquiera de sus componentes, se suele llamar simplemente vitamina B6 o piridoxina.

La piridoxina es soluble en agua, resistente al calor y sensible a la luz y a los álcalis. Se absorbe en la parte superior del intestino delgado y se encuentra en todos los tejidos orgánicos. Esto indica sus numerosas actividades metabólicas. Se tiene evidencia de que las bacterias intestinales sintetizan la piridoxina, pero se desconoce en qué grado y cómo la utiliza el cuerpo.

b) **Funciones fisiológicas de la piridoxina.**

En su forma de fosfato B6-PO4, la piridoxina es un **factor coenzimático activo** en numerosas reacciones metabólicas de los aminoácidos:

(1) Participa activamente en la decarboxilación. Como un ejemplo tenemos: interviene en la conversión del **ácido glutámico en ácido aminobutírico gama,** substancia presente en la materia gris del cerebro, donde afecta la actividad simpática y obra como regulador de las neuronas; también ayuda a la reacción que convierte el triptófano en **serotonina,** potente vasoconstructor que estimula el metabolismo y la actividad cerebral.

(2) Participa en la **deaminación:** proceso que elimina los grupos de aminas de los aminoácidos para convertir los residuos de carbón en elementos de energía disponible.

(3) Actuá como coenzima en las reacciones de **transaminación** (transferencia del grupo amina de compuesto en compuesto, para formar un nuevo

aminoácido u otro compuesto), como acontece con la transferencia de los iones de H en que obran la tiamina, la niacina y la riboflavina.

(4) Ayuda a la **transulfuración** (transferencia de sulfuros) en las reacciones de los aminoácidos que contienen sulfuros (caso de la serina para formar cisteína).

(5) Interviene en la formación del ácido nicotínico del triptófano, donde actúa en la provisión de niacina.

(6) Es necesaria a la incorporación de **glicina** (aminoácido) y del **succinato** (metabolito de la glucosa en el ciclo de Krebs) en el **hemo**, la proteína esencial de la hemoglobina.

(7) Participa en el sistema activo de transporte que en la pared intestinal ayuda a absorber los aminoácidos y a que penetren en las células.

(8) Aunque con menor intensidad, colabora al **metabolismo de los carbohidratos**, proporcionando (mediante los sistemas de transferencia) metabolitos a manera de combustible productor de energía, en el ciclo de Krebs.

(9) También contribuye al **metabolismo de las grasas**, participando en la conversión del ácido linoleico en ácido araquidónico.

Efectos clínicos de las diferencias de piridoxina.

La piridoxina es la clave que resuelve numerosos problemas clínicos debido a la numerosa cantidad de funciones metabólicas que cumple.

(1) **Casos de anemia microcítica e hipocrómica** se han curado con el suministro de piridoxina.

(2) En algunos bebés, la carencia de piridoxina ha producido hiper-irritabilidad que ha degenerado en **ataques convulsivos**, los cuales se han curado con el suministro de la droga.

(3) Altas dosis de piridoxina han obrado como agente químico terapéutico en la curación de la **tuberculosis**.

(4) Durante el **embarazo,** las crecientes exigencias metabólicas de la madre junto con el crecimiento fetal aumentan los requerimientos de piridoxina. Durante años, la vitamina B6 ha sido utilizada para tratar la **hiperémesis** del embarazo.

d) **Requerimientos de piridoxina.**

La vitamina B6 exógena es obligatoria pero en cantidad muy pequeña y no es muy probable que se presente deficiencia. La síntesis bacterial del intestino proporciona una parte, si bien se desconoce la cantidad. Como esta vitamina participa en el metabolismo de los aminoácidos, la necesidad varía con la ingestión de proteína en la dieta. Se estima que un adulto requiere cerca de 1 mg diario, pero se le recomienda una cantidad doble para cubrir las variaciones de las necesidades individuales.

e) **Fuentes de piridoxina.** Numerosos alimentos la contienen, aun cuando muchos en cantidades exiguas. No disponemos de datos precisos logrados por el análisis químico, pero los científicos señalan como fuentes principales: levadura, trigo, maíz, hígado, riñones y otras carnes. En cantidades menores se encuentra en la leche, los huevos y las verduras.

5) **Acido pantotémico: factor coenzimático.**

a) **Naturaleza química y física.** El ácido pantotémico (del gr. **pantothen,** "en todos los lados") se encuentra en todos los seres vivientes y en todos los tejidos orgánicos. De ahí su nombre. R. J. Williams lo aisló y sintetizó entre 1938 y 1940. Las bacterias intestinales lo sintetizan en cantidades considerables. Su profusa diseminación hace muy poco probable la deficiencia de este compuesto blanco cristalino. Su deficiencia ha sido inducida en animales y sus manifestaciones son similares a las de otras vitaminas B, con una adicional: la **necrosis adrenal,** afección relacionada con la síntesis de los esteroides.

b) **Funciones fisiológicas.** La función coenzimática del ácido pantotémico es vital para el metabolismo orgánico, el cual involucra el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas. Con tal carácter es un constituyente esencial de la enzima CoA, un compuesto clave con extensas funciones metabólicas como agente activador, entre las cuales se anotan:

(1) Activación del ácido acético (una reacción química esencial del cuerpo) derivado de los carbohidratos, las grasas y los aminoácidos para facilitar su entrada en el ciclo de Krebs.

(2) Activación de los ácidos grasos que produce la lipogénesis para oxidar la grasa y obtener energía, o para obtener productos intermedios, como las ketonas.

(3) Activación de los aminoácidos que los lleva a combinarse en reacciones sintéticas, como la formación de productos grasos (reacciones ketogénicas) o de productos carbohidráticos (reacciones glicogénicas).

(4) Estudios con isótopos radioactivos demuestran que el acetato activo es un precursor directo del colesterol.

(5) Activación del ácido succínico para producir constitutivos necesarios a la formación del heme indispensable a la síntesis de la hemoglobina.

(6) En combinación con drogas sulfonamidas, el acetato activo facilita su excreción.

c) **Requerimientos de ácido pantotémico.** A este respecto no se dispone de patrones definidos. Su deficiencia es muy poco probable, excepto en casos de tensión metabólica extrema. Su excreción diaria en los adultos fluctúa de 2,5 a 9,5 mg.

d) **Fuentes de ácido pantotémico.** Se halla presente en la mayoría de los alimentos, entre los cuales se destacan: levadura, hígado, riñones y ótros tejidos metabólicamente activos; huevos, especialmente la yema; leche descremada; carne de res magra; queso, legumbres, brócoli y maíz amarillo.

6) **Acido lipoico: factor coenzimático.**

a) **Naturaleza, química y física.** El ácido lipoico no es realmente una vitamina, pero se lo clasifica en el grupo del complejo B porque su función coenzimática está en íntima relación con la tiamina. Al estudiar la tiamina como coenzima del metabolismo de los carbohidratos se descubrió que este sistema metabólico requería de otras coenzimas adicionales. Una de éstas fue

descubierta con las bacterias del ácido láctico y se la llamó "ácido lipoico" (del gr. **lipos**, grasa), cuya estructura natural demostró ser un ácido graso, que contenía azufre y era soluble en grasa.

b) **Función fisiológica.** El ácido lipoico está reconocido como una coenzima esencial. Funciona en asocio de la tiamina en la decarboxilación del **piruvato** (producto clave del metabolismo de los carbohidratos) que se forma al iniciarse la reacción clave oxidante de la glucosa o reacción glicolítica de Embden-Meyerhof. Esta reacción hace que el piruvato entre al ciclo de Krebs para producir energía.

El ácido lipoico posee dos eslabones de sulfuro de alto poder energético que le permiten combinarse con dos eslabones de fosfato de alta energía de la tiamina activa, para reducir el piruvato en acetato activo y enviarlo al ciclo energético final. Conviene recordar que en esta reacción clave del metabolismo de la energía-decarboxilación participan cinco vitaminas del complejo B junto con el magnesio ionizado (Mg^{++}); tipo de reacción en equipo similar a la del ciclo de Krebs.

c) **Requerimientos de ácido lipoico.** No se dispone todavía de un canon cuantitativo al respecto, pero se cree que esta coenzima tiene importancia fundamental en el proceso de la decarboxilación oxidante.

d) **Fuentes de ácido lipoico.** Muchos materiales biológicos lo preveen, destacándose la levadura, la leche y el hígado.

7) **Biotina: factor coenzimático.**

Es un miembro del complejo B, soluble en agua, conocido como "micro-micronutriente" porque cumple su función metabólica empleando partes diminutas de sí misma. Tiene gran potencia pero se desconoce su deficiencia natural.

a) **Naturaleza.** En 1936, científicos alemanes la separaron de la yema de huevo y la sintetizaron. Anteriormente, ratas alimentadas con clara cruda de huevo presentaban un síndrome caracterizado por eczema y parálisis, y se curaba con yema de huevo y otros alimentos. Estudios posteriores revelaron que en la clara del huevo hay una substancia dañina, la **avidina** (proteína que contiene carbohidratos) que al combinarse con la biotina en el intestino no se absorbe.

Parece improbable dicha deficiencia en los seres humanos, a menos que se adopte la costumbre de comer grandes cantidades de huevos crudos.

b) **Funciones fisiológicas.** En cantidades exiguas, la biotina desempeña una función coenzimática en el metabolismo, especialmente en la **carboxilación** y en la **deaminación.** Junto con el acetato activo, la biotina actúa en las reacciones de transferencia del bióxido de carbono de un compuesto para fijarlo en ótro. Específicamente interviene en (1) los pasos iniciales para sintetizar algunos ácidos grasos; (2) reacciones de conversión en la síntesis de algunos aminoácidos, y (3) fijación de bióxido de carbono o adición de éste (carboxilación) en la formación de purinas.

Asociada a las **deaminasas** en la división del grupo de los aminos de ciertos aminoácidos (ácido aspártico, serina, treonina), sirve como coenzima en estos procesos de deaminación.

c) **Requerimientos de biotina.** No se han establecido en términos cuantitativos, pero las cantidades requeridas son muy pequeñas. A más de que la suministran muchos alimentos naturales, también la sintetizan las bacterias intestinales.

d) **Fuentes de biotina.** Los alimentos que proveen biotina son: yema de huevo, hígado, riñones, tomates y levadura.

8) **Acido folico (vitamina B9): factor de crecimiento celular.**

Investigaciones de laboratorio sobre las anemias y el crecimiento de animales permitieron aislar e identificar el ácido fólico. Stokstad y Maning descubrieron un factor de crecimiento en los pollos, que llamaron vitamina U. En 1945 fué obtenido del hígado; Anger, Stokstad y sus colaboradores lo sintetizaron. El nombre **ácido fólico** (del latín folium, hoja) o **folisina** se debe a que las verduras de hojas verde-oscuro constituyen su principal fuente. Posteriormente se descubrió una forma reducida, el **ádico folínico,** antes factor **citroverum** (FC), esencial al crecimiento.

a) **Naturaleza química y física.**

El ácido fólico es una substancia conjugada de tres ácidos, uno de los cuales es el aminoácido llamado **ácido amino-glutámico.** Como ocurre con otras

vitaminas B, el ácido fólico es un grupo de compuestos emparentados por sus funciones orgánicas similares, forma cristales amarillos, es soluble en el agua, se absorbe en todo el intestino delgado y las bacterias lo sintetizan.

b) **Funciones fisiológicas.**

La función esencial del ácido fólico es actuar como coenzima indispensable a la transferencia del carbón simple (C1) en muchas interconversiones que forman compuestos claves, entre los cuales tenemos:

(1) La **purinas** que forman parte de las nucleoproteínas, íntimamente ligadas al núcleo celular y y que intervienen en la división de las células y en la transmisión de los rasgos hereditarios.

(2) La **timina**, otra substancia esencial de la nucleoproteína como parte del ácido deoxirribonucleico, material clave que en el núcleo da la célula es responsable de la transmisión de las características genéticas.

(3) El **heme**, la proteína que contiene hierro en la hemoglobina, en cuya formación el ácido fólico sirve de vehículo básico del C1.

Como consecuencia necesaria de tales actividades, el ácido fólico puede afectar la formación de las células de la sangre.

c) **Aplicaciones clínicas.**

(1) En casos de anemia perniciosa, la administración de ácido fólico regenera las células de la sangre, pero su efecto no es permanente, pues no controla los problemas neurológicos degenerativos de la enfermedad.

(2) La anemia nutritiva megaloblástica se describe como una simple deficiencia de ácido fólico.

(3) La anemia macrocítica del embarazo y la anemia megaloblástica de la infancia también están reconocidas como deficiencia de ácido fólico, pues ambas han respondido al tratamiento con el ácido.

(4) El ácido fólico ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de enfermedades intestinales caracte-

rizadas por lesiones, defectos de absorción, diarrea, anemia macrocítica, desnutrición general y, también, para corregir la formación sanguínea, como los defectos gastrointestinales.

(5) La aminopterina, potente antagonista del ácido fólico, ha sido utilizada en el tratamiento de enfermedades neoplásicas malignas, como la leucemia. Puesto que el ácido fólico está involucrado en la síntesis normal de substancias que promueven el crecimiento celular, su antagonista, la aminopterina, puede bloquear el desarrollo rápido característico de las células de las enfermedades neoplásicas malignas.

d) **Requerimientos de ácido fólico.**

Por primera vez en 1968, el Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos hizo recomendaciones para los adultos, tomando en cuenta la necesidad y la cantidad de ácido fólico en los alimentos; igualmente, para los períodos de embarazo y lactancia y los estados de tensión por enfermedad o crecimiento. Para la población colombiana las necesidades diarias de ácido fólico se han estimado tomando en cuenta las cantidades requeridas para obtener una respuesta hematológica en casos de deficiencia. En los niños y en los estados de embarazo y lactancia se han evaluado las necesidades del crecimiento y las demandas fisiológicas de las madres en tales períodos.

TABLA No. 22

RECOMENDACION DIARIA DE FOLATO LIBRE - 1975

Grupos de Edad Años	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30°C
Lactantes	ug	ug	ug
0 - 5/12	50	50	50
6 - 11/12	60	60	60
Niños			
1 - 3	100	100	100
4 - 9	200	200	200
Adolescentes Hombres y Mujeres			
10 - 19	200	200	200
Adultos Hombres y Mujeres	200	200	200
Embarazo	+ 100 d.	+ 100 d.	+ 100 d.
Lactancia	+ 100 d.	+ 100 d.	+ 100 d.

e) **Fuentes de ácido fólico.**

Son fuentes muy ricas en ácido fólico: hígado, riñones, verduras intensamente verdes, espárragos, habas, nueces, lentejas, cereales de grano entero; y fuentes relativamente pobres: frutas, leche, aves, huevos.

9) **Cobalamina (vitamina B12):** factor anti-anemia perniciosa.

Cuando se descubrió que el ácido fólico no tenía eficacia definitiva en el control de la anemia perniciosa, prosiguieron las investigaciones en busca del factor indispensable. En 1948, científicos ingleses y norteamericanos simultáneamente cristalizaron un compuesto rojo extraído del hígado, lo identificaron como vitamina B12 y demostraron que podía controlar el defecto de la sangre y la función neurológica de la anemia perniciosa. Pronto se desarrolló un método para producir vitamina B12 por fermentación de microorganismos.

a) **Naturaleza de la vitamina B12.**

El análisis químico reveló que la vitamina B12 es la única que contiene un átomo de cobalto en el centro, siendo un complejo cristalino de alto peso molecular, soluble en el agua, al que se dio el nombre genérico de cobalamina; se encuentra especialmente en alimentos de origen animal en la forma de un complejo proteínico. Sin embargo, su fuente principal son ciertos microorganismos que abundan en el tracto gastrointestinal de animales herbíboros, como la vaca. El tracto intestinal del hombre también la sintetiza, pero se ignora en qué proporción.

b) **Absorción.** La absorción de la vitamina B12 se efectúa en el ileón, previa preparación por medio de secreciones gástricas, siendo el único nutriente que requiere de tal exposición para ser absorbido. El ácido clorhídrico inicia la división de la vitamina de sus eslabones péptidos y la continúa un grupo de enzimas. Libre, la vitamina se combina con el factor intrínseco (enzima mucoproteínica secretada por las glándulas estomacales) y pasa luego al ileón. Cuando existe calcio, permanece varias horas en los receptores ileales. Finalmente, la sangre la traslada a los órganos que la utilizan o almacenan.

c) **Almacenamiento.** Se efectúa en los tejidos corporales activos, especialmente en el hígado, los riñones, el

corazón, los músculos, el páncreas, los testículos, el cerebro, la sangre y la médula ósea. Las cantidades depositadas son diminutas pero, dada su maravillosa potencia vital, el organismo la preserva celosamente y su disminución es muy lenta. En ciertos casos, como cuando se suspenden las secreciones gástricas necesarias para la absorción de la vitamina B12 por extirpación quirúrgica del estómago, la anemia característica así causada solo se hace evidente tres o más años después de la gastrectomía.

d) **Función fisiológica.** Entre las múltiples interrelaciones de la vitamina B12 con los nutrientes básicos se enumeran:

(1) Aparece ligada al metabolismo de las proteínas, puesto que el aumento en su requerimiento es paralelo al de ingestión de proteínas.

(2) Interviene en el metabolismo de las grasas y de los carbohidratos.

(3) Participa en el metabolismo general asociada a la metilación (proceso de formación o transformación de grupos metílicos claves, HC3) pues actúa en la síntesis del ácido nucleico y de las proteínas vitales de la célula.

(4) Desempeña una función coenzimática porque en los tejidos se han encontrado **covamidas** (formas coenzimáticas de la vitamina B12).

(5) Su función hematopoyética está bien establecida: participa en la formación de células en la sangre arterial y, por lo mismo, en el control de la anemia perniciosa; activa las coenzimas del ácido fólico, al que en tal forma controla de manera indirecta, lo cual explica por qué el ácido fólico es sustituído por la vitamina B12 en el control a largo plazo de la anemia perniciosa.

e) **Aplicaciones clínicas.** Puesto que la vitamina B12 es el factor específico en el control de la anemia perniciosa, el tratamiento de esta enfermedad se realiza administrando al paciente dosis apropiadas (15 a 30 mg diarios y luego inyecciones hasta de 30 mg cada 30 días controlan el desorden hematopoyético y los efectos degenerativos del sistema nervioso).

De igual modo, la vitamina B12, como el ácido fólico, es terapia eficaz contra el síndrome de las enfermedades gastrointestinales.

f) **Requerimientos de vitamina B12.**

Las cifras recomendadas en la Tabla siguiente se han establecido tomando en cuenta las cantidades que experimentalmente demuestran su eficacia en el control de la anemia perniciosa y también la necesidad de mantener niveles séricos compatibles con reservas apropiadas en el organismo.

En períodos de embarazo y lactancia, las demandas del feto y de la producción de leche materna aumentan los requerimientos.

TABLA No. 23
RECOMENDACION DIARIA DE VITAMINA B12

Grupos de edad	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30°C
Lactantes	ug	ug	ug
0 - 5/12	1	1	1
Niños			
1 - 9	2	2	2
Adolescentes			
Hombres: 10 - 19 años	2	2	3
Mujeres: 10 - 19 años	2	2	3
Adultos			
Hombres: 20 - 69 años	3	3	3
Mujeres: 20 - 69 años	3	3	3
Embarazo	+ 2 d.	+ 2 d.	+ 2 d.
Lactancia	+ 2 d.	+ 2 d.	+ 2 d.

g) **Fuentes de vitamina B12.**

La vitamina B12 se encuentra en cantidades apreciables en el hígado, el riñón, la carne magra, la leche, el queso y los huevos. Su deficiencia natural es muy rara. Algunas manifestaciones de deficiencia acusan síntomas nerviosos generales, irritaciones de la boca y de la lengua, parestesia y amenorrea en personas sometidas a regímenes vegetarianos.

10) **Seudovitaminas.**

Este es el nombre dado a ciertos factores nutritivos esenciales que no son verdaderas vitaminas, pero que se relacionan con ellas por su actividad coenzimática. En general, se las clasifica dentro del complejo B. Como se indicó, el **ácido lipoico** está considerado como seudovitamina o coenzima adicional; también se incluyen en esta categoría a) el ácido paraminobenzoico, b) el inositol y c) la colina.

a) **Acido paraminobenzoico.**

(1) **Naturaleza.** El ácido paraminobenzoico es una unidad estructural del ácido fólico que obra como factor separado, indispensable para el crecimiento de ciertos microorganismos. En la nutrición humana es secundario respecto del ácido fólico, pero es un componente esencial en la formación de este último.

(2) **Aplicaciones clínicas.** Es eficaz en el tratamiento de enfermedades causadas por microorganismos del género Rickettsia, descubiertas por el patólogo norteamericano H.T. Ricketts, de la Universidad de Chicago, a fines del siglo XIX. Dichos gérmenes son semejantes a pequeñas células bacteriales, en forma de varitas, que viven en el tracto intestinal de algunos artrópodos (piojos, garrapatas, pulgas). Cuando estos parásitos pican al ser humano le inectan en la sangre el agente patógeno capaz de causar enfermedades como el tifo y la paratifoidea.

El ácido paraminobenzoico combate las rickettsias como antagonista de los gérmenes Rickettsianos, porque bloquea su metabolismo esencial.

b) **Inositol.**

(1) **Naturaleza.** El inositol es un compuesto derivado de los productos de la carne, íntimamente relacionado con la glucosa. Durante algún tiempo se le conoció como "azúcar muscular" hasta que recibió el nombre científico **inositol** (del gr. **inos,** tendones; y **osa,** sufijo utilizado en la nomenclatura de los azúcares). Es un compuesto intermedio entre las substancias aromáticas y las glucosas.

Hace algún tiempo, en las historias clínicas se establecía cierta relación entre el inositol y la

diabetes. Los pacientes diabéticos excretaban en la orina mayor cantidad de inositol que los no diabéticos.

Investigaciones sobre las vitaminas efectuadas en la década de los años 40, llegaron a indicar que la **alopecia** (cierto tipo de calvicie) en las ratas estaba asociada con la deficiencia de inositol. Luego se demostró que tal relación no existía y, en cambio, se confirmó la creencia inicial de que el inositol es un factor nutritivo esencial, característica que permitió a los investigadores agruparlo con las vitaminas.

El ácido fítico presente en los granos es un **heterohexafosfato** de inositol, y el ácido fítico forma fitato de Ca con el Ca del intestino, considerándose ésta como una causa del raquitismo.

(2) **Almacenamiento.** El inositol se almacena en cantidades apreciables en los tejidos musculares, especialmente en el músculo cardíaco y en los músculos esqueléticos; también en los tejidos cerebrales y oculares, y en las células de la sangre arterial. Las bacterias intestinales sintetizan parte de él.

(3) **Funciones fisiológicas.** No se ha establecido ninguna función específica del inositol dentro de la nutrición humana. Pero se tiene cierta evidencia de un **efecto lipotrópico** (afinidad por la grasa) que capacita algunas substancias para disminuír los depósitos de grasa en el hígado, por lo cual se lo utiliza para tratar pacientes de **cirrosis,** aun cuando no ha demostrado eficacia para reducir la grasa hepática de tales pacientes.

(4) **Requerimientos diarios.** Se desconoce cuáles sean los requerimientos de inositol, puesto que se desconoce su función en la nutrición humana.

(5) **Fuentes de inositol.** El inositol abunda en la naturaleza. Entre las fuentes vegetales sobresalen:

las frutas y, en especial, las cítricas; los granos, las nueces y las legumbres; entre las fuentes animales se destacan: la carne y la leche.

c) **Colina.**

(1) **Naturaleza.** La actividad nutritiva esencial de la colina es similar a la de las vitaminas. En 1862 fue aislada de la bilis. En los animales se ha comprobado que el cuerpo la elabora y utiliza en cantidades mayores que de verdaderas vitaminas, pero no se ha comprobado que el hombre realice biosíntesis.

En los animales la deficiencia de colina origina hígado graso y enfermedades hemorrágicas de los riñones. Todavía no se dispone de datos sobre los estados de deficiencia en el hombre.

La colina está íntimamente relacionada con el metabolismo de la proteína. El cuerpo animal utiliza dos aminoácidos esenciales para sintetizar la colina: la **serina,** que sirve como base; la **metionina,** que provee tres grupos metílicos para completarla. Se estima que es esencial contar con una proporción adecuada de proteína en la dieta que proporcione materiales de construcción.

La colina también es componente clave de dos productos relacionados con la grasa: la **lecitina,** importante fosfolípido en el metabolismo de la grasa en el hígado; la **esfingomielina,** fosfolípido que obra en el tejido cerebral y nervioso.

(2) **Funciones fisiológicas.**

La colina es un importante **agente lipotrópico** del metabolismo hepático de la grasa. Para evitar que se acumule en el hígado, la grasa tiene que ser transformada dentro de él, de formas de almacenamiento a formas de vehículo de transporte. Toda substancia que realice este proceso de cambio de la grasa se llama **lipotrópico** (del gr. **lipos,** grasa; y **tropein,** volver, cambiar, hacer girar). Cómo obra la colina sobre la grasa es algo que no está bien despejado, pero sí se sabe que participa en la conversión de los ácidos grasos en **lipoproteínas,** formas en que se pueden transformar los depósitos de grasa.

La función lipotrópica de la colina es vital en las enfermedades del hígado, como la **hepatitis** y la **cirrosis.**

La colina se combina con acetato activo para formar acetilcolina, la cual funciona como mediador de la actividad nerviosa y se tiene evidencia de que también influye en la permiabilidad de la célula.

(3) **Requerimientos de colina.** No se han establecido. Se sabe sí que entre los materiales requeridos para sintetizarla concurre como precursora la **metionina**, uno de los 8 aminoácidos esenciales.

(4) **Fuentes de colina.** Este es otro compuesto que abunda en los alimentos, particularmente en los proteínicos: yema de huevo, carne, cereales, legumbres. En cambio las frutas y las verduras son fuentes relativamente pobres.

11) **Vitamina C (ácido ascórbico): factor anti-escorbuto.**

El descubrimiento de la vitamina C está asociado a la lucha contra la enfermedad hemorrágica llamada escorbuto. En la antigüedad, las manifestaciones típicas del escorbuto quedaron descritas en papiros egipcios unos 1.550 años a. J.C. Hipócrates se preocupó del escorbuto. Posteriormente, el escorbuto era común entre los marinos, por carencia de verduras y frutas en sus largas travesías. Cuando Vasco de Gama circunvaló el Cabo de la Buena Esperanza más de la mitad de su tripulación murió víctima del escorbuto. En 1536 el explorador francés Jacques Cartier y otros marinos contribuyeron con sus informaciones a descubrir las causas de la enfermedad. En 1600 el Capitán Lancaster de la Compañía de la India Oriental informaba que sus tripulantes se mantenían saludables tomando tres cucharadas de jugo de limón todas las mañanas. Desde 1792 la Marina Real Inglesa suministró a sus tripulantes una ración diaria de jugo de lima y el escorbuto desapareció de entre los "comedores de limas". En 1793 el Dr. James Lind, cirujano naval inglés, sugirió que la causa de la enfermedad debía estar en un factor alimenticio existente en las frutas cítricas. Posteriormente, el capitán Cook comprobó en su viaje de tres años alrededor del mundo que era posible emprender largas travesías marinas sin registrar muertes por escorbuto, haciendo provisiones de frutas y verduras en todos los puertos. Durante la Primera Guerra Mundial los casos de escorbuto aparecían entre quienes carecían de verduras, frutas y papas en su régimen alimenticio. Y ya en la Segunda Guerra Mundial se hizo campaña para informar al público sobre las fuentes de la vitamina C y sobre los métodos para preparar alimentos evitando la destrucción de la vitamina.

De ese modo se fueron echando las bases para la investigación que llevaría a cabo los científicos Holst y Frohlich: en 1907 reprodujeron la enfermedad en los animales, sometiéndolos a una dieta carente de ácido ascórbico. En 1928, Szent-Gyorgyi aisló una substancia de las glándulas adrenales y luego del jugo de naranja, que consideró como un derivado del ácido hexurónico, pero no demostró su efecto antiescorbútico. En 1932, Charles Glen Ling y W. A. Vaugh de la Universidad de Pittsburgh aislaron el **ácido hexurónico** del jugo del limón y demostraron que curaba el escorbuto. La substancia recibió el nombre de ácido ascórbico (del latín **a**, sin; y **scorbutus**, escorbuto) por sus propiedades antiescorbúticas.

a) **Naturaleza química y física de la vitamina C.**

Químicamente la vitamina C es un ácido, del cual existen dos formas fisiológicamente activas: el ácido L-ascórbico y el L-dehidroascórbico. Su propiedad principal está en la facilidad para ser reversiblemente oxidado y reducido, siendo ésta la característica que parece facilitar su participación en muchos procesos metabólicos.

Físicamente la vitamina C aparece como un polvo cristalino, inodoro, soluble en agua pero no en grasa; es inestable, se oxida fácilmente y el oxígeno, los álcalis y las altas temperaturas la destruyen; también reacciona con los iones metálicos de hierro y cobre. La estructura química de la vitamina C presenta marcadas similitudes con la de la glucosa, que es su precursor natural. Las plantas realizan esa conversión de la glucosa en la vitamina y casi todas las especies animales pueden elaborar ácido ascórbico. Por lo tanto, no necesitan ingerirlo en los alimentos. Sin embargo, se exceptúan el hombre, los simios, los conejillos de indias y un murciélago de la India que se alimenta con frutas. Estas especies carecen de la enzima necesaria a la conversión del ácido glucónico L en ácido ascórbico. Por esta razón se considera que el escorbuto es una enfermedad genética, una falla metabólica heredada. La carencia de una enzima por carencia de un gene específico, origina un defecto en el metabolismo de los carbohidratos.

b) **Metabolismo de la vitamina C.**

Esta vitamina se absorbe fácilmente en el intestino delgado, pero una falla de ácido clorhídrico o una hemorragia del tracto intestinal inhiben su absorción.

La vitamina C no se absorbe en ningún tejido en particular, sino que se distribuye en todos los tejidos del cuerpo. Su presencia en los glóbulos rojos sirve de indicador general de la saturación de los tejidos orgánicos. Una pequeña cantidad de 1 a 1,2 mg por cada 100 mil circula en el plasma sanguíneo y todo exceso es secretado rápicamente con dependencia de la cantidad ingerida y del almacenamiento en los tejidos. La leche materna cubre las necesidades de los bebés, pero la leche de vaca no contiene las cantidades requeridas y debe ser enriquecida con ácido ascórbico.

c) **Funciones fisiológicas de la vitamina C.**

El ácido ascórbico desempeña importantes funciones fisiológicas concernientes especialmente a la formación de tejido conectivo y de colágeno, y a la integridad de las paredes capilares. Sus relaciones con varios aminoácidos han permitido establecer que tiene nexos proteínicos esenciales. Las continuas investigaciones han establecido el hecho de que la vitamina presenta una mayor concentración en los tejidos metabólicamente más activos (cerebro, riñones, hígado, páncreas, timo, bazo); de igual modo, en los tejidos del niño que se multiplican más activamente, lo cual indica la existencia de interrelaciones vitales entre la vitamina C, la proteína y los procesos metabólicos celulares. Específicamente, se sabe que la vitamina C:

(1) Interviene en la hidroxilación de algunos aminoácidos y de varios compuestos relacionados con el metabolismo de los aminoácidos. De esta forma, obra en la hidroxilación de la **prolina** para formar la **hidroxiprolina** (dos proteínas no esenciales), paso previo esencial hacia la síntesis del **colágeno** (substancia proteínica presente en muchos tejidos; del gr. **kolla,** goma; y **gennan,** producir) y que no se produce sin la presencia del ácido ascórbico.

De igual modo, participa en la oxidación de la **fenilalanina** (aminoácido esencial) y de la **tirosina** (aminoácido no esencial) operación indispensable para que el **ácido fólico** se convierta en **folínico.**

(2) Estimula la absorción del hierro en el intestino, participando en la conversión del Fe férrico en ferroso, con lo cual interviene en la formación de la hemoglobina y en la maduración de los

glóbulos rojos, de las células retículoendoteliales, de las células hepáticas, de las del bazo y de la médula de los huesos.

(3) De estar presente para construír y mantener la médula de los huesos, el cartílago, la dentina, el colágeno y el tejido de conexión celular (substancia que se encuentra entre las paredes de las células para mantenerlas juntas del mismo modo que la mezcla de cemento sostiene los ladrillos de una construcción).

(4) Como resultante de las funciones anteriores la vitamina C obra como el único factor que previene y cura el escorbuto, enfermedad que se origina en la carencia de vitamina C. El escorbuto se presenta cuando el depósito de ácido ascórbico en los tejidos del cuerpo se agota por carencia en una dieta deficiente en vitamina C durante un largo período.

Las múltiples manifestaciones clínicas del escorbuto se refieren especialmente a la alteración de los tejidos y a los cambios de origen hemorrágico:

(a) La piel se torna seca, áspera y asume un color castaño oscuro. En torno a los folículos pilosos se desarrollan áreas escamosas y se producen hemorragias foliculares. Estos fenómenos son comunes en las piernas, los brazos, las nalgas y la espalda. La púrpura (coloración rojiza) adopta la apariencia de una contusión que se inicia en las extremidades inferiores y se extiende hacia arriba presentando pequeñas manchas rojas que se unen formando áreas purpúreas mayores, llamadas **equimosis** (del gr. **ek,** fuera; y **chymos,** jugo).

(b) Los **tejidos musculares** experimentan hemorragias profundas que resultan en áreas carnosas de **induración** (endurecimiento y engrosamiento del tejido, seguidas por **flebotrombosis** (obstrucción de la vena).

(c) Las **cavidades de las articulaciones** también sufren hemorragias o hemartrosis con ardor local, inflamación dolorosa e inmovilidad, rodillas flexionadas y músculos echados hacia fuera (posición escorbútica de los niños).

(d) Las **encías** se vuelven esponjosas, muy inflamadas y sangrientas. Si la hemorragia se prolonga produce trombosis de los vasos sanguíneos e infartos que resultan en manchas de color azul rojizo; los dientes se aflojan y caen, y se convierten en focos infecciosos.

(e) Cualquier trauma produce áreas ulceradas, las heridas se tornan rebeldes para curar y se abren con la más ligera tensión.

(f) Comúnmente la **anemia** acompaña al escorbuto a causa de las pérdidas de sangre y a las erróneas interrelaciones metabólicas del ácido fólico y del hierro con el ácido ascórbico.

(g) En los adultos el escorbuto se caracteriza por debilidad general, laxitud, irritabilidad, dolores vagos y sordos de los músculos y articulaciones de las extremidades inferiores, pérdidas de peso, disnea y cambios hemorrágicos en la piel, los músculos y las encías.

(h) En los niños, especialmente se afectan las extremidades de los huesos largos, con fracturas microscópicas, rajaduras y defectos con hemorragias dentro del espacio subperióstico; también se producen cambios característicos en las costillas, pues la acción de los músculos respiratorios deforma las articulaciones costocondrales.

Una breve síntesis de las funciones vitales cumplidas por la vitamina C es como sigue:

(1) **Funciones positivas:**

(a) Es el único factor que previene y cura el escorbuto.

(b) Es indispensable para la formación de la substancia orgánica intercelular que mantiene juntas las células de los tejidos.

(c) Particularmente, juega un papel esencial en la formación de los dientes, en la formación y

reparación de los huesos, en la producción de sales óseas y en la curación de las heridas.

(d) Es necesaria, sola o en combinación con la vitamina P, para vigorizar y conservar la integridad de los vasos capilares, lo mismo que para prevenir su permeabilidad.

(e) Participa en la formación y maduración de los glóbulos rojos, en la absorción y utilización del Fe dietético, y en la conservación de niveles normales de hemoglobina en la sangre.

(f) Acrecienta la resistencia o calidad protectora de los tejidos contra las infecciones.

(2) **La insuficiencia puede causar o contribuír a:**

(a) Debilidad de músculos, huesos y dientes. Estas condiciones son muy comunes y lo que se ha llamado **escorbuto sublatente.**

(b) Muchos síntomas vagos de salud enfermiza, tales como desasosiego e irritabilidad en los niños y sensación de desaliento en los adultos.

(c) Encías esponjosas, hinchadas y sangrantes, síntomas que permiten reconocer con facilidad la carencia de vitamina C.

(d) Escorbuto como resultado de una severa y prolongada carencia de ácido ascórbico, enfermedad que se reconoce fácilmente por: articulaciones hinchadas y rígidas, encías hinchadas y sangrantes, pérdida de la dentadura, hemorragias musculares y subcutáneas. Esta enfermedad encuentra campo vulnerable especialmente entre los lactantes y los ancianos.

(e) Curación demorada de las heridas y de los huesos quebrados, a causa de que las células están inmaduras y fallan en sanar con propiedad.

d) **Recomendaciones diarias de Vitamina C**, formuladas por el Instituto Nacional de Nutrición para los distintos grupos de edad y de temperatura media anual.

TABLA No. 24

Grupos de edad (años)	Temperatura media anual		
	10°C	20°C	30°C
Lactantes	mg	mg	mg
0 - 12 meses	30	30	30
Niños			
1 - 9	30	30	30
Adolescentes (Hombres y Mujeres)			
10 - 12	30	30	30
13 - 19	40	40	40
Adultos (Hombres y Mujeres)	40	40	40
Embarazo	+ 10 d.	+ 10 d.	+ 10 d.
Lactancia	+ 10 d.	+ 10 d.	+ 10 d.

e) **Principales fuentes de ácido ascórbico** con arreglo a la Tabla de Composición de Alimentos elaborada por el Instituto Nacional de Nutrición (Tercera Edición, 1967).

TABLA No. 25

Grupos de Alimentos	Contenido en 100 gr de comestible: mg
GRUPO I - Leche y derivados	
Leche de vaca, entera, cruda	2
Leche de vaca, en polvo, completa	4
Leche de vaca, en polvo, descremada	5
GRUPO II - Carnes, pescados, huevos, leguminosas	
Carnes, pescados, huevos	0
Menudencias	
Hígado de res	30
Hígado de cerdo, conejo, cordero	20
Sesos de res	15
Leguminosas	
Alverja y habas verdes	20
Fríjol verde	16
Pimientón marrón, sin semillas	160
Auyama	125
GRUPO III - Hortalizas y verduras	
Guascas, espinacas, acelgas (hojas sin venas)	30
Berro, hojas	70

Gupos de Alimentos	Contenido en 100 gr de comestible: mg
Tomate, nabo	20
Repollo, lechuga común (hoas verdes, sin venas)	100
Brócoli, tallos tiernos y flores	100
Rábano rojo, tubérculo con cáscara	20
Pimiento, fruto sin semillas	150
Repollitas de Bruselas, hojas tiernas	65
Guisantes	30
Cubios	120
Chuguas	20
GRUPO IV - Frutas	
Guayaba rosada y marrón, pulpa sin semillas	200
Mango, pulpa sin cáscara ni semilla	80
Curuba, papayuela (pulpa, sin semillas)	70
Papaya, pulpa sin semillas	75
Fresas y naranja, sin semillas	60
Lima, pulpa, sin semillas	45
Manga, pulpa, sin cáscara ni semillas	45
Toronja y anón, pulpa sin semillas	40
Mandarina, pulpa y jugo	24
Tomate de árbol, pulpa	25
Durazno amarillo, pulpa madura	30
Banano Pacífico, pulpa madura	15
Melón, común, pulpa sin semilla	23
Lulo y limón, jugo sin semilla	25
Tuna, pulpa sin semillas	30
Cidra, cáscara, sin pulpa ni semillas	24
Pitahaya roja, pulpa sin semillas	25
Badea y granadilla, jugo sin semillas	20
Pomarrosa, pulpa sin semillas	25
Ciruela común, pulpa sin semillas	30
Cereza pulpa sin semilla ni cáscara	30
Tamarindo, pulpa concentrada	20
GRUPO V - Tubérculos, plátanos, almidones, azúcares	
Tubérculos	
Arracacha (amarilla y morada), batata, sin cáscara	20
Papa común, tubérculo con cáscara	20
Yuca blanca, raíz, sin cáscara	30
Plátanos	
Colí o guineo verde, pulpa	15
Dominico, verde, pulpa	20
Hartón verde, pulpa	20
Bocadillo veleño, jalea de guayaba con azúcar	80
Ají pimiento rojo, baya sin semilla	100

Un análisis comparativo de los alimentos comprendidos en los Cinco Grupos en que se divide el Círculo de la Buena Nutrición permite establecer los siguientes hechos:

(1) Las leguminosas, las hortalizas y verduras, y las frutas son las principales fuentes de vitamina C y muy pocos los otros alimentos que contribuyen de manera significativa a la ingestión de esta vitamina.

(2) Existen bastantes **hortalizas, verduras, frutas y cereales** que no se incluyen en la Tabla de las principales fuentes de ácido ascórbico porque solo contienen cantidades menores de 15 mg por cada 100 gr de parte comestible. Entre ellos se cuentan las **leguminosas** secas (alverjas, fríjoles, garbanzos, lentejas); **verduras** como zanahoria, pepino cohombro, acelga, lechuga, pepino de rellenar, ruibarbo, berenjena, apio, habichuela, alcachofa, remolacha, cebolla, puerro, mazorca o choclo; **frutas** como chupas, mamey, agua de coco, sandia o patilla, breva madura, uva blanca y negra, pera, pitahaya roja, madroño, granada, ciruela de tierra fría, caimo morado, pitahaya amarilla, piña, manzana, chirimoya, mamoncillo, banano común, níspero, árbol del pan, aguacate, coco, táparo; **cereales** como cebada, maíz amarillo y blanco, maíz pira, trigo; **tubérculos** como bore o malangay, ñame y salsifí; **azúcares** como miel de abejas, melaza, panela, mermeladas y muchos otros alimentos que ni siquiera contienen huellas de vitamina C.

(3) En la leche y sus derivados, la carne, el pescado, los huevos y algunos cereales y sus derivados apenas si se encuentran rastros de vitamina C y, por lo tanto, estos alimentos contribuyen muy poco a la ingestión de esta vitamina.

Los investigadores han demostrado que el contenido de ácido ascórbico de los alimentos varía con la especie, el suelo, el clima, la madurez y el almacenamiento. Las cifras promedio son mayores en los alimentos crudos y se reducen considerablemente durante el proceso de su preparación. Pero la pérdida principal de vitamina C ocurre cuando ésta se disuelve en el agua de cocción.

f) **Aprovechamiento de la vitamina C.**

Puesto que el ácido ascórbico no se almacena en el cuerpo en cantidad apreciable, es necesario obtenerlo

diariamente en los alimentos. Y puesto que el **aire**, el **calor**, los **álcalis** y algunos metales lo destruyen con rapidez, las hortalizas, las verduras y las frutas crudas o cocidas en forma apropiada son las que proveen la mayor cantidad de esta vitamina. Por lo tanto y siempre que ello sea posible, los alimentos que proveen la vitamina C deberían comerse crudos.

Cuando se utiliza soda para cocinar los alimentos, la mayor parte del ácido ascórbico que contienen se pierde. Cuando el alimento se cocina durante largo tiempo, especialmente en ollas y otros recipientes destapados, también se destruye la mayor parte de la vitamina. Una buena regla es: "No lo cocine si se lo puede comer crudo".

Para tener seguridad de que se obtiene suficiente cantidad de vitamina C, en primer término hay que saber escoger las hortalizas, las verduras y las frutas. Muchas de ellas, como hemos visto, son fuentes pobres de ácido ascórbico aun cuando estén frescas. Además, es indispensable saberlas almacenar, preparar y comer, evitando en lo posible la pérdida de la vitamina.

Puesto que la vitamina C se disuelve fácilmente en el agua (lo que también acontece con las demás vitaminas hidrosolubles), la mayor parte de ella se queda en el agua de cocción. Y la pérdida es mayor cuanto más fino se corte el alimento o cuanta más agua se emplee para cocinarlo.

Cuando las verduras compuestas de hojas se sumergen completamente en el agua pueden perder hasta el 80% de su contenido en ácido ascórbico. Si solo se sumerge una cuarta parte, la pérdida se reduce al 40%. Cuando se consume el agua de la cocción, como suele ocurrir con frutas cocidas, o si el agua de las verduras se aprovecha inmediatamente en salsa, se evita la pérdida de la vitamina.

Recomendaciones prácticas:

(1) Solo remoje las verduras en agua durante poco tiempo.

(2) Las verduras y las frutas solo deben cocinarse en la cantidad mínima de agua y en un recipiente bien tapado.

(3) Pique las hojas en forma no muy fina y corte las raíces en trozos pequeños para reducir el tiempo de cocción. La cocción a presión disminuye la pérdida de la vitamina.

(4) La pérdida de la vitamina se reduce cuando se cocina en grasa a cambio de agua.

(5) Cuando la verdura cocida se conserva caliente sobreviene una rápida destrucción de la vitamina. Su consumo debe ser inmediato.

(6) En una planta viva, la enzima oxidasa del ácido ascórbico está separada de la vitamina, pero cuando la verdura se daña (marchita, machucada, congelada, rallada o finamente cortada), la enzima entra en contacto con la vitamina y la destruye. Por tal razón, hay que comprar frutas y verduras frescas, guardarlas en parte fresca y no fría, o colocarlas en recipientes de plástico o bolsas de polietileno para conservarlas en frío, evitando rejillas metálicas para almacenarlas.

(7) Al utilizar recipientes pequeños para hervir las verduras con rapidez en poca agua se disminuye la pérdida de la vitamina.

(8) El consumo de las verduras cocidas debe efectuarse inmediatamente después de la cocción.

(9) Los metales, como hierro, zinc y especialmente el cobre, aceleran la oxidación de la vitamina. El metal de cuchillos y otros utensilios de cocina suele disolverse y alterar de manera apreciable la vitamina de los alimentos. Por esto son recomendables los recipientes de plástico para almacenar y preparar verduras y frutas. Los recipientes esmaltados son apropiados hasta tanto el esmalte no se deteriore.

Los utensilios como cuchillos, ralladores, coladeras deben ser de acero inoxidable, aluminio o plástico. Igualmente las cuchillas de las licuadoras deben ser inoxidables.

Las cacerolas de cobre destruyen rápidamente la vitamina; sartenes y cacerolas también deben ser inoxidables, de vidrio refractario o bien esmaltados.

(10) Mantener caliente o recalentar es una práctica destructiva de la vitamina C en presencia del aire. La pérdida de la vitamina depende de la verdura y de la superficie expuesta; una cuarta parte de la vitamina del alimento expuesto se pierde en 15 minutos; la mitad en 45 minutos, y cerca del 90% en una hora.

(11) La cocción de las verduras debe efectuarse de un modo rápido para comerlas de inmediato. Esto indica que los alimentos ricos en vitamina C no deben conservarse calientes y que su presencia en sopas, pucheros y guisados calientes conserva muy poca vitamina.

(12) Cuando se preparan verduras para muchas personas en grandes recipientes, se pierde considerable parte de su vitamina C. Lo indicado es cocinar pequeñas cantidades en recipientes ligeros al calentamiento y establecer un servicio continuo de verduras recién cocidas.

(13) Cuando se recalientan sobrantes de verduras se destruye todo el contenido de vitamina C.

(14) Las verduras y las frutas enlatadas pierden aproximadamente la cuarta parte de su contenido vitamínico durante la preparación, pero la vitamina restante se conserva durante meses en latas herméticamente cerradas. Luégo se pierde otra parte de la vitamina al calentarlas, pero si el calentamiento es rápido, la pérdida es mínima.

(15) Los alimentos secos son más pobres en vitamina C que los enlatados, excepto cuando se secan al vacío o por el moderno proceso acelerado de la congelación.

(16) Los alimentos congelados conservan la mayor parte de su contenido original de vitamina C, pero la pierden rápidamente al descongelarse. Esto indica que su consumo debe ser inmediato.

(17) Los jugos de fruta embotellados conservan la vitamina C durante meses en botellas llenas y bien cerradas; pero la pierden rápidamente con la entrada del aire al abrir las botellas. En lugares fríos, estos jugos conservan mejor su vitamina.

(18) A temperaturas bajas, pero por encima del punto de congelación, las frutas y las verduras no se

marchitan. Esto indica que no deben almacenarse por debajo del punto de congelación. Y las verduras de hojas deberían almacenarse en cajas de plástico o en bolsas de polietileno.

(19) La vitamina C se conserva en alimentos congelados:
Durante un año, en verduras a -27°C, sin pérdida.
Durante cuatro meses, en jugos a -18°C, sin pérdida.
Durante cuatro meses, las verduras y jugos de frutas pierden el 50% a -12°C.

(20) Puesto que la vitamina C es un ácido (estable a los ácidos pero no a los álcalis), el vinagre, el ácido cítrico o el jugo de limón contribuyen a su conservación, pero estas substancias no deben utilizarse con hojas verdes, puesto que amarillan la clorofila.

(21) Los **encurtidos ácidos** conservan muy bien la vitamina en las hortalizas y verduras, y las salsas a la vinagreta agregadas a las ensaladas reducen las pérdidas de la vitamina.

(22) Cuando se agrega bicarbonato de sodio al agua en que se cuecen las verduras, el exceso destruye la vitamina C. Práctica que no es aconsejable si las verduras se echan poco a poco al agua que hierve a borbotones para cocerlas rápidamente. Sin embargo, una pequeña pizca de bicarbonato no es perjudicial y sí ayuda a que la verdura se vea más atrayente.

(23) Los jugos de frutas se pueden tomar fríos o calientes, solos o mezclados, y en postres de crema y gelatina. Los concentrados se pueden aprovechar directamente o regados sobre helados, pasteles, ponqués, ensaladas de frutas o combinados en sorbetes, con frutas cocidas, enlatadas, etc.

(24) Los estractores de jugo y las licuadoras permiten aprovechar las frutas y las verduras en formas variadas, atractivas y agradables, y reemplazan con ventaja los morteros, cedazos y otros utensilios en la preparación de jugos, cremas y sorbetes.

(25) Para poder seleccionar bien los alimentos y tener la seguridad de que la vitamina llega al consumidor, es indispensable conocer el contenido vitamínico

de las verduras y las frutas, lo mismo que las pérdidas que se suceden durante la preparación.

Una dieta mal planeada puede contener muy poca vitamina C. Un alimento mal preparado, o mal cocido, o conservado caliente, o recalentado, puede perder la mayor parte si no toda la vitamina.

Las razones atrás puntualizadas imponen la necesidad ineludible de tomar serias precauciones en la **escogencia, manipulación, almacenamiento, preparación, conservación y consumo** de los alimentos.

GLOSARIO

Acido fólico, vitamina B9. Esta vitamina está identificada como un factor de control de la anemia perniciosa. Actúa temporalmente en la regeneración de los glóbulos rojos de la sangre, pero no controla los problemas neurológicos degenerativos que en tales casos se asocian. En cambio, la vitamina B12 o **Cobalamina** sí es factor completamente eficaz. El ácido fólico obra como una enzima en la transformación de unidades simples de carbón en muchas reacciones y es substancia clave en el crecimiento celular y en la reproducción, pues ayuda a la formación de las nucleo-proteínas y de hemoglobina. La anemia nutritiva causada por su deficiencia se describe como una anemia macrocítica del embarazo.

Acido lipoico. Es un ácido graso que contiene azufre. No se considera como una vitamina verdadera, pero su función enzimática se asocia íntimamente con la tiamina.

Acido pantotémico. Del gr. **pantothen** 'para todos lados'. Es una vitamina B que se encuentra en abundancia en los tejidos corporales y es constitutivo esencial de la enzima CoA que tiene vigorosa acción metabólica como agente activador de numerosos compuestos en muchos tejidos.

Anemia perniciosa. Se causa por la carencia del factor intrínseco que es esencial para la absorción de la vitamina B12 y para la formación normal de los glóbulos rojos. Las inyecciones intramusculares de vitamina B12 controlan la anemia perniciosa.

Antagonista. Es cualquier substancia que contrarreste la acción de ótra interponiéndose e impidiéndole su acción normal. Una y ótra suelen tener estructura molecular semejante.

Beriberi. Enfermedad de los nervios periféricos causada por deficiencia de vitamina B1 o tiamina. Se caracteriza por neuritis, parálisis de las extremidades, alteraciones cardiovasculares y edema. Esta enfermedad es común donde la dieta se basa en arroz descorticado, pobre en proteína.

Bioflavinoides. Son compuestos que abundan en la naturaleza como pigmentos en las flores, frutas, cortezas de árboles, verduras y granos. Fueron descritos inicialmente, hacia 1930, como vitamina P, antiescorbútica. Desde 1950 se conocen como **bioflavinoides.** Su validez en el tratamiento de la fragilidad capilar y del resfriado común no ha logrado confirmación clínica.

Biotina. Es una vitamina B que se ha llegado a considerar como 'factor contra el daño de la clara de huevo', porque demostró cierta capacidad para prevenir el eczema y parálisis en ratas alimentadas a base de clara cruda de huevo. Se tiene la creencia de que obra como una coenzima en el metabolismo, durante los procesos de carboxilación y deaminación. Su principal fuente es la yema de huevo.

Caroteno, provitamina A ($C_{40}H_{56}$). Son substancias de color anaranjado obscuro que dentro del organismo se convierten en vitamina A y que están presentes en muchas verduras y frutas. Existen varias formas de caroteno (alfa, beta y gama). La forma alfa es el precursor más común de vitamina A.

Cobalamina o vitamina B12. Es el factor extrínseco que controla la anemia perniciosa. Es absorbido y llevado a varios órganos para su utilización y almacenamiento. Muchas de sus funciones parecen ligarse a las del ácido fólico, sobre el cual actúa como activador. Es una vitamina B compleja, de alto peso molecular con un átomo de cobalto rojo en el centro. Sus fuentes son alimentos casi exclusivamente animales (leche, queso, huevos, carne magra, hígado). Su deficiencia dietética se observa en los vegetarianos.

Colágeno. Del gr. **kolla** 'goma' y **gennan** 'producir'. Es la proteína gelatinosa en el tejido de conexión y en los huesos, donde proporciona apoyo, estructura y coherencia al cuerpo.

Colina. No es una verdadera vitamina pero se la suele agrupar con el complejo B por su actividad similar a la de las vitaminas en el crecimiento animal. Posee una actividad esencial como agente lipotrópico en el hígado, pues evita que en él se acumule la grasa. También se combina con acetato activo para formar acetilcolina, substancia que influye en la actividad nerviosa.

Decarboxilación. Es una reacción que remueve los carboxilos de ciertos compuestos químicos para formar ótros. La decarboxilación del **piruvato** forma acetato activo que en el ciclo de Krebs interviene para producir energía. La tiamina es la clave vital que libera energía para la acción de los músculos y de los nervios.

Equivalente de niacina. Es una unidad de medida para la cantidad de triptófano (60 miligramos) necesaria para producir un miligramo de niacina en el cuerpo. El triptófano es un precursor de la niacina y, por lo tanto, una fuente adicional de ésta. De aquí que para indicar los requerimientos dietéticos de niacina estos se dan en términos de niacina total y de equivalentes.

Escorbuto. Es una enfermedad hemorrágica causada por la carencia de vitamina C. Sin ésta, la substancia de unión intercelular que proporciona desaparece y las paredes capilares, la médula de los huesos, los cartílagos, el colágeno y los tejidos de conexión dejan de formarse adecuadamente, lo cual origina hemorragia, inflamación de las extremidades y las articulaciones, abultamiento de los huesos por la hemorragia subperiostral y fragilidad de los mismos, dificultad para el saneamiento de las heridas, inflamación y hemorragia de las encías, a la vez que los dientes se aflojan.

Ferritina. Es un complejo de proteína-hierro-fósforo en la cual se almacena hierro, especialmente en el hígado, el baso y la médula de los huesos. La vitamina C ayuda a procurar hierro, influyendo en la remoción de la ferritina.

Hiperqueratosis. Enfermedad originada por la deficiencia de vitamina A, la cual hace que las células epiteliales (piel y membranas mucosas de las cavidades naturales: ocular,

oral, gastrointestinal, respiratorias y genitourinarios) se resequen, aplanen, endurezcan y sufran gradualmente queratinozación.

Niacina, o ácido nicotínico. Es una vitamina B cuya carencia provoca la pelagra. Algunos compuestos de niacina funcionan como coenzimas en la oxidación de la glucosa. Las principales fuentes de niacina son la carne, el maní y las legumbres, y el triptófano es un precursor.

Pelagra. Del lat. **pelle** 'piel'; y del gr. **agra** 'ataque'. Es una enfermedad originada por la carencia de niacina en la dieta o por una deficiencia de proteína que contenga triptófano, un precursor de la misma.

La pelagra se caracteriza por lesiones de la piel que se agravan a la luz del sol y por síntomas gastrointestinales, mucosos, neurológicos y mentales.

Piridoxina o vitamina B6. En su forma de fosfato activo funciona como importante coenzima en numerosas reacciones en el metabolismo de los aminoácidos y, con menor intensidad, en el metabolismo de la glucosa y de los ácidos grasos. La deficiencia de piridoxina produce anemia hipocrómica y microcítica, así como alteraciones del sistema nervioso central.

Protrombina. Del gr. **pro** 'antes' y **thrombos** 'coágulo'. Es una proteína que circula en el plasma y es esencial para la coagulación de la sangre. Se produce en el hígado y el proceso requiere la presencia de vitamina K.

Queilosis. Del gr. **cheilos** 'labios'. Es una afección originada por deficiencia de riboflavina: los labios se inflaman y se parten fácilmente con heridas características en las comisuras.

Queratinización. Del gr. **keras, kerat** 'cuerno'. Enfermedad originada por la deficiencia de vitamina A, la cual hace que las células epiteliales (piel y membranas mucosas de las cavidades naturales) se resequen, endurezcan y se agraven hasta producir escamas.

Raquitismo. Enfermedad infantil originada por deficiencia de calcio y de fósforo en los cartílagos y huesos en desarrollo. La causa principal radica en la deficiencia de vitamina D, la cual afecta la absorción del calcio y del fósforo del intestino, su depósito en los tejidos óseos y la reabsorción del fósforo en los túmulos renales.

Retinol. Es una vitamina A llamada así en atención a la función que desempeña en la retina del ojo para la producción de retinina, componente de la rodopsina (púrpura visual), siendo un alcohol primario de alto peso molecular.

Riboflavina. Vitamina B2. Es un pigmento amarillo verdoso que contiene ribosa. Se encuentra en la leche en forma de lactoflavina, también en los vegetales verdes y en las carnes orgánicas. Forma coenzimas importantes para el metabolismo de los aminoácidos, de la glucosa y de los ácidos grasos.

Tocoferol. Del gr. **tokos** 'nacimiento', **pherein** 'traer' y **ol** 'alcohol'. Es una vitamina E, que ha sido identificada como la vitamina contra la esterilidad.

Vitamina. Del lat. **vita** 'vida' y amino (grupo $\overline{NH2}$). Es cualquier grupo de substancias orgánicas esenciales en pequeñas cantidades para el metabolismo normal, y cuya carencia es causa de numerosas enfermedades y perturbaciones orgánicas.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

E- **AGUA Y ELECTROLITOS,** ELEMENTOS PRIMARIOS DE LA VIDA HUMANA.

E. AGUA Y ELECTROLITOS

1. Conceptos básicos.

a. El cuerpo humano es un conjunto unificado a base de agua.

Aun cuando el agua no está considerada como un nutriente en el sentido estricto del término, ella es el elemento primario de mayor significación vital para la existencia del hombre. Solo el aire impone al organismo una necesidad más apremiante: tiene que estar inmerso en una masa de aire.

El cuerpo exige una constante provisión de agua para mantener su composición orgánica y solo puede vivir unos pocos días sin ella, mientras que sí es capaz de conservarse vivo hasta un mes y más sin alimentos.

El agua se difunde libremente en el organismo sin que tenga control distinto del de su propio potencial químico. Ella es parte esencial de cada célula viviente y constituye el ingrediente básico de todos los fluídos orgánicos; es esencial para la digestión gástrica, pues disuelve los materiales nutricionales en forma que puedan ser absorbidos y utilizados por los tejidos; hace posible las reacciones químicas necesarias al cambio de alimento dentro de los tejidos orgánicos; es indispensable a la circulación pues conserva en solución apropiada los materiales para su transporte a las distintas partes del cuerpo en la sangre y la linfa; proporciona el medio adecuado a la remoción de los productos de desecho solubles a través de la piel, los pulmones, los riñones y el tubo digestivo; previene la fricción mojando las superficies orgánicas, las mucosas y las membranas serosas; distribuye y regula el calor orgánico a través de procesos físicos de transferencia de calor y de evaporación de la superficie del cuerpo; en suma, es esencial al medio líquido y químico en que tienen lugar los procesos orgánicos de la vida. Todo lo cual contribuye a formar el concepto de que el cuerpo

es un conjunto constante de agua mantenido en forma por su envoltura protectora de piel.

b. **Los compartimientos orgánicos de agua.**

Dentro del organismo, el agua se encuentra distribuída en un sistema de compartimientos separados por membranas. La cantidad de agua contenida en cada compartimiento se mantiene balanceada por fuerzas que conservan un equilibrio normal entre las partes. Cuando este equilibrio se rompe sobrevienen graves perturbaciones de la salud orgánica.

c. **Los electrólitos son fuerzas equilibrantes.**

Los electrólitos cargados y otras partículas (proteínas y compuestos orgánicos) presentes en la solución de agua son las fuerzas cuya concentración y distribución en los distintos compartimientos producen los cambios y equilibrios internos entre esas distintas partes en que se distribuye el agua.

d. **Los mecanismos homeostáticos.**

El cuerpo humano posee una admirable capacidad para utilizar numerosos y complejos mecanismos homeostáticos, finamente balanceados, que aseguran la constante provisión de agua.

Ese proceso unificador de homeostasis entre las distintas partes del cuerpo presenta una serie de relaciones que es necesario considerar para comprender el uso de agua dentro del conjunto.

2. **Dónde está y cómo se distribuye el agua en el cuerpo.**

Los investigadores encuentran que el cuerpo de un varón adulto se compone de 55 a 65% de agua; y el de la mujer, de 50 a 55%. La mayor proporción en el hombre se explica porque éste posee mayor masa muscular estriada y los músculos contienen más agua que cualquier otro tejido, excepto la sangre. El 40% del peso restante se distribuye así: 18% de proteínas y substancias afines, 15% de grasas y 7% de minerales.

El agua orgánica así distribuída desempeña **tres funciones esenciales** para la vida:

a) Contribuye a dar estructura y forma al cuerpo, proporcionando turgencia y morbidez a los tejidos;

b) Proporciona el medio acuoso indispensable al metabolismo celular;

c) Provee los medios necesarios para mantener una temperatura corporal estable.

El total del agua en el cuerpo se separa en dos **compartimientos** generales, así:

a) El **compartimiento del fluído extracelular** (CFE), que contiene toda el agua existente fuera de las células y que alcanza al 20% del peso total del cuerpo. De esta cantidad una cuarta parte está en el plasma sanguíneo y comprende el líquido total dentro del corazón y los vasos sanguíneos. Las tres cuartas partes restantes reúnen: (1) el agua que rodea a las células (en el líquido intersticial y en la linfa en que se bañan las células y que a la vez sirven de medio de transporte de los minerales que entran y salen de las células); (2) el agua de los tejidos densos (tejidos conectivos densos, cartílagos y huesos); (3) el agua de las secreciones en tránsito (de las glándulas salivales, tiroides, hígado, páncreas, vesícula biliar, tracto gastrointestinal, gónadas, membranas, membranas mucosas, piel, riñones y espacios de los ojos).

b) El **compartimiento del fluído intracelular** (CFI), que comprende el agua total que está dentro de las células del cuerpo y que es casi el doble de la que está fuera de ellas; es decir, alrededor del 40% del peso total del cuerpo. Las células son las unidades estructurales básicas del cuerpo y los laboratorios de su más amplia actividad metabólica, donde es esencial el medio líquido.

3. **El balance entre la ingestión y la eliminación de agua.**

Normalmente, un adulto metaboliza de dos y medio a tres litros de agua, en constante equilibrio entre ingestión y eliminación. El agua entra y sale del cuerpo bajo el control de mecanismos básicos, como la sed y la excreción renal, función ésta regulada por la **hormona antidiurética** (la vasopresina) secretada por la glándula pituitaria. La sed es una necesidad fisiológica de agua, caracterizada por una sensación física acompañada por demanda consciente de agua. Entre sus principales causas tenemos: a) deshidratación extracelular; b) baja producción cardíaca o hemorragia; c) deshidratación intracelular, y d) sequedad en la boca.

a. **Tres son las principales formas de ingestión de agua:**

1) **El agua preformada en los líquidos.** Esta es la fuente principal de la ingestión y suministra entre 1.200 y 1.500 ml diarios.

2) **El agua presente en los alimentos.** Estos varían por su contenido de agua: unos contienen gran cantidad, como las

frutas jugosas (naranjas, sandía, ciruelas, tomates); ótros con poca agua, como las legumbres secas, el maní, las nueces, el lupino, la quinua, la soya, las frutas pasas.

En general, los alimentos proveen entre 70 y 1.000 ml diarios de agua.

3) **El agua de oxidación:** al oxidarse o quemarse los alimentos en el proceso metabólico, un producto final es agua, cuya cantidad varía con los nutrientes: 100 gramos de carbohidratos producen 55 g de agua; 100 g de grasa, producen 107 g de agua; 100 g de proteína, 41 g de agua. El conjunto provee de 200 a 300 ml diarios de agua metabólica, para un total que oscila entre 2.100 y 2.800 ml de agua, según las condiciones de la ingestión y la eliminación.

b. La **eliminación** del agua se efectúa a través de los **riñones, la piel,** los **pulmones** y las **heces.**

1) **Riñones.** Normalmente, un adulto excreta de 1 a 2 litros diarios de orina. Esta excreción total comprende dos partes:

a) La "excreción obligatoria", mediante la cual el organismo se descarga de substancias urinarias. La cantidad excretada depende de la cantidad de productos metabólicos finales (urea y otros metabolitos) y de la fuerza de concentración de los riñones. Esa excreción obligatoria diaria alcanza a unos 900 ml en el adulto.

b) La "excreción facultativa" de agua que puede alcanzar a unos 500 ml diarios y que depende de las fluctuaciones en las necesidades orgánicas y de la proporción de reabsorción tubular renal.

2) **Piel.** A través de los poros se eliminan alrededor de 350 ml diarios de agua. Esta es la llamada "pérdida insensible". La transpiración normal puede eliminar otros 100 ml, pero por calor o actividad física intensa, la transpiración puede perder hasta 250 ml. En condiciones normales la pérdida puede oscilar entre 450 y 700 ml diarios.

3) **Pulmones.** La respiración normal elimina alrededor de 350 ml diarios de agua, cantidad que varía con los climas, siendo mayor en los fríos que en los cálidos.

4) **Heces.** La eliminación normal de agua en las heces oscila entre 150 y 200 ml diarios. En casos de diarrea o desintería las pérdidas son notablemente más altas.

En promedio, la eliminación total diaria de agua de un cuerpo adulto fluctúa alrededor de 2.600 ml.

4. **Fuerzas que regulan la distribución de agua en el cuerpo.**

En la distribución y control del agua en el organismo se identifican dos factores principales: a) las partículas en solución; y b) las membranas que separan los compartimientos.

a. **Las partículas en solución** que influyen en los cambios y equilibrios normales entre los compartimientos son: (1) electrólitos, (2) proteínas del plasma, (3) compuestos orgánicos moleculares de tamaño pequeño.

1) Los **electrólitos** son compuestos orgánicos (ácidos, álcalis, sales) que al disolverse en agua se separan parcialmente en **iones** (átomos o grupos de átomos) los cuales transportan una carga eléctrica. Esta carga es positiva cuando el átomo gana un electrón en órbita cargado negativamente; y negativa, en el caso contrario.

El término **ion** (del gr. "errante") significa que el átomo flota libremente en una solución, separado del compuesto de que formaba parte. El compuesto que en una solución se divide en iones se llama electrólito (del gr. **electron,** más **litos,** solución). El término **electrólito** indica que una solución con tales substancias transmite corriente eléctrica. Si esta corriente pasa a través del agua en que se disuelve un electrólito, los iones se separan y emigran hacia el polo que tenga carga eléctrica opuesta. Los **iones** con carga positiva van al polo negativo y viceversa. Los iones positivos se llaman **cationes;** y los negativos, **aniones.** Como ejemplos de **cationes** tenemos: Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}; y de aniones: Cl^-, HCO_3^-.

De tal modo, los electrólitos son las fuerzas mayores cuya concentración y distribución controlan el equilibrio interno de los líquidos orgánicos.

2) **Las proteínas del plasma** son substancias orgánicas de gran tamaño molecular (albúmina, globulina) que influyen en los cambios y equilibrios internos del agua. Son **coloides** (del gr. **kolla,** goma) que forman soluciones coloidales donde se mezclan grandes soluciones gelatinosas que no pueden atravesar las membranas que separan los compartimientos de los líquidos orgánicos. Permanecen en los vasos sanguíneos ejerciendo presión osmática coloidal que que mantiene el equilibrio del volumen sanguíneo.

3) Entre los **compuestos orgánicos moleculares pequeños** se identifican la **glucosa**, la **urea** y los **aminoácidos**. Por su tamaño pequeño se difunden libremente y solo afectan el equilibrio del agua cuando se acumulan en grandes cantidades. Un paciente de diabetes que acumula glucosa en la orina sin control; produciendo **diuresis osmótica** anormal (exceso de eliminación de agua), ilustra el caso.

b. Dos **tipos de membranas** intervienen en los movimientos de agua y de partículas en solución: (1) la **membrana capilar**, bastante ligera, a través de la cual pasan los electrólitos con rapidez; y (2) la **membrana celular**, más densa y difícil de atravesar. Es una matriz lípida, cubierta por ambas caras con capas de proteínas. Los procesos metabólicos celulares regulan el paso de agua y de electrólitos a través de estas paredes.

La movilización de agua y de partículas en solución a través de las membranas utiliza alguno o algunos de los siguientes mecanismos: **ósmosis, difusión, transporte activo, filtración y pinocitosis**.

1) La **ósmosis** (del gr. osmos, empujar) es el proceso mediante el cual el agua atraviesa la membrana que separa dos soluciones. Las moléculas de agua pasan de la solución más diluída a la que tiene mayor concentración de partículas.

La presión osmótica se produce por la diferencia de presión molecular entre las dos caras de la membrana. Es una fuerza que empuja las moléculas de agua para que se abran paso a través de la membrana con mayor facilidad que otras partículas en solución. Este proceso también se interpreta como una fuerza de atracción ejercida por la solución más densa (con mayor concentración de partículas en solución) sobre aquella que puede suministrarle mayor cantidad de moléculas de agua que faciliten su movilidad.

2) **La difusión** hace que las partículas en solución se trasladen desde los lugares de mayor concentración y atraviesen la membrana de separación para cubrir todos los espacios, con relativa uniformidad.

3) **El transporte activo** se realiza aun contra el grado de presión, con el empleo de energía proveniente del metabolismo celular y algún mecanismo de transporte.

4) **La filtración** tiene lugar a través de las membranas cuando hay diferencia de presión entre las dos caras de las mismas. Esto ocurre en las paredes capilares cuando la

presión hidrostática dentro del cuerpo celular es mayor que en el área del líquido intersticial.

5) **La pinocitosis** ("bebida de la célula") hace que algunas veces las proteínas y las grasas entren en las células mediante este proceso: las moléculas grandes se pegan a la superficie externa de la célula y la membrana celular forma una especie de bolsa para rodearlas; de este modo crea una invaginación en la superficie celular y eventualmente el material atrapado se libera en el citoplasma de la célula. La absorción de la grasa del intestino delgado utiliza este mecanismo.

c. **Electrólitos: otros aspectos importantes.**

Ya vimos el papel que los electrólitos desempeñan en el control del equilibrio del agua en el cuerpo. Ahora consideremos otros cuatro aspectos importantes:

1) **Medición de electrólitos.** La concentración de electrólitos en una solución determina la actividad química de la misma. El número de partículas existentes indica el grado de la concentración y, por lo tanto, la fuerza de combinación química. Cada electrólito es un producto químico dinámicamente activo que contribuye con su fuerza de combinación química, según su valencia, al potencial de la unidad de volumen.

La unidad de medida empleada es un equivalente en hidrógeno como punto de referencia. El equivalente de una substancia es, pues, una fuerza igual a la de la combinación de un gramo de hidrógeno. Pero como las cantidades que entran en juego suelen ser muy pequeñas, las mediciones fisiológicas se expresan en términos de **miliequivalencias** (mEq). Una mEq es igual a la fuerza de combinación química de un miligramo de hidrógeno. El término hace referencia al número de **iones** (cationes y aniones) existentes en la solución, según su concentración en un volumen dado. La medida expresa el número de miliequivalentes por litro (mEq/l).

2) **Distribución electrolítica en los líquidos corporales.**

Un hecho de gran valor fisiológico es la distribución de los electrólitos en los compartimientos del agua en el cuerpo. Esta distribución está sujeta a un patrón definido de posiciones y concentraciones relativas que regula los cambios y equilibrios del agua y, por lo tanto, las diversas funciones de los tejidos.

El valor fisiológico de la distribución de los electrólitos se aprecia mejor cuando se precisan las características electrolíticas de los compartimientos del agua:

a) En el **compartimiento del fluído extracelular** (CFE) el sodio ionizado (Na+) es el principal catión: proporciona cerca del 90% de la concentración básica en el agua orgánica extracelular y suministra la fuerza osmótica primaria que mantiene el volumen de agua para el medio ambiente celular. Otros cationes de este medio extracelular que se encuentran en cantidades muy pequeñas son: K+, Ca++, Mg++.

   El cloro ionizado (Cl-) es el principal anión equilibrante; su concentración es bastante alta en las secreciones gástricas y en la linfa intersticial. Un anión variable es el bicarbonato (HCO3-) y como aniones fijos se identifican: de fosfato (HPO4-), de sulfato (SO4-), de proteína y de varios ácidos orgánicos (láctico, pirúvico, etc.).

   Un anión fijo es el que no se destruye en los procesos metabólicos y que, por lo tanto, se excreta en la orina. Un anión variable es el que se convierte en otras formas químicas para participar en varios procesos metabólicos. Los iones variables no tienen que ser excretados en la orina porque el riñón no los selecciona para este fin.

b) En el **compartimiento intracelular** el principal catión es el potasio ionizado (K+). Su concentración relativa proporciona una mayor fuerza osmótica para mantener el necesario volumen de agua en la célula. La mayor parte del K celular es libre. Si bien una tercera parte se combina con proteína celular. Cuando ésta se descompone por oxidación o destrucción de los tejidos, el K se libera e influye en los cambios de los líquidos.

   El fosfato (HPO4-) es el anión principal; interviene en las diversas reacciones del metabolismo celular para la producción de energía y para la oxidación de la glucosa. Su concentración dentro de la célula es mayor que en el medio extracelular.

   La proteína intracelular es de 3 a 4 veces mayor que en el plasma extracelular. Esto se explica porque la masa protoplasmática de las células de los tejidos es más grande y por la constante síntesis proteínica que efectúan las células. Junto con el fosfato, la proteína constituye un anión básico.

3) **Equilibrio electrolítico en los compartimientos líquidos.**

Las leyes bioquímicas y electrofísicas indican que en toda solución estable hay igual número de partículas cargadas de electricidad positiva y negativa. Esto significa que toda solución es eléctricamente neutra y que cuando en ella se suceden cambios y pérdidas, de hecho se producen cambios y ganancias que mantienen la **electroneutralidad.** Este equilibrio rige en los líquidos corporales y para comprobarlo basta sumar las cantidades de cationes y de aniones acumulados en cada uno de los compartimientos líquidos, como se aprecia en la Tabla siguiente.

TABLA No. 26

EQUILIBRIO ENTRE LOS CATIONES Y ANIONES DE LOS FLUIDOS EXTRACELULAR (FEC) E INTRACELULAR (FIC), QUE MANTIENE LA ELECTRONEUTRALIDAD DENTRO DE CADA COMPARTIMIENTO.

Catión	Anión	FEC		FIC	
		Catión (mEq/1)	Anión (mEq/1)	Catión (mEq/1)	Anión (mEq/1)
Na+		142		35	
K+		5		123	
Ca++		5		15	
Mg++		3		2	
	Cl-		104		5
	HPO4-		2		80
	SO4-		1		10
	Acidos orgs.		5		
	Proteína		15		70
	HCO3-		27		10
TOTALES		155	155	175	175

4) **Control electrolítico de la hidratación corporal.**

Ya quedó establecido que el Na ionizado es el principal catión del líquido extracelular, y que el K ionizado lo es del líquido intracelular. Estos dos electrólitos ejercen un control de la cantidad de agua retenida en cualquiera de los compartimientos. Los cambios en el agua de un compartimiento a ótro son sencillamente respuestas a los cambios en las concentraciones extracelulares de dichos electrólitos. Y las expresiones **deshidratación hipertónica** y **deshidratación hipotónica** son referencias a la concentración electrolítica del agua que está fuera de la célula, puesto que la concentración origina un cambio de agua dentro o fuera de la misma célula.

a) **Deshidratación hipertónica.** Cuando la pérdida de agua del líquido extracelular excede a la de electrólitos, dicho líquido se vuelve **hipertónico** para el líquido intracelular; es decir, que la presión osmótica extracelular es más alta que la intracelular. Este desequilibrio en las presiones osmóticas provoca un cambio del agua de la célula a los espacios extracelulares. El cambio puede provocarlo una pérdida excesiva de agua y sus manifestaciones clínicas son: sed aguda, cuerpo caliente y seco (en especial, la lengua), vómitos y orina concentrada y escasa.

b) **Deshidratación hipotónica.** Si se añaden grandes cantidades de agua al líquido extracelular sin que del mismo modo se añadan electrólitos suficientes para mantener la normal densidad de la solución, el líquido extracelular se torna hipotónico para el intracelular. El desequilibrio resultante en las presiones osmóticas produce un cambio compensatorio del agua celular con el líquido externo. Este cambio disminuye el líquido extracelular, especialmente el volumen sanguíneo; debilita el flujo renal de sangre e hincha las células (edema celular). Estas peligrosas perturbaciones puede causarlas una exagerada hidratación de los pacientes por excesivo suministro de agua simple, sin electrólitos. Sus principales manifestaciones clínicas son: debilidad progresiva sin sed o eliminación urinaria deficiente.

c) **Acción de la proteína sobre los cambios del líquido intracelular.**

La proteína obra sobre tres tipos de cambios internos del agua, así:

(1) **Cambios de agua a través de las paredes capilares,** mediante una alta presión osmótica coloidal que provoca el paso a la sangre del líquido y de los electrólitos presentes en los espacios intersticales, con lo cual el plasma tiende a mantener el volumen necesario.

Cerca del 70% de la presión osmótica coloidal la ejerce la albúmina, proteína que ocupa en el plasma la más alta proporción; el 30% restante corresponde a las globulinas y al fibrinógeno. En su mayoría, las proteínas del plasma se componen de grandes moléculas cuyo paso a través de la pared capilar produce una alta presión y una constante atracción del líquido intersticial que está en balanza con la

presión hidrostática de la sangre dentro del capilar. Estas dos fuerzas opuestas producen el maravilloso equilibrio que se conoce con el nombre de la Ley de los Capilares de Starling y que regula los mecanismos en los cambios del líquido capilar. La sangre entra a los capilares mediante una presión hidrostática producida por la pulsación cardíaca de cerca de 45 mm de mercurio, equivalente a la presión sanguínea intracapilar contra la cual actúa la presión osmótica coloidal de las moléculas proteínicas (unos 25 mm de mercurio), más la pequeña porción del tejido de la pared capilar (unos 5 mm de mercurio) y además la presión de filtración neta al final de los capilares (15 mm de mercurio). Al influjo de esta presión, el agua con sus partículas en solución (glucosas, aminoácidos) llega hasta los espacios intersticiales para bañar las células. Puesto que el flujo capilar continúa hasta el final de las vénulas y las moléculas de proteína son demasiado grandes para atravesar la pared capilar, la proteína se acumula y mantiene una presión osmótica coloidal de unos 25 mm de mercurio. Debido a que allí la presión del impulso cardíaco ya ha disminuído en unos 25 mm de mercurio, los equilibrios se invierten: La presión coloidal excede a la sanguínea y prevalece una presión absorbente de unos 15 mm de mercurio que atrae de nuevo el agua al compartimiento vascular. El trabajo constante de este mecanismo mantiene el volumen del plasma y regulariza el transporte del líquido requerido por las necesidades celulares.

(2) **Cambios de agua a través de la pared celular.** El protoplasma o proteína celular contribuye a la presión osmótica que mantiene la integridad del líquido intracelular. La presión protoplasmática junto con la que produce el potasio ionizado intracelular mantiene un equilibrio al oponerse a la presión extracelular del sodio ionizado. Ese equilibrio entre las dos presiones (intracelular y extracelular hace que el agua y los nutrientes entren a través de la membrana celular y que igualmente el agua y los desperdicios metabólicos salgan.

(3) **Drenaje linfático del agua de los tejidos.**

La proteína presente en el líquido linfático provoca la eliminación del exceso de agua acumulada en los

espacios de los tejidos. El agua retenida después de los cambios es eliminada por los capilares, en períodos de relativa inactividad. Pero un tejido activo, como un músculo contráctil, produce más agua y los vasos linfáticos ayudan a eliminarla evitando el edema o acumulación de líquido en los espacios intersticiales. En el caso de la elefantiasis, el edema aparece cuando se obstruye la circulación linfática y el exceso de líquido presenta hinchazón de la pierna.

d) **La influencia del tracto gastrointestinal.**

Las secreciones del tracto gastrointestinal tienen gran importancia en el mantenimiento del equilibrio total del agua y de los electrólitos en el cuerpo. El agua del plasma y los iones diluídos en proporciones variables con arreglo a causas diversas, desempeñan el papel de secreciones digestivas en el tracto gastrointestinal. Las secreciones fluyen constantemente y obran en todos los procesos de la digestión y la absorción de los alimentos. En la porción distante del intestino se reabsorbe la mayor parte del agua y de los electrólitos para que entren a circular de nuevo. En general, los líquidos están en relación con la magnitud de las secreciones intestinales y con sus pérdidas en la parte inferior o superior del tracto gastrointestinal.

(1) **La magnitud de las secreciones gastrointestinales.**

Rara vez se calculan las cantidades de agua y de electrólitos diariamente secretados en el tracto gastrointestinal, pero se estiman entre 7.500 y 10.000 mm diarios. A causa de la reabsorción, su eliminación fecal solo asciende de 100 a 150 mm de agua por día.

La cantidad aproximada de las secreciones gastrointestinales de un adulto promedio es de unos 8.200 mm, en tanto que el volumen sanguíneo apenas alcanza a unos 3.500 mm. Esto indica que el volumen sanguíneo es inferior a la mitad de los líquidos gastrointestinales y que los desequilibrios en la circulación gastrointestinal pueden originar rápidamente serias consecuencias.

En el tracto gastrointestinal sorprende la cantidad de cationes y de aniones allí presentes. Al comparar el potasio ionizado (K^+) de las distintas secreciones, se encuentra que el potasio gástrico es

de 2 a 5 veces la cantidad presente en el suero sanguíneo, y que en el resto del tracto gastrointestinal la cantidad es igual a la del líquido extracelular.

En los líquidos gastrointestinales también se encuentran grandes cantidades de sodio ionizado (Na^+), que alcanzan un total aproximado de 1.000 mEq diarias, es decir, la tercera parte del sodio del cuerpo. Igualmente se observa que los líquidos gastrointestinales mantienen **isotonicidad** (presión osmótica igual debida al equilibrio de los iones) con los líquidos del compartimiento extracelular.

Cuando se ingiere agua sin partículas en solución, los electrólitos y las sales penetran en el intestino con el líquido extracelular. Pero si se ingiere una solución o alimento, el líquido extracelular provee agua al intestino. En ambos casos el agua y los electrólitos se combinan de compartimiento en compartimiento manteniendo las soluciones en el tracto alimenticio y la isotonicidad con el líquido extracelular. Esta ley sufre muchas alteraciones clínicas, como cuando un paciente con succión gástrica toma agua, o cuando con la ayuda de un tubo se le suministra con rapidez una difusión demasiado concentrada. En el primer caso, el agua le hace producir más secreciones con electrólitos que se pierden con la solución. En el segundo, la solución hipertónica provoca un cambio en el intestino con la consiguiente disminución del volumen del líquido extracelular.

(2) **Pérdidas gastrointestinales.**

Cuando están presentes apreciables cantidades de agua y de electrólitos, las pérdidas de secreciones gastrointestinales son una causa corriente de problemas clínicos. Según la parte del tracto comprometida, varía la alteración bioquímica. En casos de vómitos persistentes, por ejemplo, se elimina gran cantidad de líquido y de ácido clorhídico, produciendo deshidratación, déficit de K y alcalosis. En casos de diarreas persistentes, ocurren grandes pérdidas de agua, sodio, cloro y bicarbonato. En casos de pérdidas continuadas de Na, el plasma y el líquido intersticial lo acumulan y lo reemplazan donde haga falta. Mientras tanto el K sale de las células y reemplaza al Na extracelular. La pérdida de K depende del mecanismo de la

aldosterona, hormona cuya función principal es conservar el Na y eliminar el K durante el proceso.

e) **Funciones renales.**

Los riñones desempeñan la función principal en el equilibrio del agua y de los electrólitos así como en la regulación interna de muchos otros órganos y tejidos. Por ello, los riñones son considerados como los "químicos maestros" de toda la actividad fisiológica. A más de que cumplen con la tarea de elaborar la orina, de ellos depende la estructura normal de todos los tejidos orgánicos: huesos, músculos, glándulas, sistema nervioso.

El nefrón (unidad funcional de los riñones) comprende dos aspectos fundamentales: (1) mecanismos estructurales básicos, y (2) mecanismos homeostáticos hormonales para el control renal del agua (conservación y excreción) y de los electrólitos.

(1) En la corteza de cada riñón se encuentra cerca de un millón de unidades finamente estructuradas, llamadas **nefrones.** Cada nefrón posee una maravillosa capacidad para "elegir, rechazar, conservar y eliminar", para limpiar la sangre de 15 a 18 veces diarias. En este proceso se cumplen tres funciones básicas: (a) **filtación** (b) **reabsorción tubular** y (c) **secreción.**

(a) **Filtración.** El agua y ciertas partículas en solución atraviesan las paredes capilares debido a la diferencia de presiones entre el líquido intracelular y el intersticial. El nefrón posee varias estructuras (arteriolas aferentes y eferentes, células de las paredes de los glomérulos y la cápsula receptora) que facilitan el proceso de filtración.

Las arteriolas (aferentes y eferentes) poseen capacidad para contraerse o dilatarse con arreglo a las necesidades de la presión sanguínea: si ésta es baja, la arteriola aferente se dilata y la eferente se contrae proporcionando una presión adicional que favorece la filtración. Cuando la presión sanguínea es alta, el proceso reactivo se invierte.

Células grandes, delgadas y planas recubren las paredes del glomérulo y de la cápsula

tubular; su estructura especial provee superficies absorbentes que facilitan una óptima filtración.

(b) **La reabsorción tubular** tiene lugar una vez que desde la sangre la filtración pasa por el glomérulo, llega a la cápsula receptora y recorre las tres porciones del túbulo (túbulo proximal, lazo de Henle y túbulo distal) donde tiene lugar la reabsorción selectiva: el nefrón reabsorbe los materiales necesarios y rechaza aquellos que deban excretarse. A través de este proceso los nefrones controlan el nivel de agua y de electrólitos, y eliminan los materiales metabólicos no utilizables.

El control tubular renal de la hidratación hace que, como resultado final, el 99% del agua filtrada vuelva a la corriente sanguínea para ser utilizada de nuevo.

Los nefrones se encargan también de mantener niveles sanguíneos normales de electrólitos. La debida concentración de ciertos electrólitos, especialmente de Na y de K, es esencial al equilibrio agua-electrólitos y ácido-base, en lo cual participan dos mecanismos: (i) el de la **aldosterona,** reactivado periódicamente por pérdidas de Na; y (ii) el continuo proceso de transporte que utiliza la bomba de Na dentro de un mecanismo que se opone al de la presión osmótica corriente.

La **excreción** hecha por los nefrones comprende:

(i) Varios metabolitos que son productos de desperdicio, tales como el exceso de urea y de ketonas, para evitar su peligrosa acumulación en la sangre;

(ii) Materiales metabólicos en exceso que se tornan peligrosos, tales como la glucosa que normalmente se conserva para su aprovechamiento, pero que cuando se acumula en exceso (caso de la diabetes) el riñón tiende a eliminar la cantidad perjudicial.

(c) La **secreción** es una importante función renal en relación con el control del líquido y de los

electrólitos, especialmente con el equilibrio ácido-base. La acidez se controla mediante la secreción de iones de H y de amoníaco en la sangre.

(2) El control ejercido por los nefrones se encuentra regulado por ciertas hormonas, como (i) La **vasopresina** (antidiurética) secretada por la pituitaria, que actúa ante todo sobre el **túbulo colector distal** y estimula la reabsorción con arreglo a las necesidades orgánicas; su exceso puede provocar pérdidas de agua. (ii) La **aldosterona**, de acción indirecta, es la segunda hormona importante en el control renal de agua y de los electrólitos. Su principal función es conservar el Na y ejercer un control secundario sobre la diuresis del agua, con lo cual restaura el volumen del líquido extracelular y el de la sangre en circulación, en casos de tensión o de pérdida.

TABLA No. 27

VOLUMEN APROXIMADO DE SECRECIONES DIGESTIVAS DE UN ADULTO PROMEDIO EN 24 HORAS

Salival	1.500 ml
Gástrica	2.500
Biliar	500
Pancreática	700
Intestinal	3.000
Total	8.200 ml

De Gamble, J. L.: Chemical anatomy, physiology and pathology of extracelular fluid. Cambridge, Mass., 1954, Harvard University Press.

TABLA No. 27.a

CONCENTRACION APROXIMADA DE ALGUNOS ELECTROLITOS EN LOS LIQUIDOS DIGESTIVOS (mEq/l).

	Na+	K-	Cl-	HCO3-
Salival	10	25	10	15
Gástrico	40	10	145	0
Pancreático	140	5	40	110
Yeyunal	135	5	110	30
Biliar	140	10	110	40

f) **El agua y el sistema suavizante ácido-base.**

El agua y los electrólitos tienen grandes repercusiones sobre el sistema suavizante ácido-base, mecanismo esencial para el mantenimiento del equilibrio orgánico y en el cual cumplen funciones esenciales los riñones y los pulmones. La interpretación de este sistema plantea la conveniencia de considerar ciertos conceptos básicos:

Una substancia es más o menos ácida según el grado de concentración del H ionizado. El grado de acidez se expresa en términos de pH (fuerza de concentración de iones de H). En el agua pura la concentración de iones de H es de 10-7, lo cual indica que el pH del agua pura es de 7, punto neutral entre un ácido y un álcali (base). Cuando el pH de una substancia es inferior a 7, la substancia es ácida. Y siendo el pH un logaritmo negativo, cuanto más alta sea la concentración de iones de H tanto más baja será el pH. Y a la inversa: una substancia cuyo pH sea mayor de 7 será alcalina.

Un **ácido** es un puesto con suficientes iones de H como para quitarle algúnos. Cuando está en una solución acuosa, libera iones de H. Los ejemplos que siguen permiten apreciar ácidos y su liberación de H, dentro de una solución acuosa:

$$HCl \longrightarrow H + Cl$$
$$H2CO3 \longrightarrow H + HCO3$$
$$H2SO4 \longrightarrow 2H + SO4$$
$$H3PO4 \longrightarrow 2H + HPO4$$

Una **base** posee pocos iones de H y, antes bien, toma H ionizado. Ejemplos:

$$OH + H \longrightarrow H2O$$
$$HCO3 + H \longrightarrow H2CO3$$
$$OH + H2CO3 \longrightarrow H2O + HCO3$$

Un **protector suavizante** es una mezcla química de componentes ácidos y alcalinos, que protege una solución contra variaciones de su pH, aun cuando se le agreguen bases o ácidos fuertes.

Fórmula 1

HCl	+	NaHCO3	⟶	H2CO3	+	NaCl
ácido fuerte clorhídrico		base-protector bicarbonato de Na		ácido carbónico ácido más débil		sal de mesa

Fórmula 2

NaOH	+	H2CO3	⟶	NaHCO3	+	H2O
base fuerte		ácido protector		base más débil		agua
hidróxido de Na		ácido carbónico		bicarbonato de Na		

La solución que contiene la **mezcla protectora** se llama **solución protegida.** El protector o suavizante protege el **equilibrio ácido base,** imprimiendo cambios en la concentración de H ionizado.

La fórmula 1 muestra la reacción producida al añadir un ácido fuerte a una solución protegida: el **ácido-base** forma un ácido más débil. La fórmula 2 muestra la reacción producida al agregar una base fuerte (hidróxido de Na) a una solución protegida: el ácido protector forma una base más débil.

El cuerpo contiene muchas soluciones protegidas. Entre ellas, las que componen la hemoglobina, la hoxihemoglobina, la proteína, etc. Su principal sistema de protección es el débil **sistema ácido carbónico-bicarbonato de Na,** cuya virtud protectora se apoya en dos razones: (1) las materias primas para producir ácido carbónico abundan y son de muy fácil adquisición, y (2) los pulmones y los riñones reajustan con facilidad las alteraciones ocurridas entre el ácido carbónico y el bicarbonato de base (NaHCO3).

El pH normal del líquido extracelular es de 7,4, con una fluctuación normal entre 7,35 y 7,45, haciéndose indispensable que el pH se mantenga dentro de tales límites para la adecuada protección de las células. El sistema **ácido carbóncio-bicarbonato de sodio** contribuye a estabilizar el líquido extracelular, debido a que el ácido-base (NaHCO3) abunda en relación con el ácido carbónico en proporción de 20 a 1 y, aun en períodos de compensación, mantiene su nivel normal y el consiguiente equilibrio constante del ácido-base del líquido extracelular.

g) **Pulmones, riñones y equilibrio ácido-base.**

Los pulmones y los riñones mantienen el equilibrio ácido-base regulando los componentes del sistema protector. Con sujeción a los requerimientos corporales, estos órganos conservan o liberan las substancias que son esenciales para producir base o ácido, y mantienen la proporción 20 a 1 entre el protector suavizante y el ácido.

Los **pulmones** controlan la cantidad de ácido carbónico, el cual se forma de bióxido de carbono y agua. Los cambios en la frecuencia y profundiad de la respiración alteran la cantidad de bióxido de carbono que entra al cuerpo y controlan su nivel en la sangre y en los tejidos. Cuando desciende el nivel del bicarbonato, los pulmones expelen el exceso de bióxido de carbono y mantienen la proporción de 20 a 1 entre la base protectora y el ácido.

Los **riñones** mantienen el bicarbonato de base del sistema de protección. El túbulo renal secreta los iones de H, con ellos se cambian otros iones y se vuelve a captar el Na, el cual regresa a la corriente sanguínea y se combina con HCO3 para formar bicarbonato base (NaHCO3). El riñón también conserva la base al eliminar iones de H mediante la formación y excreción de amoníaco (NH4). Este el proceso de la deaminación.

h) **Estados clínicos de acidosis y alcalosis.**

La concentración de H ionizado ha servido de clave a los investigadores para comprender los estados clínicos de la **acidosis** y la **alcalosis.** Por mucho tiempo se creyó que la sangre era simplemente o "más ácida" o "más alcalina", sin que se desarrollara una terapia apropiada.

La concentración de H ionizado está por encima de lo normal en la acidosis; y en la alcalosis, por debajo. Cualquiera de estos dos estados provoca respuestas compensatorias del sistema de protección, de los pulmones y de los riñones, haciendo que los líquidos del cuerpo **acepten, liberen** o **excreten** H ionizado. El aumento en la concentración del H ionizado se modifica de forma que su fluctuación normal no desborde los límites 7,35 a 7,45.

Las fallas en las funciones de los pulmones o de los riñones se traducen en acidosis o en alcalosis. Si la falla es de carácter pulmonar, el resultado clínico de acidosis o alcalosis respiratoria; si es de carácter renal, el resultado será acidosis o alcalosis metabólica.

Las perturbaciones respiratorias impiden que los pulmones liberen el bióxido de carbono (CO2). La cantidad retenida se combina con agua y forma ácido carbónico (H2CO3). De esta forma, el nivel del CO2 puede aumentar al doble del normal. Al mismo tiempo,

el poder de combinación del CO2 en el suero aumenta ante la presencia del CO2 retenido en los pulmones.

En general, los pulmones aumentan la ventilación para desechar el exceso de CO2; pero, en ocasiones, la misma perturbación que provoca la retención impide la **compensación pulmonar.**

En los riñones se provocan dos respuestas compensatorias: con la primera, el túbulo renal secreta más H ionizado que se combina con ácido carbónico (H2CO3) para formar carbonato de Na (NaHCO3), el que a su turno regresa a la corriente sanguínea elevando el bicarbonato-base del sistema de protección. Con la segunda, se forman mayores cantidades de amoníaco (NH4) con las cuales se excreta más H ionizado.

La **alcalosis respiratoria** se caracteriza por excesiva eliminación de CO2 originada por hiperventilación. La disminución de CO2 reduce la producción de H2CO3 y, por lo tanto, de la concentración de H ionizado con aumento de pH. Al mismo tiempo, la disminución de CO2 debilita su poder de combinación; el pulmón no logra compensar la alcalosis por estar implicado en la causa y la disminución del H2CO3 en el líquido extracelular deprime gradualmente la respiración.

En los riñones recae la principal tarea de compensación: en ellos se suprime la formación de H ionizado para excretar NaHCO3 y se disminuye la cantidad de amoníaco para excretar más Na.

La **acidosis metabólica** muestra en la sangre exceso de ácidos metabólicos específicos (kenotas y ácidos lácticos) que desplazan parte del NaHCO3 del sistema de protección y aumentan la concentración del H ionizado. Los **pulmones** tienden a expeler el CO2 mediante una respiración acelerada, característica de la acidosis diabética. El **túbulo renal** aumenta la secreción de iones de H, el Na regresa a la sangre en forma de bicarbonato y ocurre aumento en la producción y secreción de NH4 en la orina.

La **alcalosis metabólica** se caracteriza por disminución en la concentración de H ionizado con aumento de bicarbonato debido a la excreción de grandes cantidades de H ionizado, a la excesiva ingestión de bicarbonato o a la disminución de K. Con la disminución del H ionizado, los pulmones tienden a conservar el CO2 y a

aumentar la producción del H_2CO_3. El túbulo renal evita la secreción de H ionizado, estimula la secreción de Na, reduce la producción de NH_4, aumenta la producción de base y aminora la excreción de metabolitos.

5. **Las condiciones del agua y la salud.**

   a. **Agua potable.** Para que el agua pueda ser utilizada sin peligro en la alimentación y en la limpieza del cuerpo, es indispensable que reúna las siguientes propiedades: 1) debe ser inodora; 2) incolora en pequeñas cantidades y azulosa en grandes masas; 3) insípida o insabora; 4) de temperatura igual a la del ambiente; 5) contener en solución pequeñas cantidades de gases, especialmente ácido carbónico (H_2CO_3), oxígeno y, si posible, sales minerales (I, Ca, S, etc.).

   b. **Aguas insalubres.** Son las que contienen exceso de sales minerales, en especial sulfato de calcio, magnesio y hierro. Son las llamadas aguas calcáreas, que a más de ser indigestas e impropias para preparar los alimentos, no sirven para cocinar legumbres ni para lavar, pues precipitan el jabón.

      Cuando las aguas han pasado por donde hay materias en descomposición, llevan en solución o en suspensión substancias orgánicas que las hacen peligrosas porque sirven de medios de cultivo de microbios y parásitos.

   c. **Aguas infectadas.** Son las que contienen **microbios** y **parásitos** patógenos.

      1) Entre los microbios transmitidos por el agua y por alimentos contaminados se cuentan comúnmente los que producen las siguientes enfermedades: **fiebre tifoidea** (Salmonellas typhosa) y **paratifoidea** (Salmonella paratyphi A, B, C); **disentería bacilar o shigelosis** (varias especies del género Shiguella, como Flexner, Sanne, Shiga y ótras); el **cólera** (Bibrio comma y subtipos comunes, como Inaba y Ogawa); **colitis** (colibacilo que ordinariamente vive en las vías digestivas y que en condiciones apropiadas produce procesos inflamatorios en las vías biliares y urinarias, a donde es llevado por la sangre). A los anteriores conviene agregar el **bacilo disentérico,** responsable de la inflación aguda de la mucosa intestinal.

      2) Entre los **parásitos transmitidos por el agua** y por alimentos infestados, los más comunes son las **amibas** que producen la disentería amibiana o amibiasis (Endamoeba histolytica). También se cuentan los **huevos de parásitos intestinales.**

Las aguas corrientes y superficiales se infectan por medio del lavado hecho en ellas de objetos pertenecientes a enfermos de fiebre tifoidea, disentería, etc., o por contaminación con la orina o las materias fecales de individuos portadores de bacilos. Las aguas lluvias al arrastar tales materias contaminan las aguas de las fuentes. Igual acontece con las aguas profundas, a pesar de que el agua se purifique a través de capas arenosas. No ocurre lo mismo al atravesar capas arcillosas o penetrar por grietas.

Las aguas infectadas se convierten en agentes de epidemias cuando se utilizan para irrigar hortalizas.

d. **Aguas termales y minerales.** Provienen de grandes profundidades con temperaturas que pueden estar a muchos grados por encima del ambiente: 30, 40 y hasta 80 grados. Al atravesar capas terrosas ricas en sales minerales las disuelven y llevan consigo. Hay aguas ferruginosas, sulfatadas, sulfurosas, bicarbonatadas, arsenicales, azufradas, etc., según el predominio de las sales. En general, tienen composición muy compleja, como son las de Tabio, Choachí, Paipa, Santa Rosa de Cabal, Catarnica, etc. En Colombia abundan en todas las regiones.

Las aguas termales y minerales tienen gran valor terapéutico, industrial y comercial. Muchas enfermedades de la piel y de los órganos internos se curan con el uso apropiado de tales aguas. De ellas se extraen muchos productos terapéuticos, si bien en Colombia su aprovechamiento es muy limitado.

e. **El agua y la higiene.** El agua es elemento esencial de la limpieza, la higiene y la profilaxis. Mediante su concurso se desalojan del cuerpo, el vestido, los utensilios domésticos, las habitaciones, etc. multitud de microbios que atacan la vida del hombre. Los pueblos que mejor aprovechan el agua al servicio de la limpieza y que mejor ejercitan el deporte, son los pueblos más sanos. El agua es como un telón de fondo sobre el cual se unifican todos los problemas de la salud: higiene del cuerpo, vestido, habitación, enseres, alimentos, bebidas y medio ambiente en contunjo.

f. **Purificación del agua.** El agua se purifica por medio de la **precipitación,** la **decantación,** la **filtración,** la **acción de substancias químicas y por procedimientos físicos.**

Diversas substancias al ponerse en contacto con el agua se coagulan o precipitan arrastando consigo materias vegetales, algunos minerales y con ellos los microbios y los parásitos. Entre ellas se cuentan las albúminas, jugos de plantas y el

sulfato de alúmina. Producida la coagulación, se decantan las aguas dejándolas en reposo durante varias horas.

Para filtrar el agua se la hace pasar a través de capas de arena, cascajo, carbón, piedras calcáreas o aparatos de loza o porcelana, construídos en forma que por sus intersticios no pasen los microorganismos. A las orillas de los ríos se hacen filtros con el aprovechamiento de arena y cascajo. La filtración de grandes cantidades de agua destinadas al consumo de las ciudades utiliza filtros de gran capacidad por los cuales pasa el agua después de ser tratada con coagulantes y decantada. En estos casos se le agregan substancias químicas de gran poder desinfectante, como el cloro, cuyo uso se encuentra generalizado en el mundo.

A nivel domiciliario se puede esterilizar el agua por medio de filtros científicamente construídos que ofrezcan plena seguridad. También se pueden utilizar antisépticos como el permanganato, el yodo en estado naciente, el sulfato de cobre, etc. En estos casos el agua no sirve como bebida ni para la preparación de alimentos. Pero la forma más práctica y segura de obtener agua sana para todos los usos, es hervirla durante más de 15 minutos y ventilarla luego a fin de que recupere su sabor normal y no sea indigesta.

6. **Las bebidas.**

Las numerosas bebidas que se conocen suelen clasificarse en **aromáticas, fermentadas** y **destiladas.**

a. Las **bebidas aromáticas** se preparan con la infusión de hojas, flores, cortezas o frutos de plantas que generalmente contienen un alcaloide que les comunica sus propiedades principales. Entre ellas sobresalen: el café, el té, el cacao y otras que gozan de estima en distintos países.

1) El **café**, de consumo generalizado en la mayoría de los países europeos, americanos y africanos, es tónico y estimulante de la actividad cerebral por la cafeína que contiene. Su acción sobre el organismo es muy provechosa cuando no se exagera su consumo y siempre que no concurran ciertas lesiones orgánicas, en especial del estómago y del sistema nervioso. Comúnmente, el café sirve de base al desayuno de la inmensa mayoría de las personas adultas, quienes lo aprovechan para disponerse con ánimo a iniciar la diaria jornada de trabajo y suelen buscarlo en forma de "tinto" durante los descansos para reanimar sus actividades.

2) El **té** es igualmente estimulante y tónico por la teína que contiene.

3) El **cacao**, a más de estimulante y tónico, es un alimento, aunque de valor relativo, por la grasa que contiene y por el azúcar que endulza sus preparaciones.

b. Las principales **bebidas fermentadas** son los vinos, las cervezas, la sidra, la chicha y el guarapo. Se producen por la fermentación de líquidos azucarados. La fermentación la producen ciertos vegetales del grupo de los **hongos** llamados **levaduras**, los cuales segregan **simazas**, substancias que obran sobre el azúcar de los líquidos dando como resultado su transformación en alcohol. Desde luego la obtención de vino y, en especial, de cerveza requiere un proceso complejo que primero transforma el almidón en azúcar y luego produce su fermentación.

1) El **vino** es débil cuando solo contiene un 8% de alcohol, y fuerte cuando sube a más del 10%. Con el alcohol, que estimula la actividad cerebral, el vino contiene ácidos órganicos, como el tartárico y el cítrico, que activan la secreción del jugo gástrico; substancias albuminóideas, azúcar y sales minerales, tales como fosfatos y crémor tártaro, que hacen del vino un alimento, y el tanino que lo vuelve tónico.

Un litro de vino con alcohol de 8% tomado diariamente con las comidas no causa daño alguno; pero fuera de las comidas, irrita la mucosa intestinal. Si el vino contiene más del 8% de alcohol y se toma con frecuencia, puede producir efectos agudos o crónicos de alcoholismo en las personas predispuestas. De igual modo, son perjudiciales los vinos que contienen esencias, colorantes artificiales y azúcares de fécula, el cual se fermenta elevando la rata de alcohol.

2) La **cerveza** es más nutritiva, pero menos tónica y estimulante que el vino. Si su contenido en elcochol sobrepasa el 8%, es perjudicial y produce alcoholismo.

3) La fabricación de **chicha y guarapo**, cuyos efectos deletéreos sufrió durante siglos la nación colombiana, fue prohibida gracias al denodado empeño del ilustre médico, Dr. Jorge Bejarano, autor de la respectiva ley.

c. Las **bebidas destiladas** son producto de la destilación de las fermentadas. Entre las más comunes se cuentan el aguardiente, el brandy, el whisky, el ron y una gran variedad de cremas.

Por su alto contenido de alcohol y la gran concentración del mismo, todos esos licores ejercen una vigorosa acción sobre el organismo. Su consumo prolongado o exagerado cada vez, produce los efectos propios del **alcoholismo agudo o crónico.**

Puesto que el alcohol se quema en el organismo produciendo calor, es un alimento. Pero al efecto excitante inicial del alcohol sigue una prolongada depresión, por lo cual se le caracteriza como **excitante de corta duración y depresor de larga duración.** La depresión sumada a los demás efectos nocivos hace que las condiciones nutritivas del alcohol pierdan su valor.

El consumo exagerado de las bebidas fermentadas y destiladas, o comerciales, trae como resultado el azote social llamado alcoholimo. La toxicidad es tanto más grave cuanto más alto sea el porcentaje de alcohol que contenga la bebida y según la naturaleza del mismo. Con el alcohol **etílico,** único autorizado para las bebidas, pueden mezclarse otros de mayor composición molecular, como el **metílico** y el **propílico** de mayor y más peligrosa toxicidad.

No todos los vinos contienen la misma cantidad de alcohol. Como ejemplos tenemos: el burdeos y el champaña contienen el 12%; el vermut, el 18%. Los más tóxicos entre los destilados son los aguardientes y los rones, luego los brandis, y en menor grado los whiskis.

Los efectos producidos sobre el organismo por las bebidas alcohólicas son **locales y generales.** Los primeros aparecen de inmediato sobre el estómago, donde suelen producir inflamaciones. Los segundos obran sobre el hígado, el sistema nervioso, etc. La acción sobre cualquier órgano o sistema, y la mayor o menor gravedad, depende de la predisposición o debilidad del organismo. Así como hay quienes resisten la acción de grandes cantidades de alcohol, otros son vulnerables en grado diferente, tanto para el alcoholismo agudo como para la embriaguez ocasional o crónica.

Los perniciosos efectos del alcoholismo acaban por arruinar la salud física, mental y emocional de los alcoholizados. Estos se ven acosados por una mayor predisposición a contraer enfermedades como tuberculosis, neumonía, fiebre tifoidea y muchas otras por falta de resistencias orgánicas. A esto se suma una verdadera degeneracón del individuo cuyos penosos efectos se transmiten por herencia, engendrando degenerados físicos y mentales, epilépticos, deformados, etc. Además, bajo la influencia del alcohol se multiplican los crímenes de toda clase, los vicios y el relajamiento moral y social hasta que hace aguda crisis su secuela inevitable: la miseria económica.

7. **Requerimientos diarios de agua.**

Las necesidades diarias de agua varían con la edad, la actividad, las condiciones orgánicas y las características del ambiente. Ya vimos que los requerimientos diarios de agua de un cuerpo adulto fluctúan alrededor de los 2.600 ml. Esa cantidad diariamente necesitada por el cuerpo se le puede suministrar tomando agua, leche (cuyo contenido de agua es de 87%), jugos de frutas (que pueden contener hasta 90% de agua); comiendo frutas como tomates, sandía, naranjas, papaya y piña, y aun ingiriendo alimentos sólidos, como pan, cuyo contenido de agua es del 35%.

Puesto que el agua ayuda a la digestión e interviene en todas las funciones orgánicas, es aconsejable tomarla en cantidades moderadas con las comidas o antes de ellas. Especialmente los niños necesitan una cantidad razonable a más de la contenida en sus alimentos.

Sugerencias para el consumo de agua:

Un vaso al levantarse	1
Un vaso antes o durante cada comida	3
Un vaso hacia la mitad de la mañana	1
Un vaso al promediar la tarde	1
Total del consumo diario:	6 vasos

Los hechos considerados anteriormente son suficientes para enteneder qué tan necesario es el consumo regular de agua sana para el crecimiento y para la conservación integral de los tejidos y del equilibrio normal entre todas las funciones orgánicas en que se fundamenta el ideal de la buena salud.

GLOSARIO

Acido. Toda substancia ácida al gusto y capaz de neutralizar las substancias base. Los ácidos liberan hidrógeno inonizado, sustituyéndolo por elementos o radicales positivos para formar sales.

Acido Carbónico (H2CO3). Es uno de los ácidos más comunes. En el cuerpo aparece como componente del sistema de protección ácido carbónico-bicarbonato base.

Acidosis. Es una alteración del equilibrio ácido-base por reducción en la reserva de álcali. Se puede originar por acumulación de ácidos (caso de la acidosis diabética) o por pérdida excesiva de bicarbonato (casos de enfermedades renales).

Alcalosis. Es una alteración en el equilibrio ácido-base por resucción del componente ácido en el sistema de protección, o por aumento en la base. La proporción necesaria de 20:1 entre la base y el ácido se rompe por aumento en la cantidad proporcional de la base.

Aldosterona. Potente hormona de la corteza de las glándulas adrenales que actúa en el túbulo renal distal para producir la reabsorción del Na mediante el cambio de iones por K. Este es esencialmente un mecanismo para la conservación del Na lo mismo que de agua, puesto que la reabsorción de ésta sigue a la del Na.

Anión. Es un ion con carga eléctrica negativa.

Base o álcali. Substancia química capaz de neutralizar un ácido, tomando de éste iones de H.

Bicarbonato base. La palabra **base** indica aquí cualquier base que se combine con bicarbonato. En el sistema principal de protección del cuerpo la base es el bicarbonato de Na.

Catión. Es un **ion** con carga eléctrica positiva.

Compartimiento. Cantidad colectiva de material en determinado tipo de espacio en los tejidos del cuerpo. Ejemplo: cuando el fisiólogo habla de agua corporal, se refiere al agua que en el cuerpo está fuera de las células, denominándola 'compartimiento del líquido extracelular'. De igual modo, toda el agua existente en el cuerpo dentro de las células la denomina 'compartimiento del líquido intracelular'.

Deshidratación hipertónica. Es la pérdida del agua en la célula por hipertonicidad (exceso de partículas en solución y, por lo tanto, mayor presión osmótica) del líquido extracelular que la rodea.

Deshidratación hipotónica. Es un aumento del agua dentro de la célula (edema celular) a costa del líquido extracelular, por hipotonicidad (disminución de partículas en solu-

ción y, por lo tanto, disminución de la presión asmótica) del líquido extracelular. Eventualmente se presenta una peligrosa disminución del líquido extracelular, en especial de sangre.

Difusión. Es el proceso por el cual las partículas en solución se difunden en toda la solución a través de membranas de separación, desde los sitios de más alta concentración hasta los espacios de menor concentración.

Electrolito. Del gr. **electron** 'ámbar' (por la propiedad que tiene esta substancia de atraer eléctricamente al frotarla) y de **lytos** 'soluble'. Es un compuesto químico que en una solución se separa de iones. El proceso de disociación recibe el nombre de ionización.

Filtración. Así se denomina el paso de un líquido a través de una membrana semipermeable al agua y a las pequeñas partículas en solución, como efecto de una diferencia de presiones en ambos lados de la membrana.

HAD. Es la hormona antidiurética secretada por la glándula pituitaria anterior en respuesta a la tensión corporal. Actúa sobre los túbulos renales para promover la reabsorción del agua. Este es el principal mecanismo para la conservación del agua en el cuerpo y, por lo tanto, esencial para la vida.

Intersticial. Relativo a los espacios existentes entre las partes esenciales de un órgano. Así, el líquido intersticial es el que ocupa los espacios existentes entre las células de un tejido corporal y que libremente se cambia, manteniendo equilibrio con el líquido de los vasos sanguíneos y linfáticos (líquido vascular).

Ion. Es un constitutivo molecular que cuenta con uno o más átomos. Es una partícula atómica libre en una solución, con una carga eléctrica positiva o negativa. Los iones con carga eléctrica positiva se llaman cationes y los que tienen carga eléctrica negativa reciben el nombre de aniones.

Isotónico. Del gr. **isos** 'igual' y de **tonos** 'tono, tensión'. Dos soluciones que tienen la misma presión osmótica y, que, por lo tanto, se equilibran entre sí, son isotónicas. Esta isotonicidad obra en los líquidos gastrointestinales y el líquido celular que los rodea. Los cambios de agua y de electrólitos dentro y fuera del medio gastrointestinal están sometidos a un control que mantiene entre ellos isotonicidad.

Mecanismo de cambio en el líquido capilar. Es el sistema que controla el movimiento de agua y de las pequeñas partículas en solución (electrólitos, nutrientes), en la sangre existente en los capilares y en el área intersticial. La filtración de agua y de partículas en solución a través de los capilares y la reabsorción, se realizan por medio de cambios en el equilibrio entre la presión sanguínea hidrostática capilar y la presión osmótica coloidal ejercida por las proteínas del plasma sanguíneo.

Miliequivalente. Es la unidad de medida para los electrólitos que hay en una solución. Se base en el número de iones (cationes y aniones) concentrados en un determinado volumen de solución. El término se refiere al número de miliequivalentes por litro (mEq/l).

Nefrón. Del gr. **nephros** 'riñón'. Es la unidad estructural y funcional del riñón. En cada riñón existe aproximadamente un millón de nefrones.

Osmosis. Del gr. **osmos** 'acción de empujar', der. de **otheo** 'yo empujo'. Es el paso de un solvente como el agua a través de una membrana que separa soluciones de concentración diferentes. El agua pasa desde el área de más baja concentración a la de concentración más alta, lo cual tiende a igualar las concentraciones de las dos soluciones. La ósmosis depende de 1) la diferencia en las presiones osmóticas de las dos soluciones, 2) la permeabilidad de la membrana y 3) el potencial eléctrico a través de la membrana.

pH. Este símbolo expresa en química el grado de acidez o de alcalinidad; concentración de H en una solución. La acidez de una solución varía inversamente a la cifra que la expresa: cuanto más pequeño sea el número de pH, mayor será el grado de acidez. Las soluciones con un pH más bajo son ácidas; aquellas con un pH más alto son alcalinas. El sistema de protección de la sangre mantiene un pH de 7.4.

Pinocitosis. Del gr. **pinein** 'beber', y de **kitos** 'célula'. Es la absorción de moléculas grandes (productos de la digestión, como las substancias grasas que son absorbidas directamente dentro del citoplasma celular).

Presión osmótica coloidal. Así se denomina la presión producida por moléculas proteínicas en el plasma y en las células, puesto que las moléculas grandes no pueden atravesar las membranas de separación en las paredes celulares de los capilares. Permanecen dentro de sus respectivos compartimientos y allí ejercen una constante fuerza de atracción osmótica que protege al plasma y a los volúmenes de líquido celular.

Presión hidrostática. Es la presión ejercida por un líquido sobre la superficie de las paredes que lo contienen, siendo igual en la dirección de todas las paredes de contención. En el líquido corporal, la presión hidrostática se refiere especialmente a la presión sanguínea, la que, junto con las proteínas del plasma, mantiene la circulación y el volumen del líquido en los vasos sanguíneos.

Renina. Es una substancia proteínica formada en la corteza renal, como respuesta a los cambios de presión sanguínea, para actuar como una enzima en su subestrato específico, el **angiotensinógeno,** que forma la **angiotensina** I y II. Esta última es un poderoso vasoconstrictor. También estimula las glándulas adrenales para que produzcan **aldosterona** la cual promueve la reabsorción de Na por el túbulo renal distal, retiene el agua y mantiene el volumen del plasma.

Transporte activo. Es el movimiento de las partículas en solución (productos de la digestión, como la glucosa) a través de una membrana y en contra de la corriente usual, lo cual requiere energía proporcionada por la célula. En ocasiones se necesita otra substancia transportadora, como la bomba de Na para la absorción de la glucosa o el factor intrínseco para la absorción de la vitamina B12.

Valencia. Del lat. **valens** 'poderoso'. Es la fuerza de afinidad que tiene un elemento o un radical para combinarse (o para reemplazar) con otros elementos o radicales. Los átomos de varios elementos siempre se combinan en proporciones definidas. La valencia de un elemento es el número de átomos de hidrógeno que un átomo de ese elemento necesita para combinarse.

Vasopresina. Es una hormona secretada por la glándula pituitaria anterior, la que actúa sobre el túbulo renal distal y causa de reabsorción de agua, con la consiguiente disminución de la eliminación urinaria.

V

SUBSTANCIAS BASICAS O NUTRIENTES ESENCIALES

F- FIBRA CELULOSA DE LOS ALIMENTOS REGULADORA DEL CUERPO.

F. MATERIAL FIBROSO O CELULOSA DE LOS ALIMENTOS

Regulador del cuerpo.

Ciertos materiales de los alimentos, tales como las fibras vegetales o **celulosa,** no son nutrientes porque el organismo no los digiere, pero en cambio cumplen una función reguladora esencial en el tubo digestivo.

En los alimentos es necesaria cierta cantidad de ese material, y se hace indispensable que la dieta ordinaria ofrezca una cantidad disponible de celulosa o fibra vegetal, que sea ingerida con regularidad. Esta fibra vegetal no debe confundirse con la fibra animal que se encuentra en las carnes. La fibra animal se puede convertir en gelatina que se digiere y absorbe. Por lo tanto, solo los vegetales pueden suministrar celulosa o fibra no digerible.

1. **Por qué el cuerpo necesita el material de celulosa.**

   a. La celulosa no digerible promueve la mejor absorción intestinal de los alimentos. En el intestino delgado, y aun en la parte más alta del intestino, la fibra celulosa promueve ondas o movimientos que ayudan a la digestión y absorción del alimento.

   b. El relleno celuloso contribuye a la adecuada eliminación de los residuos intestinales; estimula los músculos intestinales de forma que se contraigan y muevan los materiales de los alimentos no digeridos ó no utilizados, empujándolos a través del intestino hasta que sean expulsados del cuerpo.

      Puesto que los carbohidratos, las proteínas y las grasas son comúnmente digeridos y absorbidos hasta un 90-98 por cierto, y la absorción de sales minerales y agua también es bastante completa en condiciones favorables, el material no absorbido y que llega a los músculos intestinales sería tan reducido que estos músculos tendrían muy poco estímulo para mover los residuos y producir su evacuación adecuada.

c. Al ayudar a la adecuada eliminación, el relleno celuloso asegura la buena higiene intestinal y previene el agotamiento y la putrefacción de los residuos alimenticios en el tubo intestinal.

d. El material celuloso es necesario además para mantener el tono de los músculos intestinales, lo mismo que la suficiente humedad y la normal secreción de la mucosa intestinal para lubricar el paso de las heces a lo largo del tubo digestivo.

2. **¿Qué ocurre cuando no se provee adecuada cantidad de material celuloso?**

La inadecuada cantidad de material celuloso en la dieta comúnmente produce constipación intestinal. Desde luego, la constipación puede provenir de otras causas distintas de la carencia de fibra celulosa en la alimentación. Puede ser consecuencia de la desnutrición, de desórdenes nerviosos o de alguna obstrucción definida en algún lugar del intestino. También puede resultar por exceso de fibra celulosa en la dieta o por fibra celulosa de mala clase.

Ciertos tipos de constipación se agravan con formas de material celuloso altamente concentradas, tales como el afrecho o salvado, que irrita e inflama un tubo digestivo sensible. En casos de constipación persistente es indispensable acudir al tratamiento médico.

Para asegurar confort intestinal es necesario que los niños se habitúen a una evacuación intestinal apropiada. El hábito juega un papel esencial en asegurar los movimientos intestinales normales, lo que es tan importante como el hábito de ingerir una dieta normalmente balanceada.

3. **Buenas fuentes de material celuloso.**

Las hortalizas son alimentos vegetales especialmente apreciables no solo por sus sales minerales y vitaminas, sino por la celulosa que contienen. El nombre hortalizas abarca multitud de **tubérculos**, como zanahoria, remolacha, rábanos, etc.; **tallos** como espárragos, apio; **hojas**, como repollos, lechuga, perejil, acelga, berros, etc.; **flores** como alcachofas, coliflor, etc.; **bulbos** como cebollas, puerro, etc.; **frutas** como tomates, calabaza, auyama, etc.

TABLA No. 28

RECOMENDACION DIARIA DE CALORIAS Y NUTRIENTES PARA LA POBLACION COLOMBIANA - 1965 Temperatura Media Anual de 10°C.

GRUPOS DE EDAD AÑOS	CALORIAS	Proteínas gm.	Calcio mg.	Hierro mg.	Vit. A U.I.	Tiamina mg.	Riboflavina mg.	Niacina mg.	Vit. C mg.	Vit. D U.I.
Niños										
0 - 1 Ambos Sexos	945	27	600	7	1500	0.4	0.6	6.6	40	400
1 - 3 " "	1365	31	700	8	2000	0.6	0.8	9.0	40	400
4 - 6 " "	1680	36	700	10	2500	0 7	1.0	11.0	40	400
7 - 9 " "	2205	43	800	12	3500	0.9	1.3	14.5	40	400
10 - 12 Hombres	2520	61	800	15	4500	1.0	1.5	16.6	40	400
10 - 12 Mujeres	2415	60	800	15	4500	1.0	1.4	16.0	40	400
Adolescentes										
13 - 15 Hombres	3255	78	800	15	5000	1.3	1.9	21.5	40	400
16 - 19 "	3465	78	800	15	5000	1.4	2.1	23.0	40	400
13 - 15 Mujeres	2835	73	800	15	5000	1 1	1.7	18.7	40	400
16 - 19 "	2520	65	800	15	5000	1.0	1.5	16.6	40	400
Adultos										
20 - 29 Hombres	3000	68	500	10	5000	1.2	1.8	18.8	50	400
30 - 39 "	2910	68	500	10	5000	1.2	1.8	19.4	50	
40 - 49 "	2760	68	500	10	5000	1.1	1.6	18.0	50	
50 - 59 "	2610	68	500	10	4500	1.0	1.6	17.3	50	
60 - 69 "	2370	68	500	10	4500	0.9	1.4	15.6	50	
20 - 29 Mujeres	2000	60	500	15	5000	0.8	1.2	13.2	50	400
30 - 39 "	1940	60	500	15	5000	0.8	1.2	12.4	50	
40 - 49 "	1840	60	500	15	5000	0.8	1.1	12.1	50	
50 - 59 "	1740	60	500	12	4500	0.8	1.0	11.4	50	
60 - 69 "	1580	60	500	12	4500	0.8	0.9	10.3	50	
Embarazo 2ª. mitad +	200 día +	12 día +	400 día +	3 día +	1000 día +	0.2 día +	0.3 día +	2 día +	15 día	400
Lactancia +	800 día +	18 día +	500 día +	3 día +	2000 día +	0.4 día +	0.5 día +	6 día +	15 día	400

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 28 a.

RECOMENDACION DIARIA DE CALORIAS Y NUTRIENTES PARA LA POBLACION COLOMBIANA -1965 Temperatura Media Anual de 20°C.

GRUPOS DE EDAD AÑOS	CALORIAS	Proteínas gm.	Calcio mg.	Hierro mg.	Vit. A U.I.	Tiamina mg.	Riboflavina mg.	Niacina mg.	Vit. C mg.	Vit. D U.I.
Niños										
0 - 1 Ambos Sexos	900	27	600	7	1500	0.4	0.5	6 0	40	400
1 - 3 " "	1300	31	700	8	2000	0.5	0.8	8.5	40	400
4 - 6 " "	1600	36	700	10	2500	0.6	0.9	10.5	40	400
7 - 9 " "	2100	43	800	12	3500	0.8	1.2	14.0	40	400
10 - 12 Hombres	2400	61	800	15	4500	1.0	1.4	16.0	40	400
10 - 12 Mujeres	2300	60	800	15	4500	0 9	1.3	15.0	40	400
Adolescentes										
13 - 15 Hombres	3100	78	800	15	5000	1 2	1.8	20.4	40	400
16 - 19 "	3300	78	800	15	5000	1.3	2.0	22.0	40	400
13 - 15 Mujeres	2700	73	800	15	5000	1.1	1.6	17.8	40	400
16 - 19 "	2400	65	800	15	5000	1 0	1.4	16.0	40	400
Adultos										
20 - 29 Hombres	2850	68	500	10	5000	1.1	1.7	18.8	50	400
30 - 39 "	2800	68	500	10	5000	1 1	1 7	18.4	50	
40 - 49 "	2600	68	500	10	5000	1.0	1.5	17.0	50	
50 - 59 "	2500	68	500	10	4500	1 0	1.5	16.5	50	
60 - 69 "	2250	68	500	10	4500	0.9	1.3	14.8	50	
20 - 29 Mujeres	1900	60	500	15	5000	0.8	1.1	12.5	50	400
30 - 39 "	1800	60	500	15	5000	0.8	1.1	11.8	50	
40 - 49 "	1750	60	500	15	5000	0.8	1.0	11 5	50	
50 - 59 "	1650	60	500	12	4500	0.8	1.0	10 8	50	
60 - 69 "	1500	60	500	12	4500	0.8	0.9	9.9	50	
Embarazo 2ª. mitad +	200 día +	12 día +	400 día +	3 día +	1000 día +	0.2 día +	0.3 día +	2 día +	15 día	400
Lactancia +	800 día +	18 día +	500 día +	3 día +	2000 día +	0.4 día +	0.4 día +	6 día +	15 día	400

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 28 b.

RECOMENDACION DIARIA DE CALORIAS Y NUTRIENTES PARA LA POBLACION COLOMBIANA - 1965 Temperatura Media Anual de 30°C.

GRUPOS DE EDAD AÑOS	CALORIAS	Proteínas gm.	Calcio mg.	Hierro mg.	Vit. A U.I.	Tiamina mg.	Riboflavina mg.	Niacina mg.	Vit. C mg.	Vit. D U.I.
Niños										
0 - 1 Ambos Sexos	880	27	600	7	1500	0.4	0.5	5.8	40	400
1 - 3 " "	1270	31	700	8	2000	0.5	0.7	8.3	40	400
4 - 6 " "	1570	36	700	10	2500	0.6	0.9	10.3	40	400
7 - 9 " "	2050	43	800	12	3500	0.8	1.2	13.5	40	400
10 - 12 Hombres	2345	61	800	15	4500	0.9	1.4	15.4	40	400
10 - 12 Mujeres	2250	60	800	15	4500	0.9	1.3	15.0	40	400
Adolescentes										
13 - 15 Hombres	3030	78	800	15	5000	1.2	1.8	19.9	40	400
16 - 19 "	3220	78	800	15	5000	1.3	1.9	21.2	40	400
13 - 15 Mujeres	2640	73	800	15	5000	1.1	1.6	17.4	40	400
16 - 19 "	2340	65	800	15	5000	0.9	1.4	15.4	40	400
Adultos										
20 - 29 Hombres	2790	68	500	10	5000	1.1	1.7	18.4	50	400
30 - 39 "	2700	68	500	10	5000	1.1	1.6	17.8	50	
40 - 49 "	2570	68	500	10	5000	1.0	1.5	16.9	50	
50 - 59 "	2420	68	500	10	4500	1.0	1.4	15.9	50	
60 - 69 "	2200	68	500	10	4500	1.9	1.3	14.5	50	
20 - 29 Mujeres	1860	60	500	15	5000	0.8	1.1	12.2	50	400
30 - 39 "	1800	60	500	15	5000	0.8	1.0	11.8	50	400
40 - 49 "	1710	60	500	15	5000	0.8	1.0	11.2	50	
50 - 59 "	1620	60	500	12	4500	0.8	1.0	10.6	50	
60 - 69 "	1480	60	500	12	4500	0.8	0.9	9.8	50	
Embarazo 2°. mitad +	200 día +	12 día +	400 día +	3 día +	1000 día +	0.2 día +	0.3 día +	2 día +	15 día	
Lactancia +	800 día +	18 día +	500 día +	3 día +	2000 día +	0.4 día +	0.5 día +	6 día +	15 día	

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS ESPECIFICAS

A. Sobre Carbohidratos.

Hardinge, M. A., J. B. Swarner y H. Crooks. Carbohydrates in Foods. Amer. J. Diet Ass. 46:197, 1965.

Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. Grupo V de Alimentos. Tercera Edición. Bogotá, 1967.

Schultz, H. W. and others. Carbohydrates and Their Role. The AVI Publishing Company. Westport, Conn., 1963.

Soskin, S., Levine, R. Carbohydrates Metabolism. University of Chicago Press, Chicago, 1952.

B. Sobre Grasas.

Alfin Slater, R. B. The absorption, digestion and metabolism of fats and of related lipids. Wohl, M. G. y Godhart, R. S. compiladores. Lea and Febiger, 1964.

Barboriak, J. J. and others. Breakfast Menu and Blood Lipids. J. Amer. Diet. Ass. 49:204, 1966.

Coons, C. M. Fatty Acids in Foods. J. Amer. Diet. Ass. 34:242, 1958.

Food and Nutrition Board. Dietary Fat and Human Health. National Academy of Sciences, National Research Council. Publication No. 1147. Washington D. C., 1966.

Schultz, H. W. and others, Associate Editors. Symposium on Foods: **Lipids and Their Oxidation.** The AVI Publishing Company, Westport, Conn., 1962.

Williams, K. A. **Oils, Fats, and Fatty Foods. Their Practical Examination.** American Alsevier Publisching Company, New York, 1966.

Gorman, J. C. and Moore M. E. **Fatty Acids in Vegetarian Diets.** J. Amer. Diet. Ass. 50:372, 1967.

C. **Sobre Proteínas.**

Allison, J. B. **Nitrogen Balance and the Nutritive Value of Proteins.** J. A. M. A., 1964; 283, 1957.

Food and Nutrition Board -Committee on Amino Acids. **Evaluation of Protein Nutrition.** National Academy of Sciences, National Research Council, Washington D. C., 1960.

Gritcho, Sidney, **Proteins and Carbohydrates.** Noyes Data Corporation. Park Ridge, New Jersey, 1973.

Hartman, R. H. and Rice, E. E. **Suplementary Relationship of Proteins.** J. A. M. A. 35:34, 1958.

ICBF. **Comparación de Aminoácidos de Alimentos Comunes.** Bogotá, 1964. 2p. TRN-6.

Instituto Nacional de Nutrición. **Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos. Grupo I y Grupo II de Alimentos Colombianos.** Tercera Edición, 1967.

Kon, S. **La leche y los Productos Lácteos en la Nutrición Humana.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1963.

Lawrie, R. A. **Protein as Human Food.** Butterworth and Company. London, 1970.

Milner, M. **Protein and Food Problems in developing countries.** Food Technology 16:51, 1962.

Mitchell, H. S. **Protein Limitation and Human Growth.** J. A. D. A. 44:165, 1964.

Orr, M. L. and Watt, B. K. **Amino Acid Content of Foods.** Home Economic Research Report. No. 4, U.S. Departament of Agriculture, Washington D. C., 1957.

D. **Sobre Minerales.**

Brawerman, J. B. S. **Introduction to the Biochemiatry of Foods.** Elsevier Publishing Company, New York, 1963.

ICBF, ed. **Los Minerales en la nutrición y la alimentación colombiana.** Bogotá, 1973. 24h. TRN-66.

Instituto Nacional de Nutrición. **Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos.** Tercera Edición, 1967.

E. **Sobre Vitaminas.**

Bergen, S. S., Jr. and Roels, O. A. **Hypervitaminosis A. Report of a case.** Amer. J. Clin. Nutr. 16-265, 1965.

Campbell, J. A. and Morrison, A. B. **Some facts affecting the absorption of vitamins.** Amer. J. Clin. Nutr. 12:162, 1963.

Cheldelin, V. H. **Nomenclature of the Vitamins.** Nutr. Rev. 9:289, 1951.

Cooly, D. G. **What is a vitamin?** Today's Health 41:120, 1963.

Council on Foods and Nutrition, American Medical Association: **Vitamin Preparations as dietary suplements and as therapeutic agents.** J. A. M. A. 169:41, 1969.

Kagan, B. M. and Goodhartm R. S. **The Vitamins.** Wohl, M. G. Complilors. Modern Nutrition in Health and Disease, Lea Febiger, Philadelphia, 1964.

Pereira, S. M. y ótros. **Vitamin A therapy in children with Kwashiorkor.** Amer. J. Clin. Nutr. 20:297, 1967.

Review. **Intestinal absorption of vitamin A.** Nutr. Rev. 22:86, 1964.

Roels, O. A. **Present knowledge of vitamin A.** Nutr. Rev. 24:129, 1966.

35 Sebrell, W. H. Jr., and Harris, R. S., compilors. **The vitamins: Chemistry, physiology and pathology** (3 volumes). Academic Press, Inc. New York, 1954.

F. Sobre Agua.

Lazar Urra, Juan y Alberto Fesse Fernández, Hidrologia Urbanistica. Ed. Dossat, S. A. Madrid, 1955.

Thirner, Marvin Edward and Ronald J. Hersberg. Food Beberage Service Handbook. Westport, Conn. The AVI Publishing Company, Inc., 1970.

G. Sobre Celulosa de los alimentos.

Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. Tercera Edición, 1967.

REFERENCIAS GENERALES

Albanese, Anthony August: Newer Methods of Nutrition Biochemistry with Aplications and Interpretatons. Academic Press, New York, 1963.

Brawerman, J. B. S. Introduction to the Biochemistry of Foods. Elsevier Publishing Company, New York, 1963.

Burton T., Benjamin. Nutrición Humana, Washington D. C. Organización Panamericana de la Salud, 1966. Publicación Científica No. 146.

Burton T., Benjamin. Handbook of Nutrition in Health and Disease. H. J. Heinz, ed. New York, 1965.

Guyton, A. C. Textbook of Medical Physiology. Saunders Company, Philadelphia, 1966.

Inglefinger, F. J. Gastrointestinal absorption. Nutritional Today 2(1):2, 1967.

Fisher, Patty and Arnold E. Bender. The value of Food. Oxford University Prees, 1970.

Guthrie, Helen A. and Karen Sue Braddock. Programmed Nutrition. The C. V. Mosby Company, St. Louis, Missouri.

Cooley, D. J. Enzimes: chemical keys to health ando disease. Today's Health, 1961.

Consolazio, C. F. and others. Physiological measurements of metabolic functions in man. McGraw-Hill Book Company, New York, 1963.

Muller and Robertson. Fundamentals of Health and Safety. D. Van Mostrand Company, Inc. New York, 1952.

Rose, W. C. and others. The amino acid requirements of man. J. Biol. Chem. 217:987, 1955.

Williams, Sue Rodwell, Nutrición y Dietoterapia. Editorial Pax-México, México, 1973.

Wohl, M. and Goodhart, R. Modern Nutrition in Health and Disease. Lea .Febiger, Philadelphia, 1968.

VI

FUENTES DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES

- CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS.
- ANALISIS DE LOS GRUPOS BASICOS.

EL EDUCADOR DEBE FAMILIARIZARSE CON LAS FUENTES DE LOS NUTRIENTES

A. LA CLASIFICACION DE LOS ALIMENTOS EN GRUPOS

Cada alimento natural sencillo contiene varias de las diferentes substancias esenciales. La leche, por ejemplo, provee Proteínas, Grasas, Carbohidratos, Calcio, Fósforo, Hierro, Vitamina A, Tiamina, Riboflavina, Niacina, Acido Ascórbico, Agua, Calorías, en proporciones específicas.

En determinados casos, también es fácil ver cómo la misma substancia esencial está presente en alimentos de características ampliamente diferentes. La leche, el queso, el hígado, los cereales integrales y las leguminosas secas son ricas fuentes, v. gr., de tiamina y de riboflavina.

Todos los alimentos comunes aparecen enlistados con el propósito de compararlos, a fin de relievar la importancia que tiene el hecho de que todos ellos pueden ser **clasificados en grupos** sobre la base de su contenido nutricional semejante y de su contribución particular a la dieta.

Las bases de una dieta saludable determinada aparecen, después de todo, muy sencillas. Como cada grupo se compone de alimentos que son similares en su contribución nutricional, podemos ver con claridad que **las bases de una dieta apropiada** para mentener a un individuo en óptimas condiciones saludables, **residen en una selección adecuada de los alimentos comprendidos en cada uno de los Cinco Grupos en que se divide el Círculo de la Buena Alimentación** elaborado por el Instituto Nacional de Nutrición y que se ofrece como una **Guía Científica** para la promoción de la defensa de la salud, así:

1. Leche y Productos Lácteos (excepto mantequilla).
2. Carnes, aves, pescados, huevos, leguminosas y mezclas vegetales.
3. Hortalizas y verduras.

4. Frutas.
5. Cereales y productos derivados, tubérculos, plátanos y azúcares, aceites y grasas.

Como el mismo Instituto Nacional de Nutrición lo destaca, "la idea fundamental es que el consumo diario de cantidades adecuadas de cada uno de los Cinco Grupos es necesario para obtener una alimentación balanceada"; es decir, aquélla que suministre diariamente todas las substancias nutritivas indispensables, en cantidad y calidad, para satisfacer las tres necesidades básicas del cuerpo. "Por otra parte se busca que se seleccionen de preferencia los elementos que han sido destacados en cada grupo por su mayor valor nutritivo".

La discriminación sintética de los **Cinco Grupos** de alimentos nos la ofrece el mismo Instituto Nacional de Nutrición, así:[1]

Primer Grupo Leche y sus derivados.

Comprende las distintas formas de leches y quesos. Las características básicas del grupo son ser fuentes de: Calcio, Proteínas, Riboflavina y Vitamina A y D. La mantequilla, a pesar de ser un producto derivado de la leche, se excluyó de este grupo, por no ser fuente de los nutrientes mencionados, con excepción de las vitaminas A y D. Por su alto contenido calórico, se colocó en el Quinto Grupo de las grasas y aceites.

Segundo Grupo. Carnes, Pescados, Huevos, Leguminosas y Mezclas Vegetales.

Carácter nutricional básico: Alto contenido de Proteínas y Niacina.

La subclasificación se basa exclusivamente en el origen de los alimentos ya que cada subgrupo tiene peculiaridades nutricionales y económicas características, que hacen imposible establecer en forma general, una selección jerárquica de ellos, pues aunque los alimentos de este grupo, de origen animal, tienen conocidas ventajas nutricionales, los subgrupos de las leguminosas y mezclas vegetales las tienen desde el punto de vista económico.

Tercer Grupo. Hortalizas y Verduras.

Se clasifican en dos sub-grupos: el Sub-grupo A comprende las ricas en carotenoides; el Sub-Grupo B comprende las restantes, ordenadas por su contenido en carbohidratos. No se prestó atención especial al contenido de la vitamina C como base de clasificación, por las siguientes razones: a) Pocos alimentos de este grupo se comen crudos; b) El tratamiento de preparación a que usualmente son sometidos estos alimentos destruye una gran parte de la vitamina C; c) Se ha considerado que la apropiada selección de frutas ricas en

1. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos. Tercera Edición. Bogotá, 1967.

vitamina C permite hasta cierto punto hacer caso omiso de la vitamina C en los alimentos de este Grupo, en nuestro medio; d) No hay interés especial en incrementar el consumo de éstos en forma cruda para obtener mayor ingestión de vitamina C, yendo contra hábitos alimentarios, cuando en forma conocida se sabe que los carotenoides son mejor utilizados y la disponibilidad nacional de vitamina A es más baja que la de vitamina C.

Cuarto Grupo. Frutas.

Este Grupo se subdividió en tres Subgrupos, atendiendo siempre a su significado nutricional básico. En el primer Sub-Grupo se colocaron las frutas que son primordialmente fuentes de Vitamina C; en el segundo Sub-Grupo, las ricas en carotenoides que no fueron incluídas en el primer Sub-Grupo; en el tercer Sub-Grupo se clasificaron las demás frutas (que no son fuentes prominentes de vitamina C y A), por su contenido en carbohidratos.

Quinto Grupo. Cereales y Productos derivados, Tubérculos, Plátanos y Azúcares; Aceites y Grasas.

A. Cereales y Productos Derivados.

Característica nutricional básica: Calorías, Hierro, Tiamina, Niacina. Se subdividió en tres Sub-Grupos basados únicamente en las formas de consumo: granos, harinas y productos elaborados. Naturalmente que fuera de las pérdidas nutricionales inherentes a los procesos de refinamiento, las hay también de un modo general, en el proceso de preparación. De modo que en tal sentido, cada subgrupo tiene un significado nutricional diferente.

B. Tubérculos, Plátanos y Azúcares.

Característica nutricional básica: alto contenido de carbohidratos. La subdivisión en tubérculos y plátanos, obedece más que todo al origen, ya que de un modo general son equivalentes nutricionalmente, aunque posea cada alimento algunas características especiales.

En ambos subgrupos el ácido ascórbico, aunque no está en una gran concentración, es bastante estable a los métodos ordinarios y, dado el alto consumo usual de estos alimentos, su aporte en este nutriente es significativo. El Subgrupo de almidones y azúcares se distingue por su aporte calórico y alto grado de refinamiento y, por consiguiente, por su bajo contenido en nutrientes.

C. Aceites y grasas.

Características nutricionales básicas: alto contenido calórico procedente exclusivamente de grasas. Se subdividen en acuerdo con su contenido en vitamina A y B.

Anexo. Miscelánea.

Comprende alimentos que no entran en el régimen alimenticio normal sino en cantidades pequeñas y a título accesorio. También comprende preparaciones alimenticias. Se sub-dividió en: Bebidas, Condimentos y Alimentos varios.

Las bebidas alcohólicas, fuera de su aporte calórico, que depende de la intensidad de su consumo, no proporciona ningún aporte de nutriente, con excepción quizá del de niacina del café. Hácese notar que su impacto sobre la nutrición es siempre adverso por: desplazamiento de alimentos, pérdida de apetito para los mismos, déficit general de nutrientes con respecto al aporte calórico, despilfarro económico y efectos tóxicos del alcohol y presuntos acompañantes.

Los condimentos, a pesar de contener cantidades substanciales de algunos nutrientes, principalmente carotenoides y ácido ascórbico, no tienen significado nutricional, dada la exigua cantidad con que entran en la alimentación.

Los alimentos varios comprenden: harinas de vegetales de escaso consumo, pero que algunas de ellas pudieran ser usadas como suplementos nutricionales, y mañoco y casabe, cuyo significado nutricional es casi exclusivamente calórico y que constituye la base de la alimentación en ciertos grupos indígenas del país. Algunos preparados típicos se incluyen a título de información, ya que su composición es muy variable".

Es pertinente recordar que las grasas, los aceites, el azúcar, la panela, las mieles, las conservas y los alimentos que se presentan bajo la forma de almidones, prácticamente no proveen nada distinto de energía.

B. TABULACION ANALITICA DE LOS ALIMENTOS DEL CIRCULO DE LA BUENA ALIMENTACION.

La Tabla siguiente incluye los alimentos que dentro del **Círculo de la Buena Alimentación** aparecen como fuentes de Proteínas, Sales Minerales, Carbohidratos y Grasas, Vitaminas, Agua, Fibra Celulosa y Ceniza; es decir, las fuentes de los nutrientes esenciales para **construir, reparar, proteger, producir calor y energía, y mantener el funcionamiento normal del cuerpo.** La Tabla nos permite contar con información específica acerca de la composición general y del valor nutricional de cada uno de los alimentos, reconocer fácilmente las principales fuentes de cada una de las substancias esenciales y sentar las bases para planear la composición de una dieta balanceada.

La variedad de fuentes, al permitir una amplia escogencia de los alimentos requeridos para satisfacer las mismas necesidades, ayuda a

resolver los **problemas de gustos y aversiones, prejuicios, costumbres, conveniencias y costos.** En conjunto, los alimentos proveen todas las substancias que son necesarias para **promover, vigorizar y conservar la salud.**

Los **nutrientes tabulados** para cada uno de los alimentos se indican con **símbolos,** así: **Proteínas** (Pr), **Grasa** (Gr), **Carbohidratos** (CH), **Calcio** (Ca), **Fósforo** (Ph), **Hierro** (Fe), **Vitamina A** (A), **Tiamina** (B1), **Riboflavina** (B2), **Niacina** (N), **Acido Ascórbico** (C).

No se incluyen otros minerales y vitaminas. Son necesarios pero se estima que son adecuadamente provistos con el consumo recomendado de los alimentos incluídos en el **Círculo de la Buena Alimentación,** mediante la escogencia y combinación apropiada dentro de una dieta debidamente balanceada.

En cuanto a la cantidad de cada uno de los nutrientes suministrados por cada uno de los alimentos analizados, el alimento aparece categorizado así: **Pobre** (P), **Regular** (Rg), **Bueno** (Bu), **Rico** (R), **Muy Rico** (MR), y **Nulo** (O). De este modo se destaca en forma sencilla el grado en que cada nutriente esencial está presente en todos y cada uno de los alimentos incluídos en el **Círculo de la Buena Alimentación.** Al mismo tiempo se simplifica la complicada interpretación de las cifras suministradas por el análisis químico de los alimentos y se localizan con rapidez aquéllos que coinciden como fuentes **Muy Ricas, Ricas, Buenas, Regulares, Pobres** o **Nulas,** en relación con todas y cada una de las substancias esenciales tabuladas.

Para determinar el patrón que permite fijar a cada uno de los alimentos la categoría que le corresponde en relación con su contribución en términos de nutrientes, se procedió así:

Primero, se trataron matemáticamente en una curva de frecuencia de cada nutriente los resultados numéricos obtenidos por el análisis químico experimental de todos los alimentos (Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos);

Segundo, se precisó la escala de valores extendidos sobre la abscisa del polígono de frecuencia y se la dividió en tantos grados como categorías se adoptaron para la evaluación de los alimentos; y

Tercero, ante el hecho evidente de que existen alimentos que concentran excepcionalmente cantidades muy altas de algún nutriente, apartándose visiblemente por encima de la curva regular de frecuencia en que se acumulan todos los demás alimentos con relación a ese nutriente específico, con buen sentido se dividió la escala regular de frecuencia en solo cuatro segmentos iguales para cubrir las primeras cuatro categorías adoptadas y se reservó la calificación de **Muy Rico** (MR) para categorizar esos casos especiales de alta concentración.

Con tales bases, la evaluación de los alimentos comprendidos en el Círculo de la Buena Alimentación aplicó los siguientes criterios.

TABLA No. 29

PATRONES PARA CATEGORIZAR LOS ALIMENTOS POR EL VALOR DE LOS NUTRIENTES QUE PROVEEN
(Contenido en 100 gramos de parte comestible)

NUTRIENTES	VALORES			FUENTE
1. PROTEINAS EN GRAMOS:	0	a	6	P
	6	a	12	Rg
	12	a	18	Bu
	18	a	24	R
	24	y	más	MR
2. GRASAS EN GRAMOS:	0	a	10	P
	10	a	20	Rg
	20	a	30	Bu
	30	a	40	R
	40	y	más	MR
3. CARBOHIDRATOS EN GRAMOS:	0,0	a	12,5	P
	12,5	a	25,0	Rg
	25,0	a	37,5	Bu
	37,5	a	50,0	R
	50,0	y	más	MR
4. CALCIO EN MILIGRAMOS:	0,0	a	50,0	P
	50,0	a	100,0	Rg
	100,0	a	150,0	Bu
	150,0	a	200,0	R
	200,0	y	más	MR
5. FOSFORO EN MILIGRAMOS:	0,0	a	100,00	P
	100,0	a	200,0	Rg
	200,0	a	300,0	Bu
	300,0	a	400,0	R
	400,0	y	más	MR
6. HIERRO EN MILIGRAMOS:	0,0	a	2,5	P
	2,5	a	5,0	Rg
	5,0	a	7,5	Bu
	7,5	a	10,0	R
	10,0	y	más	MR
7. VITAMINA A EN U.I.:	0,0	a	750,0	P
	750,0	a	1,500,0	Rg
	1.500,0	a	2.250,0	Bu
	2.250,0	a	3.000,0	R
	3.000,0	y	más	MR
8. TIAMINA EN MILIGRAMOS:	0,0	a	0,15	P
	0,15	a	0,30	Rg
	0,30	a	0,45	Bu
	0,45	a	0,60	R
	0,60	y	más	MR

NUTRIENTES	VALORES			FUENTE
9. **RIBOFLAVINA EN MILIGRAMOS:**	0,0	a	0,25	P
	0,25	a	0,50	Rg
	0,50	a	0,75	Bu
	0,75	a	1,00	R
	1,0	y	más	MR
10. **NIACINA EN MILIGRAMOS:**	0,0	a	2,5	P
	2,5	a	5,0	Rg
	5,0	a	7,5	Bu
	7,5	a	10,0	R
	10,0	y	más	MR
11. **ACIDO ASCORBICO EN MILIGRAMOS:**	0,0	a	25,0	P
	25,0	a	50,0	Rg
	50,0	a	75,0	Bu
	75,0	a	100,0	R
	100,0	y	más	MR

Finalmente, se incluyen dos factores que contribuyen a caracterizar la riqueza nutricional de cada uno de los alimentos:

1. El contenido de Agua (H_2O), cuya incidencia sobre la proporción en que se hacen presentes los nutrientes esenciales en cada uno de los alimentos, tiene especial significación. Como el número de gramos expresa la cantidad de agua contenida en 100 gramos de parte comestible de cada alimento, ese número sencillamente representa el porcentaje neto de agua que el alimento contiene. Este dato es esencial para la mejor interpretación de los demás valores y para su uso correcto. Por otra parte, como unos alimentos se utilizan en estado fresco y ótros en estado seco, o bien en ambos estados, su valor nutritivo varía y, por lo tanto, es preciso conocer su contenido en humedad para poder apreciar su verdadero valor.

2. El número total de calorías correspondiente a 100 gramos de parte comestible de cada alimento y que permite apreciar el valor general que cada uno tiene en relación con los demás.

TABLA No. 30

CATEGORIAS DE LOS ALIMENTOS
DEL CIRCULO DE LA BUENA ALIMENTACION

GRUPO I — LECHE Y DERIVADOS

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g	
1 Leche de vaca	Entera, cruda	P	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	88,0	60
2 Leche de vaca	Pasteurizada	P	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	89,5	50
3 Leche de vaca	Hervida	P	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	88,0	60
4 Leche de vaca	En polvo, completa	MR	Bu	R	MR	MR	P	Rg	Rg	MR	P	P	5,3	407
5 Leche de vaca	En polvo, descremada	MR	P	MR	MR	MR	P	P	Bu	MR	P	P	4,0	356
6 Leche de vaca	Condensada, azucarada	Rg	P	MR	MR	Bu	P	P	P	Rg	P	P	27,0	321
7 Leche de vaca	Evaporada	Rg	P	P	MR	Rg	P	P	P	Rg	P	P	73,7	138
8 Leche de cabra	Entera, cruda	P	P	P	Bu	Rg	P	P	P	P	P	P	86,4	73
9 Crema		P	Bu	P	Rg	P	P	Rg	P	P	P	P	72,5	204
10 Cuajada		Bu	Rg	P	MR	Bu	P	Rg	P	Rg	P	O	57,5	256
11 Queso duro	Con crema	MR	R	P	P	MR	P	Bu	P	Bu	P	O	37,0	387
12 Queso duro	Semi-descremado	MR	Bu	P	MR	MR	P	Rg	P	Bu	P	O	36,0	341
13 Queso semi-blando	Con crema	R	Rg	P	MR	R	P	Rg	P	Rg	P	O	50,3	280
14 Queso semi-blando	Descremado	MR	P	P	MR	MR	P	P	P	Rg	P	O	55,3	155
15 Queso blando	Con crema	Bu	P	P	MR	Bu	P	P	P	Rg	P	O	70,0	145
16 Queso blando	Descremado	MR	P	P	MR	MR	P	P	P	Bu	P	O	69,0	128

GRUPO II

CARNES, PESCADOS, HUEVOS, LEGUMINOSAS Y MEZCLAS VEGETALES

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g	
I- CARNES														
A. DE RES														
17 Magra	Contenido en grasa inferior al 14%	R	P	O	P	Bu	Rg	O	P	P	Bu	O	71,0	150
18 Semi-gorda	Contenido en grasa entre 14 y 20%	R	Rg	O	P	Bu	Rg	O	P	P	Rg	O	63,4	232
19 Gorda	Contenido en grasa entre 20 y 30%	Bu	Bu	O	P	Bu	Rg	O	P	P	Rg	O	57,7	298
20 Muy Gorda	Contenido en grasa superior al 30%	Bu	MR	O	P	Rg	P	O	P	P	Rg	O	43,0	435
B. DE CERDO														
21 Magra	Contenido en grasa inferior al 14%	R	Rg	O	P	Bu	P	O	MR	P	Rg	O	68,5	186
22 Semi-gorda	Contenido en grasa entre 14 y 20%	Bu	Rg	O	P	Rg	P	O	MR	P	P	O	62,8	248
23 Gorda	Contenido en grasa entre 20 y 30%	Bu	Bu	O	P	Rg	P	O	MR	P	P	O	58,2	291
24 Muy gorda	Contenido en grasa superior al 30%	Bu	MR	O	P	Rg	P	O	Bu	P	P	O	47,5	406
C. DE CORDERO														
25 Magra	Contenido en grasa inferior al 14%	R	P	O	P	Rg	P	O	P	P	Rg	O	70,1	170
26 Semi-gorda	Contenido en grasa entre 14 y 20%	R	Rg	O	P	Rg	P	O	P	P	P	O	61,4	253
27 Gorda	Contenido en grasa entre 20 y 30%	Bu	Bu	O	P	Rg	P	O	P	P	P	O	58,4	292

GRUPO II

CARNES, PESCADOS, HUEVOS, LEGUMINOSAS Y MEZCLAS VEGETALES

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											H2O g	Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C		
28 **Muy gorda**	Contenido en grasa superior a 30%	Bu	R	O	P	Rg	P	O	P	P	P	O	51,9	351
D. DE TERNERA														
29 **Magra**	Contenido en grasa inferior al 14%	R	Rg	O	P	Bu	Rg	O	Rg	Rg	Bu	O	69,0	180
30 E. DE CONEJO	Parte comestible animal entero	R	Rg	O	P	Bu	Rg	O	P	P	R	O	62,8	140
F. DE AVES														
31 **Gallina**	Parte comestible animal entero	Bu	Bu	O	P	Bu	P	O	P	P	R	O	55,9	303
32 **Pollo**	Parte comestible animal entero	R	Rg	O	P	Bu	P	O	P	P	R	O	86,6	178
II- **PESCADOS**														
A. GRASOS														
33 **Bagre**	Carne con piel, sin hueso	R	Rg	O	P	Bu	P	O	P	P	P	O	68,9	184
B. MAGROS														
34 **Del mar: cabrilla, róbalo, pargo rojo**	Carne sin hueso ni piel, animal entero	R	P	O	P	Bu	P	O	P	P	Rg	O	77,0	100
35 **De río: bocachico, capaz, nicuro, trucha**	Carne sin hueso ni piel, animal entero	Bu	P	O	P	Rg	P	O	P	P	Rg	O	78,4	101
III- **MARISCOS**														
36 **Camarón**	Carne cocida, animal entero	R	P	O	Bu	Bu	Rg	O	P	P	P	O	74,0	109
37 **Cangrejo**	Parte comestible, animal entero	Bu	P	P	P	Rg	P	O	P	P	Rg	O	80,0	85
38 **Langosta**	Carne, animal entero	Bu	P	P	Rg	Rg	P	O	P	P	P	O	79,2	88
IV- **MENUDENCIAS**														
39 **Hígado de res**	Tejido blando	R	P	P	P	R	Bu	MR	Rg	MR	R	Rg	71,7	136
40 **Hígado de cerdo**	Tejido blando	R	P	P	P	R	MR	MR	Bu	MR	MR	Rg	72,3	134
41 **Hígado de cordero**	Tejido blando	R	P	P	P	R	Rg	MR	Rg	MR	MR	Rg	71,3	135
42 **Hígado de conejo**	Tejido blando	Bu	P	P	P	Bu	MR	MR	Rg	MR	MR	P	74,6	124
43 **Riñón de res**	Tejido blando	R	P	P	P	Bu	MR	Rg	Rg	MR	Bu	P	77,4	115
44 **Riñón de cerdo**	Tejido blando	R	P	P	P	Bu	Bu	P	Bu	MR	Bu	P	71,3	147
45 **Riñón de cordero**	Tejido blando	R	P	P	P	Bu	Rg	Rg	R	MB	R	P	76,7	109
46 **Riñón de conejo**	Tejido blando	Bu	P	P	P	Bu	R	P	Rg	MR	R	P	75,8	124
47 **Corazón de res**	Tejido blando	Bu	P	P	P	Bu	Bu	P	Rg	MR	Rg	P	73,0	153
48 **Corazón de cordero**	Tejido blando	Bu	Rg	P	P	Bu	Rg	O	Rg	MR	Rg	P	72,0	165
49 **Bazo de res**	Tejido blando	R	P	O	P	Bu	MR	O	Rg	Rg	Rg	O	76,4	110
50 **Sesos de res**	Tejido blando	Rg	P	O	P	Bu	P	O	P	Rg	Rg	P	78,0	134
51 **Ubre de vaca**	Tejido blando	Bu	Rg	O	Rg	Rg	Rg	O	P	P	P	O	64,9	235
52 **Lengua de res**	Tejido blando	Bu	Rg	P	P	Rg	P	O	P	Rg	Rg	O	71,0	165
53 **Pulmón de res**	Tejido blando	Bu	P	O	P	Bu	R	O	P	Rg	Rg	O	80,4	87
V- **CONSERVAS DE PESCADO**														
54 **Bagre seco al sol**	Carne sin piel	MR	Bu	O	P	R	P	O	P	P	Rg	O	45,1	311
55 **Atún**	Enlatado, con aceite	MR	Rg	O	P	Bu	P	P	P	P	MR	O	55,4	269
56 **Salmón**	Enlatado, total	R	P	O	R	R	P	P	P	P	Bu	O	68,7	156
57 **Sardinas**	Enlatadas, en aceite	Bu	Rg	P	MR	MR	Rg	P	P	P	Rg	O	47,1	339
58 **Sardinas**	Enlatadas, salsa tomate	Bu	Rg	P	MR	MR	Rg	O	P	P	Bu	O	63,1	216
VI- **HUEVO**														
59 **Huevo entero**	Sin cáscara	Bu	Rg	P	Rg	Bu	Rg	Rg	P	Rg	P	O	74,0	163
60 **Clara de huevo**		Rg	O	P	P	P	P	O	O	Rg	P	O	87,8	50
61 **Yema de huevo**		Bu	R	P	R	MR	Bu	MR	Rg	Rg	O	O	49,4	362
VII- **LEGUMINOSAS**														
A. VERDES														
62 **Alverja verde**	Grano entero	Rg	P	Rg	Bu	Rg	P	P	Bu	P	P	P	66,4	116
63 **Fríjol verde**	Grano entero	Rg	P	Bu	Rg	Bu	Rg	P	Bu	P	P	P	58,2	151
64 **Habas verdes**	Grano entero	Rg	P	Rg	Rg	Rg	P	P	Rg	P	P	P	65,7	130
B. SECAS														
65 **Alverjas**	Grano entero	R	P	MR	Rg	Bu	Rg	P	MR	P	Rg	P	12,4	308
66 **Fríjol blanco**	Grano entero	R	P	MR	Bu	MR	Bu	O	MR	P	P	P	14,1	306
67 **Fríjol guandul**	Grano entero	R	P	MR	Bu	MR	Bu	P	MR	P	P	P	16,1	287
68 **Fríjol rojo**	Grano entero	R	P	MR	Bu	MR	Bu	O	Bu	P	P	P	14,8	302
69 **Garbanzo**	Grano entero	R	P	MR	R	R	Bu	O	R	P	P	P	13,0	339
70 **Haba**	Grano entero	R	P	R	Rg	MR	Rg	O	MR	P	Rg	P	14,0	297
71 **Lenteja**	Grano entero	R	P	MR	Rg	R	R	O	R	P	P	O	12,6	315
72 **Maní**	Grano entero, tostado	MR	MR	Rg	P	MR	P	O	Bu	P	MR	O	2,7	577
73 **Soya**	Grano entero	MR	Rg	Bu	MR	MR	R	P	MR	P	P	O	9,5	366
VIII- **MEZCLAS VEGETALES**														
74 **Incaparina**	Harina	MR	P	MR	MR	MR	MR	Bu	R	MR	MR	O	7,4	350

GRUPO III — HORTALIZAS Y VERDURAS

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											H2O g	Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C		
A. RICAS EN VITAMINA A														
75 Pimiento marrón	Sin semillas	P	P	P	P	P	P	MR	P	P	P	MR	92,3	24
76 Zanahoria	Pulpa sin cáscara	P	P	P	P	P	P	MR	P	P	P	P	88,9	36
77 Auyama	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	MR	P	P	P	P	88,3	39
78 Tallos o col	Hojas sin venas	P	P	P	MR	P	P	MR	P	Rg	P	MR	86,7	37
79 Guascas	Hojas sin venas	P	P	P	MR	P	Bu	MR	P	Rg	P	Rg	86,1	42
80 Espinacas	Hojas sin venas	P	P	P	Bu	P	Rg	R	Rg	P	P	Rg	89,7	27
81 Berro	Hojas	P	P	P	R	P	P	R	P	P	P	Bu	93,6	19
82 Acelga	Hojas sin venas	P	P	P	Bu	P	Rg	Bu	P	P	P	Rg	90,0	26
83 Tomate	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	Rg	P	P	P	P	94,3	17
84 Repollo	Hojas verdes	P	P	P	MR	P	P	Rg	P	P	P	MR	90,8	24
B. OTRAS HORTALIZAS Y VERDURAS														
85 Pepino cohombro	Fruto sin cáscara	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	96,7	9
86 Lechuga común	Hojas internas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	95,1	13
87 Acelga	Venas de las hojas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	94,5	12
88 Lechuga romana	Hojas internas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	94,8	13
89 Pepino de rellenar	Fruto sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	95,3	13
90 Rábano rojo	Tubérculos con cáscara	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	94,7	15
91 Brócoli	Tallos tiernos y flores	P	P	P	Bu	Rg	P	Rg	P	P	P	MR	88,9	30
92 Berenjena	Fruto sin cáscara	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	P	92,6	19
93 Apio	Tallos sin hojas	P	P	P	Rg	P	P	O	P	P	P	P	92,8	20
94 Calabaza	Fruto sin cáscara	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	93,9	20
95 Colinabo	Tubérculo sin cáscara	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	Bu	91,6	25
96 Coliflor	Flor	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Rg	89,7	29
97 Pimiento, verde	Fruto sin semillas	P	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	MR	93,7	23
98 Habichuela	Vainilla completa	P	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	90,0	29
99 Repollitas de Brus.	Hojas tiernas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Bu	85,8	41
100 Alcachofa	Parte blanda	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	86,4	37
101 Remolacha	Raíz sin cáscara	P	O	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	87,2	42
102 Ibias	Tubérculo completo	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	Rg	84,6	55
103 Cubios	Tubérculo con cáscara	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	MR	83,4	58
104 Chuguas cullucos	Tubérculo completo	P	O	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	84,1	58
105 Cebolla puerro	Tallos sin hojas	P	P	Rg	Rg	P	P	O	P	P	P	P	82,4	60
106 Mazorca o choclo	Grano entero	P	P	Bu	P	Rg	P	P	P	P	P	P	64,2	136

GRUPO IV — FRUTAS

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											H2O g	Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C		
A. RICAS EN VITAMINA C														
107 Guayaba blanca	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	MR	86,0	36
108 Guayaba rosada	Cáscara y pulpa	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	MR	86,0	36
109 Marañón	Pulpa sin almendra	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	MR	88,5	30
110 Mango	Pulpa sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	Rg	P	P	P	R	81,8	58
111 Papáya	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	R	90,0	30
112 Curuba	Pulpa y jugo, sin semillas	P	P	P	P	P	P	Bu	O	P	MR	Bu	92,0	25
113 Papayuela	Pulpa, sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Bu	93,5	16
114 Fresas	Fruta entera	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Bu	89,9	32
115 Naranja	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	Bu	89,0	35
116 Lima	Pulpa, sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	Rg	92,4	24
117 Manga	Pulpa, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	Rg	P	P	P	Rg	84,0	44
118 Anón	Pulpa, sin semillas	P	P	Bu	P	P	P	O	P	P	P	Rg	69,7	101
B. RICAS EN VITAMINA A														
119 Chupas	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	MR	Rg	P	P	P	53,4	203
120 Chontaduro	Pulpa cocida	P	P	R	P	P	P	MR	P	P	P	P	52,2	185

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos												Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g.	
121 **Mámey**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	Rg	P	P	P	P	85,8	47
122 **Mandarina**	Pulpa y jugo	P	P	P	P	P	P	Rg	P	P	P	P	88,8	38
123 **Tomate de árbol**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	Rg	P	P	P	Rg	89,7	30
124 **Zapote**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	Rg	P	P	P	P	85,1	49
125 **Durazno amarillo**	Pulpa con cáscara	P	P	Rg	P	P	P	Rg	P	P	P	Rg	85,0	96
126 **Banano Pacífico**	Pulpa madura	P	P	Bu	P	P	P	Rg	P	P	P	P	71,2	96
C. OTRAS FRUTAS	1. Con más de 5% de carbohidratos.													
127 **Melón común**	Pulpa sin semillas	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	95,9	11
128 **Agua de coco**	Líquido del fruto maduro	P	O	P	P	P	P	O	O	O	P	P	96,0	11
129 **Sandía o patilla**	Pulpa sin semilla	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	95,7	12
130 **Melón pequeño**	Pulpa sin semilla	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	94,6	16
	2. Con carbohidratos hasta 10%													
131 **Moras**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	93,3	23
132 **Lulo**	Jugo sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Rg	92,5	23
133 **Limón**	Jugo sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Rg	91,8	26
134 **Breva madura**	Pulpa madura total	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	89,0	33
135 **Tuna**	Pulpa sin semillas	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	P	90,6	31
136 **Uva blanca**	Pulpa sin semillas	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	P	90,5	31
137 **Pera**	Pulpa sola	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	88,9	32
138 **Breva verde**	Pulpa con semillas y cáscara	P	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	90,3	34
139 **Higo**	Pulpa sin semillas	P	O	P	P	P	P	O	O	O	P	P	90,3	34
140 **Cidra**	Cáscara sola	P	P	P	Rg	P	P	O	P	P	P	P	88,0	36
141 **Pitahaya roja**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	Rg	89,4	36
142 **Níspero del Japón**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	88,0	42
143 **Uva negra**	Pulpa sola	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	P	89,2	36
144 **Madroño**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	88,3	38
	3. Con carbohidratos hasta el 15%													
145 **Badea**	Jugo sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	87,9	41
146 **Granada**	Pulpa con semillas	P	P	P	P	P	P	O	O	P	P	P	84,4	50
147 **Durazno blanco**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Rg	86,4	46
148 **Curuela, clima frío**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	87,8	41
149 **Granadilla**	Jugo sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	O	P	P	P	86,0	46
150 **Caimo morado**	Pulpa sin semillas	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	84,5	58
151 **Guamas**	Envoltura semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	85,6	47
152 **Champa**	Pulpa	P	P	Rg	P	P	P	O	O	P	P	P	80,5	55
153 **Icaco**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	Rg	P	P	O	P	P	P	P		
154 **Pitahaya amarilla**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	85,4	50
155 **Piña**	Pulpa sin corazón	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	85,1	51
156 **Guanábana**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	Rg		
157 **Manzana**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	82,7	57
	4. Contenido de Carbohidratos del 15 al 20%													
158 **Pomarrosa**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	Rg	81,8	60
159 **Chirimoya**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	77,1	73
160 **Mamoncillo**	Pulpa sin semilla	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	77,4	73
	5. Contenido en carbohidratos mayor del 20%													
161 **Ciruela común**	Pulpa sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	Rg	76,2	79
162 **Banano común**	Pulpa madura	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	P	74,8	84
163 **Níspero**	Pulpa, sin semillas	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	84,9	86
164 **Cereza**	Pulpa sola	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	P	74,1	87
165 **Borojó**	Pulpa	P	O	Rg	P	Rg	P	O	Bu	P	Rg	P	64,7	93
166 **Banano Manzano**	Pulpa madura	P	P	Bu	P	P	P	O	P	P	P	P	69,6	103
167 **Banano bocadillo**	Pulpa madura	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	P	69,1	104
168 **Arbol del pan**	Pulpa cocida	P	P	Bu	P	P	P	O	P	P	P	P	62,5	118
169 **Chigua**	Almendra	Rg	P	R	P	P	P	O	P	P	P	O	39,3	212
	6. Con alto contenido en grasas													
170 **Aguacate**	Pulpa, sin semilla	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	P	P	97,7	127
171 **Coco**	Pulpa madura	P	Bu	P	P	P	P	O	P	P	P	P	53,9	274
172 **Táparo**	Pulpa	P	Bu	P	P	P	P	O	P	P	P	P	48,8	304
	7. Frutas secas													
173 **Tamarindo**	Pulpa concentrada	P	P	MR	Rg	Rg	P	O	P	P	Rg	P	18,4	280

GRUPO V — A- CEREALES Y DERIVADOS

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											H2O g	Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C		
1. GRANOS														
174 Arroz	Blanco pulido	P	P	MR	P	Rg	P	O	P	P	P	O	12,2	359
175 Arroz integral	Grano entero	P	P	MR	P	R	P	O	Rg	P	Bu	O	11,5	341
176 Avena extranjera	Grano entero, aplastado	Bu	P	MR	Rg	MR	Bu	O	MR	P	P	O	9,0	356
177 Avena nacional	Grano entero, aplastado	Rg	P	MR	Rg	R	R	O	R	P	P	O	11,5	348
178 Cebadà	Grano entero	Rg	P	MR	Rg	R	Rg	O	R	P	Bu	O	14,6	311
179 Cebada perlada		Rg	P	MR	P	MR	P	O	Rg	P	Rg	P	11,4	359
180 Maíz amarillo de Bogotá	Grano entero	Rg	P	MR	P	Bu	Rg	P	Bu	P	P	O	15,8	324
181 Maíz amarillo de Caldas	Grano entero	Rg	P	MR	P	Bu	P	P	Bu	P	P	P	16,6	317
182 Maíz blanco	Grano entero	Rg	P	MR	P	R	P	O	Bu	P	P	P	15,2	328
183 Maíz millo	Grano entero	Rg	P	MR	P	Bu	P	O	Rg	P	Rg	P	11,0	328
184 Maíz pira	Grano entero	Rg	P	MR	P	Bu	P	O	Bu	P	P	P	12,5	335
185 Trigo blando	Grano entero	Rg	P	MR	Rg	Bu	Rg	O	Bu	P	Rg	P	13,5	314
2. HARINAS														
186 Harina de centeno de 1a.		Rg	P	MR	Rg	Rg	P	O	Rg	P	P	O	11,5	289
187 Harina de centeno de 3a.		Bu	P	MR	Rg	MR	Bu	O	MR	Rg	P	O	10,7	314
188 Harina de maíz amarillo	De grano trillado	Rg	P	MR	P	Bu	Rg	P	Bu	P	P	O	12,0	322
189 Harina de maíz blanco	De grano trillado	Rg	P	MR	P	Bu	Rg	O	Bu	P	P	O	12,0	322
190 Harina de trigo de 1a.	80% del grano	Rg	P	MR	P	Rg	Rg	O	Rg	P	P	O	12,8	356
191 Harina de trigo de 2a.	15% del grano	Bu	P	MR	P	Rg	Rg	O	MR	P	Rg	O	13,0	336
192 Harina de trigo de 3a.	5% del grano	Bu	P	MR	Rg	MR	R	O	MR	Rg	Rg	O	12,2	343
193 Semolina	60% del grano	Rg	P	MR	P	P	P	O	P	P	P	O	14,8	343
194 Semolina enriquecida	60% del grano	Rg	P	MR	P	P	P	O	Bu	Rg	Rg	O	14,8	348
3. PRODUCTOS ELABORADOS														
195 Arepa redonda	De maíz blanco trillado	P	P	Bu	P	P	P	O	P	P	P	O	57,5	173
196 Arepa plana delgada	De maíz blanco trillado	P	P	R	P	P	P	O	P	P	P	O	54,8	185
197 Arepa plana semigruesa	De maíz blanco trillado	P	P	Bu	P	P	P	O	P	P	P	O	64,1	145
198 Corn Flakes	Maíz soplado	Rg	P	MR	P	P	P	O	P	P	P	O	3,6	372
199 Maíz mute	Grano trillado cocido	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	O	75,7	98
200 Pan blanco	Harina de trigo de 1a.	Rg	P	MR	P	Rg	P	O	P	P	P	O	19,2	337
201 Pan integral	Trigo entero molido	Rg	P	MR	Rg	Bu	Rg	O	Rg	P	P	O	35,3	249
202 Pan mogolla	Harina de trigo de 2a. y 3a.	Rg	P	MR	P	Rg	Rg	O	P	P	P	O	23,0	301
203 Pan de centeno	De harina de 1a.	Rg	P	R	Rg	Rg	Rg	O	Rg	P	P	O	35,2	244
204 Pastas alimenticias	De semolina	Rg	P	MR	P	Rg	Rg	O	P	P	P	O	14,5	350
205 Pastas alimenticias enriquecidas	De semolina	Rg	P	MR	P	Rg	Rg	O	P	P	Rg	O	14,5	350

GRUPO V — B- TUBERCULOS, PLATANOS, ALMIDONES Y AZUCARES

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											H2O g	Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C		
1. TUBERCULOS														
206 Arracacha amarilla	Cabeza, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	Rg	P	72,6	100
207 Arracacha amarilla	Raíces, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	Rg	P	72,8	100
208 Arracacha blanca	Raíces, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	Rg	P	74,5	94
209 Arracacha morada	Cabeza, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	Rg	P	71,9	104
210 Arracacha morada	Raíces sin cáscara	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	Rg	P	71,9	104
211 Batata	Tubérculo, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	Rg	P	P	P	P	75,8	89
212 Bore o malangay	Tubérculo, sin cáscara	P	P	Bu	P	Rg	P	P	P	P	P	P	70,3	108
213 Ñame	Tubérculo, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	72,4	105
214 Papa común	Tubérculo, con cáscara	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	76,7	84
215 Papa común	Tubérculo, sin cáscara	P	P	Rg	P	P	P	O	P	P	P	P	76,7	84
216 Papa criolla	Tubérculo, con cáscara	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	Rg	P	75,5	83
217 Yuca blanca	Raíz, sin cáscara	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	Rg	61,8	146

GRUPO V B- TUBERCULOS, PLATANOS, ALMIDONES Y AZUCARES

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g	
2. PLATANOS														
218 **Colí o guineo verde**	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	P	67,4	113
219 **Dominico verde**	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	Rg	P	P	P	P	59,1	140
220 **Espermo maduro**	Pulpa	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	69,1	105
221 **Hartón verde**	Pulpa	P	P	R	P	P	P	Rg	P	P	P	P	59,4	142
222 **Hartón maduro**	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	P	60,8	137
223 **Maritú maduro**	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	P	71,4	96
224 **Popocho, verde**	Pulpa	P	P	Bu	P	P	P	P	P	P	P	P	89,9	106
3. ALMIDONES, AZUCARES Y DULCES														
225 **Almidón**	De yuca, tapioca o mañoco de masa, sagú	P	P	MR	Rg	P	Bu	O	O	O	P	O	11,5	356
226 **Maizena**	Almidón de maíz refinado	P	P	MR	P	P	P	O	O	P	O	O	13,5	347
227 **Azúcar**	Sacarosa de caña	O	O	MR	O	O	P	O	O	O	O	O	0,5	384
228 **Miel de abejas**		P	P	MR	P	P	P	O	O	P	P	P	19,3	312
229 **Miel de caña**		P	P	MR	Rg	P	P	O	P	P	P	P	25,0	285
230 **Melazas**	Residuos no cristalizables en produc. azúcar	-	P	MR	MR	Rg	MR	O	P	P	P	O	24	233
231 **Panela**	Jugo caña no refinado pero solidificado	P	P	MR	Rg	P	P	O	P	P	P	P	12,3	312
232 **Bocadillo veleño**	Jalea de guayaba con azúcar	P	P	MR	P	P	P	P	P	P	P	P	20,1	308
233 **Gelatina**	Polvo con azúcar	Rg	O	MR	O	O	O	O	O	O	O	O	1,6	384
234 **Mermeladas**	Jaleas de frutas con azúcar	P	P	MR	P	P	P	P	P	P	P	P	28,0	276
235 **Gelatina**	Preparada	P	O	Rg	O	O	O	O	O	O	O	O	83,1	66
236 **Chocolate**	Pastillas con azúcar	P	P	MR	P	Rg	Rg	P	P	P	P	O	3,1	441
237 **Helado**	De crema y azúcar	P	Rg	Rg	R	Rg	Rg	P	P	P	P	O	63,8	205
	C- ACEITES Y GRASAS													
238 **Mantequilla**	Sin sal	P	MR	P	P	P	P	MR	O	P	P	O	15,6	732
239 **Margarina**	Enriquecida	P	MR	P	P	P	P	MR	O	O	O	O	15,5	719
240 **Aceites**	Vegetales	O	MR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	0	884
241 **Manteca de cerdo**		O	MR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1,0	892
242 **Margarina**		O	MR	P	P	P	O	O	O	O	O	O	15,5	719
243 **Grasa vegetal alimenticia**		O	MR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	1,0	870

ANEXO MISCELANEA

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos											Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g	
A- **BEBIDAS**														
224 **Café**	Infusión sin azúcar; 6 gr de café tostado en 100 de agua	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	O	98,5	5
245 **Té**	Infusión sin azúcar	P	O	P	P	P	P	O	O	P	P	O	98,6	2
246 **Coca-Cola**		O	O	P	O	P	P	O	O	O	O	O	88,2	44
247 **Gaseosas o bebidas refrescantes**	Soluciones azucaradas con o sin gas carbónico	O	O	P	O	O	P	O	O	O	O	O	89,0	49
248 **Cervezas**	Alcohol, 4%	P	O	P	O	P	P	O	O	P	P	O	91,0	19
249 **Maltina**	Alcohol, 3%	P	O	O	O	P	P	O	O	P	P	O	87,0	38
250 **Chicha**	Alcohol, 4%	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	O	83,0	49
251 **Guarapo**	Alcohol, 4%	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	O	93,4	12
B- **CONDIMENTOS**														
252 **Ajo**	Pulpa del diente	P	P	Bu	P	Rg	P	P	P	P	P	P	64,2	128
253 **Ají chivato**	Baya sin semillas	P	P	P	Rg	P	P	Rg	Rg	P	Rg	P	80,1	34
254 **Ají pimiento rojo**	Baya sin semillas	P	P	P	P	P	P	MR	P	P	P	MR	81,1	60
255 **Cebolla común**	Hojas	P	P	P	Rg	P	P	P	P	P	P	P	90,3	28
256 **Cebolla común**	Tallo	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	91,6	26
257 **Cebolla cabezona**	Huevo	P	P	P	P	P	P	O	P	P	P	P	89,9	33
258 **Cilantro**	Hojas tiernas	P	P	P	MR	Rg	Bu	MR	Rg	Rg	P	Bu	83,0	49
259 **Laurel**	Hojas maduras	P	P	P	R	R	Bu	P	P	P	P	Bu	45,2	184
260 **Perejil**	Hojas y tallos tiernos	P	P	P	MR	P	Rg	MR	P	P	P	Rg	85,0	44
261 **Achiote**	Materia colorante que rodea la semilla	P	P	Rg	Rg	Rg	P	Rg	P	P	P	Bu	70,5	104

Nombre del Alimento	Descripción	Grados en los nutrientes esenciales de los alimentos												Calorías
		Pr	Gr	CH	Ca	Ph	Fe	A	B1	B2	N	C	H2O g	
C- ALIMENTOS VARIOS														
262 Harina de soya	De grano entero	MR	Rg	Bu	R	MR	R	P	MR	P	P	O	7,7	405
263 Harina de pulimento de arroz		Bu	Rg	R	Rg	MR	MR	O	MR	P	MR	O	8,4	365
264 Harina de plátano	Casera	P	P	MR	P	P	P	Bu	P	P	P	P	5,5	364
265 Harina de banano	Casera	P	P	MR	P	Rg	P	P	P	P	P	P	11,7	333
266 Harina de plátano	Comercial	P	P	MR	P	P	P	P	P	P	P	O	13,1	342
267 Harina de banano	Comercial	P	P	MR	P	Rg	P	P	P	P	P	O	11,4	349
268 Harina de auyama		Rg	P	MR	R	MR	P	MR	Rg	R	R	O	6,1	301
269 Mañoco	Harina de yuca seca, tostada	P	P	MR	P	P	Rg	O	P	P	P	O	13,9	342
270 Casabe	Torta de yuca seca	P	P	MR	P	P	P	O	P	P	P	O	13,7	336
271 Almojábana bogotana	Maíz blanco trillado y queso en proporciones iguales	Bu	Rg	Bu	MR	R	P	O	P	P	P	O	41,3	288
272 Almojábana vallecaucana	Maíz blanco trillado y queso en iguales proporciones	Bu	Rg	R	MR	R	P	O	P	P	P	O	29,1	381
273 Pan de yuca bogotano	Una parte de almidón de yuca, dos de maíz y dos de queso	Bu	Rg	R	MR	R	P	O	P	P	P	O	23,5	347
274 Agua de cebada	Infusión con una parte de cebada y 4 de agua	P	O	P	P	P	P	O	P	P	P	O	96,8	12
275 Leche de soya	Nueve partes de leche provenientes de una de soya.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	O	92,7	30
276 Levadura prensada		Rg	P	Rg	P	MR	Rg	O	R	MR	MR	O	70,2	84
277 Envuelto de chigua	De la almendra de Chigua	P	O	Bu	P	P	Rg	O	P	P	P	O	68,1	123
278 Café	Tostado	Bu	Rg	MR	R	Bu	Bu	O	P	P	MR	O	5,9	384
279 Cacao	Grano integro, sin cáscara	Bu	MR	Bu	Bu	MR	Bu	P	Rg	P	P	P	5,8	531
280 Té	Hoja seca	Rg	P	MR	MR	R	MR	O	P	Bu	Bu	P	11,4	320

C. CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LOS PRINCIPALES ALIMENTOS.

La observación directa de aquellos nutrientes que, en la Tabla anterior, sobresalen por su alto grado de concentración, permite determinar las características importantes de los principales alimentos.

GRUPO I- LECHE Y DERIVADOS

1. **Leche de vaca.** En cualquier forma que se ofrezca (cruda, pasteurizada, hervida, en polvo completa o descremada, evaporada, condensada o azucarada) la leche sobresale como Muy Rica Fuente de Calcio; en diversas proporciones, Rica en Proteínas, Carbohidratos, Fósforo, Riboflavina y Grasa; y, en cantidades menores contiene Hierro, Vitamina A, Tiamina, Niacina y Vitamina C. Es por esto por lo que la leche se caracteriza como el alimento más completo y su consumo diario como una meta fundamental de la buena nutrición.

2. **Quesos.** Con una menor cantidad de agua y grasa que la leche, los quesos se caracterizan como Muy Ricas Fuentes de Proteínas, Calcio y Fósforo; y como Buenas o Regulares Fuentes de Vitamina A y Riboflavina, en correlación con un alto grado general de Calorías. De aquí que su consumo diario sea altamente provechoso.

GRUPO II- **CARNE, PESCADO, HUEVOS, LEGUMINOSAS Y MEZCLAS VEGETALES**

A. **CARNES.** Según su contenido en grasa, la carne se clasifica en: **magra, semigorda, gorda y muy gorda.** A medida que aumenta el contenido en grasa, aumenta el valor calórico, y proporcionalmente disminuye el contenido en otros nutrientes. Con arreglo a estos criterios tenemos:

1. **Carne de res:**

   Magra: Rica Fuente de Proteínas; Buena Fuente de Fósforo y Niacina, y Regular fuente de Hierro;

   Semi-gorda: Rica en Proteínas; Buena en Fósforo: y Regular en Grasa, Hierro y Niacina;

   Muy Gorda: Muy Rica Fuente de Grasa, Buena Fuente de Proteínas y Regular Fuente de Fósforo y Niacina, en correlación con un alto grado de Calorías.

2. **Carne de cerdo:**

   Magra: Muy Rica Fuente de Tiamina; Rica en Proteínas; Buena Fuente de Fósforo, y Regular en Grasa y Niacina.

   Semi-gorda: Muy Rica Fuente de Tiamina; Buena Fuente de Proteínas y Fuente Regular de Grasa y Fósforo;

   Gorda: Muy Rica Fuente de Tiamina; Buena de Proteínas y Grasa, y Regular de Fósforo;

   Muy Gorda: Muy Rica Fuente de Grasa, Buena Fuente de Proteína y Tiamina, y Regular de Fósforo.

   Conviene observar la relación inversa entre el contenido en nutrientes y en grasa: Con el aumento en grasa, aumenta el valor calórico y disminuye el contenido en otros nutrientes.

3. **Carne de Cordero:** Rica Fuente de Proteínas y Regular Fuente de Fósforo y de Niacina. Como la carne de res y de cerdo, presenta variantes en otros nutrientes y en Calorías con el aumento en Grasa.

4. **Carne de Ternera:** Rica Fuente de Proteínas; Buena Fuente de Grasa, y Regular Fuente de Fósforo, Hierro, Tiamina y Riboflavina.

5. **Carne de conejo:** Fuente Rica de Proteínas y Niacina; Buena Fuente de Fósforo, y Fuente Regular de Grasa y Hierro.

6. **Carne de gallina y pollo:** Ricas Fuentes de Proteínas y de Niacina; y Buena Fuente de Grasa y Fósforo. La carne de gallina suele contener mayor cantidad de grasa que la de pollo.

B. **PESCADOS:**

1. **Grasos:** Ricas Fuentes de Proteínas, Buenas Fuentes de Fósforo y Regulares de Grasa.

2. **Magros:** En general, Ricas Fuentes de Proteínas, Buenas Fuentes de Fósforo y Fuentes Regulares de Niacina. Su contenido en nutrientes es bastante similar al de la carne de res.

C. **MARISCOS:** Como Fuentes de Proteínas, oscilan entre Buenas y Ricas; y entre Buenas y Regulares por su contenido en Calcio, Fósforo, Hierro y Niacina.

D. **MENUDENCIAS:** Su contenido en Grasa es bajo, con excepción de ubre e intestinos. Su valor proteínico es alto, exceptuando sesos e intestinos. En general, son fuentes Muy Ricas de Riboflavina y Niacina.

1. **Hígado.** Fuentes Muy Ricas de Hierro, especialmente de cerdo y conejo; Muy Ricas Fuentes de Vitamina A, Riboflavina y Niacina; Ricas Fuentes de Proteínas y Fósforo; Buenas Fuentes de Tiamina y Regulares Fuentes de Acido Ascórbico.

2. **Riñones:** Muy Ricas Fuentes de Riboflavina; Ricas, en Proteínas y Niacina; Buenas, en Fósforo y Hierro; y Regulares en Vitamina A y Tiamina.

3. **Corazón:** Muy Rico en Riboflavina; Buena Fuente de Proteínas, Fósforo, Hierro y Tiamina; y Regular Fuente de Grasa y Niacina.

4. **Bazo:** Muy Rico en Hierro; Rico en Proteínas; Buena Fuente de Fósforo y Regulador de Tiamina, Riboflavina y Niacina.

5. **Sesos:** Buena Fuente de Fósforo y Regular de Proteínas, Riboflavina y Niacina.

6. **Ubre de vaca:** Buena Fuente de Proteínas y Regular de Grasa, Calcio, Fósforo y Hierro.

7. **Lengua de res:** Buena Fuente de Proteínas y Regular de Grasa, Fósforo, Riboflavina y Niacina.

8. **Pulmón de res:** Rica Fuente de Hierro; Buena Fuente de Proteínas y Fósforo, y Regular de Riboflavina y Niacina.

E. **CONSERVAS DE PESCADO.** En general, ofrece un alto contenido de Calcio con excepción del bagre y el atún, cuyos huesos y espinas se descartan. El contenido en Grasa varía con la forma de preparación.

1. **Bagre seco al sol:** Muy Rica Fuente de Proteínas, Rica Fuente de Fósforo, Buena Fuente de Grasa y Regular Fuente de Niacina.

2. **Atún enlatado en aceite:** Muy Rica Fuente de Proteínas y de Niacina, Buena Fuente de Fósforo y Regular Fuente de Grasa.

3. **Salmón enlatado:** Rica Fuente de Proteínas, Calcio y Fósforo; y Buena Fuente de Niacina.

4. **Sardinas enlatadas:** Muy Rica Fuente de Calcio y Fósforo; Buena Fuente de Proteínas, y Regular Fuente de Grasa, Hierro y Tiamina.

F. **HUEVO ENTERO:** Buena Fuente de Proteínas y de Fósforo; y Regular Fuente de Calcio, Hierro, Vitamina A y Riboflavina.

1. **Clara de Huevo:** Regular Fuente de Proteínas y de Riboflavina.

2. **Yema de Huevo:** Muy Rica Fuente de Fósforo y Vitamina A; Rica Fuente de Grasa y de Calcio, y Regular Fuente de Tiamina y Riboflavina.

G. **LEGUMINOSAS.**

1. **Las leguminosas secas** en general, son Muy Ricas Fuentes de Carbohidratos, Fósforo y Tiamina; Ricas Fuentes de Proteínas, y Buenas Fuentes de Calcio y Hierro.

2. **Las leguminosas verdes** son apenas Buenas Fuentes de Calcio, Fósforo y Tiamina; y Fuentes Regulares de Proteínas, Carbohidratos y Hierro. Su menor contenido en nutrientes está en relación inversa con la mayor cantidad de agua que contienen.

3. **El Maní** sobresale como Fuente de Proteínas, Grasas, Fósforo y Niacina, y como Buena Fuente de Tiamina.

4. **La soya** es notable como Fuente Muy Rica de Proteínas, Calcio, Fósforo y Tiamina; como Rica Fuente de Hierro y como Buena Fuente de Carbohidratos.

H. MEZCLAS VEGETALES.

La incaparina se identifica como Fuete Muy Rica de Proteínas, Carbohidratos, Calcio, Fósforo, Hierro, Riboflavina y Niacina; como Rica Fuente de Tiamina y Como Fuente de Vitamina A.

GRUPO III- HORTALIZAS Y VERDURAS

Las **Hortalizas** se caracterizan especialmente por su contenido en **Calcio, Hierro, Vitamina A, Riboflavina y Acido Ascórbico.**

A. RICAS EN VITAMINA A.

1. **Pimiento marrón rojo o Pimiento dulce:** Muy Rico en Vitamina A y Acido ascórbico.

2. **Zanahoria:** Muy rica en Caroteno.

3. **Auyama:** Muy Rica en Caroteno.

4. **Tallos o col:** Muy Rica Fuente de Calcio, Caroteno y Acido Ascórbico, y Regular de Riboflavina.

5. **Guascas:** Muy Rica Fuente de Calcio y Caroteno; Buena Fuente de Hierro, y Regular de Riboflavina y Acido Ascórbico.

6. **Espinacas:** Rica Fuente de Caroteno; Buena Fuente de Calcio, y Regular de Hierro, Tiamina y Acido Ascórbico. (El ácido oxálico en ellas contenido puede interferir el aprovechamiento del Calcio y el Hierro).

7. **Berro:** Rica Fuente de Calcio y Vitamina A; Buena de Acido Ascórbico y Regular en Hierro y Riboflavina.

8. **Acelga:** Buena Fuente de Calcio y Vitamina A, y Regular Fuente de Hierro y Acido Ascórbico.

9. **Repollo.** Muy Rica Fuente de Calcio y Acido Ascórbico, y Regular de Vitamina A.

10. **Tomate:** No obstante su pestigio nutricional, apenas contiene cantidades Regulares de Carotenoides, en especial de licopeno, cuyo valor biológico es bastante modesto.

A. OTRAS HORTALIZAS Y VERDURAS.

La mayoría de ellas solo tiene un contenido moderado de substancias nutritivas, que las caracteriza como Fuentes Pobres de nutrientes.

Así se cuentan: pepino cohombro, lechuga común, acelga, lechuga romana, pepino de rellenar, rábano rojo, berenjena, apio, calabaza, alcachofa. Entre las que tienen alguna característica saliente se anotan:

1. **Brócoli:** Muy Rica Fuente de Acido Ascórbico, Buena Fuente de Calcio y Regular de Fósforo y Carotenoides.

2. **Colinabo:** Buena Fuente de Acido Ascórbico.

3. **Coliflor:** Fuente Regular de Acido Ascórbico.

4. **Pimiento Verde:** Muy Rica Fuente de Acido Ascórbico y Regular de Calcio.

5. **Habichuela:** Regular Fuente de Calcio.

6. **Repollitas de Bruselas:** Buena Fuente de Acido Ascórbico y Regular de Fósforo y Carotenoides.

7. **Cubios:** Muy Rica Fuente de Acido Ascórbico y Regular de Carbohidratos.

8. **Mazorca o Choclo:** Buena Fuente de Carbohidratos y Regular de Fósforo y Tiamina.

GRUPO IV- **FRUTAS**

A. **RICAS EN VITAMINA C.**

1. **Guayabas:** Sobresalen como Fuentes Muy Ricas de Acido Ascórbico. Los dulces elaborados con guayaba conservan apreciable cantidad de esta vitamina.

2. **Marañón:** Muy Rica Fuente de Acido Ascórbico.

3. **Mango:** A más de ser Rica Fuente de Acido Ascórbico es Fuente Regular de Carotenoides.

4. **Papaya:** Rica Fuente de Acido Ascórbico y de apreciable cantidad de Carotenoides.

5. **Manga:** Fuente Regular de Carbohidratos, Carotenoides y Acido Ascórbico.

6. **Anón:** Buena Fuente de Carbohidratos y Regular de Acido Ascórbico.

B. **RICAS EN VITAMINA A.**

1. **Chupas:** Muy Rica Fuente de Carotenoides, Buena Fuente de Carbohidratos y Regular de Tiamina.

2. **Chontaduro o Cachipay:** Muy Rica Fuente de Vitamina A y Rica en Carbohidratos. La variedad roja es la más rica en Carotenoides.

3. **Zapote:** Es Fuente Regular de Carbohidratos y de Vitamina A. Sobresale entre las frutas por su contenido en Hierro.

4. **Durazno amarillo:** Es Fuente Regular de Carbohidratos, Vitamina A y Acido Ascórbico.

5. **Banano Pacífico:** Buena Fuente de Carbohidratos, es la única variedad de banano que se cuenta como Fuente Regular de Carotenoides.

C. **OTRAS FRUTAS.**

1. **Lulo:** Fuente Regular de Acido Ascórbico.

2. **Limón:** Fuente Regular de Acido Ascórbico.

3. **Pitahaya roja:** Fuente Regular de Acido Ascórbico.

4. **Durazno blanco:** Fuente Regular de Acido Ascórbico.

5. **Pomarrosa:** Fuente Regular de Carbohidratos y de Acido Ascórbico.

6. **Chirimoya:** Fuente Regular de Carbohidratos y apreciable por su contenido en Tiamina y Riboflavina.

7. **Ciruela común:** Fuente Regular de Carbohidratos y Acido Ascórbico.

8. **Borojó:** Buena Fuente de Tiamina y Fuente Regular de Carbohidratos, Fósforo y Niacina; apreciable como Fuente de Hierro y Riboflavina.

9. **Chigua:** Rica Fuente de Carbohidratos, Regular Fuente de Proteínas y apreciable por su contenido en Hierro y Tiamina.

10. **Tamarindo:** Muy Rica Fuente de Carbohidratos y Fuente Regular de Calcio, Fósforo y Niacina.

11. **Bananos:** Sobresalen como Buenas Fuentes de Carbohidratos, sin otras características nutritivas de importancia.

GRUPO V- CEREALES Y DERIVADOS, TUBERCULOS, PLATANOS Y AZUCARES, ACEITES Y GRASAS

A. CEREALES Y DERIVADOS.

1. **Granos:** Sobresalen como Fuentes Calóricas. Tienen apreciable contenido en Proteínas. Los granos enteros son ricos en Fósforo, Hierro, Tiamina y Niacina, con algunas fluctuaciones y excepciones. Los cereales refinados o pulidos suelen perder la mayor parte del contenido mineral y vitamínico. Específicamente se observa:

Arroz: Presenta gran diferencia entre el integral y el pulido.

Avena: Buena Fuente de Proteínas, Muy Rica en Carbohidratos, Fósforo y Tiamina; Buena Fuente de Hierro y Regular de Calcio.

Cebada: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Rica en Fósforo y Tiamina, Buena en Niacina, y Regular en Calcio y Hierro.

Maíz amarillo: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Buena de Fósforo y Tiamina y Regular de Proteína y Hierro; apreciable en Vitamina A.

Maíz millo y pira: De contenido similar, son Muy Ricas Fuentes de Carbohidratos, Buenas de Fósforo y Tiamina, y Regulares de Proteínas y Niacina.

Trigo blando: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Buena de Fósforo y Tiamina, y Regular de Proteínas, Calcio, Hierro y Niacina.

2. **Harinas:**

De trigo: Se clasifican en 1a., 2a. y 3a. en relación inversa con su contenido en nutrientes: la más pobre en nutrientes característicos (Hierro, Tiamina y Niacina), es la de primera; y la más rica, la de tercera.

Harina de centeno de 1a.: Muy Rica Fuente de Carbohidratos y Regular Fuente de Proteínas, Calcio, Fósforo y Tiamina.

Harina de centeno de 3a.: Muy Rica en Carbohidratos, Fósforo y Tiamina; Buena Fuente de Proteínas y Regular en Calcio y Riboflavina.

Sémolina: es la harina más refinada de todas y su contenido mineral y vitamínico es despreciable.

Semolina enriquecida: Se ofrece con alto contenido en Hierro, Tiamina, Riboflavina y Niacina.

Harinas de maíz: Su contenido nutricional es similar al del maíz, cuando no están refinadas.

3. **Productos elaborados:**

Arepa: El proceso de elaboración empobrece el producto, excepto en Proteínas y Carbohidratos; su contenido en Grasa, Fósforo, Hierro, Tiamina, Riboflavina y Niacina se hace insignificante. De tal modo, excepto el Valor Proteínico y Calórico, su aporte nutricional es bastante bajo, con serias implicaciones en el problema **niacina-triptófano-pelagra.**

Corn Flakes: Las altas temperaturas y presiones de su elaboración destruyen su valor proteínico y su Tiamina y Niacina. Su valor nutricional se reduce al calórico.

Maíz mute: Sus pérdidas nutricionales son similares a las de las arepas en el proceso de preparación. Su contenido sólido es aproximadamente la mitad del de las arepas y, por lo tanto, su valor nutricional.

Pan blanco: Muy Rica Fuente de Carbohidratos y apenas Regular de Proteínas y Fósforo.

Pan integral: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Buena Fuente de Fósforo y Regular de Proteínas, Calcio, Hierro y Tiamina. Infortunadamente, las mezclas de harinas diversas en su elaboración hacen descender su valor vitamínico.

Pan mogolla: Muy Rico en Carbohidratos, y es apenas Fuente Regular de Proteínas, Fósforo y Hierro. Su valor nutritivo es similar al del pan blanco, porque la mayor parte de la harina utilizada en su elaboración suele estar refinada.

Pan de centeno: Rica Fuente de Carbohidratos y Regular de Proteínas, Calcio, Fósforo, Hierro y Tiamina. Similar al pan integral.

Pastas alimenticias de semolina: Muy Ricas en Carbohidratos y apenas Regulares en Proteínas, Fósforo y Hierro.

Pastas alimenticias enriquecidas: Además de su Muy Alto contenido calórico, ofrecen niveles Regulares de Proteínas, Fósforo, Hierro y Niacina.

B. TUBERCULOS, PLATANOS Y AZUCARES.

1. **Tubérculos.** Su contenido calórico proviene principalmente de sus carbohidratos. Las cantidades moderadas de Acido Ascórbico que aportan son estables a la cocción.

   Arracacha: Son Fuentes Regulares de Carbohidratos y Niacina.

   Batata: Fuente Regular de Carbohidratos y Carotenoides.

   Bore o Malangay: Buena Fuente de Carbohidratos y Fuente Regular de Fósforo.

   Papa común: Es apenas Fuente Pobre de Hierro, Tiamina y Niacina; su consumo abundante impide las deficiencias de ingestión de estos nutrientes.

   Papa criolla: Sus características son similares a las de la papa común, pero se destaca como Fuente Regular de Niacina.

   Yuca: Se caracteriza como Buena Fuente de Carbohidratos y Regular de Acido Ascórbico.

2. **Plátanos.**

   Dominico verde: Buena Fuente de Carbohidratos y de Carotenoides.

   Hartón verde: Rica Fuente de Carbohidratos y Regular de Carotenoides.

3. **Almidones, Azúcares y Dulces:** Su alto contenido calórico proviene principalmente de su Carbohidrato, en correlación con pobreza general en los demás nutrientes, siendo su consumo preferencial causa de serias perturbaciones carenciales.

   Almidón: sea de yuca, tapioca, mañoco, sagú, maíz, etc., tiene una composición similar: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Buena Fuente de Hierro (derivado de la maquinaria que lo procesa) y Regular Fuente de Calcio.

   Maizena: o almidón de maíz: alimento muy pobre, salvo en Carbohidratos.

   Miel de abejas: Muy Rica Fuente de Calorías y muy Pobre en los demás nutrientes.

   Melazas: Muy Ricas en Carbohidratos, Calcio y Hierro, y Fuente Regular de Fósforo. No se emplean en la alimentación humana.

Panela: Muy Rica Fuente Calórica y Regular Fuente de Calcio.

Bocadillo Veleño: Muy Rica Fuente de Carbohidratos y Rica Fuente de Acido Ascórbico, procedente de la guayaba; se conserva estable durante meses.

Gelatina: Muy Rica Fuente Calórica y Regular en Proteínas. Prácticamente nula en los demás nutrientes.

Chocolate: Muy Rica Fuente de Carbohidratos y Fuente Regular de Hierro y Fósforo. Muy Pobre en los demás nutrientes.

Helado: Elaborado a base de leche, es Rica Fuente de Calcio y y. Fuente Regular de Grasa, Carbohidratos, Fósforo y Hierro.

C. **ACEITES Y GRASAS.**

Constituyen el grupo de alimentos que posee el más alto Valor Calórico proveniente de Grasas.

La **Mantequilla** y la **Margarina enriquecida** son Fuentes Muy Ricas de Vitamina A y de cantidades moderadas de Proteínas, Calcio, Fósforo, Tiamina, Riboflavina, Niacina y Vitamina D.

ANEXO - MISCELANEA

A. **BEBIDAS.**

Café, infusión sin azúcar: Contiene cantidades apreciables de Niacina que pueden proveer hasta el 30% de las recomendaciones diarias con un consumo habitual. El contenido calórico es despreciable.

Té: Su contenido en nutrientes es insignificante, incluyendo su aporte calórico.

Gaseosas o bebidas refrescantes: Carecen de valor nutricional.

Coca-Cola: Carece de valor nutricional. Su contenido de ácido Fosfórico libre puede producir descalcificación dentaria y ósea cuando se exagera su consumo, especialmente en niños, mujeres embarazadas y lactantes.

Cerveza, Maltina: Su contenido en nutrientes es insignificante. Su valor Calórico proveniente del alcohol (7 calorías por gramo) se asimila totalmente cuando el consumo es bajo, pero disminuye en proporción al aumento del consumo.

Su consumo elevado restringe la ingestión de alimentos y produce carencias condicionadas de nutrientes.

B. **CONDIMENTOS:** Su exigua ingestión tiene poco significado nutricional, no obstante la riqueza en nutrientes de la mayoría de ellos:

Ají chivato: Fuente Regular de Calcio, Vitamina A, Tiamina y Niacina.

Ají pimiento rojo: Muy Rica Feuente de Vitamina A y Acido Ascórbico.

Cilantro: Muy Rica Fuente de Calcio y Vitamina A, Buena Fuente de Hierro y Acido Ascórbico y Fuente Regular de Fósforo, Tiamina y Riboflavina.

Laurel: Rica Fuente de Calcio y Fósforo, y Buena Fuente de Hierro, Vitamina A y Acido Ascórbico.

Perejil: Muy Rica Fuente de Calcio y Vitamina A y Fuente Regular de Hierro y Acido Ascórbico.

Achiote: Buena Fuente de Acido Ascórbico y Fuente Regular de Calcio, Fósforo y Vitamina A.

C. **ALIMENTOS VARIOS.**

Harina de soya: Cuando es de grano entero posee el mismo valor nutritivo del grano: Muy Rica Fuente de Proteínas, Fósforo y Tiamina, Rica Fuente de Calcio y Hierro; Buena Fuente de Carbohidratos y Fuente Regular de Grasa y Tiamina.

Harina de pulimento de arroz: Muy Rica Fuente de Fósforo, Hierro, Tiamina y Niacina; Rica Fuente de Carbohidratos; Buena Fuente de Proteínas; y Regular Fuente de Grasa y Calcio.

Harina de banano: Muy Rica Fuente de Carbohidratos y Regular Fuente de Fósforo.

Harina de auyama: Muy Rica Fuente de Carbohidratos, Fósforo y Vitamina A; Rica Fuente de Calcio, Riboflavina y Niacina, y Regular Fuente de Proteínas y Tiamina.

Almojábanas: Muy Rica Fuente de Calcio; Rica Fuente de Fósforo; Buena Fuente de Proteínas y Carbohidratos, y Regular Fuente de Grasa.

Pan de yuca: Valor similar al de las almojábanas: Muy Rico en Calcio; Rico en Carbohidratos y Fósforo; Buena Fuente de Proteínas y Regular de Grasa.

Agua de cebada: Bajo contenido de nutrientes. Recomendada para diluír la leche de los lactantes menores de 6 meses, a fin de mejorar moderadamente su contenido en Hierro y Niacina.

Leche de soya: Muy inferior a la de vaca, se la usa como sustituto. Su contenido en Proteínas, Calcio, Hierro, Fósforo y Vitaminas es relativamente Pobre.

Levadura prensada: De aplicación en la industria del pan: Muy Rica Fuente de Fósforo, Riboflavina y Niacina; Rica en Tiamina, y Regular en Proteínas, Carbohidratos y Hierro. Este es un tipo de levadura muerta, lo mismo que otras levaduras comestibles (Tórulas y Levaduras de Cervecería), sobre las cuales obran los jugos digestivos aprovechando los nutrientes. Lo que no ocurre con la levadura viva, que no cede sus nutrientes al organismo y que antes bien, despoja al tubo digestivo de los que estén presentes en él.

Envuelto de chigua: Buena Fuente de Carbohidratos y Regular Fuente de Hierro, es Pobre en otros nutrientes y Nulo en Grasa y Vitamina A.

BIBLIOGRAFIA

Chatfield, Charlote. **Tablas de Composición de los Alimentos (Minerales y Vitaminas) para Uso Internacional.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1955.

Instituto Nacional de Nutrición. **Tabla de Composición de los Alimentos Colombianos.** Tercera Edición, 1967.

Instituto Nacional de Nutrición. **Recomendación Diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Colombiana.** Revisión 1975. Realizada por Franz Pardo y María Dolores Gómez.

P. Woot-Fuen, Wu-Leung y Marina Flórez. **Tabla de Composición de los Alimentos para Uso de la América Latina.** Centro Regional de Ayuda Técnica Agropecuaria para el Desarrollo Internacional. México, 1970.

Sherman, Henry C. and Caroline Sherman Lanford. **Essentials of Nutrition.** Fourth Edition. The MacMillan Company, New York, 1958.

Rietz, Carl A. **A Guide to the Selection, Combination and Cooking of Foods.** The AVI Publishing Company, Westport, Conn., 1961.

Watt, Bernice K., Annabel L. Merril, and others. **Composition of Foods.** United States Departament of Agriculture. Washington D. C., 1963.

VII

FACTORES QUE DETERMINAN EL ESTADO NUTRICIONAL

- DISPONIBILIDAD; CONSUMO Y APROVECHAMIENTO DEL ALIMENTO.
- USO, PRESTIGIO, SIMBOLISMO.

FACTORES QUE DETERMINAN EL ESTADO NUTRICIONAL

EL EDUCADOR DEBE FAMILIARIZARSE CON LOS FACTORES QUE DETERMINAN EL ESTADO NUTRICIONAL

Vimos cómo los efectos del hambre constituyen una de las causas más extendidas del sufrimiento humano, porque el hambre no solo enferma sino que deprime e inferioriza, arruinando las características y manifestaciones propias de la persona humana.

Ahora conviene que destaquemos los **factores** que determinan en una comunidad o individuo su estado nutricional. Entre ellos sobresalen:

A. Disponibilidad del alimento.
B. Consumo del alimento.
C. Aprovechamiento del alimento.

Desde luego, este sencillo esquema ofrece caracteres complejos cuando la producción de alimentos se relaciona con el crecimiento de la población. Y la disparidad se acentúa en aquellas áreas menos desarrolladas donde disminuye la cantidad de alimento disponible por persona. A medida que la explosión demográfica acelera el aumento de la población, la situación se hace más crítica, puesto que se acentúa el desequilibrio entre las necesidades y los alimentos disponibles.

Por otra parte, la población es un factor adaptable cuando los gobiernos propician medidas encaminadas al "control de la natalidad", como ya ocurre en numerosos países.[1] Y no cabe duda de que el control de la explosión demográfica es factor decisivo al servicio del progreso económico y social.

En América Latina, el aumento de la población a una tasa superior al 3% anual y un aumento de producción que solo crece al 2.5% constituyen una de las más serias preocupaciones en el mundo. Antes de la Segunda Guerra

1. En Japón la tasa promedio de nacimientos bajó del 30.1 por mil, entre 1945 y 1949, al 17.2 por mil en 1957. El grado de industrialización, desarrollo económico y educación popular, se citan como factores que han propiciado el movimiento.

Mundial los países latinoamericanos exportaban 11 millones de toneladas de granos. En 1970 importaban más de 25 millones de toneladas anuales.

A. **La disponibilidad del alimento** depende de las condiciones geográficas y de la capacidad productiva de las gentes, la que a su turno envuelve factores culturales, económicos y sociales, lo mismo que un grado de madurez física, mental y emocional, con experiencias y facilidades técnicas para el transporte, el almacenamiento y la distribución de los alimentos.

La educación colombiana ha sido esencialmente de élite intelectualista y ha colocado la enseñanza técnica en un plano subalterno en la escala de sus valores. Hábitos seculares han inclinado a nuestras gentes al culto especulativo de la inteligencia. Esta práctica ha creado un vacío de impresionantes dimensiones en la promoción del desarrollo y del bienestar social.

El panorama colombiano de los grandes problemas agrícolas e industriales, de organización técnica del trabajo, de sistemas modernos de producción, de irrigación y de siembra, de amparo agrícola, de apoyo a las empresas de penetración colonizadora, de aprovechamiento de nuestros recursos y materias primas, continúa exigiendo intensificación y modernización de nuestra enseñanza técnica.

Colombia ha surgido, y vive del campo. En él se nutren las raíces de su economía y de las formas de vida de la gran mayoría de sus gentes. Por lo tanto, la educación vocacional agropecuaria está llamada a contribuír fundamentalmente a transformar la vida económica y social del país. Así lo indican las características del medio geográfico y las condiciones propias de la población campesina, la que en su gran mayoría continúa cultivando la tierra en forma simplista, con herramientas, prácticas y elementos inadecuados.

El país necesita superarse en producción, en cantidad y en calidad. Para ello tiene que difundir conocimientos y técnicas científicas, incrementar el empleo de maquinaria, semillas mejoradas y métodos apropiados de trabajo; elevar el nivel biológico, intelectual, moral y social de los agricultores; fomentar el cooperativismo; establecer canales de intercambio social, fomentar hábitos de razonamiento para resolver los problemas; ejercitar el espíritu crítico sobre los factores y recursos que ofrece el ambiente; desarrollar inclinaciones hacia la investigación cultural; crear firme conciencia de las responsabilidades individuales y sociales; generalizar prácticas de vida saludable; estimular actividades cívicas y sociales; inculcar la necesidad de conservar los suelos y demás recursos naturales, promover el espíritu de servicio y cooperación; y, en fin, divulgar formas de vida que mejoren el hogar y el bienestar de los trabajadores del campo.

Con todo, el incremento de la producción agrícola requiere como base la incorporación de nuevas tierras productivas y el cultivo intensivo

de mayor número de animales, para elevar el registro de la producción hasta asegurar el ansiado equilibrio entre ésta y las demandas de la población.

Las razones apuntadas han hecho que el Gobierno ponga en marcha el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, PAN, como eje de todos los demás programas sociales del Plan de Desarrollo, acometiéndolo de manera integral, mediante la difusión de tecnologías, recursos e insumos con arreglo a las características y necesidades regionales. La acción adelantada abarca un conjunto de políticas de producción, distribución, consumo y aprovechamiento de los productos que más eficazmente contribuyen a solucionar los complejos problemas alimentarios y nutricionales.

El objetivo primordial del PAN apunta hacia el progresivo bienestar alimenticio de las clases socioeconómicas menos favorecidas con el abastecimiento de alimentos nutritivos apropiados y con el suminstro directo de aquellos nutrientes que mejoran el estado de salud, especialmente de la población infantil.

El plan se basa en los siguientes supuestos:

1. Una buena dieta tiene un impacto directo sobre salud de niños y madres, con la consiguiente disminución de inversiones en el sector de la salud.

2. Solucionar el problema de la desnutrición es incrementar la capacidad productiva física y mental, con beneficio para las generaciones presentes y futuras.

3. Una acertada política de alimentación y nutrición remunera las inversiones educativas con un aumento en la capacidad para el estudio y el rendimiento escolar, a la vez que reduce las tasas de la deserción.

4. El incremento en la producción de alimentos mejora la condición económica y social del sector rural más pobre.

5. Un amplio programa de acueductos y alcantarillados produce beneficios concretos para la salud, la nutrición y el bienestar social.

6. El país ha desarrollado una técnica propia en el procesamiento industrial de alimentos de alto poder nutricional.

7. La educación nutricional masiva sí mejora los patrones-nutricionales de la mayoría de las familias.

8. Las fallas en la comercialización determinan cuantiosas pérdidas para los productores de alimentos.

9. Entre el estado nutricional de la madre y los embarazos frecuentes parece existir una relación directa; a mayor número de embarazos, especialmente a cortos intervalos, suele corresponder un agotamiento de las reservas bilógicas de la madre. Por esta razón, la educación nutricional debe alentar el espaciamiento temporal de los nacimientos.

El Plan de Alimentación y Nutrición encuentra en el mejoramiento de la producción masiva del sector agrario tradicional el primer elemento del desarrollo agrícola y, para lograrlo, introduce técnicas modernas de producción a base de fertilizantes, semillas mejoradas y fungicidas.

Entre las políticas de producción de alimentos sobresalen: el Programa del Desarrollo Rural Integrado; el Financiamiento y Fomento de la Producción de Soya y de otros cultivos comerciales; el Financiamiento y Promoción de Agroindustrias, el Fomento Pesquero y el Fomento a la Producción Industrial y Comercialización de Alimentos Proteínicos.

Entre las políticas para racionalizar y mejorar el sistema de comercialización de alimentos tienen predominio, estímulos a la organización de los productos, incluyendo crédito con tal fin, fomento para estructuras sencillas de almacenamiento a nivel veredal, adecuada provisión de vías locales, información y racionalización del transporte; reorganización institucional del IDEMA.

El Programa Nacional de Educación Nutricional debe desarrollarse a través de medios masivos de comunicación y a través de la educación formal y no formal. Esta línea metodológica toma en cuenta el nivel de la gente a quien se enseña y sus antecedentes sociales y económicos, empleando todos aquellos medios e incentivos que mejor influyen sobre la población. Relacionando la enseñanza con las condiciones hogareñas, se pondrán en acción estímulos de interés positivo que, en todo tipo de comunidad, ayudan a convencer a las gentes, sobre la base del contacto personal entre el educador y las familias comprometidas en el Programa.

A fín de favorecer el óptimo aprovechamiento biológico de los alimentos ingeridos, tienen prelación ciertos programas que inciden sobre la promoción total de la salud, provisión de agua potable para el sector rural y poblaciones intermedias; prevención de diarreas y enfermedades parasitarias e intestinales; programas masivos de vacunación y programas masivos de educación nutricional sobre las necesidades del cuerpo y cómo satisfacerlas; sobre las funciones positivas de los nutrientes y sus principales fuentes de obtención; sobre cómo obtener, preservar y utilizar los alimentos esenciales requeridos, etc.

Además, Programas de Distribución Subsidiada de Alimentos contribuyen a eliminar las fallas económicas y sociales que afectan las condiciones nutricionales de la población. Con este fin un Porgrama de Suplementación y Complementación Alimentaria, a través de un sistema de distribución

de alimentos mediante la asignación de cupones, sirve de puente hacia la satisfacción de necesidades apremiantes, requisito indispensable para poder adelantar la promoción de la buena salud dentro de una comunidad cualquiera.

B. **En el consumo de alimentos inciden fundamentalmente las condiciones culturales.**[1]

Ellas determinan qué alimentos se pueden y deben comer; qué preparaciones son más apetecibles o desdeñables; qué tabúes alimenticios obran en determinadas condiciones fisiológicas (iniciación de la dentición, madre embarazada o lactante, presencia de un nuevo embarazo, lactancia materna, etc.), condiciones patológicas (diarrea, fiebre, constipación intestinal, dispepsia, etc.), o situaciones especiales (celebraciones, ritos, etc.).

Las costumbres y los estilos difieren de un grupo humano a otro, porque cada uno en su proceso evolutivo crea un complejo sistema de normas de conducta. Esto hace que la expresión "hábitos alimenticios" llegue a tener diversos significados. Alimentos apetecidos o acostumbrados en un lugar pueden ser menospreciados o rechazados en otros. Así lo da a conocer la historia de las culturas.

Las costumbres de una comunidad reflejan la forma como su cultura ha trazado las normas de conducta de sus miembros en relación con el alimento, hasta fijar su patrón dietético. Los individuos responden a las presiones de la conducta sancionada por su sociedad, eligiendo, consumiendo y utilizando los alimentos puestos a su disposición. Por esta razón, los usos alimentarios son el producto actual del grupo y de su historia.

Los hábitos alimentarios y el patrón dietético forman una unidad que se traduce en el empleo de los víveres y en el molde alimenticio. Tales hábitos y costumbres se tornan significativos para el conglomerado, se conservan celosamente y no cambian con facilidad. Este hecho ha permitido deducir que si alguien intenta cambiar una costumbre en el campo alimenticio, antes que todo necesita entender el profundo significado que ese hábito particular tiene para el pueblo. De igual modo, los usos alimentarios que carecen de sentido profundo, sí pueden cambiarse con gran facilidad.

Por otra parte, cuando una comunidad se ve sometida a influencias externas, éstas suelen afectar su ambiente, lo mismo sus hábitos alimentarios que los demás aspectos normativos de su vida. En estos casos se observa que los cambios en las compras acostumbradas afectan más a los adultos jóvenes que a las personas de edades mayores. En los casos de inmigrantes se observa que éstos experimentan primero cambios en su lenguaje, vestido y vivienda que en sus costumbres alimentarias autóctonas. Estas son más personales, más íntimas, porque el alimento se come dentro del hogar y en compañía de la familia.

1. Véase Suplemento al final de Capítulo.

Dentro del ámbito familiar es donde el individuo recibe menos presión para que se adapte a las prácticas alimentarias del grupo mayor fuera de la familia. Se ve entonces que el sello característico del inmigrante permanece en los hábitos alimentarios de cada persona, como lo han demostrado encuestas realizadas en diferentes regiones del mundo.

La estabilidad de las normas comunitarias tiene fundamento en el cuidado con que las madres instruyen a sus hijos sobre sus estilos nutricionales, haciéndoles ejercitar el consumo de lo que se estima como tal. Así los individuos en proceso de maduración aprenden normas y adquieren actitudes que les enseñan a rehusar ciertos alimentos al mismo tiempo que los comportamientos que los llevan a consumir los que consideran aceptables para satisfacer el hambre.

Mundialmente se ha observado que la atención directa de las madres ejerce un influjo definitivo sobre las costumbres alimentarias de los hijos, con el estímulo de su propio ejemplo. Las madres saben acudir a procedimientos ingeniosos, incluyendo el engaño, para lograr que los hijos consuman aquellos alimentos que ellas consideran que les son provechosos. Al comprar las provisiones familiares, las madres imponen el régimen que abre o cierra las puertas a los alimentos aceptados o desechados.

Sin embargo, dentro de un mismo grupo étnico, no todos comen lo mismo pues son comunes los subgrupos mayores o menores. La variedad del ambiente (clima, creencias, actitudes, facilidades económicas y grado de cultura) determinan diferencias en los hábitos alimentarios.

Los sociólogos y los antropólogos han estudiado en las culturas inferiores el **influjo comunitario** sobre el cultivo y recolección del alimento. El orgullo y la satisfacción de haberlo producido son fuerzas psicológicas poderosas que estrechan los vínculos del grupo. Cada individuo coopera y da paso a las preferencias comunes aceptables desde el punto de vista cultural. Y, al compartir la comida, todos los miembros del grupo reunidos, asocian firmemente la idea de la comunidad familiar.

Los esfuerzos conjuntos y la participación comunitaria en la comida acaban por crear una especie de parentesco, aun fuera de las relaciones familiares de consanguinidad. Esta tendencia se hace más vigorosa en grupos sedentarios donde las comunicaciones están menos desarrolladas. En las grandes ciudades, los grupos activos de culturas diferentes suelen ejercer un influjo poderoso hacia el cambio en todo sentido, incluyendo el alimentario.

En muchas culturas, el comer se considera como actividad privada, limitada a la familia. Las familias tienden a formar sus propios

hábitos alimentarios. Las actitudes hacia los alimentos varían no solo desde una familia a ótra, desde la indiferencia hasta el exceso de interés por algunos alimentos, sino de un miembro a ótro, sea del marido o la mujer, pues en ocasiones cada uno quiere un alimento determinado.

En muchos lugares, la frugalidad se practica como norma suprema de la conducta popular, "no rebasar nunca los límites del presupuesto hogareño". En ótros, el valor nutritivo, real o supuesto, marca la pauta alimentaria y hasta se llega a considerar que el modo de cocinar refleja la cultura del ambiente.

En suma, los estudios realizados en numerosos países revelan la convicción de que entre todas las influencias comunitarias sobre la alimentación la más poderosa es la que ejerce la familia. Al resumir el tema, el Comité de Hábitos Alimentarios del Consejo Nacional de Investigaciones de los Estados Unidos, en su Boletín No. 111, año de 1945, expresó:

"Otro aspecto es el modo según el cual artículos comestibles se clasifican como no comestibles, comestibles para animales, comestibles para el ser humano como tal, y finalmente comestibles para mí personalmente. Estas clasificaciones están ulteriormente reforzadas por las diferentes actitudes: los artículos que no se comen crean impurezas, comerlos es una iniquidad, son denigrantes, perjudican la posición del hombre, etc.".

Es importante saber qué alimentos juzga comestibles una comunidad, como aconteció cuando se introdujo una nueva especie híbrida de maíz en una comunidad hispanoamericana, la cual triplicaba el rendimiento de las cosachas pero no satisfacía porque las gentes extrañaban su sabor y lo rechazaban. Fenómeno similar se presentó en la India, cuando el pueblo acostumbrado al arroz blanco rehusó el trigo rubio que se le ofrecía durante una hambruna. E igual sucedió en los Estados Unidos durante la guerra, al desechar el pan oscuro elaborado con extractos más nutritivos y económicos.

En todo el mundo hay gentes que prefieren un alimento cuanto más claro es su color, que perciben en forma distinta un sabor, como ocurre con el del hígado, o que reaccionan de manera diferente ante su consistencia.

Pero las influencias culturales y comunitarias no solo determinan los alimentos que se deben comer. También fijan los patrones que rigen las comidas, su número diario, la hora y la manera de hacerlas, y los utensilios empleables. La historia de la buena educación en la mesa y de la etiqueta es un estudio por demás interesante. [1]

1. Sumer, en **Folkways** escribe: "La conquista del arte de comer con propiedad fue lograda por la introducción de los tenedores. Antes de este hallazgo, el pan era un instrumento para tomar los alimentos, y requería no poca habilidad al saber utilizarlo convenientemente".

La moda en los alimentos y la moda en las comidas, es un fenómeno generalizado que obedece a muchos factores. Quienes saben cuál es el valor nutricional de los alimentos tienden a utilizar, limitar o evitar su consumo. Entre los norteamericanos, por ejemplo, ha estado de moda omitir el pan y los postres en la cena. Y desde que las grandes concentraciones urbanas dificultan ir a los hogares a almorzar, la costumbre de servir comida mayor del día durante la noche ha ganado predominio.

Acontece también que el alimento básico de un país suele gozar de gran prestigio, y comúnmente se le atribuye un valor nutritivo superior al que realmente tiene su contenido alimentario. [1]

Además de influencias culturales, étnicas y familiares en las costumbres alimenticias, los individuos difieren entre sí desde el nacimiento. Numerosos factores entran en juego imprimiéndole condiciones características en su alimentación: buena o mala digestión, alergia a ciertos alimentos, tendencias temperamentales, grado de transformación del alimento en energía, grado de inteligencia, poder de imigración, aprendizaje educativo ; que forma conciencia de las necesidades orgánicas, e impulsos personales hacia el logro de estima, posición, seguridad, supervivencia, etc.

Quienes tienen a su cargo la nutrición de una familia formada por personas de inteligencia desarrollada, son conscientes de esas diferencias. Y es probable que cada persona posea una conducta alimenticias que solo comparte con otras pocas personas. Las diferencias individuales pueden llegar a opacar los hábitos nutricionales comunes y las actitudes que nacen de una cultura recibida en comunidad.

El Boletín No. 6 de la Food American Organization, FAO, en su estudio "Educación y preparación en nutrición", resume las diferencias de patronos alimentarios, colectivas e individuales, así.

> "Lo que la gente está dispuesta a comer depende de un sistema complejo de actitudes, ideas y presupuestos que forman los moldes culturales del lugar. Estos incluyen restricciones religiosas, tabúes, ideas relativas a los méritos o deméritos de un alimento, y otros factores hasta ahora no bien comprendidos".

En la época actual, las condiciones socio - económo - culturales del molde alimentario han originado dos extremos bien caracterizados: de un lado, el uso creciente, masivo, de alimentos "comodos" que requieren un mínimo de preparación; y, de ótro, el consumo de platos costosos que imponen refinamiento culinario a base de recetas variadas y complejas, preferidas por los gastrónomos.

1. En Uganda los plátanos al vapor son alimento básico, en Ghana la mandioca o yuca, en Grecia el pan, en China el arroz, en Colombia el maíz, etc.

En este último caso, la comida no se ingiere simplemente para calmar el hambre, sino para despertar el apetito y saciar el placer de comer. Esto es propio de gentes en constante superación que, por razón de su posición socio - económica, pueden ir en busca de viandas extrañas y exóticas.

Quienes han aprendido a comer o han mejorado sus patrones o estilos alimentarios, estiman la variedad de alimentos y juzgan poco apetecible una dieta monótona. Sin embargo, se dan culturas que aprecian la uniformidad de la dieta, considerando buena y conveniente la monotonía.

Por otra parte, se observa que las costumbres alimentarias dependen de la combinación de **factores psicológicos y bio - químicos.** Hasta cierto punto la gente prefiere y come lo que le gusta y considera que le hace provecho. Pero la correcta elección entre diversos alimentos solo puede hacerse cuando estos son suficientemente abundantes para permitirla, y cuando se sabe cuáles son sus relaciones con las necesidades fisiológicas del cuerpo. De otro modo sería imposible sobrevivir al desequilibrio orgánico.

Cuando los alimentos son suficientes para poder elegir, surge una serie de hábitos y estilos alimentarios, con sus preferencias, gustos, prejuicios, tabúes, etc. Pero en las grandes mayorías con limitaciones económico-socio-culturales, desde la infancia obra la defectuosa formación de hábitos alimentarios y la falta de información adecuada en condiciones fisiológicas y patológicas, bajo la influencia dé la escasez de recursos para procurarse una mejor alimentación.

Las condiciones socio - económicas o de estructura familiar (falta o abandono parcial o total del hogar por el padre, el trabajo materno con abandono parcial de los hijos), comúnmente restringen la capacidad adquisitiva de alimentos. Pero las limitaciones culturales suelen determinar además la inadecuada distribución del presupuesto familiar (alcoholismo, compra de objetos que dan prestigio, radios, televisores, muebles, adornos, etc.) y, en especial, el empleo desacertado de los recursos disponibles, al invertirlos en gaseosas, harinas, arroz, dulces, gelatinas, etc., concediendo así exagerado predominio a los carbohidratos en el regímen nutricional.

C. **Aprovéchamiento del alimento.**

Numerosos factores positivos y negativos intervienen sobre el aprovechamiento del alimento por el organismo, propiciando, disminuyendo u obstaculizando la retención de los nutrientes.

Condiciones fisiológicas especiales, como las que acompañan los períodos del crecimiento rápido, facilitan la mayor retención de los nutrientes en una escala de variabilidad individual por lo que hace al grado de aprovechamiento. De manera similar, la madre encinta

debe retener mayor cantidad de nutrientes para satisfacer simultáneamente sus propios procesos orgánicos y los que requiere el normal desarrollo del feto.

La calidad de la dieta ingerida incide sobre el grado de asimilación. Puesto que cada organismo necesita alimentos constructores, energéticos y reguladores de su funcionamiento, todos los nutrientes requeridos deberían ingerirse en proporciones adecuadas, ya que todos ellos participan en las reacciones químicas que se suceden en las células, funcionando en cooperación los únos con los ótros. Un ejemplo de estos fenómenos nos lo proporcionan las proteínas de origen animal y vegetal que entran en la dieta; cuando en ésta predominan las proteínas inadecuadas con déficit de aminoácidos esenciales (lisina, triptófano), el aprovechamiento total de la proteína ingerida será limitado.

La presencia de las vitaminas es esencial para la asimilación del calcio en la construcción de huesos y dientes, lo mismo que de todas las funciones orgánicas. Ciertas vitaminas son indispensables para que el organismo pueda utilizar las proteínas y los minerales indispensables al crecimiento, la salud y el desarrollo. Entre las innumerables funciones que úna a úna, cumplen todas las vitaminas, aquí conviene destacar:

La Vitamina A es esencial al esmalte de los dientes; la vitamina D estimula la absorción del calcio y el fósforo; la tiamina es esencial a la absorción metabólica y a la liberación de la energía nutricional; la riboflavina contribuye a regular la digestión y a que las células utilicen los carbohidratos, las proteínas y las grasas; la vitamina C juega papel esencial en la formación de los dientes, en la formación y reparación de los huesos, en la curación de las heridas y, en combinación con la vitamina P, fortalece y conserva los vasos capilares y contribuye a la absorción y empleo del hierro nutricional, la niacina contribuye a regular el apetito normal y a la utilización de las proteínas y los carbohidratos.

De manera semejante, el calcio interviene con otras substancias en la transformación de la energía de los alimentos y en la conservación del balance osmótico; el hierro asocia íntimamente sus funciones con las del cobre; el yodo estimula la secreción de tiroxina, substancia indispensable para mantener el metabolismo regular del cuerpo.

Por otra parte, vale recordar aquí que la desnutrición primaria es un factor etiológico que, en compañía de una inmensa patología infecciosa, altera la ingestión, la digestión, la absorción, la excreción y la utilización de los nutrientes.

SUPLEMENTO II

USO, PRESTIGIO Y SIMBOLISMO DE LOS ALIMENTOS

El alimento suele ser utilizado para aliviar tensiones, evadir el aburrimiento o influír sobre el comportamiento de las personas.

Con tales propósitos es corriente el empleo de los dulces con los niños. Con dulces se les premian sus buenas acciones o se les castiga su mal comportamiento, privándolos de ellos cuando los desean con vehemencia. También se les castiga obligándolos a comer alimentos que les producen adversión.

La misma madre, cuando está enojada suministra comidas poco apetecibles, o se esmera en ofrecer platos atrayentes cuando está de buen humor. Desde los primeros años los niños aprenden lo que deben o no deben comer, canalizando así sus hábitos alimentarios hacia su vida adulta.

En torno a la comida los adolescentes suelen expresar su rebeldía. Rechazan alimentos que no les agradan, o se empeñan en comer en exceso alimentos que los conducen a la obesidad, en abierta oposición a la voluntad de sus padres.

En el mundo de los negocios es corriente comprometer a los clientes con atenciones costosas, por lo cual algunas compañías impiden a sus gentes aceptar esta clase de compromisos.

En las relaciones sociales, las invitaciones a sentarse a manteles sirven de garantía para estrechar lazos de amistad o de vinculación familiar.

El simbolismo del alimento acompaña al hombre a través de su historia. El pan "sostén de la vida", tiene prestigio de alimento básico: preside ritos religiosos y sociales; decora banquetes y sirve para exaltar la belleza moral: "más buena que el pan". En algunas comunidades las migajas se recogen con esmero. En ciertas culturas su consumo diario en todas las comidas tiene prestigio sentimental: es pecaminoso desperdiciarlo y hace alabar a quien lo prodiga en abundancia. En algunas partes el pan blanco y el azúcar blanco gozan de máxima estima. La carne tiene predilección: en Inglaterra, el rosbif es vianda preferida de terratenientes y acaudalados; en los Estados Unidos, el bistec encabeza la buena comida.

Algunos pueblos atribuyen propiedades mágicas a determinados alimentos capaces de producir bien o mal: el huevo fecundado de pato, será afrodisíaco; la carne de vísceras, tendrá menos energía; la leche cruda, restablecerá el color natural del cabello a las canas; y muchos alimentos de origen animal (carne, huevos, pescado, leche) serán tabúes en relación con el sexo y las condiciones de las personas.

El mismo lenguaje está lleno de simbolismos relacionados con el alimento: "nos comemos nuestras palabras", "nos tragamos la ira"; no aguantamos una "explicación indigesta". El lenguaje es rico en sus relaciones con las vísceras y la alimentación: cada quien tiene su gusto, y hablamos de gusto en términos de sabores para caracterizar a las personas: picante, insulso, insípido, dulce, amargo, pegajoso, blandengue, etc.

Los alimentos han tenido significados estables en los grupos humanos: La sal tiene su historia apasionante, como condimento universal: Homero distinguía los pueblos que la conocían o la ignoraban y hablaba de ella como de un dón divino. Hubo pueblos que la utilizaron como moneda; de la palabra latina "sal" viene **salario** (salarium), que indica que fue usada para hacer pagos. En Roma, el salero fue símbolo de hospitalidad y amistad; el puesto "arriba de la sal" indicó sitio de honor entre el salero y el anfitrión. Hubo tiempo que constituyó una forma de purificación, y todavía se hace el bautismo con sal.

El lenguaje proverbial se refiere a la sal: "estar salado" por tener mala suerte; "tener sal" por hablar con gracia; "ser salerosa" por exhibir garbo y donaire, etc.

La pimienta, como la sal, llegó a la cumbre del prestigio: Las reparaciones por daños de guerras solían pagarse en parte con pimienta, y la expresión "ponerle pimienta" significó lenguaje picante, irónico.

El significado cultural del alimento se refleja en muchas formas de la conducta humana: puede aparecer vinculado a sentimientos de seguridad y prestigio; ocupar lugar importante en las prácticas religiosas o estar unido a infinidad de supersticiones y prejuicios, despertando múltiples emociones de placer, envidia, confianza, dominio, autoridad, cariño o fanatismo violento. Relaciones que es indispensable tener en cuenta al tratar de modificar los hábitos alimentarios.

Jenni I. Rountrie reafirma estos puntos de vista diciendo: "Los alimentos se comen por placer, por descanso emocional, por prestigio social y por atención, de la índole que sea. Los alimentos se rechazan por emociones inconscientes, como el placer de afligir a ótros y afirmar el propio yo".

Poppy Cannon, en un artículo titulado "Revolución en la cocina", ("Revolution in the kitchen", en Saturday Review), comenta el proverbio "Dime lo que comes y te diré quién eres", observando que del alimento puede deducirse no sólo la biografía y la genealogía, sino la antropología, en toda su extensión. Estima que el alimento es "un espejo que refleja mil frases de la historia personal, nacional e internacional; refleja la geografía, el clima, la flora y la fauna del lugar, la religión, las supersticiones y los tabúes, las guerras, victorias y derrotas, las invasiones. El alimento refleja, en fin, los viajes del pueblo, quiénes fueron las abuelas, y de qué parte del mundo son oriundos los antepasados".

BIBLIOGRAFIA

Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, SLAM, Caracas, Septiembre 1 - 4, 1968. **La Lucha contra el hambre en América Latina es un problema nutricional?**. ICBF, Bogotá, 10h. TI-89.

Congreso Latinoamericano de Nutricionistas y Dietistas. **La Política de Nutrición y Alimentos para el Desarrollo de los Países Latinoamericanos.** ICBF, Julio 16 - 22, Bogotá, 1971.

II Conferencia Americana -CIRA. **Desarrollo Rural en las Américas.** Vol. I, Bogotá, 1969.

Crecena. **Estudio de la situación alimentaria y nutricional de 14 países de América Latina y el Caribe.** CRE-T-074, Bogotá, 1969.

Crecena. **Anotaciones sobre aspectos económicos del desarrollo.** CRT-097-70. Bogotá, 1970.

Departamento Nacional de Planeación. **Para Cerrar la Brecha - Plan de Desarrollo Social, Económico y Regional, 1975 - 1978.** Ediciones del Banco de la República, Tercera Edición, 1976.

Departamento Nacional de Planeación. **La población de Colombia, calidad, perspectivas y política.** Talleres DNP, Bogotá, 1959.

Departamento Nacional de Planeación. **Plan de desarrollo económico y social 1970 - 1973.** Tomos I y II. Talleres DNP, Bogotá, 1959.

FAO. **Políticas de Alimentos y Nutrición.** Roma, 1969.

ICBF. **Factores culturales que afectan la alimentación del colombiano.** Bogotá, 1973. 4h. DEN-72-04. TI9.

Instituto Nacional de Nutrición. **Alimentación, Agricultura y Reforma Agraria.** Bogotá, s,f, 8p. TRN-43.

INN. **Prioridades en la solución de problemas de nutrición en la América Latina,** ICBF, s.f. 29h. SN-31.

INN. **La situación nutricional y alimentaria de Colombia.** Bogotá, 1963. TI-194.

INN. **Hojas de balance de alimentos colombianos.** Bogotá, 1974. 25h. TRN-74.

INN. **Los cereales en la nutrición y la alimentación de la población colombiana.** Bogotá, 1973. 24h. TRN-66.

Instituto de Mercadeo Agropecuario, IDEMA. **Soya - Aspectos Generales sobre Producción y Comercialización.** 1976.

Mora Parra, J. O., F. Pardo Téllez y R. Rueda Wlliamson. **Metas de disponibilidad de alimentos para el consumo humano.** Colombia, 1966 - 1967. ICBF, TRN-48. Bogotá, 1969.

Lowemberg, Myriam E. y Neige Todhunter. **Food and Man.** John Wiley and Sons. New York, 1968.

Páez, Jaime. **Aspectos básicos para el diseño de una política de alimentos y Nutrición.** Bogotá, 1971.

Pardo, Franz, José O. Mora y Germán Contreras. La producción agropecuaria y las necesidades alimentarias de la población colombiana. Comité Nacional de Política sobre Alimentación y Nutrición. ICBF, 1973.

Pardo, Franz, Evereth Betancourt y Reinaldo Grueso. El problema nutricional y alimentario de Colombia. ICBF, Bogotá, TI-210, 1974.

Perlaza, Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la desnutrición. Bogotá, ICBF, TI-139, 1970.

Seminario de Nutrición del Niño y la Familia, Bogotá, Mayo de 1972. Política de Alimentos y Nutrición en el Sector Salud. ICBF, Bogotá, 1973. TI-204.

———. Situación Nutricional y Alimentaria de la Población en Colombia. Bogotá, ICBF, 1972.

Rueda Williamson, R. Nutrición, Salud y Desarrollo Económico, Medicina y Desarrollo Social. Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1964.

Restrepo Palacios, Jorge. Política Agrícola. Ponencia presentada al Primer Seminario Nacional Intersectorial de Alimentación y Nutrición, Diciembre 9 - 12, 1972. Comité Nacional de Política sobre Alimentación y Nutrición.

Tavera, Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la desnutrición. Bogotá, 1965. ICBF, TR-23.

Tavera, Jorge, Libardo Rojas y Rubén García. Nutrición y desarrollo socio-económico. Bogotá, ICBF. TI-139, 1970.

Williams, Sue Rodwell. Nutrition and Diet Therapy. The C. B. Mosby Company. St. Louis, Missouri, 1969.

VIII

PROTECCION DE LOS ALIMENTOS
AGENTES PATOGENOS, ADITIVOS
CONSERVACION Y PRECAUCIONES.

PROTECCION DE LOS ALIMENTOS

El creciente aumento de la población exige incensantemente mayores cantidades de alimentos, a la vez que reduce las tierras de cultivo. El desmesurado crecimiento de las comunidades urbanas y el despoblamiento de los campos, la extensión de redes de comunicaciones, los reservorios de agua, las plantas industriales, parques, campos de recreo, etc., son factores que cada día sacrifican más y más hectáreas de tierras aptas para el cultivo y producción de alimentos.

Simultáneamente las áreas de cultivo se van alejando de los consumidores aglomerados en las ciudades, de donde los cultivos han desaparecido. Los alimentos tienen que recorrer cada vez mayores distancias, multiplicando los problemas de su conversación a fin de evitar que se pierdan, contaminen de microorganismos y parásitos, y aun de venenos utilizados para combatir los primeros.

En tales circunstancias, los medios de seguridad para incrementar las cosechas, mejorar la calidad y preservar los productos son factores imperativos en el campo de las actividades agropecuarias y en el de las industrias alimentarias.

En esa lucha contra los agentes que en cualquier ambiente atacan su salud, el hombre ha hecho grandes progresos. La higiene y la medicina preventiva le suministran instrumentos efectivos para controlar los alimentos y el agua contaminados. Los estudios epidemiológicos permiten sanear el medio ambiente y hacerlo más saludable, si bien los mismos progresos científicos y técnicos no dejan de originar nuevas dificultades como acontece con la polución y la radioactividad.

El estudio de los medios de protección de los alimentos (que aquí es necesario abreviar por obvias razones), se desarrolla sobre diversos aspectos: **agentes patógenes que producen la descomposición de los alimentos, protección de los alimentos durante el cultivo, transporte y distribución; medios de conservación de los alimentos, y organismos de Salud Pública encargados de controlar la calidad y sanidad de los alimentos.**

A. **Agentes patógenos de los alimentos.**

Todo individuo y toda comunidad humana tiene necesidad perentoria de resolver los problemas que el ambiente le plantea para que pueda conservar su salud y procurarse el mayor grado posible de bienestar. Con tal fin tiene que ejercitar vigilancia y control permanentes de todas las enfermedades que resultan cuando esa relación ecológica se altera.

Los alimentos y el agua pueden transmitir al hombre muchísimos agentes patógenos en la forma de **parásitos, bacterias** y **virus.** Todos ellos son causa de enfermedades cuando penetran al organismo y se alimentan a sus expensas.

1. **Parásitos.** Ciertos **protozoarios** y **helmintos** (gusanos patógenos) viven en el tracto intestinal del hombre y algunos invaden y se enquistan en todos sus tejidos.

   a. Entre los **protozoarios** más conocidos por su acción mórbida sobre el organismo humano están el **balantidium coli,** las **lamblias,** la **tricomana vaginal,** el **tripanosoma gambiense** (enfermedad del sueño), el **plasmodio malarie** (agente del paludismo), el **espiroquetos** de la sífilis y de la fiebre recurrente, etc. Aquí es pertinente como agente patógeno transmitido por los alimentos o el agua la **endamoeba histolytica,** cuya enfermedad presenta grandes variaciones clínicas, entre las cuales son corrientes:

      1) **Disentería amibiana aguda,** con diarrea de gravedad cada vez mayor hasta llegar a la disentería con deposiciones mucosanguíneas y, en ocasiones, abcesos hepáticos.

      2) **Disentería amibiana crónica,** con ataque periódico de diarrea o disenterías relativamente leve.

      3) **Colitis amibiana sin disentería** caracterizada por malestar abdominal, a veces diarrea alternada con estreñimiento y en muchos casos síntomas que simulan apendicitis crónica.

      4) **Estado asintomático** del portador.

      Entre las fuentes de infección están las deyecciones de las personas infectadas. Las formas más comunes de transmisión son el consumo de alimentos infectados, en especial de los que se sirven fríos y húmedos; la transferencia de la mano a la boca del material infectado; los objetos húmedos contaminados de deyecciones del sujeto infectado y el consumo de agua contaminada (y por moscas). La suceptibilidad es general y no existe inmunidad artificial.

Entre las medidas preventivas de control se indican:

a) Disposición sanitaria de las heces Humanas; b) Protección de los reservorios de agua potable contra la contaminación fecal y ebullición del agua de bebida. c) Vigilancia de la limpieza general y personal, y de los hábitos higiénicos de las personas que preparan y sirven alimentos, y, en especial, de quienes los manipulan. d) Enseñanza del aseo personal, particularmente de las manos. e) Destrucción de moscas y protección de los alimentos. f) Enseñanza de la higiene personal a convalescientes y portadores crónicos. g) Control de individuos infectados, contactos y ambiente. h) Eliminación higiénica de las deyecciones. i) Limpieza general rigurosa. j) Supervisión sanitaria de abastos de alimentos y de agua.

b. Del **helmintos** existen tres tipos que son materia de seria preocupación en la sanidad de los alimentos: los **nemátodos,** los **céstodos,** y los **trematódos.**

1) De los nemátodos los más importantes son las **lombrices** (áscaris lumbricoides), la **triquina** (trichinella spiralis), los **oxiuros** (oxyuris vermicularis), los **anquilostomas duodenalis,** los **tricocéfalos** y ótros que viven en el intestino. Todos ellos se reproducen por huevos que se desarrollan en la tierra y cuyas larvas regresan al hombre llevadas por las manos y los alimentos, y que también se introducen por la piel.

a) **Ascariasis (lombrices).** El primer signo de la infestación consiste en evacuar una lombriz adulta. Su sintomatología es muy ambigua, excepto en casos de infección. En éstos el paciente manifiesta trastornos digestivos, dolores abdominales, aumento de reflejos nerviosos, inquietud y desvelo. La incursión del vermes puede ocasionar peritonitis e invasión de las vías respiratorias.

El agente etiológico es el **Ascaris lumbricoides hominis.** Los huevos infectantes de las heces humanas se diseminan en los alrededores de las casas que carecen de sanitarios. La transmisión de los huevos embrionados es directa e indirecta por la boca. Las **ensaladas** contaminadas son un frecuente peligro de infestación.

El huevo embrionado germina en el intestino y las larvas atraviesan las paredes y llegan hasta los pulmones en la circulación sanguínea y linfática, suben a los bronquios y por ingestión llegan al intestino delgado

donde alcanzan su madurez. La tierra contaminada puede ir en el calzado a largas distancias, casas y vehículos.

La incubación alcanza madurez hacia los dos meses de la infestación. La transmisibilidad se efectúa mientras en el intestino vivan hembras fertilizadas del verme. Una producción diaria de 200.000 huevos infesta las heces. La susceptibilidad es general. El coeficiente de infestación es elevado dondequiera que la higiene sea defectuosa. Los niños suelen ser las mayores víctimas por las condiciones de sus juegos.

Entre los medios de control y prevención se sugieren: a) Dotación de sanitarios apropiados. b) Eliminar la contaminación del suelo, especialmente donde juegan los niños. c) Construcción de letrinas en los sectores rurales. d) Educación sobre el uso del retrete. e) Fomento de hábitos recomendables de higiene (lavado de manos para manipular alimentos, y antes y después de defecar). f) Control de individuos infectados, contactos y ambiente. g) Lavado correcto de alimentos que se consumen crudos.

b) Entre los **nemátodos** merece especial atención la **triquina** (trichinella spiralis) que se transmite a los cerdos a través de la basura que se comen y cuyas larvas se enquistan en los músculos del animal. Cuando el hombre come carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida, el parásito crece y se multiplica dentro de su tracto intestinal, de donde pasa a sus tejidos musculares, causándole fiebre y dolores intensos. En los casos graves de triquinosis, se encuentran millones de larvas enquistadas en los músculos de los pacientes.

Las investigaciones han demostrado la presencia de la infección en muchos animales salvajes, incluso la zorra, el lobo, mamíferos marinos, etc..

La enfermedad puede producir vómitos, diarrea, hiperestesia, edema de la cara y de los párpados, laringitis, hemorragias subcutáneas, tos, dolor del tórax, disfasia, disnea y hasta neumonía o invasión del sistema nervioso central. Ocasionalmente, se encuentran larvas en la sangre o en el líquido encéfaloraquídeo.

La susceptibilidad es general y no se conoce inmunidad natural o adquirida en el hombre. Entre las medidas

de control de la triquinosis se indican: a) Instalación de inspecciones de carne. b) Alentar entre los criadores de cerdos las prácticas sanitarias que la higiene recomienda para las porquerizas, no solo para reducir los riesgos de la infestación de los animales por triquina, sino para promover: (1) Lucha contra las ratas en los criaderos de cerdos y mataderos; (2) eliminación adecuada de cadáveres de ratas y de cerdos para evitar que otros animales se los coman; (3) incineración, entierro u otra disposición apropiada de los excrementos de cerdos para impedir que las ratas los devoren; (4) eliminación de la costumbre de alimentar cerdos con desechos de cocina o bien asegurar su cocción antes de que los consuman los animales; (5) no ingerir carne de cerdo que no esté bien cocida; en este caso, un color blanquecino sustituye el color rosado de la carne cruda y constituye un buen indicador de seguridad; (6) control de individuos infectados, contactos y medio ambiente.

c) **Enterobiasis (Infestación por oxiuros).**

La enterobiasis presenta síntomas muy variables, a menudo ausentes o sin relación con la intensidad de la infección. Los más comunes son: anorexia, inquietud, insomnio, prurito anal que al rascarse puede producir eczemas. Otras manifestaciones frecuentes: apendicitis, vaginitis y salpingitis. En casos masivos, la muerte.

El **enterobius vermicularis** es un verme parásito redondo del intestino que solo infecta al hombre. Las fuentes de infección son las personas enfermas, en especial los niños; y las ropas personales y de cama contaminadas con huevos. Estos pueden pasar directamente de la región anal a la boca del mismo huésped, e indirectamente por medio de **objetos y alimentos contaminados.** El polvo del aire en los hogares también puede contaminar.

Una vez ingeridos, los huevos germinan en el estómago y en el intestino delgado, el ciego y el colon. Los vermes grávidos migran al recto y van a expulsar sus huevos en la piel perineal. En las mujeres pueden migrar a la vagina y penetrar a la cavidad peritoneal.

La incubación lleva de 14 a 21 días hasta llegar a la madurez. Los pacientes son propagadores potenciales mientras alberguen el parásito. Los huevos resisten a los agentes físicos y químicos y permanecen infectivos

hasta dos meses. La enfermedad es universal, con alta incidencia en niños escolares y en ambientes institucionales.

Como medidas de prevención y control se indican: a) Limpieza rigurosa en los retretes y provisión adecuada de los mismos. b) Reducción del hacinamiento en las habitaciones. c) Facilidades de baño para mantener limpio el cuerpo y uso de ropa limpia interior y de cama. d) Lucha contra la costumbre de comerse las uñas. e) Control de individuos infectados, contactos y ambiente.

2) De los céstodos los más importantes son la **Teania saginata** y la lombriz tableada de cerdo o **Taenia solium** que tienen como agentes intermediarios el buey y el cerdo y cuya carne infesta al hombre. Su forma común de trasmisión son los huevos maduros que el ganado ingiere con los pastos infestados, lo mismo que los cerdos.

Las larvas crecen y se desarrollan en el intestino animal y después se enquistan en los músculos. Cuando el hombre consume la carne de tales animales sin suficiente cocimiento la lombriz adulta madura en su intestino y continúa su ciclo reproductivo.

Entre las medidas de control y prevención se indican: a) Evitar que los animales ingieran pastos y otros animales infestados; b) No comer carne de res o de cerdo sin que esté bien cocida.

3) Los **trematodos** más comunes que atacan al hombre son la **Faciola hepática** y la **Bilarzea**; la primera se aloja en el hígado y la segunda en el sistema nervioso.

2. **Bacterias.** Las bacterias son organismos unicelulares de formas muy variadas. Unas son redondeadas y ótras alargadas: a las primeras se las denomina **cocos** y a las segundas, si son cortas y toscas, **bacilos**, y, si son onduladas, **espirillas.**

En lo relativo al origen bacterial de las enfermedades causadas por alimentos, es necesario distinguir dos términos: contaminación bacteriana y contaminación por toxinas de los alimentos.

a. **Contaminación bacteriana.** Se produce al ingerir comidas que tienen bacterias infecciosas, cuya multiplicación en el organismo es causante de enfermedades. Cada enfermedad la produce un agente específico, cuya incubación y multiplicación sigue un ciclo característico durante cierto número de horas, desde el momento en que el alimento infectado es ingerido. Entre las enfermedades bacteriales se destacan:

1) **Salmonelosis.** Los bacilos de la tifoidea y la paratifoidea son miembros del género Salmonella. La salmonelosis presenta una variedad de síndromes clínicos; el más común es la perturbación diarreica aguda, con dolores abdominales, tipo cólico. También concurren frecuentemente: meningitis, osteomielitis, neumonía e infección localizada en diversas partes del cuerpo. Algunos bacilos invaden la sangre, causando una infección general.

Quien primero aisló este microorganismo de un cerdo fue el bacteriólogo Daniel E. Salmón, de quien el género Salmonella tomó su nombre. En el hombre, dos tipos de salmonella son los agentes etiológicos de la enfermedad: el S. **Typhi** y el S. **paratyphi,** bacterias en forma de bastoncillos, resistentes al frío y capaces de sobrevivir durante largo tiempo en la tierra, el hielo, el agua, la leche y los alimentos. Fácilmente se destruyen hirviéndolas, con la luz solar y la pasteurización. Fácilmente crecen en alimentos como la leche, la natilla, compotas, salsas y preparaciones hechas a base de huevo.

Entre las fuentes comunes de infección se cuentan las heces y huevos de las aves domésticas, las heces de animales caseros (perros y gatos), del ganado y ótros animales del campo. También se han aislado Salmonellas en aves silvestres, mamíferos y reptiles. Los peces y mariscos provenientes de aguas infectadas pueden constituír fuentes infecciosas. Otras fuentes son los convalescientes y portadores sanos.

En general, la transmisión de las diversas especies de salmonella que causan fiebre tifoidea sigue la vía oral-fecal, debido al manejo impropio de los alimentos y los utensilios. Un solo portador de esta bacteria puede infectar a gran número de personas en una sola comida, al preparar con bastante anticipación un alimento para dejarlo reposar en condiciones que faciliten la proliferación del bacilo. Las epidemias suelen tener origen en alimentos impropiamente preparados, en especial, aves asadas y platos preparados con huevos y sus derivados, insuficientemente cocidos o manipulados con las manos sucias.

Una epidemia puede incubarse en un período de 6 a 48 horas y una endemia durante unos siete días. La transmisibilidad puede ocurrir durante toda la infección. La susceptibilidad es general y no parece tener relación apreciable con la cantidad de la dosis infectante.

Entre las medidas de control se sugieren:

a) La cocción completa de todos los productos alimenticios provenientes de fuentes donde se sabe que existe la infección en la naturaleza, cuidando la preparación de aves y huevos. b) Educación de los manipuladores de alimentos sobre las medidas higiénicas, con énfasis sobre las posibles fuentes de microorganismos. c) Conservación de los alimentos a temperaturas que reduzcan al mínimo el crecimiento bacteriano. Almacenar los alimentos en forma que se evite la contaminación. d) Control de individuos infectados, contactos y ambiente (identificación y notificación de la enfermedad, aislamiento, desinfección de heces y artículos contaminados, limpieza rigurosa y total).

2) **Shigelosis o disentería bacilar.** La enfermedad se incia con diarrea aguda y, en casos graves, con fiebre y frecuentes deposiciones a menudo sanguinolentas y mucosas. Es difícil de identificar en los casos leves, por la variedad de síntomas. Su nombre le viene de Kiyoshi Shiga, médico japonés, quien descubrió en 1898 este bacilo durante una epidemia en el Japón.

Del género **Shigella** se conocen varias especies: Flexner, Shiga, Sonne y ótras, cuya presencia es común donde existan bacterias de salmonelosis. Su transmisión ocurre a través de las deyecciones de enfermos y portadores, entre los cuales son comunes portadores sanos.

El bacilo crece con facilidad en alimentos comunes, especialmente en la leche, la cual sirve de vehículo de transmisión a los bebés y a los niños, lo mismo que el agua, las manos, las moscas y toda clase de objetos infectados. Su transmisibilidad ocurre en períodos agudos de la enfermedad. La susceptibilidad es general, pero en los adultos la enfermedad es menos frecuente y más leve que en los niños. La reposición va seguida de una inmunidad pasajera. Su frecuencia es endémica, epidémica y esporádica, y más virulenta en época de verano. Se controla especialmente hirviendo el agua y la leche; eliminando aguas residuales en forma sanitaria, destruyendo moscas y atendiendo debidamente la higiene infantil.

Entre las medidas de prevención y control se aconsejan: a) Protección y purificación de los abastos públicos de agua. b) Pasteurización de los abastos públicos de leche. c) Hervir la leche y el agua de consumo ordinario. d) Disposición sanitaria de los excrementos humanos. e) Vigilancia en la manipulación y preparación de alimentos, en especial de los húmedos y de los que se consumen crudos.

f) Higiene rigurosa de las manos. g) Eliminación de moscas. h) Implantación de precauciones estrictas en casos conocidos de disentería bacilar. i) Control de individuos infectados, contactos y ambiente.

3) **Brucelosis (Fiebre ondulante).** Esta enfermedad produce una infección generalizada de iniciación gradual e insidiosa. Se caracteriza por fiebre intermitente, irregular, de duración incierta, sudores profusos, escalofríos o enfriamiento, y rigidez de la espalda y de las articulaciones.

La presencia de microorganismos en la sangre, tejidos y excreciones del paciente sirve para identificarla.

El nombre **brucelosis** viene de David Bruce, médico británico, quien descubrió el bacilo en 1887 en cabras y soldados británicos que habían tomado leche de estos animales.

Del género **Brucella** (bacilo - coco) se conocen varias especies. Las fuentes de infección son los tejidos, la sangre, la leche, los productos lácteos y la orina de animales infectados, en especial del ganado caprino, vacuno y porcino. El contacto directo con los animales infectados transmite la enfermedad. Por esto, los carniceros y los veterinarios están más expuestos. Prácticamente no es transmisible de persona a persona.

Su incubación ocurre en unos 14 días, pero puede extenderse a treinta. La susceptibilidad no es general. Algunas personas tienen cierta inmunidad natural, en especial para las variedades **B. abortus** y **B. suis.** Es más frecuente en los varones que en las mujeres.

Como medidas preventivas se sugieren: a) Pasteurización de la leche y productos lácteos. b) Identificación y control del ganado infectado. c) Educación del público, en especial de los trabajadores de mataderos, frigoríficos y carnicerías. d) Disposición sanitaria de todas las excreciones y de los fetos animales abortados. Desinfección del área contaminada. e) Inspección de la carne. f) Control de individuos infectados, contactos y ambiente.

b. **Contaminación por toxinas (Envenenamiento alimenticio): De origen bacteriano.**

La intoxicación por alimentos puede originarse en la ingestión de toxinas bacterianas producidas en la comida por la maduración de bacterias específicas, antes de que un alimento

sea ingerido. Los síntomas de envenenamiento sobrevienen con cierta rapidez, entre una y seis horas después de haber comido.

1) **Envenenamiento por estafilococos.** Esta es una intoxicación de iniciación brusca, en ocasiones violenta, con fuertes dolores abdominales, náuseas intensas, vómitos y abatimiento; en algunos casos, diarrea aguda, sudor, dolor de cabeza y fiebre. La gravedad guarda relación con la cantidad de toxina ingerida.

   El agente etiológico es la toxina (enterotoxina) de ciertas cepas de estafilococos. La toxina es estable a la temperatura de ebullición; el estafilococo no produce infección intestinal, sino que se multiplica en los alimentos, produciendo la toxina que causa el envenenamiento. La fuente de contaminación desconocida, se considera de origen humano.

   El vehículo común de transmisión son los pasteles rellenos, las natillas y cremas de pastelería; las carnes procesadas, sobre todo el jamón, el tocino; los quesos, el helado, la ensalada de papas, las salsas de pollo y otras preparaciones a base de pastas.

   La toxina no causa cambio alguno en la apariencia, olor o sabor de alimento y la víctima no puede enterarse. La mayoría de las personas son suceptibles, aunque con reacción individual variable.

   Para prevenir y controlar el envenenamiento se recomienda: a) Práctica de higiene rigurosa por parte de quienes manipulan los alimentos. b) Rápida refrigeración de la carne tajada o picada, natilla, cremas, ensalada de papa, etc., para evitar la multiplicación de estafilococos que se hayan podido introducir: demorar el relleno de pasteles con natillas hasta el momento de venderlos; o tratamiento adecuado al calor de productos terminados. c) Evitar el uso impropio de alimentos sobrantes; si se recalienta un alimento, esto solo debe hacerse inmediatamente antes de servirlo y no se debe dejar expuesto mucho tiempo a la temperatura ambiente. d) Tratamiento rápido de personas intoxicadas, denunciando todos los casos sospechosos. e) Descubrir el alimento contaminado con estafilococos y los manipuladores que muestren piogenias cutáneas o angina.

2) **Botulismo.** Es una intoxicación afebril altamente fatal (no infección). Se caracteriza por cefalalgia, debilidad, náuseas, vómitos, mareos, estreñimiento; en ocasiones, ausencia de síntomas gastrointestinales; parálisis óculo-

motora y otras parálisis del sistema nervioso central. Muerte por parálisis cardíaca o respiratoria, comúnmente dentro de 3 a 7 días. Los síntomas se presentan según la cantidad de toxina ingerida en relación con el peso del cuerpo.

El agente etiológico es la toxina del bacilo botulínico **(Clostridium botulinum,** C. **parabotulinum)** en alimentos indebidamente preparados. La toxina solo se produce en condiciones anaeróbicas, especialmente en alimentos no ácidos, y se destruye fácilmente por ebullición, pero la destrucción de las esporas requiere temperaturas más altas.

Las esporas del bacilo botulínico se encuentran en la tierra y se han localizado en el tracto intestinal de algunos animales. La toxina se forma por crecimiento anaeróbico en los alimentos. Los alimentos enlatados que generalmente se consumen sin cocción adicional pueden contener toxina botulínica debido a la preparación inadecuada durante el envasamiento. La mayoría de los envenenamientos se deben a carnes, pescados, frutas y otros vegetales defectuosamente enlatados.

Los síntomas casi siempre se presentan en un término de 18 horas después, pero pueden demorarse según la cantidad de tóxico consumido. La susceptibilidad es general, apareciendo en todas partes casos esporádicos o colectivos, siempre en relación con algún alimento perecedero y conservado en forma tal que permita en condiciones más o menos anaeróbicas el desarrollo del **Clostridium botulinum,** o del **C. parabotulinum,** hasta formar la toxina.

Entre las medidas preventivas y de control se indican: a) Reglamentación y fiscalización de la preparación comercial de alimentos enlatados y conservados. b) Educación de las amas de casa y de los interesados en el enlatado de alimentos. c) Enseñanza especial sobre la necesidad de hervir las hortalizas enlatadas antes de darlas al consumo y cocción cuidadosa de salchichas y otros alimentos a base de carne, así como del pescado retenido para consumo posterior. d) Notificación y rápido tratamiento de pacientes, y de todos los que hayan ingerido alimentos sospechosos.

3. **Virus.** Son mucho más pequeños que las bacterias y atraviesan los filtros (por eso se les llama filtrables y también ultramicroscópicos). En general, tienen las mismas condiciones biológicas de las bacterias y son la causa de muchas enfermedades, como

viruela, rabia, herpes, etc. Pero las enfermedades producidas por contaminación viral de los alimentos son pocas en comparación con las producidas por contaminación bacterial. Entre ellas conviene destacar: **infecciones respiratorias y hepatitis infecciosa viral.**

a. **Infecciones respiratorias.** Ocasionalmente las enfermedades respiratorias infecciosas (resfriados e influenza) se transmiten a través de los alimentos.

La **influenza** o **gripe**, ya sea pandémica, endoepidémica o esporádica, se caracteriza por iniciación súbita, fiebre de 1 a 7 días de duración, acompañada de agotamiento excesivo, algias y dolores del dorso y los miembros, coriza, angina y bronquitis.

Como agente etiológico están identificados dos tipos de virus, designados tipo A y tipo B. Recientes epidemias han sido asociadas al tipo A. El tipo B se ha identificado regularmente en epidemias menos extendidas y más localizadas. Pero en algunas epidemias no se identifican ni el tipo A ni el B, sino otros tipos diferentes.

Como fuente de infección se responsabilizan las secreciones buconasales de las personas infectadas, que tosen y estornudan, las manos sucias y sus contactos con alimentos y otros objetos en los lugares donde se manipulan los alimentos (tiendas, despensas, cocinas, comedores, restaurantes). Se considera que la transmisión se efectúa por contacto directo, por la acción de gotillas infecciosas y por los objetos contaminados con las secreciones nasofaríngeas (aire, vestidos, vehículos, etc.). La susceptibilidad es general, aun cuando cierta resistencia natural o inmunidad relativa parece proteger del 25 al 75% de las personas expuestas a la enfermedad durante grandes epidemias. La inmunidad adquirida después de una enfermedad es transitoria, de pocos meses a un año.

Como medidas de prevención y control se indican: 1) Educación del público sobre los peligros de escupir, estornudar, toser y emitir secreciones respiratorias en presencia y proximidad de otras personas. 2) Evitar el empleo colectivo de toallas, utensilios de mesa, artículos de tocador, etc. 3) Divulgar el hecho de que en personas sanas existen microorganismos patogénicos y virus en el esputo y en la saliva. 4) Control de individuos infectados, contactos y ambiente en general.

b. **Hepatitis infecciosa viral.** Esta es una infección viral aguda caracterizada por inflamación del hígado, seguida de una fase en que puede desarrollarse ictericia y síntomas atribuíbles a lesión hepática. Entre éstos suelen presentarse: fiebre,

anorexia, náuseas, con o sin vómito, fatiga, lasitud, cefalalgia y malestar abdominal. Al cabo de pocos días la fiebre disminuye y pueden descubrirse pigmentos biliares en la orina e ictericia clínicamente reconocible. Una segunda fase de duración variable conduce a la alteración crónica de las funciones hepáticas. La convalescencia puede ser prolongada. La enfermedad puede variar desde una infección leve sin ictericia, hasta casos fulminantes que terminan en atrofia amarilla aguda mortal, del hígado. La mayoría de los casos tienen una evolución benigna.

Como agente etiológico se identifican uno o varios virus específicos, relativamente resistentes al color.

Uno, el virus A, causa de hepatitis infecciosa; ótro, el virus B, causa la **hepatitis sérica,** que no está directamente relacionada con los alimentos. El virus A se transmite por vía-fecal oral. Su fuente de contaminación son las secreciones intestinales de personas infectadas y probablemente de la nariz y la garganta.

Muchas epidemias han sido causadas por la contaminación fecal del agua, leche o alimentos contaminados. La susceptibilidad es general. Con excepción del hombre parece que ningún animal es suceptible. La hepatitis infecciosa viral se presenta esporádicamente y en epidemias, especialmente de zonas rurales.

Como medidas de prevención y control se sugieren: 1) Medidas de sanidad comunal e higiene personal rigurosa, con énfasis en la disposición sanitaria de secreciones respiratorias y heces. 2) Laboratorio de control biológico en el Servicio de Salud Pública. 3) Control de individuos infectados, contactos y ambiente, con especial atención al control sanitario de agua, leche y alimentos contaminados.

Actinomicosis. Esta es una intoxicación producida por toxinas de hongos o **mycotoxinas** (del gr. **myco,** hongo; y del latín, **toxicum,** veneno). Los hongos causan apreciables pérdidas económicas en las cosechas de granos alimenticios y también contaminan los alimentos, con serias perturbaciones de la salud.

Las llamadas **Aflotoxinas,** producidas por una clase de **Aspergillus flavus,** hongo común en los alimentos almacenados, parece que se producen tan pronto se cultivan y almacenan algunos granos. Cuatro de estas toxinas fueron aisladas e identificadas en 1963.

La enfermedad puede transmitirse de animales al hombre, principalmente por granos, yerbas y forrajes, y por la paja del

establo, contaminados con las secreciones procedentes de lesiones que infectan heridas de la cavidad bucal o superficie del cuerpo.

También ofrecen peligros de infección los instrumentos de veterinaria utilizados por los campesinos para vacunar o tratar animales. La susceptibilidad es general en el ganado vacuno y en el hombre, en quien no aparece inmunidad ni resulta factible.

Entre las medidas de prevención y control se recomiendan: a) Inspección de la carne y decomiso de todo producto infectado. b) Destrucción de animales identificados como fuente de infección. c) Control de individuos infectados, contactos y ambiente. d) Mejoramiento de las condiciones de almacenamiento y empleo de fungicidas.

4. **Venenos naturales de los alimentos.**

Desde los tiempos más remotos el hombre conoce plantas y animales que contienen substancias tóxicas que ocasionalmente le causan enfermedades o la muerte. En su mayoría, los tóxicos son alcaloides venenosos, tales como: **estrequinina, atropina, escopolamina y solanina.** Por razones que se desconocen, algunos organismos son tóxicos en ciertas épocas del año, y algunas plantas solo producen substancias venenosas en una determinada etapa de su crecimiento.

a. **Plantas venenosas:**

1) Las semillas de algodón, utilizadas para procesar alimentos con destino a combatir la desnutrición proteínica, contienen un pigmento tóxico. El procesamiento técnico de estas semillas ha logrado eliminar la toxina.

2) El fríjol soya contiene una substancia tóxica que se destruye con el calor.

3) La capa verde de las papas blancas contiene **solanina,** alcaloide narcótico venenoso, que causa enteritis, ictericia y postración. El tóxico se elimina con la cáscara.

4) Algunos hongos del género venenoso de los **Amanita,** ofrecen un serio peligro, que se evita dejando de ingerir hongos silvestres.

5) Las hojas de **ruibarbo** contienen ácido oxálico bastante para intoxicar el organismo. Su consumo debe evitarse.

6) La pesca con **barbasco** no solo destruye la riqueza icteológica sino que intoxica a través del pescado obtenido en tal forma.

b. **Animales venenosos,** se encuentran especialmente en la línea de los productos de mar:

1) Ciertas especies de **almejas** y **mejillones** halladas en aguas del Pacífico contienen un alcaloide tóxico, pues durante el verano se alimentan del planctión, organismo marino que los contamina.

2) El **arenque** puede ser venenoso en ciertas épocas y lugares; las razones se desconocen.

3) El consumo de **barracuda** ha producido casos de envenenamiento en algunos lugares antillanos.

5. **Descomposición de alimentos.**

La descomposición de los alimentos es una de las causas que no solo provocan enfermedades sino fallas nutricionales en la dieta ordinaria. Los alimentos se deterioran o contaminan por alteraciones físicas y químicas, por microbios, por contactos de insectos y roedores y por radioactividad.

a. La **descomposición física** produce cambios en la textura de los alimentos, como la granulación de dulces, miel o helados, que si no es peligrosa si hace que los consumidores rechacen el artículo. La acción de agentes naturales hace que se destruyan substancias esenciales, como: 1) la vitamina A se pierde o destruye por acción de la luz solar, el aire y el calor o cuando estos factores producen marchitamiento o rancidez; 2) la vitamina B1 (tiamina), se destruye por el calor y el aire; la riboflavina (B2) se destruye por acción de la luz; el ácido ascórbico (vitamina C) se destruye por el aire, el calor y los álcalis; la vitamina D se pierde al disolverse en las grasas.

b. La **descomposición química** provoca especialmente cambios por oxidación. Las grasas se enrancian y las frutas se marchitan, envejecen y pudren. La formación de gas e hidrógeno en los alimentos enlatados hace que las latas se hinchen y que la actividad enzimática produzca cambios de color, sabor y textura en verduras y otros alimentos congelados durante largo tiempo.

c. Las **bacterias** y los **hongos** originan la descomposición microbiana que agría algunos alimentos, los contamina e invade, como acontece con el pan, las frutas podridas y las verduras, causando enfermedades y pérdidas económicas.

d. Los **insectos** y los **animales roedores** dañan los alimentos, contaminándolos de microorganismos y convirtiéndolos en agentes transportadores de numerosas enfermedades.

e. La **radioactividad** constituye en nuestros días uno de los más temibles agentes de contaminación de los alimentos. Las pruebas atómicas y los usos pacíficos de la energía atómica invaden de materiales radioactivos (particularmente de estroncio 90) extensas áreas terrestres. Las substancias radioactivas contaminan por igual el aire, la tierra, las plantas y los animales. El ganado se contamina directamente y por medio de los pastos y el agua; igual acontece al hombre en sí mismo y con sus alimentos.

Los sistemas de detectación indican que el nivel actual de radiación es inferior al que puede soportar la vida humana sin perjuicios ostensibles. De todos modos, el efecto de la radioactividad se ha convertido en una de las mayores amenazas que jamás se hayan cernido sobre la salud humana y, por lo mismo, una de las mayores preocupaciones de la investigación científica.

B. ADITIVOS ALIMENTICIOS.

En general, son productos químicos que la agricultura y las industrias productoras de alimentos utilizan para mejorar la cantidad y calidad de sus productos, protegiéndolos y conservándolos mejor. Existen aditivos **constantes e incidentales.**

1. Los **aditivos constantes**, o componentes básicos, contribuyen a multiplicar la gran variedad de los productos alimenticios que ofrecen los supermercados y que constituyen una verdadera revolución científica en el campo de la nutrición.

   El desarrollo y empleo de aditivos alimenticios se apoya en diversas razones:

   a. El crecimiento demográfico exige cada vez más un incremento en la producción de alimentos en menor espacio; lo cual impone también técnicas de protección y conservación contra la contaminación y descomposición.

   b. Los descubrimientos hechos han contribuído a formar en el consumidor una nueva conciencia sobre la necesidad de una dieta variada y balanceada, con alimentos enriquecidos o fortificados.

   c. Se ha fomentado el deseo de variedad tanto de alimentos como de preparación culinaria, utilizando una rica gama de ingredientes de alta calidad.

d. Se ha respondido a la necesidad de obtener alimentos nutritivos, apetitosos y de fácil y rápida preparación, ante el apremio de ganar tiempo en la vida actual.

e. Una gran variedad de alimentos bien conservados y protegidos ofrecen garantías de calidad y sanidad.

2. **Los aditivos alimenticios cumplen propósitos específicos** en los alimentos:

a. Añaden a los alimentos aquellos nutrientes de que carecen o que han perdido en su procesamiento. La adición de yodo a la sal, de vitamina D a la leche, de ácido ascórbico a los jugos de frutas, de vitamina A a la margarina, de vitamina B (tiamina, niacina, riboflavina) y hierro a los cereales, son ejemplos ilustrativos. Con ello se enriquecen los productos y se evitan las enfermedades carenciales causadas por fallas en substancias esenciales.

b. Comunican a los alimentos aquellas propiedades que los hacen atrayentes y agradables por su olor, color, sabor, textura, apariencia, maduración y añejamiento, logrando características que evitan la aversión y el deterioro, y que aseguran su total aprovechamiento.

c. Estandarizan ciertas propiedades funcionales: emulsionan, condensan, estabilizan, refinan, conservan la humedad, etc. Sin el uso de aditivos sería muy difícil, si no imposible, preparar ciertos alimentos comunes para que tengan aceptación y consumo.

d. Muchos aditivos ayudan a conservar y mantener en perfecto estado y por mucho tiempo, después de cosechar y procesar, alimentos que de otra manera se dañarían y perderían rápidamente. La sal y otros ingredientes curan y conservan la carne; los antioxidantes evitan la decoloración de las frutas y la rancidez de las grasas; los agentes antimicóticos (inhibidores de hongos y de control bacterial) conservan el pan y otros productos; los secuestradores (del l. **sequester,** depositario) eliminan substancias de rastros que impedirían el procesamiento: en las grasas se combinan con Fe y Cu, para evitar la oxidación que causa la rancidez; en el agua inactivan ciertos minerales y ayudan a elaborar bebidas suaves, evitando la turbidez causada por minerales.

e. Controlan la acidez y la alcalinidad que suelen afectar el sabor y la textura de los alimentos. Diversos ácidos, álcalis y neutralizadores mantienen el equilibrio y el sabor deseados. Algunos ácidos, v. gr., dan sabor a los dulces y evitan su

granulación; también modifican el sabor de bebidas suaves. En la elaboración de la mantequilla, un álcali añadido a la crema agria produce un sabor satisfactorio.

3. **Los aditivos incidentales.**

Los productos químicos utilizados en la agricultura hacen posible el aumento de la producción.

a. El empleo de fungicidas para destruír insectos, cizaña y enfermedades de las plantas; evitar la caída prematura de la fruta, que la semilla se pudra o germine antes de tiempo, y muchos otros propósitos, permiten aumentar y mejorar la calidad de las cosechas.

b. El uso de pesticidas, sin embargo, plantea problemas que han llevado a estudiar y fijar el límite hasta el cual un producto químico puede ser usado con previa aprobación y continua vigilancia de su aplicación. La tolerancia siempre se fija al más bajo nivel que permita asegurar un objetivo agrícola.

c. El cumplimiento de normas legales y el control científico de los problemas que ofrezcan las plagas, mediante pruebas de laboratorio con muestras objetivas de los productos del campo y de los llevados al mercado conpletan el proceso técnico de estímulo a la producción mejorada de alimentos.

TABLA No. 31

EJEMPLOS DE ADITIVOS ALIMENTICIOS

FUNCION	COMPUESTO QUIMICO	USO ALIMENTICIO
Acidos, álcalis, protectores	Bicarbonato de Na	Polvo de hornear, Helados de frutas, Queso para untar.
Antibióticos	Clortetraciclina	Salsa
Antihomogeneizante	Silicato de Ca-Al	Salsa de masa
Antimicóticos	Propionato de Ca Propionato de Na Acido Sórbico	Pan Pan Queso
Antioxidantes	Hidrocianisol butilato Hidroxitolueno Buti - lato	Grasas Grasas
Agentes blanqueadores	Peróxido de benzoila Bióxido de Cl Oxidos de N	Harina de trigo

FUNCION	COMPUESTO QUIMICO	USO ALIMENTICIO
Preservativo de color	Benzoato de Na	Alverjas verdes, cerezas al marrasquino
Agentes colorantes	Anato	Mantequilla, margarina.
Emulsificantes	Lecitina Mono y diglicéridos Alginato glicol propileno.	Productos lácteos
Agentes saponificantes	Acetato de amilo Benzaldehido Salicilato de metilo Aceites esenciales, extractos naturales, glutamato monosódico	Bebidas sin alcohol Pan Dulces, helados Carnes enlatadas
Edulcorantes no nutritivos	Sacarina, ciclomatos de calcio y de sodio	Fruta de dieta enlatada. Bebidas sin alcohol
Suplementos nutritivos	Yoduro de potasio Vitamina C Vitamina D Vitamina A Vitamina B, hierro	Sal yodada Jugos de frutas Leche Margarina Pan y cereales
Secuestradores	Citrato de Na Acido calcio pirofosfórico	Productos lácteos
Estabilizadores y Condensadores	Pectina Gomas vegetales Gelatina Agar-agar	Jaleas Postres de leche Varios usos Condimentos para ensaladas
Levaduras y acondicionadores de masas	Cloruro de Amonio Sulfato de Calcio Fosfato de Ca.	Panes

C. CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS.

Para mantener la calidad y sanidad de los alimentos, preservándolos contra la descomposición y la contaminación, se han inventado varios métodos de conservación. Estos métodos se aplican a los alimentos que no se consumen inmediatamente que se producen, que puedan ser transportados a grandes distancias o que simplemente deban permanecer almacenados.

1. **Desecación.** Es un método bacteristático de conservación, conocido desde la antigüedad. Remueve la mayor parte de la humedad contenida en frutas, verduras, carnes, pescado, leches, huevos, etc. En cuanto a la carne, la desecación suele utilizar también el ahumado, la salazón, la cocción y otros procesos.

   Los alimentos desecados no pierden ninguno de sus valores nutritivos, son de fácil manejo, ocupan menos espacio y son muy sencillos de preparar. En nuestros días, la desecación ofrece grandes ventajas, dadas la velocidad y congestión de la vida, la reducción de espacio para todo y la urgencia de ganar tiempo mediante la preparación instantánea de alimentos: té, café, jugos de frutas, salsas, sopas, leche y muchos otros alimentos.

2. **Envase.** Es un método bactericida para conservar alimentos durante largo tiempo. Destruye las bacterias por medio del calor y hace posible el fácil transporte de muchos alimentos y bebidas, contribuyendo a combatir la desnutrición en regiones carentes de alimentos esenciales. Las plantas enlatadoras modernas utilizan láminas delgadas de acero especialmente preparado y recubierto de estaño. Los receptáculos cerrados en condiciones sanitarias evitan la contaminación de toda clase de microorganismos.

3. **Congelación.** Hacia 1920 se aplicó por primera vez la congelación al pescado con fines comerciales. En 1927 se extendió a las verduras y la industria de alimentos congelados creció rápidamente. Hacia 1940 se inició la venta de alimentos precocidos congelados. Actualmente los supermercados ofrecen toda clase de artículos congelados: pollos, pavos, carnes, quesos, mantequilla, jugos, etc. La congelación destruye muchos microorganismos e impide el crecimiento de ótros.

   Puesto que los alimentos congelados no son estériles, es indispensable manejarlos con toda precaución desde cuando son procesados hasta cuando se comen. Una vez descongelados, las bacterias se multiplican, como acontece especialmente con las carnes y las verduras. Es de advertir que los alimentos precocidos congelados tienen mayor probabilidad de contaminación.

   Dos factores son esenciales en el control de los microorganismos y en la conservación de la calidad de los alimentos: el tiempo y la temperatura. La rápida preparación sanitaria de tales alimentos seguida de congelación igualmente rápida, 17 a 23°C bajo cero, impide el crecimiento de las bacterias.

D. PROTECCION DE LOS ALIMENTOS DESDE SU CULTIVO HASTA SU CONSUMO.

La sanidad y la calidad de los alimentos se inician con el mismo proceso de su cultivo. Las buenas condiciones para el consumo de

muchos productos alimenticios dependen de la protección que hayan tenido contra las plagas y enfermedades que paso a paso los atacan durante las mismas cosechas. Sobre ellas inciden todas y cada una de las operaciones que se ejecuten: tratamiento químico y físico de los suelos; producción y desinfección de semillas; destrucción de bacterias, virus, nemátodos e insectos de las plantas; fertilización y cultivo de pastos, frutales y cereales, control de malezas; control de parásitos externos e internos del ganado, aves y cerdos; producción de granos y forrajes; métodos para preparar ración para animales; viveros, horticultura, reforestación y análisis de la economía agrícola; métodos de regadío; cooperativas y producción comercial.

De igual modo, obran la recolección oportuna de los productos y la rapidez y técnica con que ellos sean empacados para ser llevados frescos a los mercados o a las plantas de procesamiento.

1. **La protección de la leche.** En especial la industria láctea aplica medidas de seguridad para conservar la alta calidad de la leche. Normas reguladoras garantizan su manejo desde el campo hasta las plantas de pasteurización y de éstas al consumidor. Cuidadosos programas veterinarios se ocupan de eliminar las enfermedades de las vacas productoras de leche, realizando pruebas de laboratorio, vacunación, aislamiento, y tratamiento de animales enfermos, con lo cual se evitan especialmente la tuberculosis bovina, la brucelosis y la mastitis. De igual modo, imparten instrucción apropiada al personal encargado de manejar la leche y ejercitan sobre él estricta inspección sanitaria.

   El ordeño se efectúa en las mejores condiciones de sanidad con el empleo de máquinas que entregan directamente la leche a tanques de almacenamiento, herméticamente cerrados, de donde pasa a las plantas de procesamiento. Allí se destruyen los microorganismos, pero debería enriquecerse la leche con vitamina D y entregar al consumo productos sanos y menos susceptibles de alteración durante su almacenamiento y distribución. Paso a paso el proceso de producción, procesamiento y distribución debería ser supervisado por funcionarios encargados de garantizar la sanidad de tan importante alimento.

   La protección de la carne es materia de control especial por parte de las autoridades sanitarias, las que se esfuerzan por garantizar al consumidor la sanidad del producto. El control comienza con la sanidad de los mataderos, la inspección de los animales antes de sacrificarlos, y culmina con el manejo y procesamiento de los productos.

2. **El almacenamiento** de muchos productos alimenticios con el empleo de silos, los protege contra insectos, hongos, bacterias y roedores, y contra el envejecimiento y descomposición. El control sobre la

temperatura y la humedad ayudan a mantener los alimentos en condiciones óptimas hasta el momento de expenderlos.

3. **La inspección** de productos delicados es materia de especial cuidado sanitario. Se adoptan y aplican reglamentos específicos para asegurar la frescura de alimentos enlatados o empacados. Además, las instalaciones de los mercados para el manejo de la comida deben asegurar una limpieza rigurosa.

4. **En el ambiente doméstico** la protección de los alimentos cae bajo la responsabilidad de las amas de casa y de aquellas personas que adquieren y manipulan los productos. Si aquí se descuida o no se practica su protección sanitaria, los esfuerzos de los productores, industriales y autoridades de la salud por proveer alimentos de calidad quedan anulados.

E. **SELECCION DE LOS ALIMENTOS.** Toda persona debe preocuparse por escoger alimentos de la mejor calidad, fescos y debidamente combinados. De igual modo, debería estar dispuesta a rechazar productos que constituyan un peligro para la salud de la comunidad, informando sin vacilación a las autoridades respectivas. Una vez que los productos lleguen al hogar, es indispensable almacenarlos en condiciones apropiadas de espacio, temperatura, ventilación, refrigeración y protección contra hongos, insectos y roedores, sin descuidar su oportuno aprovechamiento. Por lo que hace a sobrantes de comidas, es necesario observar prácticas que protejan su calidad y valor nutritivo, evitando su descomposición.

F. **PRECAUCIONES ESPECIALES EN CUANTO AL CONSUMO DE ALIMENTOS.**

A los hechos hasta aquí apuntados debemos agregar algunas importantes consideraciones prácticas en relación con los alimentos básicos de la dieta:

1. Si la **carne** es necesaria en la alimentación del hombre, también lo es el tener en cuenta que la cantidad debe ser razonable y en ningún caso excesiva.

   Cuando la carne no es asada con debidas precauciones técnicas, suele perder gran parte de sus sales y su jugo. Pero cualquiera que sea la carne y la manera de prepararla, ella reúne las mejores condiciones para el consumo cuando está fresca. Cuando se deja algún tiempo a la intemperie, especialmente en los climas cálidos, entra en putrefacción y en ella suelen desarrollarse rápidamente microbios, como el **bacilo botulinus** cuya toxina, ya vimos que es altamente venenosa.

   Todas las carnes que tengan un principio de descomposición deben ser desechadas para evitar el peligro de los microbios y toxinas que

contengan. Con mayor razón deben desecharse carnes de animales que han muerto de enfermedades agudas o crónicas, o después de estar fatigados, puesto que todas ellas pueden originar intoxicaciones. Igualmente, deben desecharse aquellas carnes que contengan **parásitos,** como los llamados **cisticeros** o larvas de las tenias, los **bitriocéphalos** y las **triquinas.**

Las **vísceras** de los animales (asimilables a carnes por su contenido de albúmina, algúnas ricas en vitaminas como el hígado y los riñones, y ótras en grasa o en sales minerales) se alteran más fácil y rápidamente que los músculos, y su consumo no debe demorarse.

2. **Cuanto mayor sea la cantidad de leche** que entre en la alimentación de los niños tanto más provechosa será para su organismo. Quienes consumen constantemente una cantidad apropiada de leche estarán mejor nutridos, pues su organismo estará más mineralizado, vitaminizado y con mayores posibilidades de desarrollo y desempeño en toda clase de actividades. De todos modos, el consumo de la leche debe fomentarse preferencialmente en los niños.

Sin embargo, la leche es un vehículo de numerosas enfermedades, como tuberculosis, cuando proviene de vacas enfermas; fiebre tifoidea, por contaminación en los ordeños o por adición de aguas contaminadas; y afecciones intestinales, por contaminación de colibacilos. Tales condiciones imponen la necesidad de que las autoridades extremen su control sobre los productos de leche. Cualquier descuido puede ser la causa de epidemias, especialmente de la población urbana, con graves perjuicios sociales y económicos. Cuando la buena calidad de la leche no esté plenamente garantizada, al menos hay que hervirla. En Colombia, tanto la leche pasteurizada como la cruda debe ser hervida. La pasteurización no alcanza a destruír todos los agentes patógenos.

El queso es el producto obtenido al cuajar la caseína de la leche mediante el fermento del estómago de algunos rumiantes, y hay gran variedad de quesos según el procedimiento empleado en su fabricación. Como la leche, el queso es base de la alimentación en determinadas regiones, pero en ótras es apenas un artículo de lujo. Sin embargo, dadas sus calidades nutritivas, debe aprovecharse cuanto más sea posible en el régimen alimenticio.

3. **El excesivo y defectuoso consumo de carbohidratos.** Si es verdad que en Colombia se cuenta con una gran variedad de alimentos, también lo es que el pueblo no ha podido o no ha sabido aprovecharla con ventaja para alimentarse. Muy al contrario, su alimentación es excesivamente deficiente tanto por su cantidad como por su calidad. Las capas sociales pudientes disponen de cantidad, pero no equilibran su alimentación, hasta el punto de ser frecuentes

víctimas de dispepsias y otras alteraciones nutricionales. El proletariado está mal nutrido tanto por falta de recursos económicos para proveerse de buenos alimentos, como por la falta de educación para que pueda sacar ventaja de sus limitados recursos.

El mayor defecto de la alimentación de todo el pueblo colombiano, abarcando sus diversas capas sociales, consiste en la primacía que en su dieta tienen los hidratos de carbono y en la carencia correlativa de proteínas, minerales, grasas y vitaminas. Con efecto: a) en los climas fríos la alimentación se basa en almidones de maíz, papa, arracacha, yuca, arvejas, habas, etc., presentados en la forma de cremas o sopas; b) en los climas templados y cálidos, en almidón de maíz, plátano hartón, yuca, ñame, etc. Los almidones ingeridos en la forma de sopas son menos digeribles que en la forma sólida, pues éstos sufren la masticación y la insalivación y, por lo tanto, la acción de la **ptialina** de la saliva que principia a transformarlos para hacerlos asimilables. Por esta razón, los antiguos decían que "la primera digestión se hace en la boca". No ocurre lo mismo con los almidones en la forma de cremas, pues éstas pasan de la boca sin sufrir la acción del fermento de la saliva, en el estómago no cambian y solo se transforman defectuosamente por la acción de los fermentos intestinales y pancreáticos, y por la carencia del material celuloso, indispensable a la mecánica del proceso digestivo.

GLOSARIO

Actitud. Del it. **attitudine** 'aptitud', 'postura', 'actitud', tom. del lat. aptitudo. Postura o posición del cuerpo. Postura o posición psicológica adoptada frente a una situación cualquiera.

Afección. Enfermedad. Perturbación de la salud.

Anemia. Falta de sangre, o disminución de la cantidad normal de sangre, o disminución de los componentes de la sangre, especialmente de glóbulos rojos.

Beriberi. Inflamación simultánea de muchos nervios, acompañada de parálisis, hinchazón, acumulación de líquido seroso en los tejidos e insuficiencia cardíaca. Es una enfermedad producida por carencia de vitamina B1.

Caries. Tom. del lat. **caries** 'podredumbre, caries'. Daño en las muelas, dientes o huesos, debido entre otras causas a la acción de bacterias o gérmenes infecciosos.

Deglutir. Tragar o pasar los alimentos de la boca al estómago.

Dieta. Del lat. **diaeta,** tom. del gr. **diaita** 'manera de vivir', 'régimen de vida'. Alimentación ordinaria. Régimen de alimentación prescrito por los médicos. Empleo metódico de determinadas substancias alimenticias en el individuo sano y en el enfermo.

Epidemia. Enfermedad transitoria, generalmente infecciosa, que ataca al mismo tiempo y en el mismo lugar o región a gran número de personas.

Escorbuto. Enfermedad debida a la insuficiencia de vitamina C y que se caracteriza, entre otros síntomas, por tinte amarillento de la piel, hemorragias diversas, depresión general, anemia, dolores de las articulaciones, etc. Guayabas, fresas, moras, naranjas, zumo de limón, papas, tomates, uvas, lechugas, son remedios eficaces.

Estreñimiento. Del lat. **stringere** 'estrechar'. Retención de las materias fecales por mal funcionamiento del intestino. Constipación u obstrucción del intestino.

Germen. Tom. del lat. **germen, -inis,** 'yema de planta', 'germen'. Organismo vivo muy pequeño. Huevo del cual nace un ser vivo. Seres pequeñísimos que no se ven a simple vista y de los cuales muchos producen enfermedades.

Hábito. Costumbre o práctica adquirida por la repetición frecuente de un mismo acto. Disposición que resulta de la repetición constante de una acción.

Higiene. Del gr. **hygieinon** 'salud, salubridad'. Ciencia que enseña a conservar la salud.

Hongo. Del lat. **Fungus** id. Una clase de plantas que comprende muchas familias. Unas son pequeñísimas, no se ven a simple vista y producen enfermedades como la tiña. Otras son de gran tamaño, las hay venenosas y también comestibles.

Indigestión. Trastorno transitorio de la digestión, causado por exceso de comida o por comidas que caen pesadas.

Infección. Der. del latín **inficere** 'infectar'. Entrada y desarrollo en el organismo de los gérmenes productores de las enfermedades.

Inmunizar. Tom. del lat. **imnunis** 'exento de servicio', 'libre de cualquier cosa', derivado de **munus** 'oficio, obligación'. Exento de ciertas cargas y males. Hacer inmune, es decir, no atacable por ciertas enfermedades.

Inmunidad. Estado del organismo (natural o provocado) que lo hace apto para defenderse contra una enfermedad. La inmunidad provocada contra muchas enfermedades se logra por medio de la vacunación.

Malestar. Indisposición o desarreglo del organismo.

Mareo. Mal del mar. Malestar general con náuseas y vértigos, y tendencia al síncope o pérdida del conocimiento.

Microbio. Del gr. **mikros** 'pequeño' y **bios** 'vida'. Nombre dado a toda clase de organismos, animales o vegetales, que no se perciben a simple vista, sino a través de una lente de aumento o microscopio.

Parásito. Lat. **parasitus.** Tom. del gr. **parásitos** id. propte. 'comensal', der. de **sitéo** 'yo alimento'. Cualquier organismo (animal o planta) que vive sobre otro o dentro de otro y a expensas de éste.

Peste bubónica. Del lat. **pestis** 'ruina, destrucción, azote, epidemia'. Peste aguda, infecciosa y epidémica, de caracteres mortales, que produce bubones en diversas partes del cuerpo, cuello, axilas, ingles, etc. También origina delirios, vómitos y diarreas. Las pulgas de las ratas suelen propagarla.

Raquitismo. Enfermedad del crecimiento, caracterizada por una perturbación de la nutrición y por deficiencias en el desarrollo de los huesos, los cuales por blandos y flexibles se deforman. Además, produce enflaquecimiento, fiebre, sudores, degeneración del hígado y del bazo, dolores musculares y afecciones nerviosas. Se atribuye especialmente a la falta de vitamina D, la vitamina solar.

Respiración. Función propia de los pulmones que absorbe el aire para oxigenar el organismo y eliminar los gases nocivos. Comprende dos movimientos: **inspiración** o absorción del aire; y **expiración** o expulsión del gas carbónico y de otras substancias, con lo cual purifica la sangre.

Salud. Del lat. **salus, -utis** 'salud, buen estado físico, salvación, conservación'. Estado normal de todas las funciones físicas e intelectuales de una persona.

Talla. Estatura o longitud del cuerpo humano, desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza.

Tétano. Tom. del gr. **tétanos** id. propte. 'tensión', 'rigidez'. Enfermedad aguda, infecciosa, que ataca los músculos con dolores agudos y que produce asfixia cuando complica los músculos de la respiración.

Trastorno. Alteración o perturbación de la salud. Cambio que produce malestar.

Uncinariasis. Enfermedad profunda por la unicinaria, gusano que vive en el intestino delgado de las personas, chupándoles la sangre, desgarrándoles el intestino e intoxicándoles el organismo.

Vértigo. Alteración del sentido del equilibrio, que da la sensación de que el cuerpo y todos los objetos dan vueltas.

BIBLIOGRAFIA

Abdussalam, M. M. Anquez, Franklin W. Barber y ótros. **Milk Hygiene.** World Health Organization. Geneva, 1962.

Adams, H. S. **Milk and Food Sanitation Practice.** The Commonwealth Fund, 1947.

Albertsen, V. E., R. Benoit, T. Bloom y ótros. **Higiene de la Carne.** Publicación conjunta de la FAO y la Organización Mundial de la Salud. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1959.

American Dairy Science Association. **Proceedings Second World Conference on Animal Production.** Published by American Dairy Science Association, 1969.

Anderson, C. L. **Community Health.** The C. V. Mosby Company. St. Louis, Missouri, 1969.

Anthony, D. J. and W. G. T. Blois. **The Meat Industry.** Second Edition. Mailliere, Tindall and Cox, 1931.

Brandly, Paul J., Georgi Migaki, and Kenneth E. Taylor. **Meat Hygiene.** Third Edition. Lea and Febiger, Philadelphia, 1966.

Baverman, J. B. S. **Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.** Ediciones Omega, S. A. Barcelona, 1967.

Buen Gobierno del Hogar en Todo el Mundo. Centro Regional de Ayuda Técnica Agropecuaria para el Desarrollo Internacional. México/Buenos Aires. Quinta Edición en Español, 1970.

Buenos Hábitos en los Alimentos -Métodos para Inculcarlos al Público. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1952.

Burton, H., J. Prin, G. Tieulin. **La esterilización de la Leche.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1965.

Cable, Raymond M. An Illustrated Laboratory **Manual of Parasitology.** 10th Printing. Burguess Publishing Company. 1969.

Cote, Patricia. **People, Food, and Science.** Editorial Ginn, Boston, 1968.

Edelman, Richard, **Meat Hygiene. With Special Consideration of Antemorten and Postmorten Inspection of Food Producing Animals.** Six Revised Edition. J. A. Churchill, London, 1953.

Ehlers, Victor M. and Ernest W. Steel. **Saneamiento Urbano y Rutal.** Sexta Edición. Editorial Interamericana, S. A. México, 1965.

Foster, Edwin M., and Eugene Nelson, Marvin L. Speck, y ótros. **Microbiologia de la Leche.** Editorial Herrero, México, 1957.

17 Foster Albert B. **Métodos Aprobados en Conservación de Suelos.** Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). México, Ediciones en Español, 1967.

Fuentes Jovellar, Antonio y Javier Sarria Amigot. Educación para la Salud. Orientación para Educadores. Centro Regional de Ayuda Técnica para el Desarrollo. Editorial Interamericana, México, 1972.

Furia, Thomas E., Editor. Handbook of Food Additives. The Chemical Rubber Company, 1968.

Graham, Rack Berry and Raymond Binsted. Hygiene and Food Manufacturing and Handling. Second Edition, Food Trade Press, LTD. London, 1973.

Gillies, M. T. D. Dehidration of Natural and Simulated Dairy Products. Noyes Data Corporation. Park Ridge, New Jersey, 1974.

Gustavino, Roberto. La Salud y el Consumo de la Carne. Editorial Ciencias. Buenos Aires, 1954.

Hall Carl W. Drying Milk and Milk Products. The AVI Publishing Company. Westport, Conn., 1966.

Hall, Carl M. and Malcolm Trout. Milk Pasteurization. Second Edition. The AVI Publishing Company, Westport, Conn., 1971.

Informe del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. Normas de Identidad y Pureza de los Aditivos Alimentarios y Evaluación de su Toxicidad: Emulsificantes, Estabilizadores, Blanqueantes, Maduradores. Roma, 1963.

Kon, S. La Leche y los Productos Lácteos en la Alimentación Humana. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1967.

Laurie, R. A. Ciencia de la Carne. Editorial Escriba. Zaragoza (España), 1967.

Malcolm, Trout G. Homogenized Milk. A Review and Guide. Michigan State College Press. East Lansing, 1950.

Mann, J. La Manipulación de las Carnes en los Paises en Desarrollo. Matanza y Preservación. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1961.

Meetham, A. A. Atmospheric Pollution. Therd Edition. Pergamon Press. New York, 1964.

Martin, C. R. A. Meal Hygiene. Second Edition. Lea and Febiger. Philadelphia, 1958.

Montes, Adolfo Leandro. Saneamiento de la Industria Alimentaria. Eudeba, Editorial Universitaria. Contiene Estudio Especial sobre Agua y Tratamiento de Residuos. Buenos Aires, 1969.

Moss, Bernice R. Educación para la Salud. Una Guía para el Maestro y un Texto para Enseñar en Escuelas Normales. Centro Regional de Ayuda Técnica. México, 1965.

National Academy of Sciences. Research Council. Food Protection Committee. An Evaluation of Public Health Hazards from Microbiological Contamination of Foods. Washington D. C., 1964.

Organización Panamericana de la Salud. El Control de las Enfermedades Transmisibles en el Hombre. Edición Original en Inglés Publicada por la Asociación Americana de Salud Pública, 1965.

Osborn, Bárbara M., Richard K. Means, and others. Foundations of Health Science. Alynn and Bacon, 1969.

Seehafer, M. C. Elaboración y Enlatado Aséptico de Concentrados Lácteos Esterilizados. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1967.

Stefferud, Alfred, Recopilador. Enfermedades de los Animales. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Anuario de Agricultura, 1956. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1956.

Tokio Metropolitan Government. Tokio Fights Pollution. An Urgent Appeal to Reform (Water Pollution). Tokio, Japan, 1971.

Welb, Byron H., Arnold H. Johnson, and John A. Alford. Fundamentals of Dairy Chemistry. Second Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Conn., 1974.

Whitlock, J. H. Diagnosis of Veterinary Parasitisms. Lea Febiger. Philadelphia, 1960.

Zemjanis, R. Diagnostic and Therapeutic Techniques in Animal Reproduction. The Williams and Wikings Company. Baltimore, 1962.

IX

LA POLITICA AGROPECUARIA Y LA PRODUCCION DE ALIMENTOS

- PLAN DE DESARROLLO SOCIAL, ECONOMICO Y REGIONAL
- PLAN NACIONAL DE ALIMENTACION Y NUTRICION
- PROGRAMA DEL DESARROLLO RURAL INTEGRADO (DRI)

EL EDUCADOR DEBE FAMILIARIZARSE CON LA POLITICA AGROPECUARIA Y LA PRODUCCION DE ALIMENTOS

A. EL PLAN DE DESARROLLO SOCIAL, ECONOMICO Y REGIONAL.

1. **La realidad rural y la política nacional de desarrollo.**

Este programa preconizado por el Gobierno reconoce que el sector agropecuario requiere atención prioritaria encaminada a lograr el desarrollo sostenido de este sector y de todas las actividades relacionadas con la agricultura.

En sustentación de dicho propósito, la política adelantada demuestra cómo el sector agropecuario ha recibido menos estímulos que los dispensados a otros sectores de la economía nacional a los cuales se han transferido considerables recursos y subsidios con el mantenimiento de aranceles que favorecen al sector fabril, el que, no obstante sus limitaciones, ha logrado impulso propio.

De igual modo, la política agraria ha mostrado cómo a pesar del estancamiento de la agricultura en relación con la actividad fabril, el 30% del producto interno nacional se origina en el campo, lo mismo que el 80% de las exportaciones y más del 50% de las materias primas utilizadas en la industria.

Las cifras apuntadas señalan la trascendencia que para el país tiene la producción agrícola. Desde luego, la importancia de este sector desborda las ventajas que ofrece en términos comerciales.

En el sector rural colombiano se obserban dos **subsectores** bien diferenciados:

a. **El tradicional,** que produce el 55% de los alimentos de consumo directo en el país, más el 20% de los que absorbe el uso industrial. Este sub-sector se caracteriza por escasez de

ciertos recursos productivos, falta de tecnología y por una población sub-empleada que pertenece a la capa social más pobre.

b. El sub-sector **'moderno'**, productor de bienes que penetran en los mercados internacionales, con facilidades para absorber tecnología y para que incremente su productividad en forma arancelaria.

La realidad rural colombiana así configurada ha hecho que el Gobierno formule como objetivos de su política económica y social: "elevar el ingreso y mejorar la calidad de la vida de los sectores marginados de la sociedad, y asegurarle al país un flujo de divisas suficiente para atender las necesidades de importaciones y el servicio de la deuda, tanto en corto como en largo plazo".

Las características de los grupos involucrados en la actividad agropecuaria han llevado a establecer políticas apropiadas para cada uno de los sectores, en cuanto a asignación de recursos, facilidades educativas, creación de incentivos y delimitación de funciones. Para el sector tradicional se proponen programas de "Desarrollo Rural Integrado" que promueven conjuntamente la reforma agraria y el aumento de productividad, resolviendo problemas de falta de recursos y de tecnología. Para el sector moderno obra una política de asignación de recursos financieros, dando prioridad al Plan de Nutrición, y una política de comercio exterior que acelera las exportaciones agropecuarias, sin perjuicio del consumo interno.

Las actividades adelantadas en los dos sectores representarán un **ingreso adicional** para el campesino, resultante de una mayor productividad y de la construcción de obras de infraestructura física y social, con beneficio para el consumidor a través de una mayor oferta de alimentos baratos con alto poder nutricional. Además busca promover el **desarrollo equilibrado entre el campo y la ciudad,** generando empleo en el sector agrícola y desincentivando la emigración rural.

Esa concepción del desarrollo rural **coordina múltiples acciones concretas** que utilizan intensivamente el factor trabajo: desarrollo de la investigación; diversificación, racionalización y aumento substancial de la producción, asistencia técnica, búsqueda de mayor ingreso, construcción de obras de infraestructura física y social; proyectos de desarrollo rural integrado; prácticas culturales; recursos crediticios a través del sistema financiero institucional para adquirir nuevos insumos; acciones en materias de salud, educación y electrificación rural vinculadas a las necesidades

concretas de la población; en suma, una acción que integre los distintos esfuerzos para aumentar el empleo rural, elevar el ingreso del productor campesino y su capacidad de consumo.

Los planteamientos de un diagnóstico realizado para establecer un marco evaluativo de las influencias de las distintas variables en el estado nutricional de la población, derivan hacia el **análisis de las interrelaciones existentes entre la producción** y la **demanda** de alimentos.

Diversas estimaciones del ingreso per cápita como determinante de la **demanda**, para establecer en qué medida este factor se constituye en limitante de la nutrición, colocan el énfasis en el sector agropecuario, puesto que éste suministra -directa o indirectamente- casi todos los alimentos que consume el país.

Los resultados del análisis destacan el hecho de que las variables económicas de la **demanda** y el **ingreso** no se pueden eludir en la elaboración de políticas nutricionales efectivas. Pero si es fácil aceptar la gran influencia del **ingreso** en la desnutrición, su desconocimiento lo mismo que el de otros importantes factores, tales como la distribución de alimentos, obstaculiza seriamente la elaboración de una política integrada y eficaz.

Algunos diagnósticos tradicionales que señalan como causas de la desnutrición factores que son simples efectos de la misma, han llevado a desconocer el problema nutricional, mediatizando su importancia prioritaria y elaborando políticas equivocadas e ineficaces.

La desnutrición es, en útimo término, **un problema multifacético**, cuyas raíces se ramifican profundamente dentro de la misma estructura social y económica de la sociedad. Todas las causas identificadas están relacionadas entre sí y son interdependientes: **ecología, topografía, composición de los suelos, clima, agricultura, economía, moldes culturales y sociales, transportes, comunicaciones, almacenamiento, distribución, educación y la misma religión:** tódas ejercen su influencia.

Por ello, la política nutricional debe coordinar al máximo todas las acciones dentro de un enfoque multisectorial.

El último punto de vista hace ver que los objetivos de una política agropecuaria deben encajar dentro de los objetivos generales fijados para el conjunto de la economía, ya que el sector agropecuario es apenas una parte de la estructura productiva del país, dentro de la cual debe contribuír de manera coherente y armónica al logro de los objetivos globales.

Naturalmente, **la meta final** de la política agropecuaria es asegurar el mayor bienestar posible a la totalidad de la población, tanto de los sectores rurales como de los urbanos, productores y consumidores, dueños y usuarios de la producción. Específicamente esa política debe buscar con criterio económico y social un desarrollo acelerado que responda a las necesidades y requerimientos del desarrollo general del país, incrementando la producción y la productividad al servicio del consumo interno y de la exportación; generando empleo y mayores ingresos; promoviendo una más equitativa distribución de ingresos y recursos productivos; mejorando las condiciones de comercialización de los productos; corrigiendo los desequilibrios entre el desarrollo agrícola y el industrial; aprovechando debidamente y conservando los recursos naturales; mejorando el bienestar económico, social y cultural de la población rural; sustituyendo la importación de bienes que se pueden producir en el país, y promoviendo las exportaciones diversificadas.

La realización de una política agropecuaria de tal naturaleza supone medios y mecanismos apropiados que coadyuven eficazmente al logro de los objetivos previstos. El Gobierno a través del Ministerio de Agricultura y de los Institutos adscritos adelanta una serie de acciones entre las cuales cabe destacar: **política crediticia y de asistencia técnica;** política **de precios y comercialización;** política **de recursos naturales;** política **de reforma agraria;** política **de sustitución de importaciones y de promoción de exportaciones;** política **de producccción de alimentos,** política **de educación nutricional y política del desarrollo rural integrado,** concebida esta última como una estrategia inmediata dentro del conjunto de las políticas del desarrollo integral y de la cual nos vamos a ocupar especialmente por su significado e implicaciones en la transformación del sector rural tradicional.

2. La planeación del desarrollo.

La planeación del desarrollo económico y social surge como imperativo inaplazable que coordine las distintas variables económicas y establezca un orden de prioridades, asignando la inversión gradual de los limitados recursos existentes.

El objetivo básico es lograr el crecimiento de la economía y la consiguiente creación masiva de empleo productivo que especialmente beneficie al 50% más pobre de la población colombiana. Pero para el logro de este propósito no es suficiente obtener altas tasas de crecimiento de la producción. Simultáneamente es esencial cambiar la calidad del crecimiento para transformar el estilo de vida de la gran masa de los trabajadores rurales y de los obreros de las áreas urbanas.

3. **Los programas sociales y la prioridad del gasto público.**

Los programas del Gobierno se encaminan a reorientar las prioridades del gasto público sobre la base de un fisco sano, la ejecución de programas sociales que beneficien a la población más pobre, y la indispensable modificación de la política económica para poder garantizar una mayor eficacia global y una mejor distribución del ingreso.

Una política general busca armonizar el objetivo del pleno empleo de los recursos productivos con un crecimiento económico que facilite la mejor distribución del ingreso mediante la orientación prioritaria del gasto público en las áreas de salud, trabajo, seguridad social e infraestructura básica. Esto supone el establecimiento de programas sectoriales que propendan por el mejoramiento inmediato de la salud, la productividad y el ingreso de los estratos más pobres de la población, como el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición y el Desarrollo Rural Integrado. El actual plan de desarrollo también contempla básicamente el de los recursos naturales renovables y no renovables y, para tal fin, adelanta programas específicos con prioridades definidas en las asignaciones presupuestales.

4. **El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición.**

a. **Trascendencia del Plan.**

Entre los diversos programas de orden social, el Gobierno viene dispensando atención prioritaria al Plan Nacional de Alimentación y Nutrición. Este plan a más de aumentar la capacidad productiva de las futuras generaciones implica la trasferencia de importantes recursos a las familias de menores ingresos y contribuye al éxito de la política del desarrollo rural en función de sus programas de salud, educación y mejoramiento del nivel de vida.

Este Plan incluye como uno de sus factores básicos el impulso a la producción de alimentos en los dos subsectores en que se divide el medio rural: el **tradicional** y el **moderno**. Con tal acción mejora el bienestar biológico de la comunidad, beneficia la educación y la salud, eleva el nivel de los ingresos y, en consecuencia, fomenta la capacidad de consumo a través de la demanda de alimentos, insumos y trabajo, a la vez que regula el alza inmoderada de los precios.

b. **La defensa de la niñez.**

Básicamente, el Plan de Alimentación y Nutrición se esfuerza por controlar la desnutrición a partir de la niñez, atacando

todos los factores que sobre ella inciden: ingresos insuficientes; producción, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos, condiciones sanitarias y de salud; acceso a la educación y extensión de la acción educativa a la comunidad.

Los propósitos del Plan se concentran especialmente sobre aquellos sectores de la población que por sus características están más expuestos a los riesgos de la desnutrición: madres embarazadas y lactantes y niños desde seis meses hasta 5 años de edad.

c. **Objetivos del Plan.**

El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición se propone beneficiar en particular a las clases menos favorecidas mediante programas que obran directamente sobre la producción, la distribución, el consumo y el aprovechamiento biológico de. los alimentos, puesto que la desnutrición es simplemente el producto directo de fallas que afectan la distribución de los ingresos, la disponibilidad y aprovechamiento de los alimentos, los servicios de salud y en general las creencias, tradiciones, prácticas, costumbres, hábitos y otras manifestaciones de la conducta. Corresponde a la educación nutricional formar una conducta saludable.

Los objetivos básicos del Plan se concretan así:

1) Disminuír la prevalencia de la desnutrición proteico-calórica infantil y la subnutrición crónica del adulto.

2) Reducir la prevalencia de los problemas nutricionales en las madres embarazadas y en períodos de lactancia.

3) Contribuír a disminuír los índices de mortalidad y morbilidad infantil por diarrea, enfermedades infecciosas e inmaturidad en menores de cinco años.

4) Incrementar la capacidad de consumo y el aprovechamiento de alimentos de alto valor nutritivo.

5) Promover el desarrollo y conservación de prácticas y hábitos alimentarios adecuados.

B. EL PROGRAMA DEL DESARROLLO RURAL INTREGRADO (DRI)

1. Qué es el DRI.

Este programa que en especial debe beneficiar al sector rural tradicional es uno de los instrumentos fundamentales del Plan

Nacional de Alimentación y Nutrición. Básicamente se propone incrementar la producción de alimentos por parte del sector campesino con agricultura tradicional, a través del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, el cual busca articular el conjunto de la inversión pública con la acción del Estado en función de las necesidades del desarrollo de la producción del pequeño campesino.

El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición destaca el hecho de que la desnutrición de la población colombiana constituye uno de los problemas sociales más agudos de la nación porque afecta a más del 66% de la población infantil y se asocia como causa básica al 41% de las defunciones de los niños menores de 5 años, cuya mortalidad se eleva a tasas nueve veces más altas que las de los países desarrollados. Del mismo modo pone de relieve cómo la precaria disponibilidad de alimentos suele estar en relación con el inadecuado sistema de tenencia y explotación de las tierras, las rudimentarias técnicas agropecuarias, las fallas estructurales en el mercadeo de los alimentos, los patrones culturales perjudiciales, el bajo nivel educativo, las pésimas condiciones de saneamiento del medio, los bajos ingresos, el desempleo y el subempleo, etc. Todo lo cual adquiere caracteres dramáticos con el acelerado incremento de la población, cuya forzosa dependencia económica frena el desarrollo del país, aumenta la susceptibilidad a las enfermedades de tipo infeccioso y carencial, ocasionando elevados gastos de prevención y tratamiento, perturbaciones en el desarrollo físico y mental de los niños, secuelas del mismo orden en los adultos y consiguiente disminución del rendimiento en el trabajo y en la productividad.

> "El problema de la desnutrición que aqueja al pueblo colombiano, no solo disminuye su bienestar biológico, obstaculizando la elevación en los índices educativos, técnicos y de productividad que son base de su capacidad para generar ingreso, sino que disminuye la eficacia de los esfuerzos que el Estado realiza en campos tan variados como la salud, la educación y el desarrollo agrícola". (Para cerrar la Brecha, p. 110).

Ciertamente la proporción en que la agricultura pueda mejorarse depende no poco del nivel general de cultura y educación de la población y del grado de esfuerzo del Gobierno para proporcionar el respaldo que la educación y la investigación agrícola requieren. Sola la conjugación de estos factores podrá establecer el ansiado equilibrio entre la producción y la demanda de alimentos, en lo cual la acción del Estado es la única fuerza que puede garantizar la necesaria coordinación de todos los factores que "constituyen un conjunto integral de políticas de producción".

El Plan de Alimentación, concebido como una estrategia económica inmediata, se propone aumentar la capacidad de consumo de un

gran sector de la población. Además de nutrientes, los alimentos son bienes económicos de consumo masivo. Teniendo en cuenta que un limitante al incremento de la producción agrícola es la estrechez del mercado restringido por los ingresos bajos y concentrados, el aumento de la capacidad de consumo de alimentos es una estrategia que estimula la producción y amplía la demanda de alimentos, insumos y trabajo.

Dada la importancia del sector campesino en la producción de alimentos, el aumento y suministro por el sector tradicional es un proceso significativo de la estrategia económica que busca reducir el ritmo de la inflación. Por esto, el Desarrollo Rural Integrado constituye un programa básico para el incremento de la producción, del ingreso rural y del empleo en el sector rural.

Para el logro de sus fines, el **desarrollo rural integrado** utiliza experiencias acumuladas en diversos programas estatales para el desarrollo de la economía campesina, entre los cuales se destacan: El Programa de Asentamientos Campesinos del INCORA que ha intentado resolver el problema de la economía campesina con la variable tierra, la administración rural y el asentamiento adecuado a la producción rural; los Proyectos de Desarrollo Rural del ICA que han buscado integrar el crédito con la asistencia técnica al servicio de los productores; y las Concentraciones de Desarrollo Rural que han buscado integrar los servicios sociales del Estado, la educación y la salud, con la producción campesina. También aprovecha las experiencias de la Federación Nacional de Cafeteros y las de otras organizaciones afines: Corporación Nacional de Investigaciones y Fomento Forestal (CONIF), Instituto Colombiano Agrario, Instituto de Mercadeo Agropecuario, Almacenes de Depósito del IDEMA, Caja Agraria, Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales, INDERENA, Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, División de Adecuación de Tierras, Corporaciones Forestales Departamentales, Corporaciones Regionales de Desarrollo, etc.

Por otra parte, el DRI se propone estimular la conservación de los recursos naturales cuya destrucción ha sido el resultado fatal de prácticas tradicionales contraindicadas con que se han explotado los mismos recursos.

Como es fácil advertir, el éxito del programa debe asegurarse racionalizando la acción estatal y, en especial, el gasto público. En primer término, unificando la acción de las entidades nacionales y regionales, para evitar duplicaciones y utilizar al máximo los recursos disponibles. En segundo lugar, estructurando el programa en forma que su desarrollo se efectúe a medida que la producción y la comercialización lo demanden. En tercer lugar, cubriendo con programas sociales zonas de alta densidad de

población, a fin de utilizar al máximo la infraestructura que se construya.

2. **Objetivos del DRI**

Los principales objetivos generales del DRI se sintetizan como sigue:

a. Promover el desarrollo acelerado de los sectores rurales en armonía con las necesidades y requerimientos del desarrollo general del país.

b. Aumentar la producción agropecuaria, en especial de los alimentos de consumo masivo definidos por el PAN: fríjol, alverja, maíz, trigo, papa, yuca, plátano. Al mismo tiempo incrementar la producción de carnes (de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino, especies menores, pescado y aves) como complemento esencial a la producción agrícola del pequeño productor.

c. Incrementar el ingreso y la capacidad de consumo de los campesinos.

d. Racionalizar la vinculación de los productores campesinos al crédito y al mercado, mejorar los precios del productor y disminuír los del consumidor.

e. Crear nuevas fuentes de empleo productivo para los campesinos.

f. Facilitar el acceso a los mercados de productos y a los servicios, construyendo vías de comunicación.

g. Promover la organización de la comunidad, estimulando su desarrollo autosostenido.

h. Mejorar el nivel general de vida mediante la prestación de servicios esenciales: electrificación, salud, educación, recreación.

i. Promover la conservación de los recursos naturales y el mejoramiento general del medio físico y social.

3. **Instrumentos de trabajo del DRI**

El **Desarrollo Rural Integrado** halla su fundamento en los siguientes instrumentos de ejecución:

a. Investigación y difusión tecnológica con miras a elevar el ingreso mediante la difusión de prácticas mejoradas, susceptibles de ser absorbidas.

b. Crédito irrigado a través de una administración que lo integre con la difusión de innovaciones tecnológicas y de asistencia técnica, más en función de la capacidad productiva y de aceptación tecnológica, que del patrimonio del agricultor.

c. Mercadeo que logre soluciones a través de investigaciones sobre formas de organización campesina: cooperativas; empresas comunitarias, etc., con arreglo a las condiciones y actividades regionales.

d. Inversiones en infraestructura física y social, relacionando los aspectos de producción y comercialización con la salud, la elevación del nivel nutricional, la educación y el manejo de aguas, suelos, bosques, conservación y renovación de recursos, vías y medios de transporte, electrificación, plantas agroindustriales, subsidios y líneas de crédito a mediano y largo plazo. Todo lo cual resultará en utilizar mejor los productos agropecuarios, tecnificar el uso potencial de los suelos, ensanchar la explotación comercial de la producción, perfeccionar los mecanismos de estabilización de precios, incrementar la generación de empleo y elevar el nivel general del bienestar campesino.

Como ya se anotó, el plan de estudios agropecuarios debe ser específico, ajustado a las modalidades propias de cada región. Su desarrollo debe efectuarse de manera experimental graduada y sistemática, a base de proyectos que sirvan de cauce natural a todas las actividades de la vida campesina.

A su turno, cada proyecto debe abarcar el ciclo completo de las operaciones porque atraviesa el desarrollo eficiente de la explotación agrícola: estudio de la importancia del cultivo y del terreno aprovechable; conocimiento y manejo de la maquinaria apropiada; roturación del suelo, rastrillada y corrección de la acidez; elección de la semilla mejorada, selección de la variedad escogida y desinfección; forma de siembra, cuidados del cultivo, deshierbas, sistema de riego, control de enfermedades; recolección, clasificación y conservación del fruto; empaque, transporte, mercados y contabilidad.

De manera semejante, un proyecto pecuario requiere: elección de la raza apropiada, localización de instalaciones (porquerizas, establos, rediles, gallineros, etc.), planos y construcciones, alimentación (pasturas, forrajes, granos, tortas, etc.), reproducción y cuidado de madres y crías; parasitismo, enfermedades y tratamiento; preparación y alimentación para el engorde; sacrificio, desprese y aprovechamiento; presentación, conservación, empaque y transporte de carnes; mercados, ventas, contabilidad, etc.

De tal suerte, un plan de estudios agropecuarios ordena y agrupa aquella serie de proyectos que, con arreglo a las características del medio, capacitan en la explotación técnica agropecuaria y en todas aquellas actividades que no solo promueven el desarrollo de la economía sino de toda la vida regional en conjunto.

C. EL ESQUEMA BASICO DEL PLAN NACIONAL DE ALIMENTACION Y NUTRICION.

El Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, esquematizado por el Gobierno, está condicionado al mejoramiento de la salud de la población, al suministro de agua potable y construcción de alcantarillados y, como eje funcional del Plan, extensión de una red de puestos de salud cubiertos con personal paramédico que eduque a la población en aspectos nutricionales y en promoción general de la salud.

El esquema básico del Plan Nacional se discrimina así:

1. **Políticas de Producción de Alimentos:**
   a. Programa de Desarrollo Rural Integrado.
   b. Financiamiento y Fomento para la Producción de Soya y otros cultivos Comerciales.
   c. Financiamiento de agroindustrias.
   d. Fomento Pesquero.
   e. Fomento a la Producción Industrial y Comercialización de Alimentos Proteínicos.
2. **Políticas para Racionalizar y Mejorar el Sistema de Comercialización de Alimentos:**
   a. Estímulos a la organización de los productores, incluyendo crédito para ello.
   b. Fomento para estructuras sencillas de almacenamiento a nivel veredal.
   c. Adecuada provisión de vías locales.
   d. Información y racionalización del transporte.
   e. Reorganización institucional del IDEMA.
3. **Programa Nacional de Educación Nutricional:**
   a. A través de medios masivos de comunicación.

b. A través de educación no formal.

c. Educación nutricional formativa.

4. **Programas que favorecen un óptimo aprovechamiento biológico de los alimentos ingeridos:**

a. Provisión de agua potable para el Sector Rural y poblaciones intermedias.

b. Prevención de diarreas y enfermedades parasitarias intestinales.

c. Programas masivos de vacunación.

5. **Programas de distribución subsidiada de alimentos:**

a. Programas de suplementación y complementación alimentaria.

b. Sistema de distribución de alimentos mediante asignación de cupones.

La política de producción de alimentos se encamina en primer término a analizar la situación existente en materia de alimentos, tanto de los producidos en el país como de los importados.

Por lo que hace a la evolución agropecuaria a partir de 1950, en Colombia se ha ampliado la brecha entre la agricultura comercial y la tradicional. El subsector moderno ha logrado incrementar la producción y la productividad, por su capacidad empresarial, aplicación de técnicas modernas y ampliación de crédito. En cambio, el subsector tradicional muestra signos de estancamiento en la producción global y en la productividad por falta de crédito, carencia de tecnología moderna, baja calidad de sus tierras y deficiente capacitación para el trabajo.

Mientras la agricultura comercial se ha expandido con una tasa anual del 7% desde 1970, la tradiconal solo ha logrado un ritmo del 3,3%, ligeramente superior al 3,0% del crecimiento demográfico.

En los últimos años también se ha acentuado la tendencia a desplazar cultivos de baja productividad por cultivos comerciales, con el consiguiente descenso de los primeros. Marginada de la técnica y del crédito, la agricultura tradicional, productora de la mayor parte de los alimentos de consumo directo, tiende a estancarse, mientras gana impulso el subsector comercial que sí concentra dichos factores.

El ICA, principal organismo oficial que investiga, crea y difunde la tecnología agrícola, se ocupa fundamentalmente de promover el

subsector tradicional. En conexión con el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, concentra su acción en productos seleccionados, tomando en cuenta su calidad alimentaria y nutricional (en especial, el aporte en calorías y vitaminas), la frecuencia de consumo, la incidencia en el gasto familiar y los costos por unidad de nutriente. Entre los productos seleccionados figuran estas líneas:

- Leguminosas: fríjol, alverja, soya.

- Cereales, arroz, maíz, trigo.

- Amiláceos: papa, yuca y plátano.

- Proteínas animales: especies menores y pescado.

En el **fomento de la producción** se toman en cuenta como factores principales:

1. Inversiones en investigaciones y adaptación de nuevas variedades a la producción en fincas pequeñas.

2. El Programa del Desarrollo Rural Integrado, DRI, que se propone "suministrar al campesino minifundista tecnología y asistencia técnica, crédito, vías de comunicación, puestos de salud, electrificación rural y facilidades para el mercado".

3. Producción de alimentos en zonas cafeteras. El área cultivada de café cubre el 22% de 5.2 millones de hectáreas. El resto sirve a la producción de alimentos ricos en calorías, tales como plátano, yuca, caña, azúcar y ganado.

   Las tendencias actuales hacen prever que el proceso de expansión del área cafetera desplaza la producción de alimentos con el consiguiente aumento de precios que necesariamente deteriora los niveles nutricionales de la población allí establecida. Por esta razón el Plan recomienda que la Federación de Cafeteros, la Caja Agraria, el ICA y otras entidades que actúen en el área, consideren el peligro y desarrollen programas de investigación, expansión y crédito que estimulen la productividad y mantengan una oferta de alimentos que cubra adecuadamente las necesidades.

4. Programas de expansión del crédito al sector agrícola moderno a través del Fondo Financiero Agropecuario, concentrándolo en ganadería y en cultivos comerciales incluídos en el Plan, como maíz, arroz, soya.

5. Financiamiento de agroindustrias, con apoyo externo.

6. Fomento pesquero (Acuacultura), bajo la coordinación del INDERENA y con asistencia financiera de organismos internacionales.

Puesto que en tal forma es posible provocar un significativo aumento de la oferta de alimentos, con descenso en sus precios y desestímulo a la producción, un plan especial se esfuerza por ensanchar la consecución de mercados externos y por mejorar los sistemas de almacenamiento que permitan regular las existencias de productos. Además, el crédito también debe obrar como mecanismo de planificación para prevenir riesgos de sobreproducción de cualquier producto de los incluídos en el Plan.

Paralelamente, se establecerán precios mínimos de sustentación de la producción campesina, a fin de que ésta asegure un nivel adecuado de ingresos. Y puesto que Colombia cuenta con un gran potencial agrícola por desarrollar, es de esperar que en cuatro o cinco años desaparezcan las donaciones de la CARE, CARITAS y países como Holanda, como consecuencia de una política agrícola más racional en el aprovechamiento de los recursos nacionales.

La singular importancia que ofrece la **producción de alimentos procesados,** ya como fuentes de alto valor nutricional ya como actividad industrial, ha merecido atención preferencial dentro de los programas adelantados por el Gobierno.

En Colombia alrededor del 55% de los alimentos sufre algún proceso de transformación industrial y esta industria en pequeñas y medianas empresas, alcanza uno de los más altos índices en el conjunto del sector industrial. Actualmente ocupa el 18.9% del personal remunerado y genera el 26.8% del valor integrado al conjunto empresarial, lo cual muestra no solo su importancia nutricional sino su trascendencia económica.

Por otra parte, vale destacar que Colombia ha desarrollado una tecnología propia, guiada por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas IIT, en armonía con nuestras condiciones autóctonas. La planificación en este campo de la industrialización contempla las siguientes líneas de acción:

1. Crédito especial a través del Fondo Financiero Industrial, el Fondo de Inversiones Privadas y el IFI, "para financiar industria de alimentos de bajo costo y alto contenido proteínico".

   Entre los proyectos elaborados se cuentan:

   a. Producción y comercialización de pastas alimenticias enriquecidas.

   b. Producción de harinas precocidas de maíz y arroz.

   c. Producción de harina de soya.

   d. Implantación comercial de harinas compuestas para panificación y producción de pastas.

e. Producción de proteínas vegetales texturizadas (alimentos procesados derivados de proteína de soya).

f. Fortificación generalizada, barata y eficaz, para mejorar la nutrición en pocas unidades industriales, fortificación de la sal con hierro para combatir la anemia; enriquecimiento del azúcar y de la panela con vitamina A. Proyectos éstos en vía de estudio.

2. Mecanismos a través de FONADE para financiar al sector privado estudios de mercadeo para productos ricos en proteínas.

3. Ley reglamentaria de la propaganda de alimentos, para evitar distorsiones en la información y educación nutricional, o la promoción engañosa de productos con bajo poder nutritivo.

4. Educación nutricional masiva y promoción de consumo de alimentos nutritivos, con énfasis en productos elaborados, y en apoyo de productores de artículos con características benéficas al logro de los objetivos del Plan.

Puesto que la comercialización de alimentos puede restringir la situación nutricional de la población, limitando la demanda o desestimulando la oferta, una primera aproximación a la solución del problema consiste en el examen de posibles imperfecciones del mercado.

El análisis de precios permite detectar dos de ellas: **imperfecciones de tiempo e imperfecciones de lugar.**

1. **Las imperfecciones de tiempo** reflejan variaciones estacionales de precios y son más graves en el caso de productos perecederos (frutas, tomate, papa) que las de productos durables o de transformación industrial (granos, azúcar, manteca). En lapsos muy cortos se pueden presentar altos índices de variación.

   La estacionalidad de los precios se agrava cuando los productos se dañan rápidamente por deficiencias de almacenamiento o por la prisa de los productores para vender sus cosechas.

2. **Las imperfecciones de lugar** aparecen en la diferenciación regional de precios, diferencias extremas de precios de un mismo producto en distintos lugares; en la papa pueden ir desde 92 a 182%, y en el arroz desde el 23 al 36%. Esto revela alto grado de incomunicación entre las regiones y mayor vulnerabilidad de artículos de mucho volumen y poco valor. El análisis de la magnitud de los márgenes de comercialización ayuda a visualizar la naturaleza del sistema de comercialización de alimentos.

   En Colombia es común la creencia de que los márgenes de comercialización de productos agropecuarios son muy altos y de

que ellos justifican en gran parte el aumento en los precios de los alimentos. Sin embargo, al comparar esos márgenes con los de la comercialización de otros productos, se les encuentra muy cerca del término medio. Una posible delimitación de precios podría encontrar salida en la limitación de beneficios de algunos comerciantes y de los costos de comercialización. Concretamente esa reducción podría materializarse en: 1) reducción en costos de transporte; 2) disminución de pérdidas físicas, y 3) disminución de costos unitarios al incrementar el volumen de los productos manejados a través del proceso de la comercialización. La reducción de ganancias extraordinarias puede concretarse en la eliminación de monopolios, acaparamientos y especulaciones.

La agricultura minifundista refleja sus características en diversas formas de comercialización, entre las cuales se destacan:

1. Venta rápida de los productos de las pequeñas fincas para evitar pérdidas por daño o deterioro, urgencia de cancelar deudas acumuladas o satisfacción de necesidades apremiantes, todo lo cual alienta la oscilación de los precios estacionales.

2. La dispersión geográfica en topografías quebradas, típicas de áreas minifundistas, y la falta de vías y medios de transporte apropiados, lo cual eleva los costos de recolección, almacenamiento y transporte.

El primer elemento de la política de comercialización está en racionalizar el mercado para reducir los costos de comercialización y las ganancias extraordinarias de los agentes comerciales con la aplicación de correctivos apropiados que trasladen los ahorros de la racionalización al productor y al consumidor.

El segundo elemento consiste en identificar y aplicar eficazmente formas de intervención directa del Estado que regulen el mercado.

Con tales premisas, las áreas de intervención gubernamentales se determinan así:

1. El Gobierno estimulará la organización de productores, en especial de los pequeños y medianos, para comercializar a través de cooperativas u otras formas asociativas. El programa concentra la oferta de productos, acompañada de investigación y promoción de métodos sencillos de almacenamiento en las zonas productoras.

2. Adecuada provisión de vías para mejorar la comercialización en su fase rural; construcción y mantenimiento de caminos vecinales, tomando en cuenta el potencial de las regiones beneficiadas.

3. Mejoramiento del transporte, propiciando acciones que eliminen el desarreglo en su organización, y modificando las reglamentacio-

nes que desvirtúen los servicios de las empresas de transporte de carga, junto con los servicios de información adecuada.

4. Acelerar la factibilidad de mataderos modernos en los sitios apropiados, aparejándolos con canales de distribución que impidan la proliferación de intermediarios y el encarecimiento del producto.

5. Fomentar la gradual pasteurización obligatoria de la leche, y la comercialización y consumo de leche fresca pulverizada, en áreas de excedentes estacionales, para evitar los desequilibrios regionales en el abastecimiento.

6. Racionalización del mercado a nivel minorista, como resultado de estímulos a la demanda y al mejoramiento en el nivel mayorista, reforzando la formación de cadenas minoristas y de cadenas cooperativistas, cajas de compensación y similares.

BIBLIOGRAFIA

Congreso Latinoamericano de Nutricionistas y Dietistas. **La Política de Nutrición y Alimentos para el Desarrollo en los Países Latinoamericanos.** ICBF, Julio 16 - 22, Bogotá, 1971.

II Conferencia Americana -CIRA. **Desarrollo Rural en las Américas.** Vol. I, Bogotá, 1969.

Crecena. **Anotaciones sobre aspectos económicos del desarrollo.** CRT-097-70.

Departamento Nacional de Planeación. **Para Cerrar la Brecha - Plan de Desarrollo Social, Económico y Regional, 1975 - 1978.** Ediciones del Banco de la República, Tercera Edición, 1976.

Departamento Nacional de Planeación. **La población de Colombia, calidad, perspectivas y política.** Talleres DNP, Bogotá, 1959.

FAO. **Políticas de Alimentos y Nutrición.** Roma, 1969.

Instituto Nacional de Nutrición. **Alimentación, Agricultura y Reforma Agraria.** Bogotá, s. f. 8p. TRN-43.

INN. **Prioridades en la solución de problemas de nutrición en la América Latina.** ICBF, s. f. 29h. SN-31.

INN. **La situación nutricional y alimentaria de Colombia.** Bogotá, 1963. TI-194.

Ministerio de Agricultura. **El Sector Agropecuario en el Plan de Desarrollo Económico y Social. 1970 - 1973.** Bogotá, 1971.

Mora Parra, J. O., F. Pardo Téllez y R. Rueda Williamson. **Metas de disponibilidad de alimentos para el consumo humano. Colombia 1966 - 1967.** ICBF, TRN-48. Bogotá, 1969.

Pardo, Franz, José O. Mora y Germán Contreras. **La producción agropecuaria y las necesidades alimentarias de la población colombiana.** Comité Nacional de Política sobre Alimentación y Nutrición. ICBF, 1973.

Pardo, Franz, Evereth Betancourt y Reinaldo Grueso. El problema nutricional y alimentario de Colombia. ICBF, Bogotá, TI-210, 1974.

Perlaza, Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la desnutrición. Bogotá, ICBF, TI-139, 1970.

Rueda Williamson, R. Nutrición, Salud y Desarrollo Económico. Medicina y Desarrollo Social. Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1964.

Restrepo Palacios, Jorge. Política Agrícola. Ponencia presentada al Primer Seminario Intersectorial de Alimentación y Nutrición, Diciembre 9 - 12, 1972. Comité Nacional de Política sobre Alimentación y Nutrición.

Seminario de Nutrición del Niño y la Familia. Bogotá, Mayo de 1972. Situación nutricional y alimentaria de la población en Colombia. Bogotá, ICBF, 1972.

Tavera, Francisco. Factores económicos determinantes en el problema de la desnutrición. Bogotá, 1965. ICBF, TR-23.

Tavera, Jorge, Libardo Rojas y Rubén García. Nutrición y desarrollo socio-económico. Bogotá, ICBF, TI-139, 1970.

Vélez Trujillo, Luis Guillermo. Las Barreras del Hambre. Comentarios sobre Economía Campesina. Fondo Editorial ANIF. Bogotá, 1968.

Williams, Sue Rodwel. Nutrition and Diet Therapy. The C. B. Mosby Company. ST. Louis, Missouri, 1969.

X

COMO PLANEAR UNA DIETA BALANCEADA

EL PLAN DIARIO Y EL PLAN SEMANAL
LAS TRES COMIDAS DIARIAS BASICAS

COMO PLANEAR UNA DIETA

A. EL EDUCADOR DEBE SABER COMO SE PLANEA UNA DIETA.

Para ver si una persona o una familia está bien alimentada, es necesario saber cómo se planea una dieta. Esta es la única forma de asegurarse de que la dieta provee **cada clase de alimento esencial** y **en cantidad suficiente.** Puesto que la dieta diaria debería primero que todo satisfacer las necesidades de nuestros cuerpos, ella debería incluír cantidades adecuadas de todos y cada uno de los alimentos necesarios para conservar el estado normal de cada organismo.

En consecuencia, el factor verdaderamente importante es que el consumo diario incluya nutrientes específicos de los alimentos contenidos en los Cinco Grupos Básicos en que se divide el Círculo de la Buena Alimentación y provea la cantidad necesaria de cada uno de ellos.

Las personas o las familias pueden estar malnutrinas por descuidar los alimentos protectores. Como los alimentos energéticos son más baratos y se encuentran más ampliamente distribuídos, en Colombia tiene primacía su consumo en coincidencia con graves fallas de protección orgánica. Probablemente este hecho explica en gran medida la baja estatura de muchas gentes, su precaria estructura orgánica y la alta incidencia de enfermedades carenciales, con índices preocupantes de diversas afecciones como anemia nutricional y tuberculosis.

Al seleccionar una dieta, es importante escoger suficiente cantidad de alimentos protectores. Algunos hechos nutricionales bien conocidos son:

1. En las familias mal alimentadas, los alimentos que más a menudo descuidan son los protectores y reguladores, tales como la leche y productos lácteos, carne, verduras y frutas.

2. La dieta ordinaria de mucha gente tiene primacía de carbohidratos tales como arroz, papas, maíz, yuca, ñame, plátano hartón, panela, manteca, cereales y harinas de varias clases.

3. La diferencia principal entre una dieta pobre y una excelente, desde el punto de vista nutricional, está en la cantidad de alimentos protectores y reguladores.

En consecuencia, la gente necesita discutir e interpretar qué alimentos son indispensables para obtener una dieta balanceada; la clase y la cantidad adecuadas de los alimentos de cada uno de los Cinco Grupos Básicos para satisfacer los requerimientos diarios del cuerpo.

B. PLANEAMIENTO DE UNA DIETA BALANCEADA.

Al planear una dieta es necesario dar pasos ordenados:

1. **Elaborar un plan o patrón de las comidas diarias.**

Puesto que es costumbre hacer cada día tres comidas básicas, la gente suele planear por separado, úna a úna, esas comidas sin más guía que la simple costumbre y sin mayor conciencia de los resultados nutricionales que se puedan producir. Desde luego, lo correcto sería planear en conjunto las comidas para todo el día, y no cada una por separado. Y mejor todavía: planear las comidas para la semana completa, sobre la base de un "Plan Semanal de Alimentos", aprovechando las múltiples ventajas que esta práctica trae consigo, como en seguida lo veremos.

La regla básica es: todos los materiales de los nutrientes esenciales deben ser suministrados en cantidades adecuadas en alguna parte de las tres comidas que hacemos durante el día. En otros términos: la combinación de los alimentos en cada una de las comidas debería contribuír a **redondear una dieta balanceada** con el alimento que se ingiera en las otras comidas diarias. Una dieta diariamente balanceada, como ya lo vimos, provee en cantidades apropiadas todas las substancias esenciales provenientes de cada uno de los Cinco Grupos Básicos para satisfacer los requerimientos de nuestro cuerpo.

El cuadro adjunto "Un Plan Diario de Buena Nutrición", es una guía destinada a facilitar la combinación de los alimentos necesarios en las tres comidas del día, en forma que cada persona -según su edad y el estado en que se encuentre- pueda satisfacer sus necesidades nutricionales.

TABLA No. 32

UN PLAN DIARIO DE BUENA NUTRICION

RECOMENDACION DE CONSUMO DE ALIMENTOS NETOS POR PERSONA-DIA PARA LA POBLACION COLOMBIANA POR GRUPOS DE EDAD

Cantidades aproximadas aconsejadas por los especialistas

ALIMENTOS [1]	Niños de 1 - 6 años	Niños de 7 - 12 años	Adolescentes 13 - 20 años	Adultos	Mujeres	
					Embarazada	Lactante
Leche y/o equivalentes lácteos [2]	2 - 3 tazas 2 - 3 vasos	2 - 3 tazas o vasos	3 vasos	2 - 3 vasos	3 - 4 vasos o tazas	3 - 4 vasos o tazas
Carne (aves, pescado, menudencias)	2 Onzas	3 Onzas	3 - 4 onzas	3 onzas	4 - 5 onzas	5 onzas
Huevos	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad	1 Unidad
Leguminosas secas	1 Porción 1 Onza	1 Porción 1 Onza	1 porción grande	1 porción grande	1 porción grande	1 porción grande
Hortalizas (verdes y amarillas)	1 - 2 porciones	2 porciones 3 onzas	2 porciones 2 - 4 onzas	2 porciones 3 onzas	2 porciones 3 - 4 onzas	2 porciones 3 - 4 onzas
Frutas	1 - 2 porciones o unidades	1 - 2 unidades o porciones	2 unidades o porciones	2 unidades o porciones	2 unidades o porciones	2 unidades o porciones
Cereales o derivados (pan, arepa, etc.)	2 porciones 2 onzas	2 porciones 3 onzas	2 - 3 porciones 7 onzas	2 - 3 porciones 8 onzas	2 - 3 porciones 8 onzas	2 - 3 porciones 8 onzas
Raíces, tubérculos o plátanos	2 porciones 4 onzas	2 porciones 7 onzas	2 - 3 porciones 8 - 9 onzas	2 - 3 porciones 7 - 8 onzas	2 - 3 porciones 8 - 9 onzas	2 - 3 porciones 8 - 9 onzas
Azúcares	85 gramos	120 gramos	90 gramos	50 gramos	125 gramos	125 gramos
Grasas	10 gramos	20 gramos	33 gramos	25 gramos	35 gramos	35 gramos

1. Cada comida principal debe contener al menos una porción de alimentos de origen animal.
2. Los niños, las mujeres embarazadas y las lactantes deben tener preferencia en el consumo de leche, carne y huevos. Cuando no hay suficientes huevos, cada persona debería tener al menos tres en la semana.

2. Utilizar cada grupo de alimentos.

De capital importancia es tener en cuenta que los alimentos comprendidos en cada Grupo Básico tienen un valor nutricional muy similar, de modo que se puede reemplazar uno por ótro, efectuando muchas escogencias y combinaciones.

GRUPO I: **LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS** (Alimentos constructores)

USO: Los niños de 1 a 12 años deberían tomarse hasta 3 vasos diarios de leche y los adolescentes de 13 a 20 años, de tres a cuatro tazas. Los adultos en general, 2 o más tazas diarias; y las mujeres embarazadas, de 3 a 4 tazas; las madres lactantes, una cantidad igual.

GRUPO II: **CARNE (AVES, PESCADO, MENUDENCIAS), HUEVOS, LEGUMINOSAS** (Alimentos constructores).

USO: **Carne:** Una porción diaria de 2 onzas, entre uno y seis años de edad; de 3 onzas, hasta los 12 años; de 3 a 4 onzas, los adolescentes de 13 a 20 años; de 3 onzas, los adultos en general; de 4 a 5 onzas, las embarazadas, y de 5 onzas, las madres lactantes.

Huevos: Uno diario para todas las edades y condiciones; un mínimo de 3 a 4 en la semana.

Leguminosas secas: Una porción diaria para todas las edades, aumentándola para adolescentes, embarazadas y lactantes.

GRUPO III: **HORTALIZAS VERDES Y AMARILLAS** (Alimentos protectores)

USO: Una porción de una a dos onzas, hasta los seis años; 2 porciones (3 onzas), hasta los 12 años; 2 porciones grandes para adolescentes; 2 porciones (3 onzas) para adultos en general; 2 porciones mayores (3 - 4 onzas) para embarazadas y lactantes).

GRUPO IV: **FRUTAS** (Alimentos protectores)

USO: 1 a 2 unidades o porciones, hasta los 12 años; y 2 unidades o porciones grandes para las demás edades y condiciones.

GRUPO V: **CEREALES Y DERIVADOS, RAICES, TUBERCULOS, PLATANOS, AZUCARES Y GRASAS.**
(Principales fuentes de energía)

USO: **Cereales o derivados** (Pan, arepa, etc.): 2 porciones (2 onzas), hasta los 6 años; 2 porciones grandes (3 onzas), de 7 a 12 años; 2 a 3 porciones mayores (7 onzas), para adolescentes de 13 a 20 años; 2 a 3 porciones (8 onzas), para adultos; y 2 porciones grandes (7 onzas) para embarazadas y lactantes.

Raíces, tubérculos o plátanos: 2 porciones (4 onzas) hasta los 6 años; 2 porciones grandes (7 onzas), para niños de 7 a 12 años; 2 a 3 porciones mayores (8 a 9 onzas) para adolescentes de 13 a 20 años; 2 porciones grandes (7 a 8 onzas), para adultos en general, y 2 porciones mayores (8 a 9 onzas), para embarazadas y lactantes.

Azúcares y grasas: El cuadro adjunto indica las cantidades específicas en gramos que se estiman adecuadas para cada una de las edades y estados especiales.

3. Elaborar un Plan o Patrón Semanal de Alimentos.

Una guía eficaz para planear debidamente las comidas y comprar semanalmente en forma acertada los artículos, es el **Plan Semanal de Alimentos** basado en el "Plan Diario de Buena Nutrición" elaborado en acuerdo con la evaluación científica de las necesidades mínimas de las personas con arreglo a su edad y condiciones fisiológicas.

Después de evaluar los alimentos esenciales en términos de nutrientes, los nutricionistas han elaborado el Plan que indica las cantidades de alimentos con que se deben preparar las comidas y que, por lo tanto, llevan a la cocina las cantidades recomendadas de Proteínas, Carbohidratos, Minerales y Vitaminas. El Plan agrupa y ordena los alimentos con arreglo a su mayor contribución en determinados nutrientes esenciales, lo mismo que a su puesto en las comidas. Su elaboración es muy sencilla puesto que para cada persona, basta con multiplicar las cantidades fijadas en el plan diario por el número de días de la semana.

El empleo del "Plan Semanal de Alimentos".

El Plan Semanal se utiliza ante todo como una guía de compras, a fin de seleccionar las cantidades aproximadas de los alimentos necesarios para cada miembro de la familia, sin olvidar las contribuciones de la granja casera.

TABLA No. 33

UN PLAN SEMANAL DE BUENA NUTRICION [1]

RECOMENDACION DE CONSUMO DE ALIMENTOS NETOS POR PERSONA-SEMANA PARA LA POBLACION COLOMBIANA POR GRUPOS DE EDAD

Cantidades aproximadas aconsejadas por los especialistas

ALIMENTOS	Niños de 1 - 6 años	Niños de 7 - 12 años	Adolescentes	Adultos	Mujeres	
					Embarazada	Lactante
Leche y/o equivalentes lácteos	6 - 7 botellas	6 - 6 botellas	7 botellas	5 - 7 botellas	8 - 9 botellas	8 - 9 botellas
Carne (aves, pescado, menudencias)	14 onzas	21 onzas	1 1/2 libras	1 1/2 libras	2 libras	2 libras
Huevos	7 unidades	7 unidades	7 unidades	7 unidades	7 unidades	7 unidades
Leguminosas secas	1/2 libra	1/2 libra	10 onzas	10 onzas	10 onzas	10 onzas
Hortalizas (verdes y amarillas)	12 onzas	21 onzas	1 1/2 libras	21 onzas	1 1/2 libras	1 1/2 libras
Frutas	7 unidades o porciones	7 - 14 unidades o porciones	7 - 14 unidades o porciones	7 - 14 unidades o porciones	14 unidades o porciones	14 unidades o porciones
Cereales o derivados (pan, arepa, etc.)	14 onzas o 14 porciones	14 porciones o 21 onzas	3 libras o 14 - 21 porcs.	3 - 3 1/2 libras 14 - 21 porcs.	3 - 3 1/2 libras 14 - 21 porcs.	3 - 3 1/2 libras 14 - 21 porcs.
Raíces, tubérculos o plátanos	1 1/2 libras 14 porciones	2 1/2 libras 14 porciones	3 1/2 libras 14 porciones	3 libras 14 porciones	3 1/2 libras 14 porciones	3 1/2 libras 14 porciones
Azúcares	600 gramos	1 1/2 libras	630 gramos	350 gramos	875 gramos	875 gramos
Grasas	2 onzas	4 onzas	7 onzas	6 onzas	1/2 libra	8 onzas

1. La comparación entre las cantidades de alimentos comprados y realmente ingeridos por cada una de las personas de la familia durante la semana, permite apreciar con relativa precisión el grado en que una persona (niño, adolescente, adulto, mujer embarazada o lactante) se encuentra bien o mal nutrida.

Como es fácil apreciar, las cifras incluídas en el Plan están ordenadas en columnas que muestran las cantidades de alimentos recomendadas con arreglo a la edad y condiciones especiales de las personas. Guiándose con tales cifras se puede estimar la cantidad requerida de cada tipo de alimento para cada persona y corregir las fallas en la consecución, preparación y consumo de los mismos. Cuando un niño experimenta un período de crecimiento acelerado podría necesitar la cantidad de alimento sugerida para un niño mayor en uno o dos años.

Al sumar la cantidad de cada clase de alimento necesitado por los miembros de la familia durante la semana, se obtiene el total de lo que se debería comprar para orientar el consumo de una dieta balanceada por todas las personas que componen el grupo familiar.

Al comprar los alimentos, es posible escoger aquéllos que tengan precios moderados o mezclar algunos que sean más baratos con otros más costosos. En cualquier caso es importante no disminuir mucho o no cambiar las cantidades recomendadas en el plan de leche y productos lácteos, verduras de hojas verdes y vegetales amarillos, tomates y frutas cítricas.

Probablemente una mayor cantidad de dinero no compra una mejor nutrición. Simplemente podría comprar mayor variedad o alimentos más costosos. Pero si se dispone de suficiente dinero para gastar, por lo menos se deberían comprar los productos lácteos; leguminosas y las verduras recomendadas y, si se requiere, más carne y huevos.

La mitad o más de los cereales y de las harinas debería ser de granos integrales, como trigo o maíz trillado; y la mitad o más del pan debería ser de trigo integral.

Es muy importante llevar un récord cuidadoso de lo que se compra cada semana y comparar las cantidades compradas con la lista de los alimentos recomendados para la familia. Si se quiere obtener un beneficio completo del plan semanal de alimentos, éste debería chequearse comparándolo con las compras hechas cada semana.

4. **Familiarizarse con las equivalencias de diversas medidas comunes utilizadas con los alimentos.**

El fácil manejo de los alimentos para combinarlos durante la preparación de las comidas, aconseja el uso expedito de las equivalencias de medidas diversas. Con tal fin, a continuación se detallan las equivalencias que concurren al medir algunos alimentos en **libras, tazas y gramos.**

TABLA No. 34

a. **EQUIVALENCIAS EN LAS MEDIDAS COMUNES DE ALGUNOS ALIMENTOS.**

No.	Alimento	Libra	Tazas	Taza en gramos
1	Mantequilla	1	2	250
2	Harina de trigo	1	4 1/3	120
3	Cuchuco de trigo	1	3 1/2	145
4	Arroz	1	3	169
5	Azúcar	1	2 1/2	200
6	Queso	1	4 1/2	111
7	Carne	1	2	250
8	Harina de maíz	1	4	125
9	Frijoles rojos	1	2 1/2	200
10	Café molido	1	6	83

No.	Alimento	Libra	Tazas	Taza en gramos
11	Sal	1	2	250
12	Miga de pan	1	6	83
13	Leche	1 botella	3	250
14	Azúcar en polvo	1	4	125
15	Huevo	1 unidad	-	50

b. En forma similar, es útil saber la cantidad de alimento necesaria para obtener una taza del mismo. Ejemplos:

No.	Alimento	Cantidad	Equivalencia
1	Huevos	4 huevos grandes	1 taza
2	Claras de huevo	6 claras	1 taza
3	Yemas de huevo	12 yemas	1 taza
4	Jugo de naranja	6 naranjas	1 taza
5	Jugo de limón	24 limones	1 taza

c. También es práctico saber con cuántas cucharaditas se completa una onza. Ejemplos:

No.	Alimento	Cucharaditas	Equivalencia
1	Jugo de limón	11	1 onza (31 grs.)
2	Azúcar	6 1/2	1 onza
3	Canela en polvo	17	1 onza
4	Maizena	12	1 onza
5	Mantequilla	6	1 onza
6	Pimienta en polvo	12	1 onza
7	Sal molida	5	1 onza
8	Polvo de hornear	10	1 onza
9	Comínos	15	1 onza

C. LAS TRES COMIDAS DIARIAS BASICAS.

Las comidas diarias deberían planearse con días de anticipación para confrontarlas con la Guía que asegure a cada miembro de la familia una dieta diariamente proporcionada y bien balanceada, que no sea excesiva para un día e insuficiente para ótro. El número y la cantidad de alimentos esenciales que deban incluírse en el menú de una cualquiera de nuestras comidas diarias, depende obviamente de lo que las otras dos comidas nos provean. Una distribución apropiada de los alimentos entre las tres comidas del día y durante los siete días de la semana, es más sensato que "festinar un día para ayunar ótro".

El tamaño apropiado y el número de las porciones para cada miembro de la familia son aquéllos que los capaciten para satisfacer sus necesidades energéticas y mantener el peso favorable a la buena salud. Cuando se ingieren más calorías de las que se necesitan para el crecimiento, el nivel calórico y la actividad, el cuerpo convierte el superávit en grasa corporal.

Los niños deberían hacer ganancias progresivas de peso y talla durante el período del crecimiento. El progreso de un niño se puede medir en récords de peso y talla llevados mes por mes a lo largo del año de crecimiento. El niño que obtiene suficientes cantidades de alimentos esenciales, suficiente reposo y sueño, aire fresco y luz solar, y que hace ejercicio apropiado debería lograr ganancias regulares. Si no lo hace, debería consultar al médico.

1. EL DESAYUNO UNA COMIDA BASICA.

La investigación nutricional ha dispensado particular atención al desayuno porque es la primera comida del día destinada a cumplir importantes funciones. El desayuno es, sin embargo, la comida descuidada o abandonada entre un alto porcentaje de la gente porque la mayoría no interpreta ni toma en serio su importancia. Las autoridades en nutrición están acordes en que el desayuno iguala en importancia a las otras comidas y desde muchos puntos de vista es la más importante. Existe un consenso de opinión científica en cuanto a que todo el mundo debería tener un buen desayuno. Nadie debería "pasar por alto" o "escatimar" esta comida básica.

Los efectos perjudiciales de la "falta de desayuno" o de un "desayuno ligero", se sintetizan como sigue:

a. La práctica de hacer caso omiso del desayuno acrecienta la dificultad para satisfacer los requerimientos de una adecuada nutrición.

b. La dieta total del día podría resultar deficiente en alguno o algunos de todos los nutrientes esenciales.

c. Esto resultaría a su vez en una disminución de la eficiencia, especialmente durante las horas de la mañana, en fatiga e irritabilidad, en excesos en las otras comidas o en consumo perjudicial de golosinas.

d. La falla al no tomar un desayuno adecuado también se refleja en descoordinación de los movimientos, distracción y aumento en la rata de accidentes.

e. Se ha comprobado que los trabajadores que pasan por alto el desayuno producen un rendimiento inferior en sus primeras

horas de trabajo que aquellos que toman una buena comida antes de iniciar su jornada; y a medida que avanza la mañana, quienes están con hambre se tornan menos eficientes.

f. La presencia de espíritu y la mente despejada en el aula de clase no pueden lograr su más alto nivel cuando habitualmente los estudiantes toman un desayuno inadecuado. El hambre, así sea que se sienta o no, es apta para disgregar la atención, embotar el funcionamiento mental y sustituir por la apatía el gusto por el trabajo, lo que a su turno obra en contra del buen rendimiento escolar.

g. Los hábitos regulares en las comidas, que eviten los intervalos excesivos entre ellas, aparecen como los más favorables para la mayoría de las gentes. Si se omite o es inadecuada la comida de la mañana, dando lugar a un largo período sin alimento o con una ingestión inadecuada desde la tarde anterior hasta la comida del mediodía siguiente, el cuerpo sufre alteraciones que disminuyen su eficiencia vital y debilitan su salud.

Al despertar por la mañana, lo mismo en los adultos que en los niños, muchos depósitos orgánicos se encuentran agotados después del largo ayuno desde la comida de la tarde anterior. Si no se les reaprovisiona con el desayuno, ciertas funciones dentro del organismo resultan deterioradas y con el hambre, sea que se advierta o no, sobrevienen fallas funcionales y disminución del vigor y la resistencia orgánica. La máxima eficiencia física y mental no se puede esperar en tales circunstancias.

La necesidad de tres comidas diarias, y especialmente de un desayuno adecuado, es evidente.

El hábito de tomar un buen desayuno, al contrario, resulta en "máximo rendimiento en el trabajo", en viveza mental, vigorosa y persistente, y en menor fatiga muscular durante la mañana, lo que no se puede lograr cuando habitualmente se omite el desayuno o cuando consiste de alimentos ligeros o inadecuados.

a. **Necesidad de una campaña en favor del desayuno.**

Es común encontrar que un número significativamente grande de niños de todas las edades, lo mismo que de jóvenes y adultos, fallan en tomar desayuno o ingiriendo un desayuno absolutamente inadecuado.

Si el educador nutricional realiza sondeos como una parte importante de la campaña de educación nutricional, probablemente encontrará las siguientes actitudes hacia el desayuno:

1) Algunos niños no toman desayuno en absoluto;

2) Pocos niños tienen un buen desayuno;

3) La mayoría de los niños tienen un desayuno muy deficiente o a lo sumo regular;

4) Muchos niños no disponen o no se toman el tiempo necesario para desayunar;

5) Algunos niños parecen no sentir hambre a la hora del desayuno.

Entre los hallazgos significativos puede aparecer el desayuno deficiente como el problema más ampliamente generalizado. Probablemente el desayuno de un alto porcentaje de niños carece de frutas, cereales, leche y, a menudo, de todas estas tres fuentes de nutrientes esenciales.

Cada niño debiera estar capacitado para iniciar el día con un buen desayuno. Desde el primer momento, la acción del educador debiera enfocar decididamente el logro de tan importante objetivo. Desde luego, es un deber de los padres velar porque el niño se desayune bien. Sin embargo, desde que los padres descuiden su desayuno, los niños pueden sentirse inclinados a imitar su ejemplo. Los hábitos nutricionales se forman desde muy temprano en el hogar.

Las razones apuntadas acentúan la necesidad de intensificar el trabajo educativo sobre la importancia de iniciar el día con un buen desayuno.

b. Un patrón de desayuno básico.

Un desayuno básico ampliamente recomendado por las autoridades médicas y dietéticas incluye estos alimentos:

1) Fruta o jugo de fruta (preferible de cítricas o de tomate);

2) Pan u otros productos elaborados (arepa, mogolla, bollo, envuelto), a base de cereales integrales;

3) Leche, queso, mantequilla.

Huevo y carne, pueden reemplazar opcionalmente, algunas veces, los cereales o los productos lácteos. Para quienes rara vez o nunca toman leche, algunos alimentos preparados con leche (avena, maizena, changua, caldo, agua de panela, chocolate, café, etc.) vienen a ser especialmente ventajosos.

Este desayuno debería proveer de 1/4 a 1/3 de los requerimientos diarios. Un patrón de desayuno así se denomina "básico" porque contiene el alimento que debería incluirse en cada comida de la mañana. Esta es la base sobre la cual puede desarrollarse con facilidad un desayuno de cualquier tamaño que se desee.

Estas son las razones principales en que se sustenta este patrón de desayuno básico:

1) La contribución nutricional de este patrón de desayuno básico es excelente, cualitativa y cuantitativamente, porque provee proteína de alta calidad biológica, una proporción calórica excelente entre proteínas, carbohidratos y grasas, y apreciables cantidades de minerales y vitaminas esenciales.

2) Este patrón de desayuno básico permite una amplia variación en el menú. Los cereales integrales se encuentran disponibles en gran variedad. Muchas frutas o jugos diferentes pueden ser utilizados. El pan, los bizcochos y otros productos derivados ofrecen numerosos cambios sustitutivos.

3) Este patrón de desayuno básico requiere un mínimo de tiempo para prepararlo.

4) Este patrón de desayuno básico es relativamente económico. Desde un punto de vista nutricional, los alimentos que lo conforman aparecen escogidos acertadamente:

   a) Fruta o jugo (preferiblemente de cítricos o tomate) se incluye primariamente por la vitamina C. El desayuno está reconocido como la comida más apropiada para la inclusión de alimentos ricos en vitamina C. Cuando se sirven al desayuno frutas que no son ricas en vitamina C, es preciso obtener cantidades abundantes de ella en los alimentos de las otras comidas.

   b) El pan u otros productos elaborados con granos integrales constituyen la fuente principal de este patrón de desayuno básico por buenas razones nutricionales. Esta fuente contribuye virtualmente con cada nutriente importante, excepto vitamina C, proteína de excelente calidad biológica, carbohidrato fácilmente utilizable, minerales importantes (calcio, fósforo, hierro), cierta cantidad de vitamina A y vitaminas esenciales del complejo B (tiamina, riboflavina, niacina). Calóricamente, provee cantidades apropiadas de calorías.

c) Se incluyen pan y mantequilla por su valor calórico, por la sensación de agrado que ayudan a crear y porque a más de su valor calórico contribuyen al contenido proteínico, vitamínico y mineral del patrón.

Otros hechos significativos son:

1) Pocos alimentos pueden mejorar la composición nutricional de cereales, leche y azúcar.

2) El pan y los productos elaborados son una apreciable fuente de muchos nutrientes e importantes "portadores de Leche".

3) El pan y otros productos elaborados con cereales, junto con leche, componen una importante fuente nutricional relativamente económica.

2. EL ALMUERZO Y LA COMIDA DE LA TARDE.

Para que un niño esté bien nutrido necesita al mediodía una comida o almuerzo adecuado. Probablemente el almuerzo deriva su máximo beneficio del alimento ingerido al desayuno y al mediodía. En contraste, el alimento comido por la noche poco antes de ir a la cama es digerido y absorbido mayormente durante el período en que el cuerpo lo necesita menos y cuando el exceso probablemente se deposita como grasa.

Quien va escaso de desayuno, ligeramente almorzado y recarga su estómago con una comida pesada en las primeras horas de la noche, puede estar realmente desperdiciando el alimento, porque no puede utilizarlo con máxima eficiencia. En consecuencia, es mucho mejor comerse la comida abundante al mediodía y la más liviana por la noche. Por otra parte, no es necesario comerse todos los alimentos enlistados en el plan diario en uno de los almuerzos o de las comidas. El punto de vista importante es el de que después de tomarse un buen desayuno, el patrón del menú diario haga una buena distribución de todos los demás alimentos necesitados dentro de las otras dos comidas, poniendo el mayor peso sobre el almuerzo.

Como regla, un patrón de almuerzo debería incluír cantidades adecuadas de los siguientes alimentos incluídos en los Cinco Grupos del Círculo de la Buena Alimentación:

I. Leche y/o derivados (queso, kumis, yogourt, cuajada).

II. Carne y/ó menudencias, o pescado, o huevos; leguminosas secas.

III. Hortalizas y verduras (verdes y/o amarillas).

IV. Frutas.

V. Cereales y/o derivados; tubérculos y/o raíces, plátanos; azúcares y grasas (manteca, o aceite, o mantequilla).

Un **patrón de comida** debería incluír aquellas cantidades de alimentos que completan una dieta diaria bien redondeada.

En cualquier parte y en cualquier tiempo el consumo liberal de productos lácteos, de cereales de granos integrales, de frutas y verduras, lo mismo que de carne y huevos puede considerarse como un buen hábito alimentario.

Comidas bien planeadas, bien preparadas y bien servidas, asociadas con una atmósfera amable y alegre, siempre serán los mejores estímulos para formar buenos hábitos nutricionales. La introducción de nuevos alimentos ricos en capacidad nutricional, nuevos métodos de preparación y nuevas combinaciones de alimentos, son factores que merecen consideración especial en el planeamiento de la dieta y en todas las actividades de la educación nutricional.

BIBLIOGRAFIA

A Basic Breakfast Pattern. Teacher's Source Book-Cereal Institute, Inc. Chicago 3, Illinois, 1949. (Pamphlet).

American Medical Association. **Nutrition for Every Day Use.** Pamphlet. National Dairy Council of the United States, 1948.

Browser, Lucile J., M. F. Frulson. **A Balanced Diet.** Department of Nutrition, Harvard School of Public Health. Boston, 1952.

Bureau of School and Community Services. **Connecticut School Lunch Guide.** Connecticut State Department of Education. Bulletin No. 60. Harford, 1952.

Chartfield, Charlote. **Tables of Composition of Foods (Minerals and Vitamins) for International Use.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1955.

C. V. Mosby Company. **Nutrition in Practice.** Pamphlet, Saint Louis, 1944.

III Congreso Nacional de Salud Pública, Cartagena, Colombia, Diciembre 5 - 8, 1968. **El Programa Nacional de Educación Nutricional y Complementación Alimentaria.** INN, TI-100.

Food and Research Board. National Academy of Sciences of the United States of America. **Recommended Dietary Allowances.** Publication No. 1694. Washington D. C., 1968.

INN. **Cuestionario sobre Hábitos Alimentarios y Algunos Datos Estadísticos.** Formulario No. 4, Bogotá, 1977. 4h. TFN-16.

INN. **Encuesta Alimentaria Familiar.** Bogotá, 1970. TFN-29.

ICBF, ed. **Guía para Visitas de Observación y Servicios Alimentarios.** Bogotá, 1970.

ICBF. Formulario de Nutrición Aplicada. Bogotá, 1969. 16p. TEN-73.

ICBF. Guía sobre Preparación de Alimentos del Programa Integrado de Nutrición Aplicada para Estudiantes de Enfermería. Bogotá, 1969. 11p. TPP-4.

ICBF, ed. How to Build a Nationwide Program of Nutrition. Bogotá, 1969.

ICBF, ed. La Desnutrición Proteico-Calórico Infantil. Bogotá, 1966. 37p. TRN-31.

ICBF, ed. Recomendación Diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Colombiana. Bogotá, 1965. 11h. SN-56.

ICBF. Prefiera la Leche; es Indispensable para la Salud de las Madres y el Crecimiento de los Niños. 11p. ICBF-0279.

Lee, D. Cultural Factors in Dietary Choice. American Journal of Clinical Nutricion. 5:166, 1957.

Keller, W. D., and H. A. Krout. Wok and Nutrition. World Review of Nutrition and Dietetics 3:39-81, 1963.

Lowenstein, F. W. Nutrition and Working Efficiency. Special Paper No. 3, FAO-WHO. Scientific, Research and Technical Commission, 1968.

New Jersey State Department of Health. Community Promotion of Nutrition. Pamphlet, 1951.

Osborn, Bárbara M., Richard Means, and Others. Foundations of Health Science. Lynn and Bacon, 1969.

Report of the Committee on Food Habits. Manual for the Study of Food Habits. Bulletin of the National Research Council. No. 111, 1945.

Rietz, Carl A. A Guide to the Selection, Combination and Cooking of Foods. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Conn., 1961.

Roberts, L. The Road to Good Nutrition. Pamphlet. Federal Security Agency, Washington D. C. Publication 270, 1947.

XI

SERVICIOS NUTRICIONALES

- LAS CAUSAS DE LA DESNUTRICION COMO DESCUBRIRLAS Y EVALUARLAS
- COMO ORGANIZAR LOS SERVICIOS

LA EXPERIENCIA DEL EDUCADOR EN SERVICIOS NUTRICIONALES

A. EL EDUCADOR DEBE CONOCER LAS CAUSAS DE LA DESNUTRICION ENTRE SUS ALUMNOS.

Descubrir las causas de la desnutrición a fin de eliminarlas constituye uno de los objetivos esenciales del programa de educación nutricional.

Observaciones realizadas en millares de casos han permitido a los investigadores señalar cinco causas principales de ineptitud o inadaptabilidad mental. En orden de importancia son:

1. **Defectos físicos o procesos de inflamación,** tales como adenoides y amígdalas infectadas. Esto afecta la condición mental con toxemias, oscurecimiento mental, fatiga, inhabilidad para concentrar la atención, debilitamiento de la memoria, desosiego, insomnio e inestabilidad nerviosa.

2. **Falta de control hogareño.** Mientras que esta causa es esencialmente de orden mental, sus efectos físicos son tan visibles, que aparece como una de las causas primarias de la desnutrición de un niño.

3. **Exceso de fatiga.**[1] Esta causa es generalmente una de las más olvidadas, aun cuando sus efectos son a la vez físicos y mentales. La fatiga es un estado complejo cuya aparición y persistencia obedece a muchas causas, lo mismo que sus efectos, siendo uno de los más apreciables la disminución de la capacidad para trabajar y del gusto con que el trabajo se realiza. Sea cual fuere la causa de la fatiga, un niño o una persona fatigada es siempre una persona perturbada.

   Cuando la fatiga se agudiza, irrita el sistema nervioso, disminuye el apetito, perturba el sueño y hasta lo suprime, aumenta la tensión arterial, promueve calambres, excitación, perturbaciones de la vista, hemorragias nasales, etc. Cuando el trabajo intenso se

1. Véase suplemento sobre la fatiga al final del Capítulo XV.

suma a la desnutrición, la fatiga puede pasar rápidamente desde la simple "laxitud" al "agotamiento", asumiendo caracteres de gravedad que comprometen la sulud física y mental.

A causa de que una gran cantidad de los niños que concurren a las escuelas son pobres, ellos suelen ser explotados además durante largas horas de trabajo, que los conduce a estados frecuentes de agotamiento.

4. **Hábitos nutritivos defectuosos y alimentos inadecuados.**

   A más de que perturban la digestión y otras funciones, afectan el sistema nervioso en su propia fuente, lo cual se refleja en cada manifestación de la actividad física y mental.

5. **Hábitos de salud defectuosos.** Incluyen todos aquellos factores comúnmente envueltos en la expresión "higiene personal", sin los cuales el niño no puede progresar ni física ni mentalmente.

   Con el fin de determinar la causa de un caso dado de desnutrición, es necesario hacer un examen social, mental y físico completo.

B. EL EDUCADOR DEBE DESCUBRIR Y EVALUAR LAS DEFICIENCIAS NUTRICIONALES.

El proceso completo de apreciación o evaluación de las necesidades nutricionales de los alumnos puede reducirse a tres pasos sucesivos, a saber:

1. Conocer la dieta corriente del niño (qué alimentos come comúnmente por día, comida por comida).

2. Determinar las causas principales de la maltrunición que ya fueron puntualizadas.

3. Determinar, niño por niño, las deficiencias nutricionales que deberían y podrían corregirse a través del programa de servicios planificado.

   El educador puede utilizar los siguientes procedimientos para lograr los tres objetivos anteriores:

   a. Observación del alumno;

   b. Hallazgos del examen médico y dental;

   c. Exploraciones de la dieta ordinaria;

   d. Inventario de hábitos nutricionales;

   e. Entrevistas; y

f. Control de peso, talla y otros aspectos.

a. **Observación del alumno.**

La observación de los alumnos (confrontando las características del niño bien nutrido y malnutrido) en la clase, el juego y las actividades generales, dan al educador una impresión general de su estado nutricional y de salud.

Pero si la observación se extiende a los hogares y al ambiente, a través de un verdadero **examen social,** el educador podrá registrar todos los antecedentes de un niño en relación con sus alimentos, intereses, actividades, hechos y hábitos de salud. Esta observación constituirá para esencial de la historia de salud de un niño y bien podría llamarse "inventario personal de hábitos nutricionales".

En un grupo de niños desnutridos frecuentemente se puede encontrar (1) falta de control hogareño, (2) alimentos inadecuados y hábitos de salud defectuosos, (3) fatiga crónica, (4) fallas en la remoción de los defectos físicos. Esto no solamente acontece con niños que provienen de hogares desorganizados por la tuberculosis, la muerte de los padres, o donde la madre es el único sostén y se halla incapacitada para ejercer una vigilancia adecuada sobre las actividades de los niños. También se presenta en el "hijo consentido" de familias acomodadas donde los niños son excesivamente mimados o entregados al cuidado de personas indiferentes.

El **examen mental** revela deficiencias mentales, retardos o aceleraciones y perturbaciones de la personalidad. Este es propiamente un trabajo de especialistas, pero un educador hábil puede explorar y evaluar este campo tan frecuentemente descuidado.

b. **Hallazgos del examen médico y dental.**

A través de este servicio, el examen del desarrollo y estado físico, que debe ser lo más completo posible, se establecerá si el niño tiene evidencia física de enfermedad y lo que tiene mayor trascendencia: **¿Está creciendo el niño normalmente?**

Estos últimos tres exámenes dirigidos a descubrir las causas de la desnutrición, son las mismas bases de la evaluación completa de la salud.

c. **Exploración de la dieta ordinaria.**

Este es un paso esencial. Su propósito principal es descubrir las deficiencias en el consumo de los alimentos. El rechazo

constante de ciertos alimentos, el consumo exagerado de golosinas entre las comidas, y la escasa o ninguna variación en los patrones alimentarios.

Una exploración de la dieta es el récord del alimento que cada niño se come en sus tres comidas diarias principales y en los períodos intermedios, durante un lapso de tiempo determinado.

El récord de alimentación para un período de tres días sucesivos puede proporcionar un cuadro bastante preciso de lo que es la dieta de los niños. El empleo de un simple **formato,** como el que se inserta a continuación, cumple con este propósito.

Formato No. 1

REGISTRO DIARIO DE ALIMENTOS

Escuela _____ Municipio _____

Grado ____ Edad ____ Nombre _____

Estos son los alimentos que me comí y bebí el día ____ de _____ de ____

COMIDAS	NOMBRE DEL ALIMENTO	CANTIDAD
Al Desayuno		
Entre el Desayuno y el Almuerzo		
Entre el Almuerzo y la Comida		
A la Comida		
Después de la Comida		

1) **Aplicación de Récord Diario de Alimentos.**

El uso correcto del "Récord Diario de Alimentos" se cumple con la cooperación de niños y padres de familia.

En el primer caso, cada niño declarará en detalle el conjunto de los alimentos que se come en cada una de sus comidas, durante los días sondeados. En las horas de la mañana cada niño puede hacer la lista del alimento comido la noche anterior en su comida, lo que haya tomado como desayuno, y también entre esas dos comidas. Durante el período de la tarde puede decir qué alimentos constituyeron su almuerzo y cualquier otro ingerido entre las comidas.

Los niños pequeños serán asistidos por la madre al llenar sus formatos. Cuando ella no puede prestarles ayuda, el mismo educador deberá llenar esa función.

Una lista previamente preparada para chequear los alimentos comúnmente ingeridos en la comunidad puede servir de base para precisar los alimentos comidos diariamente.

Para asegurar un cuadro más preciso de las condiciones alimenticias, lo mejor es no considerar la importancia de ningún alimento antes de que el sondeo inicial se haya efectuado. Esto evitará la tendencia de los niños a incluír alimentos considerados como esenciales. Con el mismo propósito se sugiere que el niño no escriba su nombre en la hoja de su récord alimentario: El educador puede escribir los nombres en los formatos al recogerlos.

El sondeo inicial tendrá lugar en los primeros días escolares. Pero para medir el mejoramiento de los hábitos nutricionales, deberán efectuarse posteriormente otros sondeos con intervalos cuidadosamente determinados.

El educador puede también sondear las comidas de la familia con el objeto de estudiar los hábitos de las comidas de los niños, en relación con las prácticas familiares.

A causa de que es difícil determinar en medidas de peso la cantidad de los alimentos comidos, se sugiere utilizar la misma medida de volumen, para asegurar uniformidad en la medición: cuchara (de sopa), vaso, taza, etc., con arreglo al tipo de alimento. Además, conviene cumplir con ciertas especificaciones:

Carne: decir si es de res, cerdo, cordero, etc.

Verduras: decir si son frescas, reposadas o viejas, y la forma como fueron comidas: crudas, cocidas, asadas, etc.

Pan: decir si es integral (negro, blanco) o de otra clase: arepa, bollo, etc.

Misceláneas: cuando una servida (ración) contiene varios alimentos difíciles de apreciar por separado, es suficiente nombrarlos y anotar la cantidad ingerida.

Finalmente, conviene poner énfasis a la necesidad de decir exactamente la verdad, pues su alteración impedirá una adecuada orientación del programa de educación nutricional.

2) **Evaluación del récord alimenticio.**

Hechos los sondeos, el educador debe evaluar cada récord de las comidas, aplicando el patrón guía recomendado por la División de Investigación Nutricional del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

El consumo total de alimento de cada alumno será evaluado como "bueno" o "pobre" con arreglo a dichos "estandards".

Evaluada la dieta en tal forma, el educador la someterá a un análisis con el fin de determinar:

a) Las necesidades del grupo de la clase en conjunto;

b) Las necesidades de los alumnos individualmente;

c) Una interpretación de los problemas alimentarios de la comunidad que puedan incidir sobre la producción local, el almacenamiento, la distribución y sustentación de precios, los medios de pago, etc.

Este estudio hará luz sobre los hábitos nutricionales y sobre las deficiencias en la dieta de los alumnos; suministrará la **base para planear los servicios del programa nutricional, la enseñanza nutricional en las clases y la extensión del programa sobre la comunidad.**

Las hojas del formato de sondeo son especialmente útiles como medio para **motivar a los alumnos hacia cambios deseables en sus dietas, adquirir conocimientos acerca de los alimentos, y aplicar lo que aprenden en sus propios hábitos nutricionales.**

En conjunto las exploraciones sobre las dietas dan a los padres y educadores, lo mismo que a los alumnos, valiosas oportunidades para adquirir una **mejor comprensión de la nutrición, los problemas existentes de salud en el hogar, en la escuela o plantel educativo, en la comunidad.**

d. **Inventario de hábitos nutricionales.**

A través de este medio, el educador puede obtener información acerca de los hábitos sobre las comidas y descubrir otros hábitos de salud, sacando a flote hechos como los siguientes:

1) Hora habitual de acostarse

2) Cantidad de sueño

3) Horas de trabajo en el hogar

4) Carencia de facilidades para hacer trabajos escritos en la casa.

5) Si el alumno se desayuna antes de ir a la escuela y qué alimentos constituyen el desayuno.

6) Las verduras que come y le gustan al alumno

7) Si come alimentos inadecuados

8) Cantidad de dulces comidos entre las comidas.

9) Otros hechos con arreglo al Formato número 2.

Para aplicar y llenar el "Inventario de Hábitos Nutricionales" conviene tener en cuenta:

1) **La formulación de las preguntas** varía según se aplique a los padres o a los hijos;

2) Las preguntas deben ser muy sencilla y directas;

3) Cuando los alumnos llenen los blancos, el educador debe asegurarse de que entienden las preguntas y la manera de contestarlas.

4) Destáquese la importancia de escribir con claridad respuestas completas y exactas;

5) Insístase en la **necesidad de una actitud reflexiva seria.**

6) En algunos casos es mejor que el educador mismo llene el cuestionario, en conferencia con el padre y el alumno.

7) No haga comentarios sobre las respuestas hasta que el cuestionario no haya sido llenado totalmente.

Sugerencias para desarrollar e interpretar el "Inventario de Hábitos Nutricionales".

1) Llenados los formatos del "Inventario", debe seguir su **análisis y evaluación.** Su aplicación dependerá del tiempo que se destine para analizarlos.

2) Con los Inventarios el educador podrá formarse una idea sobre **la disponibilidad de alimentos** con que cuentan los niños, sea que los gustos o las aversiones individuales dominen las prácticas de las comidas o que el cuidado médico se haga necesario.

   Siempre se tendrá una buena **base para planear un programa a seguir sobre educación para la salud.**

3) **Inventarios periódicos** similares permitirán evaluar el mejoramiento en los hábitos sobre las comidas y otras prácticas de salud.

e. **Entrevistas.**

Este método ha demostrado ser el mejor en escuelas localizadas **en comunidades donde el nivel de vida es bajo.** Entrevistas privadas con los alumnos o con los padres o con ambos a la vez, pueden suministrar datos precisos, cuando no son capaces de dar respuestas adecuadas en formatos de sondeo y de inventario de hábitos nutricionales.

Es aconsejable evitar la formulación de preguntas que lleven a responder SI o NO. De igual modo se debe tener cuidado de no sugerir respuestas deseadas por el tono de la voz o por medio de expresiones faciales.

f. **Control de peso, talla y otras medidas.**

Cada educador debería tabular y llevar récords de peso, talla y postura, medidas de acuidad visual y auditiva y, cuando es posible, pruebas de fuerza y aptitud física.

Al comienzo, tendrá que juzgar el récord de cada alumno con estandards determinados por las edades de sus respectivos grupos. De allí en adelante, el progreso será determinado comparado el propio progreso individual a través de medidas periódicas.

Este programa de **pesar** y **medir** puede ser la fuente de muchos hechos sobre educación para la salud. Los récords de talla y

1. Consúltense y apliquense las tablas de peso y talla que aparecen al final del capítulo XI.

peso incluídos en la tarjeta acumulativa de salud de cada alumno, suministran información relativa al crecimiento. Los datos así tabulados pueden ayudar a descubrir las necesidades del alumno en el campo nutricional, mostrando las ganancias periódicas, la falta de progreso o la pérdida de peso, etc. Además, estas actividades promueven la activa participación del alumno en su propio estado de salud, en relación con su alimentación.

El control del progreso debe hacerse siempre con la activa participación de los alumnos. No existe ningún niño que no tenga un interés natural en su sano y vigoros crecimiento y, por lo tanto, sin interés por su incremento en peso, talla, fuerza y eficiencia física.

Con el objeto de evitar dificultades, es suficiente medir a los alumnos cada tres meses. **La cuestión verdaderamente importante que hay que descubrir acerca de cada alumno es si él está o no creciendo con arreglo a su patrón individual,** para remediar cualquier variación irregular.

La comparación de medidas entre los alumnos debe ser desalentada, para poner énfasis sobre las propias condiciones individuales y sobre sus medidas actuales en relación con sus propias medidas anteriores.

Quienes no muestran haber ganado en peso durante un período de seis meses deberían ser examinados por el médico para determinar las razones de la falla.

Hay que evitar toda interpretación no bien razonada o apresurada. Puesto que algunos alumnos pueden desarrollar sentimientos de inferioridad al comparar sus récords con los de otros compañeros, deberían variarse las experiencias para dar satisfacción a cada niño.

FORMATO No. 2

INVENTARIO PERSONAL DE HABITOS NUTRICIONALES

Escuela_____ Municipio _____

Nombre_____ Edad ____ Grado_____

Llene los espacios que aparecen en la cabeza de la página. Responda todas las preguntas con SI o NO en el espacio indicado. Si no sabe, deje el espacio en blanco. No ponga su nombre.

1. ¿Dónde vive? ¿En una finca?____ ¿En un pueblo?____ ¿Ciudad? ____

2. ¿Dónde obtiene su leche? ¿Vaca propia?____ ¿La compra fresca?____ ¿Le gusta la leche?____ ¿Toma leche todos los días?____ ¿Cuántos vasos?____ ¿Le gusta el queso?____ ¿Come queso todos los días?____

¿Cuántas veces en la semana?___¿Le gusta la mantequilla?___
¿En qué forma come mantequilla?_____

3. ¿Tiene árboles frutales en su casa?___¿Le gustan las naranjas?___
¿Los plátanos?___¿Los tomates?___¿La piña?___¿Qué otras frutas come comúnmente?_____
Nombre las frutas que no le gustan:_____

4. ¿Le gustan los huevos?___¿La carne de res?___¿El cordero?___
¿El cerdo?___¿El hígado?___¿El riñón?___¿Le gustan los fríjoles?___¿Las arvejas?___¿Las lentejas?___¿La soya?___¿Los garbanzos?___

5. ¿Le gustan las verduras?___¿La calabaza?___¿La zanahoria?___
¿Los rábanos?___¿La remolacha?___¿La cebolla?___¿La lechuga?___¿El repollo?___¿Las papas?___¿Le gustan las verduras crudas?
Nombre las verduras que no le gusten:_____
_____

6. ¿Le gusta el pan negro de trigo?___¿El pan de maíz?___¿El pan de arroz?___¿El pan blanco?___¿El pan dulce?___¿Qué otros cereales come usted?_____

7. ¿Qué cereales no le gustan?_____

8. ¿Come usted entre las comidas?___¿Come bastantes dulces?___
¿Toma bebidas dulces?___¿Le gustaría probar nuevos alimentos?___

9. ¿Se siente usted bien?___¿Se fatiga fácilmente?___¿Le dan gripas frecuentes?___¿Tiene buena dentadura?___¿Cuántas piezas le hacen falta?___¿Cuántas tiene dañadas?___

10. ¿A qué horas se acuesta?___¿Duerme bien todas las noches?___
¿A qué horas se levanta?_____

Nota: Siguiendo este procedimiento, el educador puede explorar todos los aspectos de los hábitos de los niños que debería conocer.

_____

Gráficas individuales y de clase, que muestren el crecimiento escolar y las ganancias en peso y talla, pueden ser hechas y conservadas al día por los mismos alumnos.

C. EL EDUCADOR DEBE ORGANIZAR LOS SERVICIOS NUTRICIONALES CON EL PROPOSITO DE CORREGIR LAS DEFICIENCIAS NUTRITIVAS EN LOS ALUMNOS.

Estos servicios son:

1. El restaurante Escolar
2. Los Huertos Escolares

3. Las Tiendas Escolares

1. EL RESTAURANTE ESCOLAR (Cafetería)

El restaurante escolar debería proteger la salud de los alumnos. Sus objetivos básicos son: a) proveer un buen almuerzo o, en su defecto, un "complemento nutricional", y b) servir como medio de educación nutricional para corregir los vicios arraigados en las costumbres alimentarias hogareñas.

El restaurante no puede llenar jamás su cometido si en su organización no se coordinan todos los factores que la experiencia indica como garantía de éxito:

a. **Adecuada financiación.** La mejor forma de arbitrar los recursos que necesita el restaurante es constituír la "Cooperativa de Nutrición" según el espíritu del Decreto Ejecutivo Nacional Número 2936 de 1949, en que los aportes económicos de los mismos alumnos y de los padres de familia se suman a los de la Nación, el Departamento y el Municipio para ensanchar y hacer realmente eficaces los servicios.

El mayor éxito en la financiación y organización del restaurante implica el apoyo decidido de los mismos alumnos, de los padres de familia, de las autoridades, las instituciones privadas y la sociedad en general. El logro de ese apoyo impone a los educadores:

1) Ganarse la amistad de los padres de familia para constituír previamente con ellos la "Asociación o Junta Pro-Restaurante de Padres y Maestros", cuyos cargos directivos deben desempeñar los mismos padres, con excepción de la Secretaría la que debe desempeñar un maestro o profesor. Esta Asociación se encarga de ayudar eficazmente en la tarea de conseguir la cooperación de las demás fuerzas vivas del ambiente.

2) Atraer la presencia de las autoridades (civiles y eclesiásticas) y de los representantes de instituciones sociales a las Juntas de Asociación de Padres y Maestros, para enterarlos allí de los problemas de la comunidad escolar y lograr que intervengan en la constitución del "Consejo de Salud Escolar" encargado de movilizar las soluciones que requieren los problemas confrontados. Alcalde, Personero, Cura Párroco, Miembros de la Junta Directiva de la Asociación de Padres y Maestros, Director de la Escuela, Miembros de Sociedades Privadas y de Gremios, etc., deberían figurar en el "Consejo de Salud".

3) **Adquisición de las dotaciones necesarias.**

Asegurada la financiación y precisada la inversión de los recursos con arreglo a la reglamentación oficial, el educador debe proceder a organizar la dotación material:

a) Buenos servicios de agua para atender higiénicamente todas las operaciones relativas a la elaboración y suministro del servicio nutricional.

b) Cocina, comedor, vajilla, mobiliario adecuado y suficiente, en las mejores condiciones de higiene y comodidad.

c) Lavaderos y desagües higiénicos.

d) Receptáculos apropiados para las basuras y los desperdicios.

e) Elementos para el aseo correcto y para el arreglo y embellecimiento del comedor.

4) **Confección del menú para el almuerzo.**

Puesto que el almuerzo (o el complemento nutricional) suministrado por el restaurante debe contrarrestar las fallas nutritivas investigadas en la dieta habitual de los alumnos, los alimentos no pueden determinarse caprichosamente.

Si es posible con la ayuda médica y de la nutricionista, y a la vista de las deficiencias comprobadas, el educador debe confeccionar una carta alimenticia o MENU para cada uno de los días de la semana, en forma que cada almuerzo se constituya con aquellos elementos propios del ambiente que los alumnos no consumen o consumen muy poco y que según el Círculo o "Pentágono de la Buena Alimentación": concurren a beneficiarlos como es debido, dentro de las posibilidades económicas disponibles.

Nada se ganaría para el propósito educativo y muy engañoso servicio se le haría al alumno, si con el predominio habitual de los elementos energéticos que le ofrece el hogar, la escuela continúa pervirtiéndole el organismo con almidones y azúcares, porque son de más fácil adquisición.

5) **El complemento nutricional.**

Es un pequeño refrigerio suministrado en la mitad del período escolar de la mañana, a quienes concurren al plantel sin desayuno o mal desayunados.

El Instituto Nacional de Nutrición ha recomendado un complemento constituído así:

Un vaso de leche - 200 c.c. aproximadamente.
Una fruta: naranja, banano, granadilla, etc., alternada. Un Sandwiche formado con: 40 gramos de pan integral acompañado alternativamente con 30 gramos de queso, o de huevo, o legumbres, o pasta de hígado.

El complemento es un recurso fácil a falta de un buen servicio de almuerzo, se prepara rápidamente no requiere de comedor; se puede distribuír durante un descanso en la aula de clase o en el patio.

Cuando varias escuelas de la localidad adoptan el servicio de "complemento nutricional" es aconsejable organizar una sola proveeduría central.

6) **Los alumnos organizados en Comités participen rotativamente en las siguientes actividades:**

   a) Preparación del comedor.

   b) Distribución de los alimentos.

   c) Control del aseo personal.

   d) Orientación y supervigilancia de los compañeros.

   e) Control y destrucción de basuras y desperdicios.

7) **Los alumnos practican el aseo controlados con la ayuda del respectivo Comité.**

   a) Para tomar el almuerzo o el complemento: manos, cara y arreglo del cabello.

   b) Después de tomar el alimento: aseo de las manos y de la boca, recavando sobre la manera de eliminar totalmente los residuos alimenticios de la boca.

      Insístase con frecuencia sobre las consecuencias originadas por la presencia de residuos alimenticios en la boca y sobre los beneficios que trae consigo la perfecta limpieza de la dentadura.

8) **Los alumnos practican hábitos saludables durante las comidas.**

   a) Para sentarse a la mesa:

(1) El educador debe demostrar por sí mismo cuál es la posición que deben observar los alumnos: colocación del cuerpo, brazos, piernas y pies.

(2) Los mismos alumnos deben ensayar y demostrar su correcta posición.

(3) Permanentemente, ejercitar el control de la buena postura.

Al corregir la postura durante las comidas más que en otras circunstancias, hay que observar una actitud cariñosa que evite toda clase de contrariedades. El ambiente alegre y el trato amable durante las comidas son esenciales a la buena digestión.

b) **Para llevar los alimentos a la boca.**

Demuéstrese y hágase que los alumnos ejerciten:

(1) La manera de coger el tenedor y el cuchillo para trinchar y cortar la carne y otros alimentos.

(2) La manera de coger la cuchara y el tenedor para tomar los alimentos del plato y llevarlos a la boca.

Obsérvense las prácticas incorrectas en que incurren algunos alumnos al manejar los utensilios e insístase en su corrección. Demuéstrese y explíquese cómo el cuchillo no debe intervenir para partir alimentos blandos o para tomarlos con el tenedor. (Jamás se debe llevar el cuchillo a la boca).

(3) La manera de coger el vaso y de tomar el agua.

(4) La manera de partir el pan.

(5) La manera de preparar y tomar bocados pequeños que se puedan masticar con facilidad.

(6) Paralelamente, recuérdense las normas de la buena educación, tales como:

- Evitar ruidos al sorber;
- No demostrar impaciencia y voracidad al comer;
- No inclinar el plato de la sopa para recoger hasta el último residuo;

- No tomar el pan a mordiscos;

- No recoger las moronas hasta limpiar los platos;

- No hablar con la boca llena;

- No abrir la boca al masticar;

- No jugar con los utensilios, etc.

c) **Para deglutir o tragar los alimentos.**

(1) Comer muy despacio: Esto facilita la buena digestión.

(2) Masticar muy bien los alimentos.

Hágase apreciar cómo quien no tritura bien los alimentos -porque no mastica bien o porque carece de buena dentadura- impone a su estómago un trabajo excesivo que lo maltrata y le causa graves malestares, a más de que arroja los alimentos enteros, lo que es peor que no comer.

(3) Beber el agua con lentitud, no tomar demasiada cantidad y solo al final de las comidas.

(4) Enfriar debidamente los alimentos. Los alimentos calientes producen quemaduras, dolores estomacales y trastornos digestivos.

9) **Los alumnos practican hábitos saludables después de las comidas.**

a) Reposar la comida, permaneciendo en estado de quietud de 5 a 10 minutos después de comer.

Quien hace ejercicio físico o lee inmediatamente acaba de comer sufre trastornos o altera su digestión.

b) Lavarse la boca mientras se reposa el almuerzo es una buena práctica para evitar las caries dentales.

c) No dormir después de comer y mucho menos acostándose al sol. Esto produce indigestiones, irritabilidad nerviosa, mal humor, dolores de cabeza y aún peores consecuencias.

d) Evitar bañarse el cuerpo después de comer, puesto que ofrece graves peligros, parálisis de la digestión,

vómitos, congestiones y, ocasionalmente, peores complicaciones.

e) Los niños nunca deberían ser castigados, privándolos de alimentos.

10) **Los alumnos aprenden actitudes deseables.**

Formar actitudes adecuadas hacia los alimentos es un objetivo esencial del almuerzo escolar. Los niños deberían adquirir el hábito de comer aquellos alimentos benéficos que ellos no están acostumbrados a comer o que rechazan con desagrado.

Los niños pueden rehusar los alimentos por muchas razones. La mayor resistencia a la introducción de ciertos alimentos puede provenir de ciertas costumbres familiares. El alimento y las modas en las comidas determinan cierta uniformidad en la dieta entre ciertos grupos socio-económicos. De región a región y de país a país se tiene que las diferencias brotan de las costumbres.

La mayoría de los hábitos en las comidas se forman en la niñez, y estos hábitos tienden a fijarse a medida que el niño crece. Antes de que la mayoría de los niños comiencen a asistir a la escuela ya han adquirido un número de ideas y procedimientos claramente definidos, gustos y disgustos, en relación con la dieta. Será evidente al educador el que muchos niños ya han adquirido actitudes irracionales y hasta cierto punto inflexibles hacia los alimentos.

Tales actitudes pueden persistir a través de la vida, si no se someten inteligentemente a influencias educativas directas. En algunos casos solo necesitarán ser modificadas. En ótros, estas actitudes deben ser destruídas y reemplazadas por ótras más deseables.

El educador debe poseer mucho ingenio y paciencia lo mismo que cierto conocimiento de las costumbres sociales básicas a fin de que pueda desenvolver actitudes aceptadas generalmente. **El hábito condiciona la aceptación de algunos alimentos y el rechazo de ótros.** Por esta razón, se reconoce como el fundamento psicológico de todos los patrones alimentarios. Por lo tanto, **no se puede pasar por alto el hábito al enseñar principios correctos de buena nutrición.** Es el hábito el que hace que la gente prefiera alimentos familiares y mire con recelo alimentos nuevos o extraños.

Los alumnos de cada plantel educativo preferirán ciertas clases de alimentos de que no gustarán ótros, y muchas de tales preferencias habrán tenido iniciación en la dieta familiar. Si los alumnos son forzados a comer cosas y en cantidades que ellos realmente no desean, acabarán por crearse una fuerte aversión contra los alimentos que les han sido impuestos.

Los alumnos deberían ser estimulados a ejercitar buenas maneras durante las comidas. Ellos no solo necesitan comer sino también deben gozar con sus alimentos. A este fin el educador puede tomar en cuenta las siguientes reglas:

a. Cualquier alimento nuevo debería ser introducido en pequeñas cantidades como un condimento de adorno, antes que en cantidades mayores hasta cuando el alimento se torne familiar y más aceptable.

b. El alimento debe ser preparado en forma que sea placentero comerlo.

c. El ejercicio al aire libre y la actividad física en general estimulan el hambre y crean una receptividad nada común hacia los nuevos alimentos.

d. En ejercicios de clase que envuelvan experiencias nutricionales, se deberían ofrecer a los alumnos alimentos que se hagan llamativos por su apariencia y atrayentes por su olor y sabor. Su consumo debe efectuarse en una atmósfera placentera.

e. Los alumnos suelen estar listos al entusiasmo de los adultos en torno al alimento.

f. El placer de comer siempre es estimulado por la presencia de una mesa bien arreglada con flores, y por el olor y el sabor de alimentos bien preparados.

g. Todas las emociones desagradables deberían ser evitadas desde luego a las horas de las comidas.

h. Puesto que hay una relación entre las emociones y la digestión, las emociones fuertes de cualquier clase, aun las placenteras, pueden inhibir el apetito. Preocupaciones, temores, cóleras y otras emociones desagradables suelen producir efectos inhibidores sobre el apetito.

i. Una obvia manera de establecer buenos hábitos de selección de alimentos es procurar oportunidades a los niños para que coman bajo circunstancias placenteras.

j. Los educadores deberían estimular a los alumnos para que chequeen ciertas manías alimentarias populares, utilizando ciertos libros de referencias y otras fuentes de autoridad.

k. A través de influencias de grupo los niños pueden aprender a comer alimentos que son nuevos o no familiares. También pueden aprender a gustar de alimentos contra los cuales han sentido aversión.

l. Los programas instructivos de nutrición básica, que acentúan el valor de un buen almuerzo, pueden llegar a convertirse en parte de una instrucción de clase, bien planeada y más fácilmente motivada.

11) **Crecimiento y desarrollo social.**

El educador es una fuerza que motiva el desarrollo de actitudes deseables hacia los alimentos, el desarrollo social y la vida democrática a través del almuerzo escolar. Con una guía apropiada, la comida en la mesa del restaurante escolar puede alentar la práctica de una etiqueta deseable así:

a) Agradecer al Señor antes de iniciar la comida.

b) Esperar hasta que tódos en la mesa estén servidos o listos antes de comenzar a comer.

c) Usar correctamente los utensilios para comer.

d) No hablar con el alimento en la boca.

e) Contribuír a la conversación a lo largo de la comida.

f) Hablar en tono apropiado y evitar el ruido excesivo.

g) Pedir excusas antes de retirarse de la mesa.

A los niños se les debería ayudar constantemente a entender lo que se espera de su buena conducta durante el almuerzo. Cuando los niños colaboran sirviendo y son atendidos a la mesa, aprenden aplomo y responsabilidad. Un horario debe fijar a cada niño su turno y una discusión en torno a las obligaciones permite definir sus funciones.

Al aprender lo que se espera de ellos, los niños pueden desarrollar responsabilidad por su buena conducta en la comida. Cuando el educador entiende los alcances del programa del almuerzo escolar, encuentra más y mejores formas de procurar experiencias a los alumnos sobre la

buena salud y la manera de vivir. El alcance y la naturaleza de estas experiencias varían con el ambiente y el nivel de las edades de los alumnos.

2) **Hábitos en las comidas y prácticas relacionadas.**

Al niño se le debe enseñar a comer la clase correcta de alimento y a comer a horas regulares del día. El solo alimento no hará al niño sano, bien alimentado. Otros factores relacionados con el aprovechamiento de los alimentos por el organismo son de una tremenda importancia en la conservación de la buena salud.

a) **La Luz solar es esencial.**

La luz solar provee la vitamina D, que es necesaria para construír buenos huesos porque promueve la absorción normal del calcio. En los alimentos no se encuentra una suficiente cantidad de vitamina solar y, a menos que uno tome aceite de hígado de bacalao, tiene que depender de la luz solar para obtener esta vitamina.

Los niños pueden experimentar lo que ocurre cuando las plantas son conservadas en lugares oscuros o cuando la hierba permanece cubierta con una tabla durante largo tiempo. Siempre aparecerán pálidas, amarillentas, enfermizas.

Pero si esas plantas y esa hierba son expuestas a la luz del sol, comenzarán a crecer mejor y se pondrán verdes y saludables a medida que las luz solar las vivifica. En corto tiempo aparecerán como las plantas y la hierba que han estado constantemente al sol desde el comienzo de su crecimiento. (Véase la Unidad XI del Capítulo XVII).

b) **El aire fresco es esencial.**

El aire fresco contiene gran cantidad de oxígeno, el gas indispensable para la oxidación (o quema) de los alimentos. Así como la quema de los combustibles requiere de oxígeno, la quema del alimento en el organismo requiere oxígeno para producir energía.

Comedores, aulas de clase y dormitorios atrayentes, bien ventilados, sin corrientes de aire que perturben, sin olores indeseables y sin polvo, son de importancia primaria para la promoción y protección del crecimiento y la salud.

c) **El ejercicio y el juego son esenciales.**

El ejercicio y el juego son de máxima importancia para el estado nutricional de los niños. Ellos proveen la actividad que ayuda a estimular el apetito, a promover la digestión, a desarrollar buenos músculos y a producir esa saludable fatiga que ayuda a tener sueño reparador.

Los niños se benefician de las oportunidades en que ejercitan útiles habilidades motoras, fuerza y resistencia. Los niños son extremadamente activos por naturaleza, y lograr que coman suficiente cantidad de los alimentos apropiados para su rápido crecimiento y gran actividad no es el único problema. El plantel educativo no debe fallar en utilizar todas las situaciones aprovechables para guiar a los alumnos hacia una vida saludable. Luz, control de la ventilación, limpieza, orden, · decoración, biblioteca, tableros, servicios sanitarios y lavabos, planeamiento curricular, restaurante escolar, huerto escolar, comités de salud, arte, música, juegos, atletismo, danzas, representaciones teatrales, y otros items proveen ejercicios que ayudan a la buena nutrición y enriquecen la vida escolar saludable de los niños.

Particularmente, la educación física y la recreación son esenciales para el logro del crecimiento y el desarrollo en óptimas condiciones. Para satisfacer estas necesidades, se deberían establecer en nuestras escuelas y comunidades programas apropiados de educación para la salud. Y para alcanzar este objetivo es fundamental que todos los maestros posean las cualidades deseadas y la preparación profesional que les permita participar en el programa de educación física. En las escuelas primarias, donde rara vez se cuenta con maestros especializados, el maestro de clase necesita preparación especial, amplio interés y sentido de su responsabilidad profesional.

Prácticas específicas relacionadas con los hábitos alimentarios son:

(1) Cada niño debería pasar varias horas cada día en ejercicios y juegos al aire libre.

(2) La luz solar y el aire fresco promueven un mejor crecimiento cuando se combinan con ejercicios físicos apropiados.

(3) La cantidad y la clase de ejercicio que deba realizarse depende de las condiciones personales de los niños:

a) Algunos niños necesitan que se les estimule más de lo que les imponen sus propias inclinaciones.

b) Otros niños tienen que ser prevenidos para que no comentan excesos.

(4) Cuando un niño juega en exceso, desatendiendo el reposo en determinado tiempo del día, podría estar demasiado fatigado para comer en la tarde. La tensión acumulada puede también impedirle que disfrute de un sueño tranquilo y reparador.

(5) A los niños no se les debería permitir que practiquen juegos que requieran ejercicio vigoroso inmediatamente antes o después de las comidas.

(6) El horario de los niños debería destinarles períodos regulares de juego al aire libre. Padres y maestros deberían cooperar a este propósito.

d) **El buen apetito es esencial.**

Un niño saludable comúnmente tiene buen apetito. Por lo tanto, la falta de apetito indica que algo no está bien. El apetito puede ser afectado por numerosos factores que deben tomarse en consideración:

(1) La fatiga y la aparición de una enfermedad interfieren el deseo normal de comer. El niño que se encuentra fatigado necesita un corto descanso antes de la hora de comer, y solo se le deberían servir pequeñas porciones cuando se siente a la mesa.

(2) Un niño temeroso, encolerizado, agitado o desilusionado puede no tener interés en el alimento.

(3) Un estado de inquietud interfiere la apropiada utilización del alimento, porque los jugos digestivos no fluyen normalmente. La angustia también interfiere el sueño saludable.

(4) Las comidas que incluyen refrigerios llamados "mediasnueves" u "onces" deberían servirse a horas regulares, y su consumo en horas diferentes debería contrarrestarse.

(5) El consumo de dulces entre las comidas destruye el apetito para las comidas regulares. Los dulces deberían servirse a manera de postre al final de las comidas.

Cuando persiste el mal apetito es aconsejable llevar al niño para que lo examine el médico.

e) **Evitar la fatiga anormal es esencial.**

La palabra fatiga significa principalmente sensación de un tono general desagradable, disgusto y desaliento para ejercitar cualquier actividad, y disminución del rendimiento en el trabajo durante algún tiempo.

Quien está fatigado sufre una consciente y penosa falta de fuerza, ansiedad, preocupación, tensión nerviosa, desasosiego, insomnio, perturbación del apetito, alteración de la respiración, de la circulación y de otras funciones fisiológicas, y cambios en la estructura química viviente del cuerpo cuando concurre un agudo estado anormal de fatiga o agotamiento.

La fatiga, desde luego, puede variar en clase, efectos y grado:

(1) Fatiga moderada, que puede producir un sentimiento confortable, o a lo sumo un sentimiento de ligera falta de confort y un deseo de reposo. Este es generalmente un estado transitorio como resultado de la actividad del día de la cual se puede recobrar durante la noche, mediante reposo, recreación, buena comida y sueño saludable.

(2) Fatiga aguda, debida a una vigorosa actividad muscular, mental o emocional, que se desarrolla con pena real.

(3) Sobrefatiga o agotamiento, consecuencia de una actividad muy intensa que puede causar perturbación permanente de la salud.

(4) Fatiga crónica, que es un estado acumulativo que disminuye la actividad día tras día y semana por semana. El reposo proporciona alivio temporal, pero solo temporalmente.

Este estado de fatiga interfiere constamente el apetito y es una evidencia de mala salud. Los niños

sobrecargados durante largas horas de trabajo hogareño, desnutridos y con pobres condiciones de sueño experimentan un estado de fatiga crónica que los conduce a una perturbación permanente de su salud. Estos niños son muchos más de lo que se piensa, y requieren atención conjunta de educadores y padres de familia.

f) **Reposo y sueño son esenciales.**

El reposo y el sueño son dos de las más importantes necesidades del niño que crece. Sirven para cumplir con varias funciones y probablemente son tan importantes como el alimento para la buena salud. Durante el descanso la actividad disminuye y con ésta el gasto de energía. Durante el sueño el cuerpo tiene una oportunidad para reparar su desgaste y cuidar las necesidades del crecimiento. Los procesos de construcción trabajan recompensando la energía gastada en la actividad.

Ni los adultos ni los niños permanecen saludables ni pueden desempeñarse bien con sueño insuficiente. Si duermen menos, necesitan más alimentos so pena de experimentar una pérdida de peso. Los niños con deficiencia de sueño comúnmente aparecen cansados y desatentos durante las clases. Trabajo deficiente, mala postura y apatía en el juego son sus resultados directos.

Puesto que todo niño debe tener conocimiento de las razones por las cuales debe dormir regularmente y formarse hábitos de reposo, con fundamento en experiencias prácticas, el educador debe procurarle esta formación. Con tal fín, en el Capítulo XVII se incluye la Unidad XII titulada "Higiene del Trabajo y el Descanso", en la cual se ordenan las dos cuestiones esenciales que crean la conducta saludable:

Primero, las **Actividades Prácticas** que orientan al educador para que explore la realidad en que actúe, examine los factores que afectan la vida de los escolares en los diferentes medios regionales y promueva todas las experiencias que permitan a los niños vivir una vida higiénica, en todas las manifestaciones de su conducta.

Segundo, las **lecciones de salud o instrucciones** que concurren a formar, no solo en los niños, sino en los padres y en la misma comunidad local, la conciencia de

las realizaciones o actividades prácticas de donde nacen los **hábitos, actitudes, maneras y modos de actuar,** es decir, la verdadera **conducta higiénica** que sirve de garantía a la **perfecta salud.**

2. EL HUERTO-GRANJA ESCOLAR.

Es el mejor auxiliar del Restaurante Escolar. El recurso más significativo para su financiación. Sin el cultivo del Huerto-Granja el programa de nutrición escolar no puede cumplir a cabalidad con los fines nutricionales y educativos ni cooperar a la política nacional de producción de alimentos.

Los objetivos que cumple y los beneficios que trae consigo el Huerto-Granja son múltiples:

- Es la mejor realización del trabajo manual en la escuela;
- Es el más poderoso auxiliar para fundamentar la enseñanza en la observación en todas las asignaturas escolares;
- Perfecciona la experiencia general de los educandos adaptándolos a su medio;
- Descubre posibilidades de defensa y progreso económicos;
- Implica numerosos ejercicios físicos saludables;
- Educa moralmente porque el alumno aprende a ganar su alimento con su propio esfuerzo;
- De manera natural suscita el interés por el estudio de aquellos complementos nutricionales cuyo cultivo debe fomentarse para corregir deficiencias en la dieta regional.

La organización del Huerto-Granja impone una serie de pasos metódicos:

a. **Consecución de terreno adecuado.**

Donde los municipios no hayan cumplido con la obligación legal de suministrarlo, los educadores pueden exigirlo con la ayuda de la Comisión de Granja dependiente de la Asociación de Padres y Maestros o del Club Nutrición. A tal fin deben aprovechar las disposiciones consignadas en el Decreto número 2936 de 1949, ya citado.

El Artículo 4 del referido Decreto establece: "... es obligatorio el establecimiento de la Granja Agrícola Escolar Anexa a todo

Restaurante, atendida, hasta donde sea posible, por el esfuerzo personal de los alumnos; los demás gastos de sostenimiento pueden ser hechos con los fondos comunes del Restaurante".

b. **Selección de cultivos que contribuyen a suplir las deficiencias nutricionales de los escolares.**

El cultivo del Huerto-Granja debe orientarse en vista de las fallas descubiertas en la dieta alimentaria de los alumnos. Así como la determinación del Menú para el Restaurante no puede hacerse caprichosamente, según los dictados de la costumbre, la producción del Huerto-Granja tampoco puede inspirarse en en la simple rutina agrícola del medio ambiente.

Sólo cuando se introducen aquellos cultivos que vienen a cubrir los vacíos de la dieta hogareña, el Huerto-Granja cumple con sus finalidades. Las verduras por su gran riqueza vitamínica, su escaso consumo popular, su fácil cultivo y su rápida producción deben tener puesto preferente en el plan de trabajo. De igual modo es remunerativa la cría de aves domésticas, conejos y curíes. Con la ayuda de las autoridades y del medio social, es bien fácil la consecución de la vaca lechera, como ya lo han demostrado muchos educadores.

De nada se beneficia la salud del niño cuando apenas se le enseñan cuáles son las excelencias de los alimentos, como la leche, los huevos, las verduras, las frutas, etc., si no se aseguran los medios efectivos que le permitan el consumo diario de ellos.

c. **Tecnificación de los trabajos.**

Las conquistas científicas han creado nuevos métodos de trabajo de la tierra que hacen más fácil, mayor y mejor la producción. Por esto es indispensable abandonar las prácticas simplistas y absurdas, con la introducción de técnicas modernas, movilizando ciertas preocupaciones:

1) Lograr consejo y ayuda de las autoridades agrícolas: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Granjas Oficiales, Escuelas Agrícolas, Agrónomos locales, etc.

   El educador inteligente y preocupado por sus responsabilidades no tendrá dificultades para establecer toda clase de contactos provechosos.

2) Adquirir fuentes de información, libros, revistas, etc.

3) Aplicar en cada cultivo, el proceso técnico de trabajo en cuanto a: preparación del suelo, elección de semillas,

desinfección de las mismas, formas de siembras, trasplantes, deshierbas, riego, destrucción de plagas, y enfermedades, recolección de productos, aprovechamiento, rotación de cultivos, etc.

4) Solo cuando la escuela obra en la forma esbozada puede colocarse en vía de cumplir con la obligación que tiene de incrementar el desarrollo económico y cultural del país, elevando el nivel biológico, intelectual, moral y social de nuestro pueblo.

3. LA COOPERATIVA O TIENDA ESCOLAR.

Esta institución provee amplias oportunidades para influír benéficamente sobre las dietas de los alumnos, especialmente a través de la formación de buenos hábitos nutricionales.

a. Objetivos.

El objetivo inmediato de una tienda escolar es facilitar la compra de refuerzos nutricionales (medias nueves, onces), durante el recreo principal de los alumnos. Bajo condiciones higiénicas y de buena organización, las cooperativas o tiendas escolares pueden suplir las deficiencias nutricionales comunes de los educandos.

La organización común de esta institución es muy inadecuada, no solo por la naturaleza de los artículos que vende, sino por su calidad, localización y otras condiciones higiénicas. Con mucha mayor frecuencia la Cooperativa Escolar no vende más que dulces, bebidas gaseosas, bizcochos, pan y gelatina a base de celulosa que solo contienen las mismas substancias calóricas que son populares en la dieta hogareña.

En tales condiciones, la tienda escolar solo contribuye a incrementar entre los estudiantes el consumo de alimentos que ellos no necesitan, en tanto que continúa la carencia de alimentos constructores y funcionales.

El educador debe tener muy presente que los alumnos apenas alivian el hambre comiendo almidones y azúcares, pero sin mejorar en absoluto su nutrición. Además, ellos atienden sus necesidades nutricionales a toda hora durante el día con arreglo a sus costumbres, aficiones y conveniencias, pero de una manera totalmente inadecuada.

b. Localización.

El mejoramiento de la organización de la Cooperativa Escolar envuelve metódicamente tres factores:

1) **La Cooperativa Escolar debería ajustarse a la importancia que merece.**

Los servicios de la Cooperativa deberían ser considerados como algo esencial por su contribución a la protección y promoción de la salud de los escolares.

2) **La Cooperativa debería ganar la decidida colaboración de de los alumnos y padres de familia.**

Utilizando y sacando provecho de los antecedentes nutricionales, el educador puede determinar la manera de discutir con los alumnos y los padres la necesidad de suprimir el consumo de aquellos alimentos así adquiridos en la tienda escolar, de vendedores callejeros o de tiendas públicas, y que suelen consumir con perjuicio para su propia salud.

Es esencial interesarlos en dar a la Cooperativa Escolar una orientación adecuada, para vender en ella y estimular el consumo de alimentos que complementen su régimen nutricional con beneficios positivos.

3) **Financiación de la Cooperativa.**

La forma más práctica y educativa de organizar la Cooperativa se logra con fondos obtenidos con la venta de acciones a los mismos alumnos, impidiendo el monopolio o acaparamiento y estimulando para que participe la totalidad de los alumnos.

Los mismos alumnos se deben encargar de la administración de la Cooperativa, mediante la elección democrática del administrador, el tesorero, el fiscal, el jefe de compras y ventas, el contador, etc., bajo la supervigilancia de uno o más profesores. Tales posiciones deberían ser explicadas por los docentes que controlen y orienten todas las actividades sobre un nivel de corrección y perfecta regularidad. Una Cooperativa Escolar puede funcionar con resultados positivos cuando envuelve todas las secciones del grupo escolar.

La Superintendencia Nacional de Cooperativas suministra instrucciones precisas a quienes estén sinceramente interesados en su organización técnica.

4) **Adquisición de las dotaciones necesarias.**

La Cooperativa o Tienda Escolar debería constituír continuas lecciones de salud en su campo. Por esta razón,

los docentes y los alumnos deberían considerar seriamente la localización y arreglo de los alimentos, los cuales deben ofrecer la mejor condición higiénica, siendo protegidos contra toda clase de contactos no saludables, tales como polvo, moscas, otros insectos, humedad, moho, ratas y plagas diversas.

5) **Entrenamiento de vendedores y control de la higiene.**

El personal encargado de manipular y vender los alimentos debería observar escrupulosa higiene personal lo mismo que de los utensilios empleados en sus operaciones.

Es aconsejable que los alumnos tengan la oportunidad de turnarse periódicamente en las actividades generales, procurándoles una preparación adecuada en lo relativo a la manera de manipular los alimentos con la ayuda de utensilios apropiados.

6) **Selección cuidadosa y constante de los alimentos.**

Sin desatender la opinión de los mismos alumnos, la "Asociación de Padres y Maestros" y el "Consejo Escolar de Salud" deberían dispensar atención preferencial a la escogencia de los alimentos para vender en la Tienda Escolar, aprovechando las mejores formas de adquisición. De este modo debe asegurarse la corrección de deficiencias nutricionales comunes, lo mismo que la eliminación de numerosas dificultades en la adquisición regular de ciertos alimentos esenciales.

Leche, frutas, queso, carne, soya y verduras deberían contarse entre los comestibles que tengan puesto en las ventas de la Cooperativa Escolar.

7) **Vigilancia y Control de la limpieza.**

Esta preocupación básica comprende principalmente, limpieza absoluta del local, eliminando el polvo, basuras y la presencia de objetos inconvenientes, lo mismo que la desinfección periódica.

Recipientes para la basura provistos de tapas herméticas y dispositivos para proteger los alimentos y facilitar la limpieza y desinfección de utensilios, no deben faltar en ningún caso.

El lavado de las manos para comer debería exigirse en todas partes y en todas las oportunidades.

TABLA No. 35

PESO Y TALLA EN VARONES DE 0 A 5 AÑOS. BOGOTA D.E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD											
	0		1		2		3		4		5	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	3.260	49.5	9.740	74.7	12.230	86.6	14.130	95.0	15.780	101.9	17.680	107.9
1	4.350	55.2	10.000	75.8	12.400	87.2	14.280	95.6	15.930	102.2	17.860	108.4
2	5.200	58.0	10.240	77.0	12.570	88.2	14.430	96.2	16.080	102.9	18.040	108.9
3	5.900	61.2	10.480	78.1	12.740	88.9	14.570	96.8	16.230	103.2	18.220	109.4
4	6.600	63.2	10.700	79.2	12.900	89.6	14.710	97.4	16.380	104.0	18.400	109.8
5	7.120	64.8	10.900	80.2	13.060	90.3	14.840	98.0	16.540	104.3	18.590	110.3
6	7.600	66.7	11.100	81.2	13.220	91.0	14.970	98.5	16.700	104.9	18.780	110.7
7	8.050	68.0	11.300	82.2	13.380	91.7	15.100	99.1	16.860	105.5	18.970	111.2
8	8.500	69.5	11.500	83.2	13.530	92.3	15.230	99.7	17.020	105.9	19.160	111.6
9	8.850	71.0	11.700	84.1	13.680	93.0	15.360	100.2	17.180	106.2	19.350	112.0
10	9.170	72.2	11.880	85.0	13.830	93.7	15.500	100.8	17.340	106.9	19.540	112.5
11	9.460	73.5	12.060	85.9	13.980	94.3	15.640	101.2	17.510	107.4	19.730	112.9

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 a

PESO Y TALLA EN VARONES DE 6 A 11 AÑOS. BOGOTA, D. E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD											
	6		7		8		9		10		11	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	19.470	112.8	21.990	118.3	24.630	123.7	27.270	128.9	29.980	133.8	33.040	138.8
1	19.670	113.2	22.210	118.7	24.850	124.1	27.490	129.3	30.220	134.2	33.320	139.3
2	19.870	113.7	22.430	119.1	25.070	124.5	27.710	129.7	30.460	134.6	33.610	139.9
3	20.070	114.1	22.650	119.6	25.290	124.9	27.930	130.1	30.700	135.0	33.910	140.4
4	20.280	114.6	22.870	120.2	25.510	125.4	28.150	130.5	30.950	135.4	34.220	140.2
5	20.490	115.1	23.090	120.5	25.730	125.8	28.370	130.9	31.200	135.8	34.550	141.5
6	20.700	115.5	23.310	121.0	25.950	126.3	28.590	131.3	31.450	136.2	34.890	142.1
7	20.910	116.0	23.530	121.4	26.170	126.7	28.820	131.7	31.700	136.6	35.240	142.7
8	21.120	116.5	23.750	121.9	26.390	127.1	29.050	132.1	31.960	137.0	35.600	143.3
9	21.330	116.9	23.970	122.3	26.610	127.6	29.280	132.5	32.220	137.4	35.970	143.9
10	21.550	117.3	24.190	122.8	26.830	128.0	29.510	132.9	32.490	137.9	36.350	144.5
11	21.770	117.8	24.410	123.2	27.050	128.5	29.740	133.4	32.760	138.3	36.740	145.1

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 b

PESO Y TALLA EN VARONES DE 12 A 15 AÑOS. BOGOTA, D. E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD							
	12		13		14		15	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	35.700	141.7	39.770	147.8	44.770	155.4	49.690	161.7
1	36.000	142.1	40.170	148.4	45.180	156.0	50.100	162.1
2	36.300	142.5	40.580	149.0	45.590	156.6	50.510	162.6
3	36.610	142.9	41.000	149.7	46.000	157.1	50.920	163.1
4	36.930	143.4	41.420	150.4	46.410	157.7	51.530	163.5
5	37.250	143.8	41.840	151.0	46.820	158.2	51.740	164.0
6	37.580	144.3	42.260	151.7	47.230	158.7	52.150	164.4
7	37.920	144.8	42.690	152.4	47.640	159.2	52.550	164.8
8	38.270	145.4	43.110	153.0	48.050	159.8	52.940	165.2
9	38.630	145.9	43.630	153.6	48.460	160.3	53.320	165.6
10	39.000	146.5	43.950	154.2	48.870	160.8	53.690	166.0
11	39.380	147.1	44.360	154.8	49.280	161.2	54.050	166.2

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 c

PESO Y TALLA EN VARONES DE 16 A 20 AÑOS. BOGOTA, D. E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD							
	16		17		18		19	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	54.410	166.7	57.190	169.4	58.620	170.6	59.510	171.0
1	54.740	167.0	57.340	169.5	58.720	170.7	59.560	171.0
2	55.050	167.3	57.490	169.6	58.810	170.7	59.610	171.0
3	55.340	167.6	57.630	169.8	58.900	170.8	59.650	171.0
4	55.610	167.9	57.760	169.9	58.990	170.8	59.690	171.0
5	55.870	168.1	57.880	170.0	59.070	170.8	59.730	171.0
6	56.110	168.3	57.990	170.1	59.150	170.8	59.770	171.0
7	56.330	168.5	58.100	170.2	59.220	170.9	59.810	171.0
8	56.530	168.7	58.210	170.3	59.290	170.9	59.850	171.0
9	56.710	168.9	58.320	170.4	59.350	170.9	59.890	171.0
10	56.880	169.1	58.420	170.4	59.410	170.9	59.930	171.0
11	57.040	169.2	58.520	170.5	59.460	171.0	59.970	171.0
12	-	-	-	-	-	-	60.000	171.0

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 d

PESO Y TALLA EN MUJERES DE 0 A 5 AÑOS. BOGOTA, D. E.
COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD											
	0		1		2		3		4		5	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	3.000	48.4	9.280	73.5	11.870	84.9	13.700	93.7	15.340	100.8	17.210	107.1
1	3.950	53.8	9.550	74.6	12.030	85.8	13.840	94.3	15.480	101.2	17.390	107.6
2	4.700	56.4	9.810	75.6	12.190	86.5	13.980	95.0	15.620	101.9	17.570	108.9
3	5.350	60.0	10.060	76.6	12.350	87.3	14.120	95.6	15.760	102.4	17.750	108.6
4	6.000	62.0	10.300	77.7	12.510	88.1	14.260	96.2	15.910	103.0	17.930	109.1
5	6.600	64.0	10.530	78.7	12.670	88.8	14.390	96.8	16.060	103.5	18.110	109.6
6	7.100	65.6	10.750	79.6	12.830	89.5	14.520	97.4	16.210	104.0	18.300	110.0
7	7.580	67.1	10.960	80.6	12.980	90.3	14.650	98.0	16.370	104.6	18.490	110.3
8	8.030	68.5	11.160	81.2	13.130	90.9	14.780	98.6	16.530	105.1	18.680	110.9
9	8.370	69.8	11.350	82.2	13.280	91.6	14.920	99.1	16.700	105.6	18.870	111.4
10	8.690	71.1	11.530	83.3	13.420	92.3	15.060	99.7	16.870	106.1	19.070	111.9
11	8.990	72.4	11.700	84.2	13.560	93.0	15.200	100.3	17.040	106.6	19.270	112.3

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 36 e

PESO Y TALLA EN MUJERES DE 6 A 11 AÑOS. BOGOTA, D. E.
COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD											
	6		7		8		9		10		11	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	19.930	113.4	22.210	118.6	24.820	123.7	27.360	128.7	29.990	133.5	32.630	138.1
1	20.130	113.8	22.420	119.3	25.020	124.1	27.580	129.1	30.210	133.9	32.860	138.4
2	20.330	114.2	22.640	119.4	25.220	124.5	27.800	129.5	30.420	134.3	33.090	138.7
3	20.530	114.7	22.870	119.8	25.430	124.9	28.020	129.9	30.630	134.7	33.320	139.0
4	20.720	115.1	23.100	120.2	25.640	125.4	28.240	130.3	30.850	135.1	33.550	139.3
5	20.910	115.5	23.330	120.7	25.860	125.8	28.450	130.7	31.070	135.5	33.780	139.6
6	21.090	116.0	23.550	121.1	26.080	126.2	28.660	131.1	31.290	135.8	34.020	139.9
7	21.270	116.2	23.770	121.5	26.300	126.6	28.870	131.5	31.510	136.2	34.270	140.2
8	21.450	116.8	23.990	122.0	26.520	127.0	29.090	131.9	31.730	136.6	34.540	140.5
9	21.630	117.2	24.200	122.4	26.730	127.4	29.310	132.3	31.950	137.0	34.820	140.8
10	21.820	117.7	24.410	122.8	26.930	127.8	29.530	132.7	32.170	137.4	35.110	141.1
11	22.010	118.1	24.620	123.2	27.140	128.3	29.760	133.1	32.400	137.7	35.400	141.4

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 f

PESO Y TALLA EN MUJERES DE 12 A 15 AÑOS. BOGOTA, D.E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD							
	12		13		14		15	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	37.140	145.6	42.040	151.2	46.520	154.9	49.930	156.6
1	37.550	146.2	42.430	151.5	46.850	155.1	50.150	156.6
2	37.960	146.7	42.820	151.9	47.170	155.3	50.360	156.7
3	38.370	147.3	43.210	152.2	47.480	155.5	50.560	156.8
4	38.790	147.8	43.590	152.6	47.780	155.7	50.740	156.9
5	39.210	148.2	43.970	152.9	48.070	155.8	50.920	156.9
6	39.630	148.7	44.350	153.2	48.360	156.0	51.090	157.0
7	40.040	149.2	44.730	153.6	48.640	156.1	51.260	157.1
8	40.450	149.6	45.100	153.9	48.910	156.2	51.420	157.1
9	40.850	150.0	45.470	154.2	49.180	156.3	51.570	157.2
10	41.250	150.4	45.830	154.4	49.440	156.4	51.710	157.2
11	41.650	150.8	46.180	154.6	49.690	156.5	51.840	157.2

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

TABLA No. 35 g

PESO Y TALLA EN MUJERES DE 16 A 20 AÑOS. BOGOTA, D. E. COLOMBIA 1965 - 1968

MESES	AÑOS DE EDAD							
	16		17		18		19	
	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.	PESO g.	TALLA cm.
0	51.970	157.3	52.970	157.7	53.400	158.1	53.460	158.3
1	52.090	157.4	53.030	157.8	53.410	158.1	53.460	158.3
2	52.210	157.4	53.070	157.8	53.420	158.2	53.460	158.4
3	52.320	157.4	53.110	157.8	53.430	158.2	53.460	158.4
4	52.420	157.4	53.150	157.8	53.440	158.2	53.460	158.4
5	52.510	157.4	53.190	157.9	53.450	158.2	53.460	158.4
6	52.600	157.5	53.230	157.9	53.460	158.3	53.460	158.4
7	52.680	157.5	53.270	157.9	53.460	158.3	53.460	158.4
8	52.750	157.6	53.300	158.0	53.460	158.3	53.460	158.4
9	52.810	157.6	53.330	158.0	53.460	158.3	53.460	158.4
10	52.870	157.6	53.360	158.0	53.460	158.3	53.460	158.4
11	52.920	157.6	53.480	158.1	53.460	158.3	53.460	158.4
12	-	-	-	-	-	-	53.460	158.5

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR DIRECCION DE NUTRICION

BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS ESPECIFICAS

A. En relación con las causas de la desnutrición.

Congreso Panamericano de Pediatría, 7, Quito, Julio 28 - Agosto 3, 1963. **El método axiométrico combinado en la evolución del crecimiento y del estado nutricional de los niños.** INN. Bogotá, 1963. 37p. SN-54.

Daza C. H. y J. D. Wray. **Gráfica para la clasificación del estado de nutrición; su uso y aplicaciones en la práctica de Salud Pública.** Anales del VII Congreso Colombiano de Pediatría. Bogotá, Sociedad Colombiana de Pediatría. TOMO II, Desnutrición 334, 1965.

INN. Congreso Nutricional de Nutricionistas y Dietistas. Bogotá, Julio 16 - 22, 1971. **Implicaciones de los programas de complementación alimentaria.** Bogotá, 8h. TF-167.

INN. **Educación, nutrición y salud; programas educativos para combatir la desnutrición.** Bogotá, 1967. 5h. TRN-4.

INN. **Cuestionario sobre hábitos alimentarios y algunos datos estadísticos.** Formulario No. 4. Bogotá, 1977. 4h. TFN-6.

INN. **Formulario de información básica para áreas de operación del Programa Integrado de Nutrición Aplicada, PINA.** Bogotá, 1967. 38h. TFN-20.

INN. **El Programa de Nutrición Aplicada, PINA, en Colombia.** Bogotá, 1966.

Lotham, Michael C. **Planificación y Evaluación de los Programas de Nutrición Aplicada.** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. Roma, 1972.

B. En relación con el descubrimiento y evaluación de deficiencias nutricionales.

Instituto Nacional de Nutrición. **Actividades de nutrición en el nivel local de un servicio general de salud.** Bogotá, 1969. 41h. TI-115.

Instituto Nacional de Nutrición. **Métodos simplificados para la evaluación del crecimiento y del estado nutricional en niños menores de 6 años.** Bogotá, 1970. TRP-97.

Instituto Nacional de Nutrición. **Pautas para la programación, ejecución y evaluación de cursos para personal docente en servicio.** Bogotá, 1971. 30p. TRP-117.

Instituto Nacional de Nutrición. **Organización de los alimentos para encuestas de consumo.** Bogotá, 1969. 6h. TEP-17.

Instituto Nacional de Nutrición. **Los nutrientes.** Bogotá, 1975. 34h. TEM-7-A.

Instituto Nacional de Nutrición. **El estudio hematológico en niños desnutridos.** Bogotá, 1972. 1h. TFN-114.

14

Instituto Nacional de Nutrición. Hoja de consumo diario. Bogotá, 1965. 4h. FTN-6.

Meredith, H. V. A. Physical Growth Record for use in Elementary and High Schools. American Journal of Public Health, 38:878, 1969.

Mora J. Antropometría en niños de clase socio-económica baja. Análisis de peso y talla de 2.980 observaciones. San Jacinto, Bolivar, Colombia, 1967. Archivo Latinoamericano de Nutrición 19:17-33, 1969.

Mora, J., J. García Rojas, F. Pardo Téllez y H. Luna Jaspe. Somatometría en niños de una comunidad semirural. Evaluación del estado de nutrición y crecimiento de 766 pre-escolares de San Jacinto, Bolivar, Colombia. Archivo Latinoamericano de Nutrición 20:7-27, 1970.

Ramos Galván, R. Manual de Antropometría Aplicada a la Nutrición. P. A. H. O. (Mimeógrafo), 1965.

Rueda Williamson, R., H. Luna Jaspe, J. Ariza Macías, F. Pardo Téllez, y J. O. Mora Parra. Estudio Seccional del Crecimiento, Desarrollo y Nutrición de 12.138 niños de Bogotá. Tablas de Peso y Talla de Niños Colombianos. Separata Revista de Pediatría (Organo Oficial de la Sociedad Colombiana de Pediatría y Puericultura). Vol. X - No. 4. Bogotá, 1969.

C. En relación con los servicios nutricionales.

Conferencia sobre Enseñanza de Nutricionistas-Dietistas. Caracas, Julio 24 - 30, 1966. Conocimientos y habilidades fundamentales de la nutricionista-dietista en un servicio integrado de Salud. Bogotá, INN, 1966. 10h. TI-52.

Curso de Nutrición y Extensión Agropecuaria, Bogotá, Junio, 1964. Alimentación para embarazada. Bogotá, INN, 1964. 5h. SNO-51.

INN. Complementación alimentaria y servicios de alimentos. Bogotá, 1965 - 1967. SN-07.

INN. Diseño de dietas de máximo valor nutricional para la población colombiana de bajos ingresos. Bogotá, 1971. TRP-105.

INN. Defendamos la Salud comiendo diariamente de cada uno de los Grupos del Círculo de la Buena Alimentación. Bogotá, 1972. TRN-DA-19.

INN. Complementación alimentaria y servicios de alimentos. Bogotá, 1965 - 1967. SN-07.

INN. Desarrollo de mezclas vegetales de alto valor proteínico para consumo humano. Bogotá, 1971. TRI-55.

INN. Etapas en la organización de una Cooperativa. Bogotá, 1965. 9h. TEMP-33.

INN. Guía para el establecimiento de Granjas Escolares. Bogotá, 1965. 4h. TRP-31.

INN. Fortalecimiento de los componentes de la salud en los programas de Nutrición. Bogotá, 1967. 23h. TI-62.

INN. Guía sobre la preparación de alimentos del Programa Integrado de Nutrición Aplicada para estudiantes de enfermería. Bogotá, 1968. 11h. TRP-44.

INN. Guía para educación nutricional a padres de familia. Bogotá, 1973. TRP-139.

INN. La Planeación en los programas de nutrición aplicada. Bogotá, 1977. 19h. TFP-80.

INN. Manual de avicultura. Bogotá, 1966. 28h. TEAG-16.

Colley, Anna M., Cora Winchell y otros. Teaching Home Economics. The MacMillan Company. New York, 1928.

Cruess, W. V. Commercial Fruit and Vegetable Products. Mac-Graw-Hill Book Company.

Ecktein, Eleanor F. Menu Planning. Ed. AVI, Westport, Conn., 1973.

Reitz, Carl A. Guide to the selection, combination and cooking of foods. Westport, Conn., Ed. AVI, 2 volumes, 1961.

Scott, Marjorie L. La alimentación escolar y su influencia en la nutrición del niño. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1954.

39

Smith, Laura Lee and Minor Lewis J. **Food Service Science.** In collaboration with specialists. Westport, Conn., The AVI Publishing Company, 1974.

Van Egmond, Dorothy. **School Food service.** Westport, Conn. The AVI Publishing Company, 1974.

Zerory, Joseph. **Food Flavorings, Composition, Manufacture, and Use.** Westport, Conn., The AVI Publishing Company, 1968.

REGERENCIAS GENERALES.

Congreso de Nutricionistas y Dietistas de Centroamérica y Panamá, Guatemala, Julio 13 - 16, 1966. **Programa Nacional de Educación Nutricional y Complementación alimentaria, PROMENCA-AID; tarjeta para la madre.** Bogotá, 1973. TF-109.

Congreso Panamericano de Pediatría, 8, 1966. **Tratamiento y Recuperación del Pre-escolar Desnutrido.** Bogotá, ICBF, 24h. TI-53.

Curso de Nutrición y Enseñanza Agropecuaria. **La Escuela Primaria en la Enseñanza de Nutrición Aplicada.** Bogotá, INN, 1964. 5h. SN-47.

Curso Regional sobre **Cooperativismo y Desarrollo Rural**, 5, Lima, Diciembre 1971. Informe, Bogotá, ICBF, 22p. ICBF-0058.

Curso de **Nutrición y Extensión Agropecuaria para el personal participante en el PINA de Antioquia, Boyacá, Huila, Meta, Tolima.** Bogotá, Mayo - Junio de 1964, INN, SN-42.

INN. **Alimentación del escolar.** Bogotá, 1970. 5h. TEN-20.

INN. **Los cereales en la nutrición y alimentación de la población colombiana.** Bogotá, 1973. 24h. TRN-66.

INN. **Nutrición y alimentos. Planeación prospectiva.** Bogotá, 1970. 10h. TI-129.

INN. **Administración de prácticas agrícolas supervisadas, en las escuelas vocacionales.** Bogotá, 1968. 29h. TRP-88.

INN. **Plan Nacional de extensión agropecuaria en escuelas primaras.** Bogotá, 1968. 11h. TRA-0537.

INN. **Seminario sobre Servicios Alimentarios.** Bogotá, Octubre, 1971. 14p. TI-169.

Seminario Nacional de Extensión Agropecuaria. Bogotá, Mayo 31 - Junio 5, 1966. **Extensión Agropecuaria y Nutrición.** Bogotá, INN, 1966. 6h. TI-40.

Seminario Nacional de Nutrición, Valencia, Venezuela, Junio 2 - 8, 1968. **Organización y Funcionamiento de los Servicios de Educación y Recuperación Nutricional en los Programas de Nutrición Aplicada en Colombia.** Bogotá, INN, 1968. TRP-53.

XII

EXTENSION DEL PROGRAMA NUTRICIONAL A LA COMUNIDAD

FUNDAMENTOS, NECESIDADES Y HABITOS
EL EDUCADOR NUTRICIONAL Y SU FUNCION
PLANEAMIENTO DEL TRABAJO CON LA GENTE

EXTENSION DEL PROGRAMA NUTRICIONAL A LA COMUNIDAD

A. LA EDUCACION NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD.

Trabajar con la gente es tarea excepcionalmente interesante. Ese es el carácter del desarrollo y uso de aquellas habilidades por medio de las cuales comunicamos ideas, hechos y sentimientos a otras personas o a grupos de personas.

La educación nutricional es parte fundamental de la educación para la salud y, como tal, es un proceso de aprendizaje que nace de las necesidades de la salud, alimentada con el conocimiento de la salud y que produce una acción individual y comunal, inteligente, constructiva y saludable. Guiar ese proceso de aprendizaje puede ser una empresa desafiante, pero nunca penosa o aburrida.

La salud depende en gran medida del interés y de la acción inteligente de la comunidad, individual y colectivamente. Sin embargo, a despertar ese interés y esa acción contribuye en forma decisiva al educador. Quienes educan para la salud nutricional no solo incluyen a los profesionales especializados sino a cualquier persona con entrenamiento profesional en cualquier parte del campo de la salud: médicos, odontólogos, enfermeras, ingenieros sanitarios, terapistas, nutricionistas, dietistas, higienistas y educadores en general. Comprenden de hecho a todos los que tienen que ver con la enseñanza de la salud y materias relacionadas con la promoción de la vida higiénica en escuelas y colegios.

Puesto que **los padres son educadores por antonomasia,** entre ellos se cuentan millares de ciudadanos que comúnmente trabajan o pueden hacerlo en conexión con organizaciones voluntarias que contribuyen al interés de la comunidad en el estudio y solución de problemas específicos de salud. Ellos también educan para la salud y, específicamente, en educación nutricional.

Todos ellos se basan en el conocimiento de los especialistas de la salud y sobre las habilidades de impresores, artistas, publicistas y otros

especialistas en medios de comunicación, pero todos ellos tienen también sus propias habilidades y procedimientos.

Muchas artes están envueltas, tales como dinámica de grupos, hablar, escribir, relaciones públicas y artes gráficas.

Al contemplar la naturaleza de la educación para la salud de la comunidad, donde se destaca con grandes proporciones la educación nutricional, puede ser de especial utilidad revisar el significado de educación para la salud y algunos de los términos más estrechamente relacionados.

La Organización Mundial de la Salud ha definido la **salud** como "un estado de completo bienestar físico, mental y social, no simplemente de ausencia de dolencia o enfermedad".. Para el individuo es el vigor del cuerpo, la mente sana y la integridad de las emociones que hacen posible la más alta calidad del vivir y del servicio eficiente.

La **Higiene** es la ciencia aplicada al vivir saludable; provee el conocimiento científico básico sobre el cual se fundamentan las prácticas de la salud.

La **Salud Pública** es la ciencia y el arte de prevenir las enfermedades, alargar la vida, y promover la salud y la eficiencia a través de esfuerzos organizados de la comunidad.

La **Educación** es un proceso de aprendizaje o serie de experiencias de aprendizaje a través de las cuales un individuo informa, orienta y promueve una acción o conducta inteligente. Es guía -no simplemente verter algo dentro de una persona pasiva.

Un **Educador** es una persona que guía o facilita el proceso del aprendizaje.

Educación para la Salud del individuo es "la suma de experiencias que influencian favorablemente hábitos, actitudes y conocimientos relacionados con el individuo y la comunidad". Como un procedimiento, ha sido definida como "la traducción de lo que se sabe acerca de la salud dentro de patrones de conducta individual y comunitaria por medio del proceso educativo".

Educación para la salud pública es la parte de la educación para la salud que tiene lugar en los hogares y en la comunidad.

Educación nutricional es la parte de la educación para la salud cuyo proceso de aprendizaje **informa, orienta y modifica la conducta de la gente hacia una más inteligente producción, adquisición y consumo de una dieta científicamente balanceada.** La higiene, la salud pública y la educación para la salud le prestan su indispensable concurso para que pueda cumplir sus objetivos específicos.

B. FUNDAMENTOS DE LA EDUCACION NUTRICIONAL.

Relievando ideas ya expresadas, tenemos que la educación nutricional se preocupa primariamente por desarrollar **actitudes** y **acciones.** Este punto de vista es completamente diferente del de aquellas ramas de la educación que desarrollan habilidades técnicas o del de aquellas que ayudan al individuo a acumular conocimientos científicos básicos, v. gr., la anatomía y la psicología.

Para estar seguros, las clases para adultos que les enseñan habilidades o destrezas de técnicas agrícolas, mercadeo, transporte, culinaria, etc., lo mismo que las clases para escolares que les presentan hechos que les sirven de fundamento a la buena alimentación, son partes importantes de un programa amplio de educación nutricional. Estas clases las enseñan profesionales expertos en la metodología requerida en cada caso.

El educador nutricionista interesa a los individuos y a los grupos para que inquieran, ayudándoles a estudiar y estimulándoles para que actúen en cuestiones relacionadas con su salud nutricional y con la salud nutricional de la comunidad. El nutricionista está primariamente interesado con las fuerzas y métodos que modifican la conducta nutricional.

Revisemos los factores relativos a la formación de hábitos nutricionales y veamos cuáles son las necesidades humanas fundamentales.

1. Factores que intervienen en la formación de hábitos de salud nutricional.

Una revisión de las experiencias personales y de las experiencias de otros individuos, puede indicarle a usted que los factores siguientes (y otros que usted quiera añadir) están envueltos en la adopción o rechazo de prácticas nutricionales de un individuo.

Razones para adoptar una práctica nutricional	Razones para no seguir una práctica nutricional
a. Estar convencido de su importancia y practicabilidad.	a. No estar convencido de su valor.
b. Ejercitar el hábito en el hogar o en la escuela.	b. El hábito nuca cayó en el foco de la atención personal.
c. Imitación.	c. Imitación de prácticas equivocadas
d. Haber aprendido a gozar de ella.	d. La práctica pareció desagradable o resultó así en el conocimiento personal.
e. Deseo de ser como ótros y de ganar su aprobación.	e. El estilo y las costumbres sociales dictan prácticas equivocadas.

f. Sentir mayor confort cuando se sigue la práctica.	f. Sentirse incómodo siguiendo la práctica.
g. La cortesía social o la estética parecieron requerirla.	g. Descuido.
h. Deseo de dar un buen ejemplo.	h. Falta de responsabilidad para dar ejemplo.

En cualquier consideración de los hábitos nutricionales debemos darnos cuenta de que a causa de las diferencias individuales no se puede esperar que todos los individuos realicen las mismas prácticas nutricionales, y a causa de las diferencias en las condiciones y demandas sobre el individuo, no se puede esperar que se sigan todas las prácticas nutricionales en la misma forma cada día.

2. **Necesidades humanas fundamentales.**

La salud es una abstracción. Para el individuo enfermo significa liberación de los síntomas desalentadores de la enfermedad. Para la persona que está bien y para el público en general su valor es primariamente lo que permite **ser, hacer y adquirir.** La salud se desea por su contribución a las necesidades humanas fundamentales. El educador para la salud no dice, "haga esto y usted se sentirá saludable". El debe relacionar la cosa que se va a hacer con objetivos más específicos e inmediatos en el individuo. En otras palabras, debe estudiar las necesidades humanas, los incentivos y las razones de la acción constructiva. Estos incentivos se pueden expresar positivamente como deseos o negativamente como temores.

Al buscar formas para promover una conducta nutricional saludable, puede ayudar una revisión de la siguiente lista de necesidades humanas fundamentales para ver qué incentivos se pueden utilizar en una situación particular.

a. **La necesidad de un sentimiento de valía personal.**

Deseo de:

1) Apariencia atrayente -belleza (temor de aparecer mal).

2) Apariencia juvenil (temor de estar envejecido).

3) Salud física y mental -sentimiento de bienestar físico, de estar libre de pena y de falta de confort (temor a la enfermedad o al dolor).

4) Aceptación de parte de grupos sociales -popularidad, reconocimiento cívico y social, liderazgo, vecindad (temor a la desaprobación social).

5) Participación en lo que ótros hacen -haciendo lo que está socialmente aprobado (temor de no ser tomado en cuenta o de ser omitido en la comunidad).

6) Hacer lo que se debe en asuntos de simpatía, caridad, humanitarismo, responsabilidad (temor de expropiación).

7) Terminación feliz de tareas -éxito, logro de ambiciones, habilidad para ganar en competencias (temor a fracasar).

b. **Necesidad del sexo** (la familia y la raza)

Deseo de:

1) Apariencia atrayente -belleza, atracción física.

2) Salud física y mental.

3) Apariencia juvenil.

4) Mérito social.

5) Popularidad.

6) Habilidad -actividades y competencias deportivas.

7) Niños -paternidad feliz.

8) Promoción del bienestar de los niños.

9) Crecimiento (en los niños)

10) (Temor de las situaciones opuestas).

c. **Necesidad de recursos de subsistencia (temor de ser pobre)**

Deseo de:

1) Empleabilidad -habilidades útiles, información, destrezas y apariencia aceptable.

2) Rentas.

3) Ganancias.

4) Seguridad económica.

5) Lujo.

6) (Temor a los opuestos).

d. **Necesidad de variación.**

Deseo de:

1) Productos nuevos.

2) Sensaciones nuevas.

3) Viajes.

4) Problemas mentales nuevos -exámenes escritos u orales, adivinanzas, acertijos, rompecabezas.

5) Hacer cosas nuevas en el trabajo y en la recreación.

6) Ver cosas nuevas -teatro, museos, exhibiciones.

7) Satisfacer la curiosidad -conocimientos nuevos.

8) Música.

9) Lecturas.

10) (Temor a la monotonía reflejada en las cosas mencionadas anteriormente).

C. **LOS HABITOS ALIMENTARIOS NO SON ESTATICOS.**

No obstante que en el camino de modificar los hábitos alimentarios se interponen numerosos obstáculos, ellos están cambiando en un mundo cambiante.

En general, la dieta mejora cuando mejora el estatus económico. Así lo enseñan los trabajadores en el campo de la nutrición. Cuando el dinero abunda, la gente tiende a comprar más alimentos costosos no siempre de alto valor nutricional. Donde los alimentos refinados tienen alto prestigio, el aumento en las entradas significa un cambio en la clase de cereales y de otros alimentos, lo cual puede reducir en cierta medida la cantidad de minerales y de vitaminas del complejo B en la dieta. Cuando las condiciones económicas están en proceso de mejoramiento, también puede acontecer que la mejor nutrición sea sacrificada por otras cosas asociadas con más altos niveles de vida como radios, mabiliario, automóviles, etc.

Los ejemplos de un cambio gradual en los patrones dietéticos a causa de la introducción de nuevos alimentos procesados y de nuevos

métodos para cocinarlos y consumirlos se multiplican a diario. Del mismo modo se aprecian los cambios nutricionales producidos por las alteraciones en la estructura social, tales como la creciente escasez de servicios domésticos. Por estas y muchas otras razones, una campaña que trate de alterar abruptamente las costumbres existentes a menudo se encuentra con una respuesta desfavorable.

La resistencia al cambio puede justificarse muchas veces porque los esfuerzos por alterar los hábitos nutricionales establecidos pueden causar más daño que bien, a menos que sus implicaciones sean cabalmente entendidas. Por ejemplo, es peligroso enseñarle a la gente a tomar leche y a comer ensaladas crudas cuando los abastecimientos disponibles suelen estar contaminados. En otras circunstancias, los alimentos refinados, comprados en centros comerciales, toman el puesto de muchos alimentos naturales producidos en ambientes rurales y que, por lo mismo, poseen más alto valor nutritivo. En otros casos, en fin, muchos alimentos consumidos por la población pudiente, no son accesibles a quienes no están en condiciones de comprarlos o no cuentan con fuentes compensatorias de la carencia de nutrientes esenciales.

Con la rápida expansión de la civilización actual, muchas gentes atraviesan por una etapa de transición entre antiguas y nuevas formas de cultura. En las ciudades abultadas por la inmigración de gentes acostumbradas a una "economía de subsistencia", que repentinamente se han colocado sobre el mismo pie de la población dependiente de tiendas o almacenes para obtener alimentos y otros artículos de consumo, el resultado suele ser una peor dieta que antes.

Cuanto más cerca esté un programa nutricional de efectuar cambios en las vidas de las gentes, más conectado debe estar con las costumbres y hábitos establecidos para que pueda lograr mayor éxito en sus resultados. Pero para efectuar un cambio en los hábitos nutricionales establecidos, los factores psicológicos son igualmente importantes. Todos los expertos en este campo han encontrado que es mejor estimular el uso de un alimento conocido de buenas condiciones nutritivas que tratar de intruducir nuevos alimentos. De igual modo, los métodos de preparación aconsejables deberían ser, en lo posible, los métodos familiares, y los nuevos alimentos deberían incorporarse poco a poco a las comidas acostumbradas.

D. LA INTERACCION ESCUELA-HOGAR.

El programa de educación para la salud, quizás más que ninguna otra fase del curriculum, reclama mutua comprensión entre los padres, los alumnos, la escuela, el nutricionista, el trabajador social y otros educadores para la salud. Solo a través de la **cooperación escuela-hogar** se puede tener seguridad de que el alumno tenga oportunidades para la ejecución satisfactoria de prácticas de salud en todas las situaciones y oportunidades.

Por lo tanto, es obligación del educador extender el programa de educación nutricional dentro de la comunidad.. Hay una tarea común de educadores y padres en el estudio y evaluación de la vida de los alumnos a la luz del conocimiento existente en lo relativo al crecimiento y desarrollo de los alumnos. Y para realizarla tiene que haber una consideración conjunta del ambiente vital del alumno, enfocado individualmente en sus antecedentes económicos y sociales, necesidades, intereses y posibilidades.

El hogar y la comunidad son altamente responsables por el éxito del programa, puesto que de hecho influyen sobre los alumnos la mayor parte del tiempo. El hogar especialmente influye sobre el alumno íntimamente.

Las prácticas nutricionales están estrechamente asociadas con los sentimientos familiares y tienen un lugar muy importante en la vida de la familia. Por esta razón, todos los hábitos fundamentales de salud se forman en el hogar y muchos vicios nutricionales echan raíces profundas a causa de la **ignorancia** de la familia, **costumbres, tradiciones y condiciones económicas.**

Como consecuencia, la falta de interacción entre la escuela y el hogar resulta en esfuerzo inútil por parte de la escuela en sus programas de salud. El peso de las costumbres hogareñas se opone y resiste de manera inconsciente a la acción de la escuela, contrarrestándola en la mayoría de los casos.

Esta última consideración destaca la necesidad de estrecha cooperación entre la escuela y el hogar. Los padres deberían ser informados con amplitud sobre los objetivos del programa escolar, y deberían participar en su desarrollo desde el primer momento. Así se sentirán interesados porque ellos siempre se encuentran preocupados por el mejoramiento de sus hijos, y siempre reciben con beneplásito cualquier oportunidad que se les ofrezca para participar en la solución de sus problemas y en la búsqueda conjunta de soluciones. Por la misma razón, siempre están deseosos de información que arroje luz sobre el cuidado de sus hijos y que les ayude a lograr mayor bienestar en la vida familiar.

Dondequiera que exista un problema también existe una oportunidad potencial de educación para la salud con personas adultas. Y siendo la escuela la institución social encargada de llevar a cabo los objetivos de la educación integral, los docentes son la "clave" y deben tomar la iniciativa en esta materia.

E. CONDICIONES DEL EDUCADOR NUTRICIONAL.

La educación nutricional, como toda educación, es un proceso activo, no pasivo. El agente educador, llámese maestro, profesor,

nutricionista, trabajador social, etc., debe estimular e interesar a las personas y grupos para que averigüen, estudien y obren, y no limitarse a bombardear a personas desinteresadas con lo que él quiere que ellos aprendan.

Tiene que utilizar medios variados de comunicación para trabajar directamente con la gente, algunas veces individualmente, pero más a menudo en grupos.

El educador nutricional es una persona que encuentra y guía a quienes debe educar para el cambio en sus hábitos nutricionales. Al revisar sus cualidades personales deseables encontramos que en él se destacan su **experiencia y preparación,** sus **funciones específicas** y sus **métodos de trabajo.**

1. **Condiciones personales.**

   El educador nutricionista que tiene éxito **gusta de la gente.**

   Posee tacto el cual se define como "un exacto y fino discernimiento de lo que es apropiado hacer o decir en el trato con los demás, habilidad peculiar para tratar a los demás sin ofenderlos, y para ganar buen crédito, especialmente en situaciones difíciles". El tacto envuelve el tratamiento cortés a todas las personas, como quisiéramos ser tratados. Es la consideración que practica el individuo sincero, no la fría técnica del experto egoísta.

   El educador nutricional que logra éxito es calmado, equilibrado y sinceramente cortés. Simpatiza con cualquier otra persona profesional, y **pone su integridad y la calidad de sus servicios por encima de toda otra clase de consideraciones.**

   El educador nutricional evalúa su efectividad por el grado hasta el cual **pose ciertas cualidades deseables** como **honestidad, sinceridad, imparcialidad, amistad, objetividad, estabilidad emocional, paciencia, sentido del humor, interés genuino por la gente, sentido común, adaptabilidad, capacidad para presentar hechos llana y efectivamente, buena salud personal, espíritu de servicio, buenos hábitos de salud, capacidad para pensar con lógica, rapidez y claridad, habilidad para trabajar con tacto, y habilidad para captar y entender a las personas.**

   Puede ser muy provechoso chequear periódicamente nuestra propia eficiencia por medio de los items comúnmente utilizados y contra los cuales podemos evaluar nuestra eficiencia en el trabajo, a saber:

   Lista de items para evaluar nuestro desempeño en el trabajo:

   1. Lleva a cabo las tareas hasta completarlas.

2. Lleva a cabo sus tareas con prontitud.

3. Organiza bien el trabajo.

4. Sigue instrucciones efectivamente.

5. Evacúa una gran cantidad de trabajo.

6. Hace análisis preciso de las situaciones.

7. Descrimina lo esencial de lo secundario.

8. Hace un estudio completo de una situación antes de hacer recomendaciones.

9. No intenta acomodar los hechos a conclusiones preconcebidas.

10. Demuestra buen juicio en el ejercicio de la autoridad.

11. Lleva ideas adelante con efectividad.

12. Inspira confianza y respeto.

13. Coopera efectivamente con ótros.

14. Trabaja consistentemente hacia los objetivos de la organización.

15. Mantiene una relación de trabajo satisfactoria con el público y con otras organizaciones.

16. Trabaja bien por propia inciativa.

17. Es capaz de resolver las emergencias.

18. Adapta adecuadamente métodos para resolver situaciones a medida que se presentan.

19. Trabaja efectivamente bajo condiciones adversas.

20. Puede hacer frente a las tareas más difíciles.

21. Se esfuerza por mejorar los procedimientos y técnicas existentes.

22. Se mantiene actualizado en procedimientos y técnicas de trabajo mejorados.

23. Se le puede tener confianza en información confidencial.

24. Observa cuidadosamente la ética profesional.

25. Utiliza la crítica constructiva para mejorar la ejecución del trabajo.

26. Acepta la responsabilidad de sus propios errores.

27. Mantiene serenidad aun bajo la presión del cúmulo de trabajo.

28. No permite que los prejuicios personales interfieran el trabajo.

29. No permite que las bebidas tóxicas afecten el trabajo.

30. Evita pasos que en las relaciones públicas pueden perturbarle a sí mismo o a la organización.

31. Aclara con los superiores aquellos pasos que envuelven nuevas políticas.

32. Prepara informes claros y concisos.

33. Prepara informes completos.

34. Declara con precisión los hechos en los informes.

35. Apoya adecuadamente recomendaciones y conclusiones.

F. PLANEAMIENTO DE LA ACCION.

Muchas dificultades y obstáculos aparecen en el camino al extender el programa de educación nutricional dentro de la comunidad, lo cual indica que debe darse cuidadosa consideración a los numerosos factores que influyen sobre los hábitos alimentarios y, por lo tanto, sobre los resultados.

Sin una previa evaluación de las condiciones de la comunidad no debe emprenderse ninguna de las actividades de la educación nutricional. Cuando se actúa sin un conocimiento completo de las condiciones existentes, suelen crearse graves dificultades. Puesto que en muchos casos es mejor estimular el uso creciente de un alimento conocido por su alto valor nutricional que tratar de introducir nuevos alimentos, es aconsejable obtener previamente información precisa sobre los siguientes puntos:

1. Hábitos nutricionales en el hogar de los alumnos.

2. Influencia de prejuicios en la escogencia de los alimentos.

3. Métodos de preparación de alimentos y facilidades de preparación disponibles.

4. Posibles fuentes de contaminación de los alimentos.

5. Patrones de comidas, incluyendo variaciones por épocas del año, y valor social de los alimentos.

6. Procedimientos seguidos en las comidas.

7. Prioridades de alimentos en las familias.

8. Procedimientos acostumbrados para alimentar y enseñar a los hijos cómo y qué deben comer.

9. Actitudes hacia alimentos específicos, tales como carnes, huevos, frutas, verduras, cereales, leguminosas, grasas, azúcares, etc.

10. Disponibilidad de algunos alimentos esenciales.

11. Posibilidades de mejorar la producción de alimentos específicos.

12. Valor nutricional de la dieta general y deficiencias específicas.

El conocimiento de esos antecedentes ayuda a indicar los puntos en que la educación es más necesaria y en los que se puede aplicar de manera más efectiva. Cuando todas esas situaciones han sido examinadas y se han sacado las conclusiones, es necesario fijar un plan.

Entre las preguntas que deben formularse y resolver, están las siguientes:

1. ¿Es posible introducir mejoras añadiendo uno o más alimentos a la dieta, o alterando los métodos de procesar y de preparar algún alimento?

2. ¿Se puede dirigir la educación principalmente hacia el mejor uso de los abastecimientos existentes?

3. ¿Son posibles tales cambios sin perturbar el patrón social de las costumbres familiares?

4. ¿Son posibles los cambios dentro de las limitaciones económicas?

5. ¿Es posible mejorar los alimentos necesarios dentro de las posibilidades existentes?

6. ¿Cuáles alimentos se pueden introducir fácilmente (crudos, procesados)?

7. ¿Hay facilidades para su mejor preparación?

Como la nutrición pobre resulta de múltiples causas (escasez de alimentos específicos, bajo estatus económico, falta de conocimientos, enfermedades concurrentes), es indispensable observar algunas precauciones:

1. Es inútil urgir a la gente a utilizar un alimento si este no se consigue.

2. Los cambios en la dieta nutricional solo se pueden recomendar después de que los alimentos disponibles en el área han sido revisados y evaluados.

3. En áreas donde las frutas frescas y las verduras, v. gr., son escasas y costosas, es aconsejable posponer temporalmente cualquier campaña que tienda a estimular el consumo de estos alimentos.

4. Una campaña para tomar más leche donde no hay facilidades de pasteurización podría despertar burla y desconcierto.

5. Cuando los padres de familia tienen entradas económicas insuficientes, no se puede esperar mucho éxito urgiéndolos para que diariamente provean más leche a sus hijos.

6. Criticar las costumbres solo produce resultados contraindicados. Las críticas deben ser constructivas.

7. Cuando las instrucciones son imposibles de seguir, sobreviene la frustración entre quienes tratan de cooperar y surge el descontento contra la sensatez del consejero.

8. Para que la campaña de educación nutricional sea efectiva, debe estar estrechamente asociada con programas para mejorar la agricultura y las condiciones económicas. Por esto **es esencial convencer a la gente de la necesidad de adelantar la campaña con base en programas ampliamente integrados.**

9. Puesto que los padres están altamente preocupados por el bienestar de sus hijos y de sus familias, ellos se tornan entusiastas colaboradores del programa de educación nutricional, cuando sienten que los educadores sí están genuinamente interesados en sus problemas.

G. PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA TRABAJAR CON LA GENTE.

Verifique el alcance hasta el cual usted concuerda con los siguientes principios y procedimientos sugeridos:

1. Si usted necesita que una persona ayude a llevar a cabo un proyecto déjela que ayude a planearlo.

2. El crédito es como un bacilo. Crece por división.

   Si usted es generoso, usted querrá dar a ótros el crédito por lo que se realiza. Si usted busca crédito para sí mismo, usted debe dárselo a las demás. Si usted lo hace, ellos tendrán que devolvérselo a usted. Si usted no lo hace, ellos lo alejarán de usted. Usted no será después de los resultados, un crédito. Muestre su aprecio y consideración.

3. Espere lo mejor de todo el mundo.

   Si usted espera que un hombre sea grande y él es pequeño, él se confundirá. Si usted espera que él sea pequeño y él es grande, el confundido será usted.

4. Arregle los disgustos inmediatamente.

   No los deje crecer. No permita que el sol se ponga sobre su cólera.

5. Pase los rumores que llegan, pero nunca aquéllos que desacreditan.

6. La mejor manera de deshacerse de un enemigo es hacer de él un amigo.

7. La mejor cooperación llega a través del contacto personal. La amistad es la mejor avenida hacia la comprensión.

8. Nunca llame "fría" a una reunión, si usted quiere estar seguro de que ella tendrá efectos provechosos.

   Haga contactos con gentes claves antes de la reunión. Explore el problema con ella. Una persona puede cambiar su manera de pensar en una conferencia de dos personas. Esto es muy preocupante después de que ella se haya comprometido en público.

9. Un grupo puede hacer un plan mejor que el mejor experto del grupo. Todos saben más que alguno.

10. Personas de intereses variados conforman el mejor comité para pensar socialmente.

    "Los intereses especiales" tienden menos a aparecer. Un comité que representa una sola profesión o grupo social está siempre en peligro de pensar en términos de intereses especiales de grupo.

11. La persona que coloca intereses egoístas por encima de la ética profesional y del bienestar público, puede ser favorecida al presentar su proposición a un público propenso.

12. Trabaje con personas como lo hace un químico con compuestos.

    Algúnas son claras, ótras turbias, algúnas efervescentes, ótras estimulantes, algúnas corroen, ótras echan humo, algúnas explotan -pero ¿por qué impresionarse por eso? Todas ellas son diferentes pero todas ellas tienen buenas cualidades. Vea toda conducta profesional y objetivamente.

13. La persona madura se da cuenta de que el rechazo a su proposición en un momento dado no significa un rechazo para ella.

    El grupo rechaza lo que yo sugiero, pero no tengo impresión en mi pecho; la experiencia me ha ayudado a ver que el rehusado no he sido yo.

14. Evite la tensión emocional; esto es altamente contagioso. Repose. Mantenga su sentido del humor. Es difícil decir la verdad cuando las emociones levantan su voz. Encuentre la causa de su tensión y elimínela.

15. Recuerde que el condicionamiento es importante.

    Un buen apetito puede ser más importante que un buen cocido. El interés en una causa de salud representa un buen voluntario.

16. No haga obvia su generosidad.

    Si usted va a "pagar el cheque", hágalo sin que sea inoportuno. Si usted ayuda a alguien, deje que lo diga.

17. Interesar a un voluntario en un movimiento de salud que vale la pena, beneficia tanto al voluntario como el movimiento.

    La vida es más rica cuando se tiene un interés en la biología de la vida saludable y en la promoción de la salud de la comunidad.

18. No sea demasiado crítico ni demasiado serio.

19. No escriba cartas si usted puede telefonear; no telefonee si usted puede hacer un contacto personal.

20. Un amigo adentro vale más que muchos afuera al ganar el interés y la cooperación activa del grupo.

21. No olvide a la gente que le ha ayudado a usted -ellas son una razón importante para su éxito.

H. TECNICAS PARA ESTUDIAR LOS HABITOS ALIMENTARIOS DE LA COMUNIDAD.

Como ya se vió, las formas de estudiar hábitos alimentarios son muchas y variadas: incluyen sondeos detallados sobre el consumo de

alimentos y sobre los patrones de comidas de grupos e individuos; observación de la conducta individual y del grupo; cuestionarios y entrevistas generales o planeadas paso a paso; estudio del folclor tradicional (proverbios, rituales e historia): examen del material de propaganda; intentos controlados para alterar hábitos alimentarios; etc.

En la práctica, es mejor emplear paralelamente varios métodos, porque los métodos sencillos tienden a dar resultados superficiales, no obstante su utilidad con propósitos de exploración. Cuando es posible, es aconsejable buscar la cooperación del antropólogo cultural quien puede ayudar al experto nutricionista a interpretar los hábitos alimentarios en relación con los antecedentes culturales.

La información sobre antecedentes es la base para la formulación de cualquier programa nutricional específico. A este fin el nutricionista debe obtener los siguientes tipos de información:

¿Cuáles son las fuentes de los alimentos y cómo se distribuyen en la respectiva comunidad?

¿Qué tipos y cantidades de alimentos se encuentran normalmente disponibles? ¿Se dispone de abastecimientos regulares o hay que traerlos de lejos?

¿Los alimentos son producidos por grupos familiares determinados o por grupos comunales, por organizaciones comerciales o provienen de fuentes mezcladas?

¿El alimento es procesado y preservado por familias o por industrias alimenticias?

¿Qué facilidades existen para transportar el alimento?

¿De qué modo se distribuye el alimento? ¿Se compra? ¿Llega a través de mercados, almacenes o centros de almacenamiento y distribución?

¿Se compra diariamente o en grandes cantidades?

Además, se debe dispensar cuidadosa consideración a los numerosos factores que influyen sobre los hábitos nutricionales ya indicados. Con este fin, se necesita información sobre los siguientes puntos:

1. Naturaleza general del patrón alimentario.
2. Diferencias en hábitos alimentarios, entre los diversos niveles económicos y sociales.
3. Influencia de "tabúes" alimentarios, prejuicios sobre la escogencia

de alimentos, métodos de preparación y facilidades disponibles para prepararlos.

4. Posibles fuentes de contaminación.

5. Patrones de comidas incluyendo variaciones periódicas y valor social del alimento.

6. Procedimientos seguidos en las comidas: qué grupos familiares comen juntos.

7. Prioridades de alimentos dentro de la familia o grupo.

8. Procedimientos acostumbrados para alimentar a los infantes y para enseñar a los niños cómo y qué deben comer.

9. Actitudes hacia determinados alimentos.

El conocimiento de estos antecedentes orientará hacia los puntos en los cuales la educación es más necesaria y sobre los cuales se debe enfocar una acción más persistente. Un estudio integral que requiere gran cantidad de investigación hábil y costosa, comúnmente se escapa del alcance de muchos trabajadores que planean llevar a cabo campañas nutricionales. Desde luego, debería utilizarse toda información previamente recolectada. Sin embargo, se deben utilizar los métodos rápidos de evaluación cuando no se ha hecho trabajo previo, y también para complementar informaciones existentes.

El cuestionario es el método sugerido para explorar en 30 o 40 minutos grupos de gentes que saben leer. Pero a las gentes que no saben leer se les pueden formular las mismas preguntas en entrevistas personales. La aplicación pueden hacerla maestros, trabajadores sociales o personas de similar nivel educativo. Como ya se vio, el texto es originalmente utilizado con niños de planteles educativos. Pero se puede aplicar a una gran variedad de grupos de edades distintas, y de cualquier grupo económico.

El cuestionario consiste en una serie de preguntas formuladas indirectamente, destinadas a arrojar luz sobre lo que la gente come, por qué lo come y quién aprueba o desaprueba la manera como obra en relación con el alimento.

Las respuestas a estas preguntas muestran la relación entre los alimentos consumidos y las autoridades familiares que los aprueban o desaprueban, y las razones de la aprobación o la desaprobación. También indican los valores asociados con el valor del alimento en el respectivo ambiente cultural. En general, las respuestas proveen lo que probablemente es más importante para los propósitos educativos: un cuadro general del patrón dietético y de las actitudes hacia el alimento.

Otra técnica para obtener información sobre hábitos alimentarios proporciona material a los nutricionistas y trabajadores sociales en relación con los antecedentes culturales e históricos, condiciones de vida de trabajo, vida familiar, niveles educativos, tipos característicos de organización social, métodos tradiconales para adquirir y manipular los alimentos, actitudes hacia los alimentos, preparación y manera de servir las comidas, patrones dietéticos y consumo de alimentos. Cuando no es posible emplear un equipo suficientemente amplio en este campo, los métodos cortos tienen que ser ideados como sustitutos de las entrevistas de puerta a puerta. La técnica empleada para compilar la información envuelve tres tipos de enfoque:

1. A través de un colaborador voluntario con algún entrenamiento en ciencias sociales, y escogido en cada grupo de investigación. El colaborador trabaja como coautor, con asistencia técnica de un comité de hábitos alimentarios, en la preparación de informes sobre su propio grupo. Los colaboradores tienen amplio contacto dentro del grupo de donde provienen, siéndoles fácil obtener información con preguntas que ellos por sí mismos no pueden responder inmediatamente.

2. A través de cuidadoso estudio de una amplia gama de material impreso concerniente a cada grupo, y que incluye trabajos sobre alimentos y dietas, estudios sociológicos, novelas, cuentos, revistas y periódicos.

3. A través de entrevistas con especialistas familiarizados con el grupo y sus formas de vida. Valioso material se obtiene con médicos, trabajadores sociales, maestros y profesores de escuelas, editores de periódicos y diversos profesionales con suficiente educación que los capacita para apreciar las prácticas dietéticas y sociales de manera crítica y objetiva.

Un conocimiento más detallado y preciso de hábitos nutricionales y dietéticos en una población se logra a través de entrevistas utilizadas en estudios de las condiciones de vida de familias de diversos países. Este estudio cubre todos los aspectos relativos al abastecimiento de alimentos, compras, comidas, culinaria y costumbres. Investigadores entrenados visitan amas de casa u otras personas calificadas. El primer paso es obtener informes sobre los alimentos preparados para todas las comidas efectuadas durante las últimas veinticuatro horas con cantidades hasta donde el respondente es capaz de precisarlas. Después de esto se formulan preguntas detalladas acerca de cada uno de los tipos de alimentos principales -leche, carnes, huevos, verduras, frutas, cereales, legumbres- y particularmente sobre la compra, uso, cantidades consumidas, formas de preparación, gustos y aversiones, supersticiones y otros aspectos pertinentes.

Los datos así obtenidos se tabulan para determinar el consumo de cada uno de los alimentos básicos y otros hechos de importancia. Se

presume que los hallazgos son razonablemente típicos de las familias en conjunto. Este método es naturalmente costoso y solo puede emplearse con suficientes fondos y personal calificado disponible.

I. INCENTIVOS DE MEJORAMIENTO.

La escogencia de incentivos es de especial importancia. La gente no cambia de hábitos sin un incentivo. A través de las investigaciones sobre los hábitos alimentarios y de los antecedentes culturales, quienes organizan el programa deberían estar en condiciones de **determinar qué incentivos** son más eficaces para producir mejoramiento.

Cuestionarios directos propuestos a las gentes pueden no arrojar luz acerca de los incentivos, y más bien provocar respuestas que desorienten. La gente preguntada puede dar respuestas de aspecto aparente o con las cuales piensan halagar al interrogador. Pueden decir cosas que apenas si creen en parte. Un amplio conocimiento de la cultura de la gente ayuda al trabajador nutricional a **descubrir los incentivos reales y a escoger los más vigorosos.**

Un estudio de actitudes hacia la educación nutricional hecho sobre un millar de mujeres y hombres en diversas ciudades, reveló que la principal necesidad sentida para querer y emplear tal información fue encontrar **"salud para la familia"**. También se encontró, sin embargo, que un número de las personas entrevistadas consideraban como dieta nutricional adecuada aquella que "deberían comer" pero que no les agradaba. Muchos afirmaron que no seguían reglas para escoger su dieta; el uso del término "reglas" significaba para ellos limitaciones y restricciones.

Cuando existe la obligación asociada con lo desagradable, el énfasis moral debería recaer sobre lo que "debería hacerse" para lograr lo que permita asegurar ciertos objetivos generalmente aceptados, como "salud familiar".

En el mismo estudio se descubrió que algunas personas consideraron que la buena nutrición era innecesaria para los adultos. Una posible forma de cambiar esta actitud es enseñar nutrición en un plano adulto intelectual, con énfasis en principios más bien que sobre actos fijos. Igualmente se notó que los hallazgos de la investigación científica parecían atraer particularmente a los hombres, mientras que la "escogencia y preparación" se estimaba como un "oficio de la mujer" La ciencia es mirada como un apropiado interés masculino.

En la mayoría de los grupos, la prosperidad creciente es el objetivo básico y allí se puede utilizar como incentivo central la mejor capacidad de trabajo a través del mejoramiento de la salud. Finalmente, se ha puesto de manifiesto en algunas partes, que la mejor salud que conduce a la armonía hogareña es un atractivo apropiado para las mujeres.

BIBLIOGRAFIA

Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, SLAM, Caracas, Septiembre 1 - 4, 1968. La lucha contra el hambre en América Latina es un problema nutricional? ICBF, Bogotá, 1968. 10h. TI-89.

III Congreso Nacional de Salud Pública, Cartagena, Colombia, Diciembre 5 - 8, 1968. El Programa Nacional de Educación Nutricional y Complementación Alimentaria. INN, TI-100.

Berg, Alan. Estudio sobre Nutrición. Su importancia en el desarrollo económico. Ed. Limusa, 1975.

Lowemberg, Myriam, Todhunter, Neige y ótros. Los Alimentos y el Hombre. Edit. Limusa-Wiler, México, 1970.

Fisher, Patty y Arnold E. Bender. Valor Nutritivo de los Alimentos. Ed. Limusa-Wiley, México, 1972.

Lotham, Michael C. Planificación y Evaluación de los Programas de Nutrición Aplicada. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1972.

Gassel, J. Social and Cultural implications of food and food habits. The MacMillan Company, New York, 1963.

Keller, W. D. and H. A. Kraut. Work and Nutrition. World Review of Nutrition and Dietetics 3:69-81, 1963.

Merton, R. K. y R. A. Nisbet, edit. Contemporary Social Problems. Harcourt, Brece and World, Inc. New York, 1966.

Lowenstein, F. W. Nutrition and Working Efficiency. Special Paper No. 3. FAO-WHO. Scientific, Technical and Research Commission, 1968.

Pardo, Franz, José O. Mora y Germán Contretas. La producción Agropecuaria y las necesidades alimentarias de la población colombiana. ICBF, Bogotá, 1973.

Rueda Williamson, R. Nutrición, Salud y Desarrollo Económico. Medicina y desarrollo Social. Ediciones Tercer Mundo, Bogotá, 1964.

Tavera F. Factores determinantes en el problema de la desnutrición. Bogotá, 1965. ICBF, TR-23.

INN. Actividades de nutrición en el nivel local de un servicio general de salud. Bogotá, 1969. 41h. TI-115.

INN. Cuestionario de hábitos alimentarios y algunos datos estadísticos. Formulario No. 4. Bogotá, 1977. 4h. TFN-16.

INN. Curso regional sobre cooperativismo y desarrollo rural, 5, Lima, Noviembre, 1971. Informe, Bogotá. 22h. ICBF-0058.

INN. Desarrollo del menor y promoción de la familia. Atención a la familia. Promoción de la producción de alimentos básicos a nivel familiar. Bogotá, 1974. (Serie Normas Técnicas y Administrativas, 2.5). ICBF-0579.

INN. Estudio sobre metodología simplificada de encuestas alimentarias. Resultados en una área urbana. Bogotá, 1968. 14p. TRI-26.

INN. Factores culturales que afectan la alimentación del colombiano. Creencias populares falsas acerca de algunos alimentos. Bogotá, 1973. TI-9.

INN. Formulario de información básica para áreas de operación del Programa Integrado de Nutrición Aplicada. PINA. Bogotá, 1967. 38h. TFN-20.

INN. Guía para la educación nutricional a padres de familia. Bogotá, 1973. 6h. TRP-139.

INN. Métodos de trabajo de grupo. Bogotá, 1965. 5p. TMP-5.

INN. Metas de disponibilidad de alimentos para el consumo humano. Bogotá, 1969. 19p. TRN-48.

INN. Normas, Procedimientos y Técnicas para la Administración del Programa de Educación Nutricional y Complementación Alimentaria, PRONENCA, en áreas PMA. Bogotá, 1974. TRA-136.

INN. Normas, Procedimientos y Técnicas para la organización, funcionamiento y evaluación de servicios de educación y recuperación nutricional, SERN. Bogotá, 1974. TRP-207.

INN. Manual de normas y procedimientos para la enseñanza de la nutrición a grupos de la comunidad. Bogotá, 1972. 65h. TRP-122.

XIII

MÉTODOS DE EDUCACION NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD

- CLASES DE CONTACTOS INDIVIDUALES Y DE GRUPOS
- ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD
- ENTRENAMIENTO DE LIDERES DE LA COMUNIDAD

METODOS EN LA EDUCACION NUTRICIONAL DE LA COMUNIDAD

A. LA SELECCION DE LOS METODOS.

Mucho de lo que está dicho anteriormente es pertinente a los **métodos de enseñanza** y sugiere cómo deben seleccionarse y aplicarse para obtener buenos resultados.

El nivel de desarrollo de la gente a quien se enseña y sus antecedentes sociales y económicos son obviamente de gran importancia. El educador, como el nutricionista y el trabajador social, debe entender los incentivos que mejor influyen sobre la gente para modificar su modo de vivir. **La educación debería ser positiva,** enseñándole a la gente **qué debe hacer** más bien que lo que no debería hacer.

Sin duda, uno de los mejores métodos para estimular el interés positivo es relacionar la enseñanza con las condiciones hogareñas, con el patrón diario de vida y con alguna necesidad que las gentes sienten por sí mismas.

El interés negativo se marchita muy pronto. En todos los tipos de comunidad, el contacto personal entre el educador y las familias ayuda a convencer a las gentes cómo lo que realmente se enseña se aplica a ellas. Ordinariamente, es mucho más útil la concentración en una sola cosa que tratar de hacer muchas cosas a un mismo tiempo.

Los métodos usados en un país o lugar se pueden adaptar con frecuencia para su empleo en ótro o bien suministrar ideas útiles. Por otra parte, los métodos que tienen éxito en un ambiente original pueden ser mucho menos apropiados en otra parte.

Básicamente, la nutrición no se debe enseñar como si fuera un dogma, puesto que las ideas van cambiando con el progreso del conocimiento científico. Sin embargo, es deseable que quienes se ocupen de la enseñanza acepten la versión de los hechos que se enseñan pues las contradicciones causan confusión y desconcierto.

A continuación vamos a considerar esquemáticamente diferentes métodos de enseñanza, tratando de estimar su valor relativo en programas educacionales para mejorar la nutrición.

B. CLASES DE CONTACTOS CON LOS INDIVIDUOS Y LOS GRUPOS.

El contacto directo de persona a persona es potencialmente más efectivo que el contacto a través del material impreso. También es más costoso. Esta forma de educación nutricional es menos valiosa en contactos de grupo que en contactos individuales. Y se torna mucho menos valiosa cuando los grupos se agrandan y la participación activa de los miembros se hace menor.

Muchas personas juegan un importante papel en la educación nutricional, lo mismo que en la educación general para la salud, a través de contactos individuales y de grupo. Entre ellas se cuentan **médicos, enfermeras, odontólogos, trabajadores en la agricultura, agentes de demostración hogareña, expertos en sanidad, trabajadores sociales, nutricionistas y dietistas, educadores, trabajadores voluntarios de agencias educativas,** y **especialistas en diversas áreas** del extenso campo de la salud.

Las oportunidades para el tipo de contacto de persona a persona con propósitos de educación nutricional, incluyen:

1. Contactos individuales en:

   a. **Conversaciones informales.**

   b. **La inspección como medio de enseñanza.**

      Las inspecciones dietéticas, nutricionales y sociales no solo proveen información sobre las bases que deben tener el planeamiento alimentario y los programas de educación nutricional, sino que hasta cierto punto se pueden utilizar como un método de enseñanza.

      Las familias que cooperan suelen estar interesadas en los resultados. Interés que puede aprovecharse con ventaja cuando un programa educativo comienza inmediatamente después de la inspección.

   c. **La entrevista.**

      Quienes se ocupan en aconsejar o guiar personas en asuntos de salud hacen uso constante de la entrevista. Las sugestiones siguientes contribuyen al éxito de la misma. [1]

      1. Gane y merezca la confianza del entrevistado

1. Bingham and Moore. How to interview. Ed. Harper and Brothers, 1950.

2. Establezca asociaciones agradables

3. Preste a su entrevistado un servicio real

4. Ayude a que el entrevistado se sienta a sus anchas y listo para hablar.

5. No formule preguntas directamente hasta que usted crea que el entrevistado esta listo para dar la información deseada y a darla con exactitud.

6. Escuche

7. Deje que el entrevistado haga su exposición; luego ayúdele a complementarla

8. Manténgase sobre el asunto

9. Manténgase recto y franco más bien que vivo y mañoso

10. Evite el rol de maestro

11. Dése trazas de formular sus preguntas de modo que sean fácilmente entendidas

12. Evite dar a entender la respuesta a su propia pregunta

13. Si usted ofrece respuestas alternativas, formúlelas de modo que ni lo uno ni lo otro sea aceptable para el entrevistado

14. Ayude a que el entrevistado se dé cuenta de su responsabilidad por los hechos

15. Evite la impertinencia

16. Mantenga las preguntas importantes en la mente hasta que obtenga información adecuada sobre cada una; pero tan pronto como una pregunta sea respondida definitivamente, échela en olvido para que usted se concentre en la siguiente

17. Obtenga el significado completo de cada declaración

18. Dé oportunidad al entrevistado para calificar sus respuestas

19. Chequee las respuestas siempre que sea posible

20. Interprete las declaraciones inmediatamente

21. Anote todos los datos inmediatamente, o á la primera oportunidad

22. Obre separando hechos de inferencias

23. Chequee porcentajes y fracciones de cantidades traduciéndolas inmediatamente en números

24. Esté alerta para detectar errores

25. No presuma que el acuerdo entre las declaraciones del entrevistado asegura su verdad

26. Permita tiempo suficiente

27. No malgaste el tiempo bromeando

28. Mantenga el control de la entrevista

29. Busque todos los hechos

30. Al cerrar la entrevista, procure información adicional o nuevas direcciones sobre observaciones causales del entrevistado

31. Asegure un sumario escrito de confirmación después de una entrevista importante, cuando sea necesario

32. Haga un chequeo estadístico con criterio realista.

d. **Visitas hogareñas o domiciliarias.**

Las visitas hogareñas establecen estrecho contacto entre padres, alumnos y docentes. Permiten aplicar la enseñanza directamente a los problemas particulares de las familias individualmente consideradas y hacen posible influír sobre familias que de otra manera sería muy difícil alcanzar.

Estas visitas las pueden hacer trabajadores profesionales en diversos campos, con facilidades de acceso a los hogares. Este método de enfoque es comúnmente más útil cuando abarca a todos los miembros de la familia y no se confina a una simple fase de la vida familiar.

Las mujeres campesinas, por ejemplo, deberían aprender algo sobre métodos agrícolas, y los maridos algo acerca del cuidado de los niños. Los objetivos y las aspiraciones familiares están estrechamente relacionados, y el interés de toda la familia en cualquier empresa nueva estimula y alienta a todos y cada uno de sus miembros.

La enseñanza hogareña facilita al educador **información de primera mano** acerca de los problemas del vecindario y provee

una oportunidad para encontrar líderes potenciales. En general, el método es altamente efectivo. Sus desventajas (que consume demasiado tiempo y es costoso para una población relativamente reducida) probablemente se compensan con los resultados. Una vez que el trabajo básico está hecho y se ha logrado interesar a bastantes familias, éstas suelen influír sobre el resto de la comunidad, la que puede ser alcanzada por diversos métodos generales.

Las visitas de un agente completamente extraño pueden despertar resistencia. El médico, la enfermera, las visitadoras sociales, el dietista y el nutricionista, los niños y los educadores tienen una ventaja inicial como visitadores de familias y miembros salientes de la comunidad.

Cuando los docentes no son conocidos en la comunidad y se proponen visitar los hogares, deberían ser presentados por alguien que tenga autoridad o prestigio local. Sin embargo, después de haber sido presentado es mejor que el educador haga visitas solo; la familia es más dada a hablar con franqueza sin la presencia de testigos. Por está razón cada familia debería ser visitada separadamente.

Los visitadores deberían conocer las costumbres de hospitalidad y comportarse como se espera que lo hagan huéspedes familiares. Todas las preguntas deben ser respondidas cortésmente, sin importar qué tan pertinentes sean. A mayor número de preguntas y mayor conversación, mayor será el interés despertado en la familia.

Cada visita debe tener un interés definido, y la discusión debe concentrarse sobre una idea. Con todo, pueden ser necesarias muchas visitas para completar la discusión de un asunto en todos sus aspectos. Ninguna visita debe ser tan larga que pueda interferir la rutina familiar hasta hacer que el visitante se torne indeseable.

Las visitas hogareñas han probado ser un método útil en todas partes del mundo. El enfoque ofrece grandes posibilidades y puede ser aprovechado por sus mejores y más duraderos resultados en comparación con otros métodos aplicados en grupos y que han sido trasplantados a nuevos ambientes.

La información generalizada sobre educación nutricional suministrada por radio ha tenido poca influencia, en tanto que se ha comprobado un mejoramiento significativo en los hábitos nutricionales de las familias que reciben instrucción personal.

e. **Clínicas y hospitales (prenatales, del niño sano, niños baldados, de nutrición, etc.)**

En las clínicas se puede dar algunas enseñanzas sobre nutrición por medio de charlas, demostraciones, o discusiones individuales y de grupos. Es deseable que un especialista en nutrición emprenda esta tarea en coordinación con otros profesionales de la salud. Los médicos y las enfermeras aconsejan a los pacientes, por causas nutricionales, apoyar la enseñanza impartida por un especialista.

Particularmente, las clínicas prenatales y del bebé sano aparecen de gran valor para la enseñanza de la nutrición. Las mujeres encinta y las lactantes por lo común están físicamente bien y a causa de su interés en sus bebés están ansiosas por aprender acerca de las dietas.

f. **Centros de asesoría.**

Aunque suelen ser menos efectivos que las visitas hogareñas, los centros de asesoría a donde la gente puede llevar sus problemas suelen ser de considerable valor en trabajo educacional. Estos centros deben ser accesibles, atrayentes y confortables, donde las gentes se sientan a sus anchas. El servicio ofrecido puede ser anunciado a través de periódicos, carteles, avisos radiales o de palabra, de modo que la gente sepa dónde está el centro, para qué es y durante qué horas se presta el servicio.

Debe haber espacio para conversaciones privadas, en forma que los consultantes no se sientan cohibidos para exponer sus casos delante de ótros. Siempre será provechoso dar a los visitantes algo que puedan llevar a sus casas y que les recuerde lo que han aprendido y les suministre información posterior. Entre gentes letradas se pueden difundir folletos, boletines o textos de recetas. Entre quienes no saben leer, son aconsejables cuadros y materiales visuales.

Este método tiene sus ventajas y desventajs. No siempre es fácil atraer al centro la gente que más lo necesita. Muchas personas son demasiado tímidas o temerosas de visitar un centro hasta que no conozcan al asesor o consejero. También es difícil establecer oficinas localizadas convenientemente para todo el mundo. Pero un centro ahorra tiempo al docente y puede ser de gran valor para proseguir la educación continuada con individuos o grupos en sus casas, especialmente cuando el docente ha logrado un conocimiento real de los problemas locales.

La buena asistencia de visitantes a un centro de asesoría es evidencia de que el docente ha ganado su interés y confianza. En muchas partes, este tipo de enseñanza ha logrado la atención de gentes de entradas económicas medianas, más bien que de grupos con salarios bajos que necesitan ayuda mucho más urgente.

g. **Conferencias individuales.**

En educación nutricional como en cualquier otro aspecto de la salud pública (enfermería, trabajo social, etc.) o de actividades distintas (comercio, relaciones públicas), hay que presentar ideas y al mismo tiempo conservar y adquirir nuevos amigos. Al hacerlo, la propia honestidad, sinceridad, cortesía y amistad son las primeras y mejores ventajas. Con ellas se puede aumentar la eficiencia en cualquier tarea.

Las sugerencias que aquí se ofrecen se aplican más directamente a la conferencia individual o discusión entre dos individuos, pero muchas de ellas se aplican también en la discusión de un grupo o a la presentación de ideas a grupos mayores. Ellas se refieren al establecimiento y manejo de relaciones, presentación de ideas aceptablemente, cómo diferir sin provocar fricciones, y las entrevistas. [1]

1) Establecimiento de relaciones

Nuestros buenos y respetados amigos saben de nuestra alta consideración por su valía personal. Los pasos siguientes pueden ayudar a buscar amigos y a establecer buenas relaciones cuando nos acercamos a quienes conocemos menos bien.

Podemos contribuír a establecer relaciones con ótros si:

a) Revelamos nuestro conocimiento de ellos y de sus negocios en cuanto a nombre, "hobbies", niños y actividades.

b) Hablamos sobre cosas en que ellos están interesados, a cambio de comenzar una discusión con nuestro propio interés.

c) Exaltamos la ocupación de la persona o sus realizaciones.

d) Solicitamos favores.

1. Wendell White. Psichology of Dealing With People. Ed. MacMillan Company, 1941.

e) Pedimos que expresen su opinión.

f) Nos reunimos con la otra persona en alguna actividad, compartir un café, un almuerzo, etc.

g) Reflejamos un sentimiento de igualdad o amistad democrática.

h) Demostramos voluntad de servir: "¿En qué puedo servirle?"

i) Actuamos con deferencia: "Le estimo mucho su concepto".

2. **Relaciones humanas; contacto y dirección de grupos.**

a. **El pensamiento del grupo.**

La dinámica del grupo y las habilidades de las relaciones humanas implicadas son importantes en el proceso democrático. Los grupos tienen su propia personalidad. Ellos no son meramente la suma de individuos que constituyen el grupo. Una docena de gentes maduras y hábiles pueden ser inmaduras e improductivas como grupo.

La gente tiende a conducirse sobre la idea de "cómo llegar a la cima" o de "cómo mantenerse en la cima". Los procesos del grupo no se pueden dejar al acaso. Un grupo no es completamente productivo a menos que todos sus miembros asuman responsabilidad para la acción y el esfuerzo constructivo del grupo. Una dirección hábil es necesaria para ayudar al grupo a que logre lo que necesita. La habilidad en el pensamiento del grupo no se desarrolla mejor con lecturas pertinentes, sino practicándola, especialmente con gentes que ya están experimentadas.

El pensamiento del grupo conduce a la acción, al cambio. Cuando un grupo ha discutido un problema completamente y ha llegado a un acuerdo sobre lo que debería hacerse, la acción es absolutamente cierta. Cuando una audiencia le dice al orador lo que debe hacer, la acción es totalmente nula. Aun cuando logremos un voto o una resolución, la acción no sigue necesariamente, ya porque la gente no ha aceptado la responsabilidad que la comprometa como a individuos o porque "un hombre convencido contra su voluntad continúa siendo de la misma opinión".

El pensamiento del grupo está constantemente envuelto en la promoción de salud y, por lo tanto, en la educación nutricional.

Se utiliza en las reuniones de grupos directivos; en sesiones de comités, en conferencias intergrupos, lo mismo que en juntas específicamente organizadas para la promoción de la buena nutrición, la salud y el bienestar de la comunidad.

b. **Factores que determinan el valor del pensamiento del grupo.**

Obviamente la naturaleza del grupo, la calidad de su dirección, y las habilidades especiales de que dispone son importantes lo mismo que los procedimientos seguidos.

1) **El grupo**

La capacidad de cualquier grupo para desarrollar pensamiento dinámico y constructivo depende de varios factores tales como:

a) Capacidad de intercomunicación

(1) Adecuado vocabulario común

(2) Facilidad de expresión

(3) Voluntad para permitir que los miembros expresen ideas, temores, necesidades.

b) La objetividad del trabajo del grupo

(1) La habilidad para usar objetivamente información sobre la situación

(2) Habilidad para pensar lógicamente y no emocionalmente. Los miembros del Comité deberían cultivar una juiciosa actitud libre de emociones para tratar con hechos e ideas, sin personalismos ni prejuicios; se debe conservar la mente en "lo que constituye una acción deseable y constructiva" y buscar la manera de constribuír a ese fin.

c) Cohesión

¿Permanecerá unido el grupo a través de la asimilación de nuevas ideas y a través de los éxitos y fracasos en la acción del grupo?

d) Inter-dependencia

(1) Voluntad de compartir la dirección y el pensamiento

(2) Sensibilidad para la naturaleza de las necesidades emocionales y formas de participar de parte de los otros miembros.

e) Habilidad del grupo para informarse a través de

(1) Lograr la contribución de los miembros del grupo

(2) Encontrar y utilizar la gente de recursos

f) Capacidad para planear y crear pensamiento

El grupo desarrolla sus propios objetivos, planes, procedimientos y horarios. Es deseable definir términos y fijar pronto objetivos claros. El empleo libre de sub-comités es importante, no solo para conseguir apoyo general amplio, sino para reducir el trabajo detallado del grupo mayor. Dividir un grupo grande en pequeños grupos para discutir puntos especiales para volver atrás con informes es un procedimiento corriente.

g) Liberación de los individuos de temores emocionales

(1) Temor del individuo cuyas limitaciones y defectos se hagan evidentes.

(2) Temor de que su programa despierte críticas o pierda su identidad.

(3) Temor de que cometa errores que produzcan críticas

(4) Temor de perder prestigio o categoría profesional

(5) Temor al cambio - que el nuevo programa no sea tan bueno como el antiguo

(6) Temor de que un exceso de trabajo recaiga sobre él

h) Tamaño

De 10 a 20 personas es un buen número para el grupo que piensa; cerca de 35 el límite.

c. Presentación de ideas aceptablemente

1) Al presentar ideas podemos

a) Presentarlas con modestia:

"No sé cómo proceder de aquí... pero tengo una sugestión...", "Querría usted considerar la siguiente probabilidad:"

"Puedo no estar calificado para hablar sobre esta materia, pero..."

"Aun cuando no soy una autoridad sobre esta materia, sí tengo cierto juicio".

"Me inclino a creer que..."

"¿Podría presentarle un plan tentativo?"

b) Respetar las opiniones y derechos de ótros:

"Querría usted considerar..."

"Esto es para que usted lo decida"

c) Asegurarse de que el interlocutor está interesado en su punto de vista antes de exponerlo:

"¿Desearía usted mi opinión?"

"Puesto que usted me pide lo que pienso..."

"¿Puedo decir unas pocas palabras?"

d) Reflexionar sobre la posición que tiene quien habla, cuando éste es el caso:

"Es mi obligación como Director..."

"No tengo otra alternativa sino manifestar..."

"En mi posición tengo que tratar de..."

e) Expresar una idea sin personalizarla:

"La profesión de nutricionista comúnmente..."

"Comúnmente es deseable que..."

"A nosotros nos toca decir..."

2) Algunas veces podemos ayudar a ganar aceptación presentando nuestras ideas **indirectamente:**

a) Atribuyendo la idea a la otra persona

A cambio de decir al paciente que tenga valor, la enfermera le dice: "Admiro la maera como usted toma esto".

"Si yo lo entiendo a usted correctamente..."

b) Asumiendo que la persona ya intentó hacer la cosa

Una madre que trata de hacer que su hijo se bañe le dice:

"Jabónate bien las rodillas al bañarte esta noche"

"Una ama de casa le dice al marido": "Tú tendrás bastante tiempo para afeitarte antes de comer"

"Sé que puedo depender de tí para..."

"No necesito decirte la importancia de la marcha del niño sano".

c) Haciendo que una persona se comprometa favorablemente en una idea antes de pedirle que obre en ella

"Todos nosotros necesitamos de una buena nutrición, ¿verdad? Entonces tenemos que..."

d) Presentando una idea que esté en armonía con otra previamente aceptada

"Este proyecto está en regla con los intereses de toda la vida".

e) Presentando hechos sin sacar conclusiones

Algunas veces es mejor no decir a la persona qué hacer o qué se espera de él, pero presentarle la situación de tal modo que él saque correctamente su propia conclusión.

f) Presentando hechos antes de sacar conclusiones

Sencillamente es conveniente presentarle a una persona bastantes hechos sobre los cuales pueda basar una sana conclusión antes que presionarlo para que actúe.

g) Afirmar reiteradamente una idea, en diferentes formas

Este es el procedimiento común en propaganda. La eficiencia de este procedimiento se aprecia en el hecho de que a través de la repetición constante la gente aparentemente ha aceptado ideas que son sencillamente contradictorias, como: "Quien bacila está perdido" y "Fíjese antes de saltar"

"A un perro viejo no se le pueden enseñar trucos nuevos" y "Un hombre nunca es demasiado viejo para aprender".

h) Presentándole el opuesto de su idea

"Usted no piensa así, ¿verdad?"

i) Transmitiendo el pensamiento de que una idea es aceptada por muchas personas

"Está comúnmente aceptado que..."

"Se espera la asistencia de una gran muchedumbre"

"Este periódico hace circular un millón de ejemplares".

j) Aseverando que una idea está respaldada por una persona de prestigio

"El presidente ya compró su puesto para ir al banquete del millón"

"Los médicos saben muy bien que..."

k) Presentando ideas en forma de preguntas

"¿No piensa usted que...?"

"¿Sería deseable para...? ¿No sería benéfico...?"

l) Presentando ideas a través de ejemplos

"Un cuento o una ilustración es un poderoso método para presentar una idea".

m) Estimulando la expresión personal de una idea, como en un intento de discusión y en discusiones de panel.

d. Cómo diferir sin provocar fricciones

A menudo es necesario oponer objeciones a las ideas del interlocutor, pero no se necesita ser combativo al hacerlo. Hay

muchas formas de introducir un punto de vista en oposición a una idea expresada por otra persona, sin ofenderla, tales como:

1) Exonerando a la persona de culpa por el punto de vista expresado

"Ese es un punto de vista muy natural"

"Veo que no me hice entender claramente".

2) Haciendo una concesión antes de objetar una idea expresada

"En general estamos en acuerdo, pero diferimos en algunos detalles".

"Esa es una forma de hacer esto, pero..."

"No estamos muy alejados en nuestras opiniones; quizás podamos ponernos en total acuerdo sobre esto"

"Lo que usted dice parece muy lógico, pero..."

3) Revelando una actitud deliberativa

"Me gustaría pensarlo bien".

"No sé justamente qué decirle en el momento".

4) Sugiriendo deliberación de parte de la otra persona

"No hay necesidad de precipitarse a tomar una decisión"

"Usted podría consultar eso con la almohada"

5) Declarando que hay otras que están en acuerdo antes que en desacuerdo

"Muchas personas piensan en la forma que usted lo hace, pero..."

"Esa es una opinión común, pero..."

6) Aceptando pero declarando que ótros no estarán en acuerdo

"Personalmente estoy en acuerdo con usted, pero no se puede persuadir al Concejo Municipal para que siga con nosotros"

"Sus ideas son sanas, pero hay dificultades prácticas para hacerlo en esa forma"

7) Aceptando y haciendo aparecer objeciones como reparos

"Esa parece ser una idea de primera. Pero ¿cómo podría llevarse a cabo en la práctica?".

8) Replanteando la idea del individuo en forma exagerada

"¿Refleja su objeción una oposición total a los esfuerzos por mejorar la salud de los niños?".

9) Replanteando una idea en una forma más satisfactoria y preguntando si eso no es lo que se quiere significar

"Cómo yo lo entiendo, usted piensa que..."

10) Refiriéndose al punto de vista de que es un asunto de escogencia

"Lo que se está apoyando es un asunto de elección. El valor de esta actividad particular reside en..."

11) Rehusando tomar al individuo seriamente

"Usted debe estar bromeando"

"Dejemos las bromas a un lado..."

12) Oponiéndose a la idea del individuo con modestia

"Usted puede estar en lo correcto, pero me parece..."

13) Pagando tributo al individuo antes de objetar su punto de vista

"Usted es una persona honestamente intencionada, y..."

"Tengo un gran respeto por su juicio, pero en este caso..."

"Sé que puedo hablarle a usted con franqueza acerca de esto".

e. **El líder o director**

Un buen líder no es un hombre que sabe todas las respuestas, que intimida mirando con ceño adusto al grupo para inclinarlo hacia su punto de vista, una persona que "quiere que las cosas se hagan a su manera", o una persona que pretende: "hagamos esto inmediatamente". Tampoco es un amigo del **"laissez faire"**, dejando que el grupo divague a voluntad. El líder efectivo posee condiciones especiales:

1) Tiene capacidad de pensar clara y constructivamente; produce por adelantado algún pensamiento concerniente a los problemas y posibles resultados de la reunión.

2) Se da cuenta de que siendo imparcial es su mejor arma - siendo imparcial en dar oportunidad para hablar y en reconocer lo que se ha dicho.

3) Ayuda al grupo a organizar sus objetivos y a fijar las reglas del juego incluyendo horarios, descansos y procedimientos.

4) Halla los recursos en el grupo y los hace aprovechables por él mismo.

5) Escudriña a los individuos para conocer sus deseos.

6) Ayuda a los individuos para que actúen y piensen como un grupo.

7) Ayuda a que el grupo se haga objetivo y constructivo.

8) Confía en el grupo, en la creencia de que su pensamiento es mejor que el de cualquier persona del mismo grupo, incluyéndose él mismo.

9) Es sensible al sentimiento de cada persona en el grupo.

10) Obtiene la mejor contribución de cada uno.

11) Es más amplio y elástico cuando trabaja con el grupo.

12) Reprime su deseo de expresarse.

Sus contribuciones son mayormente en la forma de preguntas y su participación se limita, en general, a menos del 20%.

13) Mantiene al grupo sobre el asunto.

14) No permite a ningún individuo o individuos que monopolicen la discusión.

Formula preguntas a todo el grupo en conjunto y no a un individuo; pero puede pedir a alguien que se manifieste, dándole oportunidad para hablar.

15) Evita el uso de preguntas encaminadas, por su forma e inflexión, a sostener su propia opinión.

16) Mantiene el interés en la discusión, sin dejar que se torne aburrida o turbulenta.

17) Es calmado y no se resiente aún en presencia de la hostilidad.

Un grupo extraño, particularmente, tiende a ser un poco turbulento u hostil hacia el líder.

Un buen líder ignora las observaciones directas y picantes. Habla con los individuos conflictivos privada o individualmente. Si esto falla, hace que el grupo sepa quién dirige la reunión.

18) Mantiene cierto humor en la discusión.

Siempre se presenta la oportunidad para emplear un poco de humor amistoso, fuera de la discusión en sí misma.

No se necesitan largos cuentos chistosos o divertidos, ni es deseable hacer chistes a expensas de un individuo del grupo, a menos que se tenga la certeza de que él no se incomoda.

19) En general, no solicita, individualmente a miembros del grupo una respuesta.

El individuo hablará cuando la discusión le interese. Si no tiene nada que decir, al hacerlo notorio se convertirá en un antagonista.

20) Ayuda a que el grupo aprecie que algo definitivo se va a lograr en las reuniones, lo cual será también materia de una acción definitiva.

21) Interrumpe las discusiones del grupo para resumir lo actuado hasta ese momento, cuando es necesario hacerlo. En estos resúmenes da crédito a los individuos por sus contribuciones.

22) Extiende la dirección a través de todo el grupo.

23) Se sale del rol de líder para asumir el de un miembro o de una persona de recursos, cuando es necesario.

24) Estimula una atmósfera permisible, agradable.

Esto contribuye (1) a intercambiar libremente con el líder, (2) a la buena actitud de parte de un miembro del grupo que debería contribuír cuando y donde es posible, y (3) a sentir la responsabilidad por parte de los miembros del grupo para dar su contribución y hacer que el pensamiento del grupo avance sin desviarse o caer en confusión.

25) Sigue adelante a través de las indicaciones del interés del grupo.

26) Se mantiene firme sin ofuscación ante preguntas de impertinentes.

27) Evita cortar una contribución real de un miembro aun cuando él haya hablado largamente.

28) No domina la sesión.

Hace de la dirección una función compartida tan pronto como esto sea posible. Con la aprobación del grupo, puede obrar con mano fuerte (1) en las etapas iniciales con propósitos de orientación, (2) cuando necesita transferir su entusiasmo, (3) cuando él solo sabe cómo proceder o conoce la información, o (4) en caso de crisis.

29) Usa el "nosotros y evita el uso del "yo" y "usted", lo cual tiende a crear una separación entre el líder y el grupo.

30) Reconoce las fronteras y limitaciones de la autoridad del grupo.

31) Reconoce las responsabilidades éticas.

32) Ayuda al grupo a mantener relaciones imparciales y efectivas con una determinada y persistente minoría de oposición a la voluntad de la mayoría.

Puede ser de utilidad (1) censar la actitud del grupo de modo que la minoría pueda ver dónde está, (2) pedir a la minoría que presente las razones de su opinión, (3) pedir a la minoría que siga adelante. La acción depende de las bases procedimentales del grupo.

Idealmente, los grupos pequeños pueden y a menudo sí proceden por consenso de opinión. La política de actuar solo por consentimiento unánime, sin embargo, concede a una persona el poder de bloquear toda acción y monta una cierta clase de "dictadura negativa". La política usual de acción por mayoría de votos debería asumir la voluntad de escuchar completamente a la minoría y todo esfuerzo razonable para llevarla adelante, pero también facilita la acción sin ella, cuando es necesario.

f. **El auxiliar experto**

No es posible obtener un conocimiento dentro del grupo cuando ninguno de sus miembros lo posee y no es posible lograr

decisiones o planes de acción apropiados cuando el grupo carece de información. En muchas situaciones necesitamos apelar a la contribución de expertos en la materia.

El auxiliar de recursos técnicos no viene a dictar una conferencia. El debería conocer con antelación algo sobre la manera como va a ser utilizado, lo mismo que la naturaleza y el grado de sofisticación del grupo en referencia. El puede:

1) Proveer información

2) Ayudar a diagnosticar la situación

3) Indicar las consecuencias de los procedimientos que estén en consideración

4) Sugerir alternativas posibles

5) Cambiar el concepto de los objetivos del grupo.

g. **El observador**

Las conferencias de grupo tienen que enfrentarse con ciertas dificultades. Por ejemplo, el líder suele ser elogiado en el grupo pero censurado en privado. Y demasiada responsabilidad puede recaer sobre él.

El grupo puede caer en varios errores.

Un manera de fortalecer la calidad del pensamiento del grupo es a través del uso de un observador objetivo que pueda ver con claridad qué está ocurriendo para que lo informe al mismo grupo. El observador está interesado en problemas como:

1) ¿Existe consenso en el grupo en cuanto a los objetivos hacia donde se dirige?

2) ¿Están claros los objetivos?

3) ¿Cuál es la motivación en el grupo?

4) ¿Es efectiva la ayuda de la dirección?

5) ¿Se halla centrada la discusión en torno al líder en forma apropiada, demasiado o muy poco?

6) ¿Impone el líder sus propias ideas?

7) ¿Están todos atentos?

8) ¿Hay falta de interés?

9) ¿Qué tan penoso es el esfuerzo del grupo?

10) ¿Es cooperador o de oposición el grupo?

11) ¿Se mantiene la discusión por buen camino o extraviándose?

12) ¿Es calurosa, formal u hostil la atmósfera del grupo?

13) ¿Existen dificultades de comunicación dentro del grupo?

14) ¿Hay necesidad de conocimientos que el grupo no posee?

15) ¿Existen barreras emocionales para progresar?

16) ¿Son utilizados debidamente los expertos? (¿El consejo es aceptado sin crítica, no se le hace caso, o es utilizado como un instrumento para el pensamiento del grupo?)

17) ¿Qué progreso se está realizando?

h. **El anotador**

Un grupo necesita tener oportunidad para ver lo que ha cumplido de tiempo en tiempo. Un anotador con material bien organizado puede suministrarle esta información. En una conferencia larga pueden ser necesarios resúmenes impresos.

El anotador comúnmente incluye en su informe

1) Los problemas considerados

2) Materiales auxiliares

3) Sugerencias y recomendaciones

4) Acciones recomendadas y puestas en marcha.

3. **Métodos para la educación nutricional de grupos.**

a. **Demostraciones**

En general, la gente se inclina más a comprender y a recordar cosas que le atraen más de un solo sentido. Una cosa que se ve y se oye a la vez, deja una impresión más profunda que la que simplemente se ve o se oye. Pero cuando las personas intervienen activamente, no ya escuchando y mirando, sino participando y trabajando, aprenden mejor porque **aprenden haciendo.**

Hoy se halla científicamente establecido que la actividad motora concurre en grande escala al desarrollo intelectual, a la vez que procura las mejores condiciones para la educación integral. Lamentablemente, todavía no está bien difundida la demostración de que lo que se ve y se oye, se retiene menos **que lo que se ve, se oye y se hace.**

El adulto, más que el niño y el joven, desarrolla mejor sus vivencias y experiencias por medio de lo que él mismo hace, y no por lo que hagan los expertos delante de él. La vida y el movimiento son las bases fundamentales de la enseñanza, y el material **(real, plástico, de experimentación, audiovisual, gráfico e informativo)** constituyen el fundamento de la misma actividad.

Las demostraciones son una técnica educativa valiosa, cuya eficacia se enriquece cuando el aprendiz participa en ella. Una demostración de cómo se cocina un alimento sólo es óptima cuando da oportunidad a la ayuda de quienes están presentes y les hace participar comiendo muestras del producto terminado.

Además, las demostraciones nutricionales pueden complementarse con actividades tales como plantar un huerto hogareño, preparar comidas, y otras actividades cuya coordinación implique, prácticas constantes capaces de hacer que las habilidades y destrezas se estratifiquen en hábitos saludables.

Los métodos de demostración habilitan a la gente para ver por sí mismas cómo se hace una cosa o para observar la mejora producida por una medida determinada. La gente puede decidir por sí misma si adopta la práctica.

Las demostraciones concernientes a la nutrición y a los estudios relacionados con ella han sido practicadas en la mayoría de los países. Las demostraciones deben hacerse en lugares apropiados y confortables: sitio de reuniones públicas, lugar de trabajo, fábrica, escuela, hogar.

La localización hogareña tiene la ventaja de hacer que la práctica aparezca factible bajo condiciones cotidianas. El demostrador debería tener cuidado de seleccionar el hogar de una persona que sea popular y respetada en la comunidad y a quien los vecinos quieran realmente imitar. Si la familia escogida no es conveniente, por más cooperadora que sea, la práctica no se extenderá.

En algunos casos, se puede aprovechar un vehículo móvil, pues tiene la ventaja de alcanzar a mayor número de miembros, pero su uso se limita con el mal tiempo y el equipo no es cambiable con facilidad para adaptarlo a condiciones variables.

Personas claves, influyentes en la comunidad, deberían estar entre las invitadas a las demostraciones, las cuales deben tener suficiente publicidad para asegurar un buen auditorio.

Una demostración debe estar bien preparada para que resulte efectiva. Es importante ensayarla con anticipación y destacar los puntos principales en cada paso. El equipo necesario debe estar anotado con precisión lo mismo que los materiales requeridos, para que nada se olvide. El equipo debiera corresponder aproximadamente al que esté disponible en los hogares y que sea fácilmente adquirible. No deben recomendarse ni alimentos ni utensilios que no se puedan obtener en los mercados locales, o que no puedan producir las gentes por sí mismas.

Las ilustraciones y las comparaciones basadas en la experiencia de los participantes dan a las demostraciones aplicación personal, haciéndolas más interesantes. Las sugestiones y los comentarios deberían ser estimulados y cuidadosamente anotados.

En algunos casos, es mejor no tener ayudante para que la demostración no dé, por este motivo, la impresión de ser demasiado complicada y para que los asistentes la lleven a cabo por sí mismos en sus hogares. En cambio, es mejor pedir a algunos de los asistentes que ayuden en las operaciones, cuando ya el demostrador haya demostrado su habilidad por sí solo.

Hecha la demostración, la audiencia debería ser invitada a probar los alimentos preparados y a intervenir en forma concreta en la elaboración de algunos productos de la demostración. Folletos, recetas o cuadros que puedan ser llevados a los hogares ayudarán a los participantes a recordar lo que se les ha enseñado. Como actividad se les puede comprometer a que lleven a cabo la práctica recomendada en sus propios hogares.

Esquematizando **la metodología de la demostración,** conviene relievar que el demostrador debe tener **clara conciencia de los pasos que va a dar** para estar seguro de su eficiente desempeño:

1) **Explicación inicial** precisa sobre la materia de la demostración, para que pueda lograr comprensión y respaldo consciente a lo que se propone. Para esto debe:

   a) Precisar el objetivo que persigue;

   b) Concretar las ideas esenciales y la manera de sustentarlas con ayudas audiovisuales apropiadas;

c) La economía de tiempo, utilizándolo en justa medida y oportunidad en relación con todos los factores que debe tener en cuenta;

2) **Desarrollo de la demostración** siguiendo un proceso preciso en el manejo de aparatos, elementos y utensilios indispensables, destacando operaciones y resultados parciales importantes, así como los modos y maneras de obrar, evitando equivocaciones y resultados contradictorios;

3) Participación de miembros de la audiencia y supervisión y orientación de los mismos;

4) Evaluación de los resultados finales logrados y participación de beneficios a los concurrentes;

5) Determinación de prácticas aconsejables por acuerdo entre los participantes.

Bases metodológicas de la demostración.

Para el éxito de una demostración el nutricionista debe tener muy en cuenta:

1) Una demostración no puede valerse de reglas, preceptos, normas, principios y pautas generales propios de la enseñanza común.

   La metodología de una demostración debe ser especial y particular y, para ser eficiente, algo ha de apartarse de la que usualmente se enseña en estudios académicos.

2) La sola demostración es completamente insuficiente para enseñar a ejecutar un trabajo o lograr que el alumno aprenda su ejecución.

3) Para enseñar por demostración, el docente debe ir adelante del aprendiz para luego confiarle la ejecución, diciéndole: "haga como yo".

4) Las experiencias de los especialistas han logrado como resultados normas y procedimientos especiales que, con adecuado sentido de adaptación, tienen validez en la formación de habilidades y destrezas en el campo de la educación nutricional.

5) Puesto que la pedagogía y la metodología no son ciencias exactas, a toda serie de consejos y de prácticas debe sumarse la personalidad del educador que sabe imprimir a la demostración un ritmo adecuado y calor y claridad a

sus explicaciones. Nada puede suplir al buen docente, y toda metodología es una ayuda que permite ordenar el trabajo y obtener mayor rendimiento con el desarrollo de una demostración.

6) Ciertas reglas útiles en la demostración nutricional, son las siguientes:

a) Buscar las dificultades que los aprendices deban vencer.

b) Analizar y descomponer las dificultades en sus partes más simples.

c) Enseñar una sola cosa a la vez.

d) Ir de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo compuesto, de lo concreto a lo abstracto.

e) Evitar el tedio, la precipitación, la fatiga y los pasos falsos.

f) Ejercer una supervisión atenta, constante e inteligente.

Para que estos procedimientos den sus frutos, es necesario:

a) Conocer a los aprendices

b) Ganar su confianza

c) Obrar de tal modo que sean nuestros colaboradores.

d) Crear ocasiones propicias.

Los cuatro factores psicológicos apuntados

a) **Conocer a los aprendices.**

Para que un educador pueda conducir adecuadamente a sus alumnos debe conocer sus cualidades, defectos, aptitudes, etc. A fin de acentuar la importancia de estos conceptos debe recordar:

(1) Creemos conocernos, cuando en realidad sabemos muy poco de nosotros mismos.

(2) Creemos conocer a las demás personas, cuando en realidad muy poco sabemos de ellas, así sean de trato más directo o íntimo.

Por eso es necesario estudiar sistemáticamente a los alumnos utilizando exámenes psicológicos metódicos. Estudio difícil de cumplir con frecuencia. Mucho se dice de esto pero en la práctica poco se realiza. Aquí más que una novedad, la recomendación es una insistencia sobre el asunto. Ya hemos indicado cómo **la observación sistemática,** en conversaciones informales, inspecciones, entrevistas, visitas hogareñas, clínicas y hospitales, centros de asesoría, conferencias individuales, contactos y dirección de grupos, se encarga de descubrir la personalidad y la conducta, las aptitudes físicas, intelectuales, económicas y sociales para guiar a los aprendices.

b) **Ganar la confianza de los aprendices.**

El conocimiento de los aprendices se logra ganándose su confianza. En esto obran dos circunstancias importantes:

(1) Quien llega por primera vez a una reunión, lo mismo que a una escuela, tiene confianza, ilusiones, esperanza, recelos, temores. Llega de un ambiente común, con una forma de vida sentida por él, para ingresar a un mundo desconodico, donde debe moverse en forma completamente nueva. Es, en cierto modo, la misma sensación que experimenta el individuo cuando cambia de lugar de trabajo y de ambiente social. En la nueva situación tiene depositada la esperanza en personas que sabe que le ayudarán y acompañarán. En consecuencia, presta atención a quien lo dirige, quien debe cultivar con esmero su interés y su actitud hacia los propósitos perseguidos. Por ello, el primer contacto debe ser cuidadosamente planeado para que deje en el aprendiz una impresión favorable, y debe hablársele con amabilidad para establecer una buena interacción y futuras relaciones.

(2) Es necesario invitar a los aprendices a conocer el ambiente donde van a aprender nuevas experiencias. Esto elimina la frialdad que suele sentirse cuando los aprendices llegan por primera vez; el recorrido efectuado el primer día de trabajo hace que experimenten confianza.

A los pocos días, cuando ya han aprendido algo concreto o han efectuado algunos ejercicios provechosos, es necesario invitarlos a que hagan sus

propias demostraciones de los progresos logrados. A este procedimiento seguirán no pocos contactos y colaboraciones efectivas. Los asistentes no deben ver en el lugar donde se les enseña un sitio extraño, donde la atmósfera artificial tiene algo de impenetrable.

A los consejos anteriores, el educador nutricional debe sumar la idea de que todo docente es un jefe que tiene una responsabilidad fundamental: ganar adeptos para sus campañas y estimularlos para que persistan en la línea del mejoramiento constante.

c) **Hacer del aprendiz un colaborador.**

El aprendiz ingresa con entusiasmo, y bien pronto comprende que para aprender nuevas experiencias necesita decisión, esfuerzo y constancia. El entusiasmo inicial desaparece rápidamente cuando el docente no hace sentir la necesidad del esfuerzo y las ventajas que trae consigo. Por ello, nada mejor que explicar con claridad y precisión los fines, las utilidades y ventajas de cada asunto, y la función saludable que cumplirá en el futuro bienestar personal, familiar y social.

Formada la conciencia sobre la necesidad, el esfuerzo se acepta con entusiasmo. En toda persona existe un escondido espíritu de lucha para lograr lo que considera necesario. El educador debe estimular ese espíritu creando incentivos que el aprendiz encarne en conceptos de mejoramiento, progreso económico y social, y salud y bienestar. El docente que no provoca esa decisión combativa no logra los frutos perseguidos.

d) **Crear ocasiones propicias.**

Tanto las condiciones materiales como las psicológicas deben contribuír a que las enseñanzas se ejecuten con agrado y entusiasmo. Por ello, la higiene, la limpieza y el orden del ambiente de la demostración deben presidir todas las actividades.

En el orden psicológico, la aplicación de las reglas arriba señaladas fijarán un marco efectivo al espíritu del trabajo:

(1) **Investigar las dificultades del alumno.**

No se debe olvidar que lo que es fácil para quien hace una demostración, para el aprendiz no lo es. Por esto, es necesario meditar previamente, colocándose en la situación propia del aprendiz para determinar cómo serán sus maneras de actuar y de reaccionar. Luego habrá que ejercitar sobre él una observación continuada y apreciar sus dificultades.

(2) **Analizar y descomponer las dificultades.**

Las dificultades encontradas deben descomponerse en sus elementos de mayor entidad, luego en partes más simples y en operaciones más elementales, aunque sin exagerar esta tarea. La discriminación excesiva tiene los mismos defectos que las demostraciones a grandes dosis indivisibles: ahogan el interés del aprendiz.

El proceso es comparable al ascenso de una escalera: si los peldaños están a muy cortas distancias, la subida resulta tediosa y fatigante; si están muy distantes, el esfuerzo se acrecienta y, en ocasiones, se hace imposible. La experiencia aconseja una adecuada división de las dificultades.

Por otra parte, nunca se deben enseñar dos asuntos a un mismo tiempo. Cada paso en el proceso, cada dificultad, debe enseñarse en su justa medida. La regla es: No enseñar a ejecutar dos operaciones al mismo tiempo porque la atención, el interés, la comprensión y la habilidad se dispersan.

(3) **Ir de lo fácil a lo difícil.**

Simplemente se trata de respetar la progresión lógica del proceso enseñanza-aprendizaje, empezando por lo más fácil. Cuando el aprendiz llega rápidamente a un buen resultado se anima a continuar: su interés se aviva y se dispone a seguir adelante, afinando cada vez más su capacidad de ejecución.

(4) **Evitar el aburrimiento, la precipitación y la fatiga.**

El aburrimiento surge con la repetición de cosas ya enseñadas, por la sensación de inutilidad que sobreviene. La precipitación se corrige con el ejemplo de pausa y sosiego. La fatiga se evita

con la debida dosificación y las pausas bien aplicadas. Además, la variación en los ejercicios ayuda a corregir esos inconvenientes.

(5) **Enseñar poco por vez y repetir debidamente.**

Son dos necesidades de la enseñanza. El aprendiz tiene una atención limitada que no debe excederse con demostraciones muy largas. La dosificación es una ley que se debe obedecer para no exceder los límites aconsejables. Además, la introducción de un nuevo asunto supone una revisión suscinta de la experiencia anteriormente establecida.

(6) **Ejercer atento control.**

Ningún error, concepto, movimiento o maniobra equivocada debe pasar sin su corrección inmediata. Pero corregir no es formular una crítica estéril. Puesto que el docente encuentra fácil lo que enseña o hace, olvida el proceso que tuvo que desarrollar para adquirir un concepto y lograr una habilidad.

No es extraño que se irrite cuando observa un trabajo mal ejecutado, después de haberlo explicado y demostrado con voluntad y acierto profesional. En tales casos, su conducta debe ser serena y con la palabra debe corregir, sugerir, advertir, prevenir, pero sin herir.

El error es algo muy común en quien aprende y su corrección reclama consejo y demostración y no crítica. La corrección debe resaltar la parte buena, para mostrar luego el error. Criterio que debe regir en cualquier enseñanza. Hecha la corrección es aconsejable el reconocimiento de lo bueno logrado, evitando así que las observaciones sean consideradas como resultado de una mala predisposición. A todo trance debe evitarse que el aprendiz quede en ridículo frente a sus compañeros.

Observado un error, hay que indicar la forma de corregirlo y de evitar su repetición. En general, un aprendiz tiene conciencia de que su trabajo no es muy bueno pero sin saber por qué, y debe saberlo. Además, necesita saber siempre cómo debe proceder para corregir su error sin caer de nuevo en él. Ese proceder le crea el **autocontrol**, condición humana indispensable que es necesario

fomentar. Cuando el aprendiz descubre por sí mismo su error y lo corrige de igual forma, sin que ótros se enteren, adquiere una condición que debería explotarse en toda enseñanza. En suma, el buen docente supervisa constante e inteligentemente y promueve el **autocontrol, base del éxito educativo.**

b. La discusión de panel.

1) **¿Qué es?**

El panel es una pequeña discusión de grupo, compuesto por un director o 'chairman' y de cuatro a ocho miembros que desarrollan una discusión entre ellos mismos, a manera de preludio a una discusión en la cual toma parte un auditorio.

El grupo se sienta en torno a una mesa, de cara al auditorio, con el chairman sentado en el centro. No hay discursos o conferencias preparadas, ni orden establecido para hablar. (Esto forma contraste con el **simposium,** con el cual se suele confundir el panel. En el simposium hay un programa y conferencias o discursos preparados).

El asunto se desarrolla tomando y cediendo la palabra entre los interlocutores, quienes hablan a voluntad y sin autorización formal del chairman. Después de que los aspectos principales del asunto han sido explorados de esta manera, y de que los problemas y actitudes han sido desarrollados, la audiencia es invitada a tomar parte.

La participación puede tomar la forma de preguntas, o de contribuciones, o de ambas, las que pueden ir dirigidas a un miembro en particular o a todo el grupo del panel.

Sumarios, replanteamientos, preguntas y otros recursos pueden ser utilizados por el chairman durante el panel y la discusión resultante para indicar el progreso y preservar la unidad.

El panel puede presentarse solo como método de discusión o seguir a una conferencia u otro tipo de presentación.

2) **¿Cómo funciona?**

El panel se puede sentar en forma tal (v. gr., un semicírculo) que cada uno pueda oír y ver a los demás sin volver la espalda al auditorio y de modo que éste pueda ver y oír sin esfuerzo. Aun cuando se supone teóricamente que los

miembros del panel proceden a hablar entre ellos y para ellos, el chairman debe darse cuenta de que el auditorio participe de la discusión. Por esta razón es deseable un recinto donde el auditorio pueda sentarse cerca de los miembros del panel. Los expositores pueden sentarse en un pequeño estrado en un extremo del recinto con un auditorio sentado informalmente a su alrededor. Sin embargo, la plataforma con un auditorio numeroso no es apropiada; el panel queda muy lejos para oírlo con facilidad, y la situación tiende a tornarse fría y formal. Si el auditorio es grande, panel y auditorio deberían colocarse lo más cerca posible y aproximadamente al mismo nivel. En situaciones mayores, también es aconsejable el empleo de micrófonos para amplificar las voces.

Sin duda alguna, el mejor tipo de panel es el de grupos pequeños en una atmósfera de informalidad, donde todo se puede ver y oír, y participar en una fácil forma de conversación.

En el panel no deberían asignarse papeles ni intentar ensayos. Por otra parte, sabiendo de qué se trata -aun de manera muy general- se puede estimular a los miembros a clarificar su pensamiento y refinar la expresión de sus puntos de vista.

Poca explicación se hace necesaria a la audiencia. "Las únicas reglas generales de procedimiento son que a nadie se le permite hacer discursos y que el auditorio será invitado a participar solo después de que un patrón definido de ideas ha sido desarrollado por el panel".

La discusión entre los miembros del panel puede iniciarse con el anuncio preliminar del tema que va a ser considerado, en forma breve y estimulante, dirigido a todo el auditorio.

Una vez que la discusión está en camino, el chairman guía la presentación de tal modo que se descubran los principales puntos de vista relativos a los diferentes aspectos del asunto, y sustenta una norma general para regir las intervenciones. Hecho esto, invita a los miembros del auditorio a participar, ya formulando preguntas o bien dando contribuciones personales.

El chairman sostiene el panel en funcionamiento y orienta las consideraciones hacia nuevos canales tan pronto advierte que no aparecen nuevas contribuciones con facilidad. Esto se aplica tanto al panel como al grupo mayor. Cuando el

asunto ha sido desarrollado adecuadamente, se clausura la sesión con un breve sumario.

3) **¿Qué se propone?**

Se ha encontrado que la discusión no fluye con facilidad y rapidez cuando la convicción del auditorio sobre un asunto lleva a esperar. Una pesada confusión parece invadir a personas cuerdas cuando hablan en público. Con mayor frecuencia el temor al auditorio ahoga por anticipado todo libre intercambio de opinión. Llámese timidez, temor a la escena o como se quiera, los individuos vacilan para discutir en público, mucho más cuando aumenta su deseo interior de hacerlo.

De aquí que los educadores han tenido que inventar recursos destinados a disipar el temor y promover la facilidad de expresión. Entre las más efectivas de tales creaciones está el panel. Este es un esfuerzo por redondear y hacer efectiva la llamada discusión de "mesa redonda".

La mesa redonda, ampliamente utilizada todavía, es un pálido mecanismo de discusión, que rara vez funciona a menos que se le proporcione respiración artificial, si bien no convence a nadie de que la discusión sea espontánea. La discusión de mesa redonda comúnmente presenta tres deficiencias: no se realiza en una mesa; las contribuciones que en ella se hacen no circulan, y la libre discusión no aparece.

El panel tuvo existencia naturalmente como un esfuerzo para despertar en todo el mundo una impresión de real y activa participación en un libre y amplio intercambio de opinión.

El panel es solo un instrumento o un medio. No es un sustituto del cerebro o del pensamiento. Cuando obra mejor, es un valioso estímulo para pensar; cuando funciona peor, es una desgreñada expresión del pensamiento de individuos no acostumbrados a la discusión. El ensayo es valioso y puede mejorarse con el ejercicio.

4) **El papel del líder.**

En gran medida el éxito del panel depende del chairman. Por cuanto una situación formal para hablar le ofrece muy poco qué hacer, excepto seguir el programa fijado, aquí se enfrenta a una situación cuya característica dominante es la espontaneidad. No hay programa, ni discursos acordados,

ni orden para hablar, ni agenda específica, ni objetivo predeterminado. Al contrario, el chairman se encuentra con unas pocas personas que desean hablar acerca de un tema, para decir cuanto se les ocurra con tal oportunidad; y cuenta con un grupo mayor que debe estimular para que participe. No comienza con un programa; desarrolla uno al dar y retomar la discusión. Debe mantener la discusión en marcha; introducir las ideas de los distintos participantes y relievar su significación con una hábil dirección e integración. Por consiguiente, el éxito de una discusión de panel depende mayormente de la habilidad del chairman para desarrollar el tren del pensamiento y compendiar el progreso de la discusión.

Para tener éxito el líder tiene que crear acercamiento entre el panel y él mismo. Esto puede iniciarlo por adelantado, por medio de la conversación y del conocimiento personal. Sin embargo, la mayor parte de esto debe hacerlo durante el progreso de la reunión misma a base de dirección e interpretación estimulantes. Un deseo evidente de ayudar a cada miembro para que dé su mejor contribución gana un largo camino hacia la creación de una atmósfera de genuina discusión. Esto supone renunciamiento de sí mismo antes que dominación. Está generalmente reconocido que una actitud de superioridad o un intento de impresionar al auditorio, o de forzar la aceptación de su opinión, es fatal para el panel.

Si el líder tiene oportunidad de contribuír en la organización del panel, debería cuidar la selección del tema y la escogencia del personal del grupo. El tema debería ser de tal naturaleza que ofrezca oportunidad a una variedad de enfoques y de opiniones. Debería ser, preferiblemente, un asunto en torno al cual se obtengan resultados de interés práctico. De igual modo, una cuestión sobre la cual los miembros del panel y el auditorio sientan alguna responsabilidad, suministrará la base para un sincero y real acercamiento que tenga en sí proyecciones duraderas.

Puesto que el panel está ideado para revelar diferencias de opinión, el líder debería tener un poco de cuidado para ver que las personas seleccionadas sí representen suficientemente diferentes filosofías, perspectivas sociales, filiaciones políticas, y otras condiciones similares, para tener cierta certeza de vigor y color. Una precaución es digna de recordar: no seleccionar miembros que vayan a dividirse simple y llanamente sobre el asunto principal y a convertir la sesión en un debate. Y algo más: no dejar que los miembros sientan que se espera de cada uno

de ellos que presente su enfoque particular del problema. (Esto lo harán venga lo que viniere). Hágaseles sentir más bien que ellos han sido seleccionados a causa de sus posibles contribuciones.

Los miembros deberían seleccionarse porque estén calificados para hablar sobre el tema. Mientras que no necesitan ser expertos, sí deben saber lo suficiente como para ganarse el respeto del auditorio. Conviene tener un miembro, al menos, que pueda responder casi todas las preguntas que de hecho puedan surgir; dos o tres fallas en el manejo apropiado de esas preguntas pueden desmoralizar la reunión. Una ventaja adicional de tener al menos una persona completamente familiarizada con el problema total reside en el hecho de que ella puede ser capaz de reorientar la discusión cuando haya sido inadvertidamente desviada por una tangente.

Los conflictos en el panel constituyen un problema especial del líder. Puesto que el método es seleccionado para manejar amistosamente el intercambio de opiniones, más bien que choques emocionales y tensiones, el chairman debería estar alerta para ver que éstos no se desarrollen en alto grado. Una fricción incipiente comúnmente se maneja con el uso del buen humor y el empleo de las transiciones. El humor puede ser efectivo en las primeras etapas si se utiliza bien; su peligro reside en el hecho de que el miembro del panel sobre cuya observación recae un chiste pueda capitalizarlo como un asunto personal. Por esta razón, el método más seguro es efectuar una transición.

El conflicto de opiniones, libre de choques emocionales, debería ser recibido con beneplácito, pues constituye la materia prima para una clarificación de la actitud múltiple hacia el asunto.

Los deberes específicos del chairman incluyen:

a) Enfocar la atención del panel y del auditorio sobre una contribución suficientemente amplia como para permitir que sea entendida y asimilada dentro de la corriente de la discusión. La atención puede ser dirigida repitiendo y reformulando; llevando al miembro a que reafirme; dando o solicitando un ejemplo. Sustentando de esta manera el punto en consideración (o por medio de otros recursos), el líder da al auditorio y al panel tiempo para que aporten sus mejores intentos.

b) Seleccionar y recordar las contribuciones significativas, reuniéndolas para indicar el progreso y para establecer un bosquejo que refleje el pensamiento combinado del grupo.

c) Mantener la discusión en movimiento por medio de sugestiones, preguntas y sumarios.

e) Decidir cuándo los puntos importantes han sido desarrollados y suficientemente fundamentados para la participación general del auditorio.

e) Mantener en la discusión general el espíritu y el método propios del panel.

f) Parar la sesión antes de que languidezca.

g) Presentar un resumen general o procurar uno.

Aun cuando se acostumbra que el chairman presente ese sumario, bien puede presentarlo otra persona; esto es particularmente efectivo con líderes no experimentados. La preocupación por un sumario pendiente puede impedir que el principiante preste al desarrollo del panel la debida atención. Sin embargo, una vez que se haya encontrado en su nuevo rol y se haya dado cuenta del patrón del pensamiento del panel, se encontrará con que es sencillo y natural decir: "éste es el problema: esto es en lo que estamos en acuerdo; éstas son las cuestiones que requieren ulterior consideración".

c. **El coloquio.**

Un sencillo recurso que capacita al comerciante para conducir sus negocios es el inventario, proceso mediante el cual los valores del capital pueden ser identificados y avaluados. Desde hace tiempos se hacía sentir la necesidad de un instrumento similar por medio del cual un movimiento social, como la educación de los adultos, pudiera ser evaluado en su utilidad social.

La serie de estudios sobre la significación social de la educación de los adultos, actualmente en progreso, contribuirán al logro de esta finalidad. Pero ya es evidente que los estudios suscitan tantas preguntas como respuestas. Se ha llegado al punto en que se puede precisar el número de organizaciones o agencias ligadas a la educación de los adultos y el número de personas

que en ellas sirven, pero su evaluación es todavía una cuestión de opiniones individuales.

La distribución de la opinión, aunque desconocida, es probablemente amplia, haciéndose deseable algún medio que permita determinar sus límites. Un instrumento de tal naturaleza fue ideado. Siete preguntas de particular importancia fueron seleccionadas por inventario, y estas preguntas fueron exploradas por medio de una averiguación colectiva, a la cual se ha aplicado el nombre de **Coloquio.**

El coloquio combina las virtudes del **foro, la audiencia y el panel.** Como el foro, anima e inspira confianza; como la audiencia, se propone sacar a flote la evidencia que pesa sobre las preguntas formuladas; del panel, presta una técnica para atraer al auditorio dentro de la discusión y para evaluar la evidencia.

El procedimiento del coloquio es sencillo. Cada sesión está a cargo de un líder, conocido como interlocutor, quien selecciona en el auditorio dos o tres personas para que actúen como sus asociados. Es deber del interlocutor combinar en sí mismo las responsabilidades de **juez** y **apoderado** del auditorio, para ayudarle a proponer las preguntas y determinar cuestiones de procedimientos por sus asociados.

Aun cuando el panel se considera como parte del auditorio y participa en la discusión, a la vez voluntariamente y en respuestas a preguntas, el interlocutor dirige sus preguntas al auditorio en conjunto, incluyendo el panel. Esta nueva técnica ha sido aplicada a la discusión de siete preguntas:

1. ¿Para quién estamos trabajando?
2. ¿Estamos dándoles lo que ellos necesitan?
3. ¿Quiénes son nuestros líderes y cómo se les entrena?
4. ¿Qué grado de libertad hay en la educación de adultos?
5. ¿En qué medida estamos educando para la acción social?
6. ¿Estamos superacentuando el método?
7. ¿De qué modo las formas de gobierno afectan la educación de los adultos?

Los siete coloquios desarrollados son materia de una octava sesión final.

d. **La discusión de foro abierto.**

1) **¿Qué es?**

El método de discusión del foro comúnmente consiste de una conferencia y un breve período de discusión. Sobre la base de la participación del auditorio, el foro se clasifica en dos tipos diferentes:

a) El tipo de **conferencia-pregunta.** En ésta la participación del auditorio se limita a formular preguntas. Comúnmente estas preguntas se formulan oralmente al obtener el reconocimiento del chairman. En otros casos, deben escribirse y, todavía en ótros, se permiten oralmente y por escrito.

b) El tipo de **conferencia-contribución.** Bajo este plan los miembros del auditorio pueden formular preguntas al conferenciasta o expositor, o hacer breves exposiciones.

Una forma modificada del foro exime de la conferencia abierta sustituyéndola por el método del diálogo para presentar el material a la discusión. Este método se llama, en consecuencia, el **método del diálogo de foro.** Para esto, dos expositores toman puestos en la plataforma. Se supone que ambos son expertos o, al menos, que ambos están bien informados sobre el problema materia de discusión.

Uno de los expositores asume las funciones de chairman e interrogador; el ótro, el de testigo o respondente de preguntas. Sin embargo, los expositores no se confinan al procedimiento de preguntas y respuestas directas. El chairman ejerce un control general, pero cada uno a su turno presenta nuevo material u opone sugestiones.

Las divisiones principales del asunto son las presentadas al auditorio por las dos formas del método de **pregunta-y-respuesta,** más bien que por la conferencia común abierta. El método puede emplearse para presentar una fase sencilla o aspecto del tema hasta donde éste sea entendible y la posición de los expositores sea clara, antes de permitir la participación del auditorio. También puede usarse para cubrir el tema completo antes de invitar al auditorio a participar. Comúnmente el auditorio toma amplia participación incluyendo interrogatorio, averiguaciones, a cualquiera de los expositores, comentando sus posiciones y declaraciones, y aportando nuevo material.

2) **¿Cómo opera?**

El procedimiento exacto que se emplee depende del tipo de foro adoptado. En el tipo de **conferencia-pregunta,** la conferencia se da primero y luego se permiten las preguntas dirigidas al expositor a través del chairman. Para el éxito de la operación en este sencillo sistema, deberían invocarse tres reglas básicas:

a) El foro debería anunciarse claramente antes de la conferencia y debería señalarse que la participación se limita a preguntas. Es sencillamente que el grupo desea obtener del experto tanta información como sea posible durante su presentación.

b) Después de la conferencia el chairman debería preguntar quiénes querrían formular preguntas dirigiéndoselas al expositor, quien a su turno expresa su voluntad de responderlas.

c) Asumiendo control positivo desde el comienzo de la sesión, el chairman debe hacer que el expositor y el auditorio sepan que él es el líder. Cuanto más larga sea la sesión, esto se hace más necesario.

En el tipo de **conferencia-contribución,** como en los ótros, la naturaleza y las limitaciones de la discusión deberían anunciarse antes de la conferencia. También debería establecerse con claridad que se pueden hacer preguntas y breves exposiciones durante el período del foro. Un tiempo limitado de dos o tres minutos podría anunciarse.

Usualmente al expositor se le permite permanecer en la plataforma, actuando algunas veces como chairman y líder, desde donde puede desarrollar un diálogo entre él y algún miembro de la audiencia.

Con el expositor sentado con el auditorio, el grupo da sus propias contribuciones y responde sus propias preguntas. El el expositor puede regresar dentro de la escena, solo si se le requiere para posterior información. El sumario final bien puede ser suministrado por el chairman o por un miembro seleccionado para tal fin.

e. **El simposio.**

1) **¿Qué es?**

El simposio, tal como aparece en la discusión moderna, consiste de un programa fijado y discursos preparados,

seguidos por una discusión de grupo. El procedimiento es como el del foro de conferencia directa, excepto que varios discursos, que representan otros tantos enfoques del problema, se suceden formando la base para que el grupo general participe.

Tomados separadamente, se puede decir que cada discurso o conferencia representa un punto de vista hacia el asunto; en conjunto representan una amplia consideración del mismo. Un punto de vista no está nunca enteramente disociado del material sobre el cual está fundamentado. Se puede decir que cada expositor presenta su punto de vista con materiales que le sirven de base.

El resultado es que el simposio, mientras retenga una constante forma exterior, es un método flexible. Puede emplearse para presentar los puntos de vista de candidatos a una reunión política masiva, para considerar un programa de una campaña de salud o presentar una serie de documentos en la sesión de una sociedad de letrados. Puesto que el método se adapta a tal variedad de situaciones, las exposiciones se mueven desde una consideración primaria de los puntos de vista individuales sobre el asunto, hasta un interés primario relativo a hechos que deben utilizarse en la consideración conjunta de un problema.

2) **¿Cómo opera?**

El primer paso de la reunión, después de la convocatoria usual, es que el chairman aclare ante la audiencia la naturaleza de la sesión y el procedimiento que se va a seguir. La clase de participación que el chairman desea, debe indicarse con claridad. También es deseable esbozar la organización general del simposio y el papel de los varios expositores, sin forzarlos a una falsa posición hacia una exagerada oposición de uno contra ótro. Después de las exposiciones, el chairman puede, si lo considera necesario, hacer un breve sumario de las posiciones presentadas antes de abrir la participación del auditorio. El período del foro puede limitarse a preguntas o a preguntas y contribuciones. En general, se conduce en la misma forma del foro que sigue a la conferencia.

3) **¿Qué se propone hacer?**

Una conferencia solo presenta una cara del enfoque general de un asunto. La discusión en el período del foro, se basa, por lo tanto, y se confina al material contenido en el tratamiento de ese aspecto sencillo. Es función del

simposio remediar esa estrechez que emerge de una simple exposición, procurando la intervención de varios expositores, y diversos enfoques como base para la discusión.

Las principales exposiciones se utilizan para suministrar información, juicios e interpretaciones que sirven de base a la expresión y a las contribuciones de los oyentes.

4) **El papel del chairman.**

Como primer paso, el chairman debe determinar el objetivo de la sesión. Si se desea presentar una visión general del asunto, varios expositores presentan las actitudes predominantes hacia ese propósito, dando cabida a detalladas consideraciones de cada uno en sesiones separadas. Puesto que es deseable que los valores de una sesión no se pierdan, es necesario hacer que el mismo chairman actúe en las reuniones relacionadas. A él corresponde cuidar de que se hagan sumarios apropiados y revisiones de continuidad. Las dificultades de preservar y continuar varias sesiones quedan compensadas, en parte al menos, por las posibilidades de un trabajo más intenso llevado a cabo sobre el problema.

En la selección de los expositores, el chairman debería tratar de encontrar aquellos que representen el punto de vista con el énfasis necesario para asegurar la consideración redonda que debería caracterizar el método. Además, un acuerdo con ellos sobre las áreas que deben cubrir evita la duplicación innecesaria del material, la aparición de asuntos no apropiados en algunas exposiciones, o la presentación de cuadros que carecen de unidad.

Para darse cuenta de las posibilidades de este tipo de foro para estimular el interés y la discusión, el chairman debería mantener estas sugestiones en mente:

a) Seleccionar un tema que tenga posibilidades genuinas para su tratamiento en simposio.

b) Seleccionar expositores capaces de atraer e interesar a un auiditorio, por su experiencia sobre el problema. Combinar el interés del problema con el interés de los expositores.

c) El simposio puede tomar la forma de una clínica, en que los participantes son especialistas que pueden tratar diversas deficiencias nutricionales, infecciones y problemas económicos. Este enfoque sugerirá otras

posibilidades inherentes en una situación particular. Qué tan lejos se puede ir partiendo de lo usual, será materia de pensamiento cuidadoso.

f. **Sesiones de discusión y decisiones de grupo.**

Las discusiones y decisiones de grupo son uno de los métodos más importantes para la educación nutricional de adultos. Aun cuando el conocimiento científico de la conducta de grupo es todavía limitado, su estudio sigue siendo activamente investigado.

La idea de que los grupos de discusión deberían ser "manejados" siguiendo líneas previamente planeadas por un líder, está desapareciendo. La necesidad de una efectiva participación y de que todos los miembros del grupo asuman responsabilidades, está ganando mayor aprecio. Todos los líderes se dan cuenta de que una de sus funciones más importantes es ayudar a los individuos para que se expresen por sí mismos dentro del grupo y a que el grupo se desarrolle dentro de un pensamiento claramente integrado, y asuma la responsabilidad de sus propias decisiones.

Las gentes están mucho más dispuestas a llevar a cabo las decisiones adoptadas por un grupo del cual son miembros activos, antes que seguir las exhortaciones de un conferencista. Dondequiera que sea posible, los grupos deberían constituírse con gentes que tengan antecedentes e intereses similares, puesto que esto facilita la discusión libre y la mayor unidad de acción.

El líder debería guiar al grupo, suministrarle información técnica y, cuando sea necesario, enfocar su atención sobre los obstáculos que debe superar. Al principio debería limitarse a una breve formulación del problema y sus antecedentes, ilustrándolo con referencia a las condiciones locales.

Los siguientes pasos que conducen de la discusión a la acción, son una adaptación de los esbozados por Kurt Lewin[1] en un informe:

1. Fijación de la escena. El líder hace una introducción esbozando el problema y las razones por las cuales es importante resolverlo.

2. Relación del problema con todos los participantes dentro del grupo.

1. National Research Council, U.S.A., Committee on Food Habits. The Relative Effectiveness of a Lecture Method of Group Decision for Changing Food Habits. Report on a study directed by Kurt Lewin, (Mimeographed, undated).

3. Requerimiento de la opinión del grupo. ¿Cómo querría que un grupo semejante a ése acometiera la solución del problema? Este enfoque indirecto puede ayudar a decidir lo que se necesita hacer sin comprometerse realmente.

4. Introducción del nuevo alimento o del nuevo procedimiento para ensayarlo. El líder hará un censo rápido para determinar quiénes lo han ensayado antes.

5. Suministro de información y de sugestiones prácticas. En este momento el líder muestra cuadros y distribuye otros materiales. Si la discusión es sobre un alimento, se pueden proporcionar recetas al grupo. Esto crea interés y supera las objeciones que resultan de la ignorancia del asunto.

6. Solicitud de una decisión del grupo, posiblemente levantando la mano. Comúnmente el grupo resuelve tomar una acción cuando ya ha convenido que un grupo como ése daría ciertos pasos hacia la solución del problema. Esta decisión compromete a los miembros a una acción individual.

7. Discusión de detalles. Por ejemplo, a aquellos que han ensayado un nuevo alimento se les pregunta cómo lo han producido, adquirido, preparado, etc. Esta discusión traerá inmediatamente una decisión del grupo sobre el método que deba seguirse.

8. Informe de resultados. El grupo dispone la presentación de informes posteriores de los miembros. En tal forma se hace sentir la responsabilidad de sus decisiones.

g. **Reuniones masivas.**

Sirven para promover una idea o un proyecto nutricional. Algunas veces se puede utilizar una **audiencia previamente preparada** en la forma de club, comité, junta o asociación. Es deseable cuando se trata de presentar a la aprobación la organización que está motivando la sesión.

Una breve presentación hecha por un miembro hábil del grupo o por un invitado es a menudo muy efectiva, especialmente cuando se acompaña con la distribución de algún mensaje impreso que explique con precisión y efectividad la situación planteada e indique explícitamente la acción que se desea.

Las sesiones masivas reúnen una audiencia numerosa. Por lo tanto, su organización solo debe adelantarse después de una consideración detenida. El público tiene muchos intereses y

puede que el asunto por tratar no sea el más importante. En ocasiones valiosas reuniones han sido planeadas por agentes nutricionales, comités de salud, etc., llevando distinguidos expositores que se han encontrado con que no tienen audiencia. Por otra parte, la persona de tipo medio cree que ya ha cumplido con lo que le corresponde, simplemente asistiendo a la reunión. Ella no piensa que la reunión pública es un punto de partida para un proceso de acción.

El mensaje hablado llega al oyente rápidamente y solo una vez. El no vuelve a revisar los puntos de vista que no estuvieron claros para él. Comúnmente el oyente no ha mejorado su preparación con la charla del conferencista.

No es muy fácil encontrar expositores que puedan hacer una charla tan sencilla, clara, entretenida y motivadora que produzca la acción en el campo de la nutrición. Sin embargo, la pregunta "¿deberíamos hacer reuniones públicas?, ¿podría responderse algunas veces afirmativamente?. Cuando el asunto es de real interés popular, cuando la reunión se organiza efectivamente y cuando se tiene material apropiado y se presenta debidamente, la reunión pública puede ser muy valiosa. Hay tres tipos comunes:

1) **La conferencia.**

Es el tipo más sencillo de reunión que se puede organizar, alcanza a gran número de personas sin mayor costo y es útil con propósitos de publicación. Es el procedimiento lógico cuando la audiencia carece de suficiente información científica sobre el asunto. Su éxito depende en gran medida de la efectividad del conferencista como expositor. Un gran conocimiento de la materia no es suficiente.

Este método de enseñanza tiene numerosos inconvenientes. Estudios realizados sobre su efectividad revelan que muy pocas familias pobres han aprendido algo directamente por medio de conferencias. Las declaraciones que han hecho numerosas mujeres entrevistadas después de una conferencia dan cuenta de que solo un porcentaje mínimo ha sido capaz de reproducir con claridad un hecho enseñado.

Con todo, se estima que las conferencias tienen cierto efecto al crear conciencia sobre la importancia de la nutrición y disminuír la resistencia al cambio. Conclusiones obtenidas sobre este punto sostienen que las conferencias públicas solo despiertan un interés temporal y, por lo tanto, no se las considera como un método de educación para la salud y, señaladamente, de educación nutricional de comunidades

rurales. Al ser utilizadas deberían estar acompañadas de demostraciones y de ejemplos prácticos.

Las conferencias largas, que cubren una gran variedad de asuntos, deberían evitarse. En todos los casos en que se dicte una conferencia, ésta debería circunscribirse a una sola idea importante, cuidadosamente enfocada, en lenguaje adaptado al nivel cultural del auditorio y a sus prácticas de vida diaria, haciéndola aparecer como una ayuda real para que las gentes se formen clara conciencia de hechos nutricionales que sí contribuyen a mejorar la salud. Sin excepción, toda conferencia debería apoyarse en ayudas visuales que faciliten la comprensión de una materia tan compleja como es la nutrición y ayuden a retener conocimientos útiles.

El Planeamiento de una reunión pública.

Las reuniones públicas varían en cuanto a la complejidad y cantidad de planeamiento y organización que requieren. Cuando las reuniones son importantes, es muy fácil que su efectividad se vea perturbada si no arruinada por un error u omisión en los arreglos. Una ayuda efectiva es siempre la elaboración de un esquema de los pasos que deben seguirse en la organización, puesto que el lector puede confrontar con facilidad el esquema con los items que requieren atención en cada caso.

La organización de una reunión pública envuelve:

a) Organización y programación.

(1) Determinar una fecha precisa, haciendo las reservaciones tan pronto sea posible.

(2) Anunciar la fecha con suficiente anticipación a quienes estén más directamente envueltos en las actividades.

(3) Iniciar el planeamiento de la reunión con varias semanas de anticipación.

(4) Organizar los subcomités necesarios y asignar responsabilidades individuales. (El comité general puede establecer los subcomités que requiere el desarrollo del "programa", los "arreglos físicos", "publicidad y asistencia", etc.).

(5) Elaborar un calendario para adelantar y completar los arreglos.

b) Selección del conferencista:

(1) El conferencista será un huésped distinguido, que tenga condiciones para atraer y producir impacto en los oyentes. Con frecuencia, el conferencista debe recibir honorarios, pero también los hay que sin estipendios se sienten satisfechos de prestar su colaboración.

(2) En torno al conferencista es necesario atender con suficiente antelación cuanto se relaciona con su hospedaje, transportes, conexiones locales, visitas a lugares de interés, etc.

c) Selección del presidente de la reunión.

El director o 'chairman' debe ser una persona que cuente con el respeto y admiración de la comunidad, pueda tener buen desempeño en el cargo y haga sentir a la audiencia interés y confianza. Especialmente debe tener habilidad para conducir las discusiones en que deba participar la audiencia.

d) Arreglo del programa.

El comité central o el subcomité del programa debe:

(1) Fijar la extensión del programa -bien delimitado.

(2) Definir el tiempo para cada sección del programa.

(3) Planear programas musicales, según el caso.

(4) Arreglar la secuencia de las actividades, de modo que finalicen con una nota culminante.

e) Arreglos físicos.

El subcomitě o las personas encargadas, comúnmente deben:

(1) Reservar un local apropiado por su localización, tamaño, acústica, ventilación y otros servicios.

(2) Fijar avisos que ayuden a la gente a orientarse con facilidad.

(3) Proveer servicios de recepción y registro de asistentes, incluyendo:

- Guardarropas.
- Lugar apropiado y personal de registro.
- Guías de asistentes.
- Acomodadores.

(4) Distribución de programas y materiales en la entrada.

(5) Arreglo del escenario y servicios de transmisión radial, aparatos de proyección de ayudas audio-visuales, etc.

f) Publicidad.

El comité o la persona responsable de la publicidad necesita:

(1) Lograr una buena audiencia por medio de:

(a) Una serie de emisiones radiales que anuncien la reunión y suministren información sobre el conferencista y otros participantes.

(b) Carteles y hojas volantes.

(c) Invitaciones formales.

(d) Llamadas telefónicas a determinadas personas.

(e) Materiales interpretativos.

(f) Comunicaciones a personas claves.

(g) Avisos en escuelas y organizaciones especiales.

(h) Lista de colaboradores.

(2) Avisos periodísticos.

g) El manejo de la reunión en sí.

Es importante que:

(1) Se haga un chequeo en el último momento antes de iniciar la reunión (asientos, decoración, agua y vasos, tablero, linterna, portafolio, proyector y operador, música, ventilación, -todo lo cual debe reajustarse durante la reunión).

(2) El director mantenga la reunión conforme el horario.

(3) Se abra oportunamente a la audiencia un período de preguntas y discusiones.

h) Procurar que la reunión logre sus objetivos.

(1) Revisar las experiencias adelantadas para ver cuáles fueron los puntos fuertes y los débiles.

(2) Distribuír informes sobre la acción acordada y sobre los resultados de la reunión a través de comunicaciones remitidas a personas claves o a través de noticias y comentarios de prensa.

(3) Enviar cartas de agradecimiento.

2) **El debate.**

a) **¿Qué es?**

El debate es una discusión del pro y el contra de un problema, conducida conforme a reglas definidas. En la forma política común de las sesiones de organización, estas discusiones se desarrollan con base en proposiciones sometidas a la consideración de los miembros en la forma de una moción, y el debate sigue las reglas del procedimiento parlamentario.

Quizá el tipo más común de debate es el que se sucede en los procedimientos de grupos organizados que tramitan sus problemas con arreglo a la ley parlamentaria. Este tipo de discusión ha sido separado desde sus comienzos con varias modificaciones para presentarlo como una forma especial de discusión.

Como una discusión técnica, retiene dos rasgos que lo caracterizan dentro de la más amplia situación parlamentaria en que se ha originado:

(1) se centra en torno a una proposición sobre la cual el grupo toma cierta acción o se expresa sosteniendo ciertas opiniones; (2) la discusión es sobre el pro y el contra de la proposición. Pero en ella se suprimen ciertas reglas parlamentarias que estrictamente la limitan. Esas reglas están ideadas para asegurar la presentación de los puntos de vista opuestos en forma ordenada.

El método del debate es el de la argumentación. En esencia consiste en presentar alternativamente argumentos en favor y en contra de la proposición específica, delante del auditorio.

¿Es el debate un método de discusión? "La actitud actual hacia el debate parece haber ganado aceptación entre la mayoría de los líderes de la discusión". Sin embargo, subsisten dos tendencias: úna utiliza el debate para estimular e iniciar la discusión. La ótra querría adelantar la discusión con debate.

b) **¿Cómo opera?**

El primer requisito de un debate es una proposición definitiva redactada en forma que las posiciones antagónicas sean claras. Los interventores son seleccionados para sustentar ambos lados; uno, dos, o tres expositores pueden formar un equipo. En la preparación del debate cada lado prepara su "caso". Esto significa análisis de la proposición descubriendo sus consecuencias, seleccionando la evidencia que se va a presentar y moviéndola dentro de argumentos. La carga de la prueba descansa en la afirmación, la que, en consecuencia, presenta un caso que sustenta cada resultado, o algunas de las consecuencias, o se concentra sobre una sola.

En la discusión la defensa presenta la primera exposición seguida de la exposición negativa. Hechas las intervenciones principales, se da oportunidad a la refutación. El lado negativo habla primero rebatiendo, y la defensa termina con la sustentación.

En la práctica, los debates públicos han llegado a convertirse en un período de foro. El choque de opiniones sobre el relativamente estrecho campo de la controversia, es frecuentemente un estimulante para una vigorosa participación. Sin embargo, se observa que la discusión asume el tono emocional y las limitaciones de la presentación principal. Aun cuando esto es más notorio en el debate, conviene tener en cuenta que, casi invariablemente, la discusión adopta las características generales de las exposiciones iniciales; la respuesta del auditorio adopta los términos de lo que piensa, espera que se haga y está estimulado para ésto por los expositores.

c) **Características especiales del debate.**

El debate es un tipo de discusión altamente estructurado y halla en ésta un número de rasgos que sirven para darle forma. Conviene estudiar la literatura sobre esta materia para lograr experiencia sobre la forma del debate. Revisemos algunas de las características distintivas de este método:

(1) **El debate gira en torno a una resolución.**

La forma de resolución del asunto por discutir emite un texto en la forma de resolución parlamentaria: Pero mientras que en la forma parlamentaria la resolución puede ser modificada o enmendada, en el debate, no hay modificaciones, sino que se está en pro o en contra de la resolución.

(2) **La carga de la prueba descansa en la afirmación.**

La carga de la prueba no debería confundirse con la carga de la refutación.

(3) **La carga de la prueba es significativa en términos de resultados o consecuencias.**

El término consecuencia significa simplemente el punto capital del asunto en consideración, el punto vital sobre el cual debe tomarse la decisión.

Puesto que la resolución es una propuesta para que se haga cierto cambio, no es difícil ver que algunas de las cuestiones inmediatas que surgirían podrían ser: (a) ¿Necesitamos el cambio? (b) ¿Satisface el cambio propuesto nuestra necesidad (si es que tenemos una necesidad)? (c) ¿Resultará el cambio propuesto en mayor bien que mal? (d) ¿Es práctica la proposición? (e) ¿Es la propuesta la mejor para las condiciones existentes?. El empleo de estos o similares puntos de vista pueden simplificar el debate, pero si se emplean en forma estereotipada tienden a destruír la originalidad y novedad que caracterizaría un debate por lo alto.

(4) **Las consecuencias son significativas para ganar o perder.** Puesto que las implicaciones son el punto esencial que surge del análisis de una proposición, es claro que son importantes para el resultado de la discusión.

Puesto que la sustentación debe establecer cada una de las consecuencias, es obvio que la mínima tarea de la oposición es derrotar una implicación por separado. Desde luego, si la oposición acepta que una implicación está establecida y fuera de debate. Así el número de implicaciones que realmente entran dentro del debate puede ser menor que el revelado por el análisis de la proposición.

(5) **El debate se organiza en la forma de casos.** Cuando el debatiente se refiere a su "caso", significa la forma como ha organizado su material para sustentar su lado en el debate. Mientras que la sustentación tiene la máxima responsabilidad de precisar cada implicación, no hay regla que diga que deba proceder a hacerlo de manera rutinaria, siguiendo el patrón acostumbrado. Ciertamente la sustentación tiene el privilegio de decidir cómo y cuándo debe presentar cada implicación de modo que pueda utilizarla mejor. De igual modo, decide qué tanto énfasis requiere cada consecuencia en términos de tiempo, argumentos y evidencias. Con un poco de imaginación y recursividad, un caso afirmativo puede escapar de la forma trillada y gastada que con frecuencia adopta.

Hay cuatro tipos de casos negativos:

(1) **Pura refutación.** Este tipo se ejercita en torno al esfuerzo de la sustentación por lograr su mejor argumentación, refutando lo que ellos aseveran. La negación no toma posición sobre la proposición; simplemente niega que la sustentación haya tenido éxito en probar sus puntos de vista.

(2) **Defensa de lo presente.** Este tipo de caso añade una defensa de la situación con la refutación. Se mueve en torno a que el enfoque de la sustentación es equivocado porque no se necesita ningún cambio.

Este método es más frecuentemente usado que el anterior. Se piensa que es algo mejor que la simple refutación, porque defiende la presunción de quienes creen que ningún cambio es necesario y permite un choque al menos sobre consecuencias típicas.

(3) **Ajuste o arreglo.** La oposición concede que la situación es la satisfactoria y que algunos cambios

podrían ser deseables. Esto defiende que las reparaciones o ajustes pueden ser hechos en la situación corriente sin aceptar el cambio propuesto por la resolución que se discute. Este enfoque defiende sustancialmente la situación presente. Es quizá el tipo más cmún en competencia de debate.

(4) **Proposición de contragolpe.** Es el menos común y el más radical de los casos de debate. Admite la necesidad de un cambio fundamental pero invoca otra proposición distinta de la propuesta por la sustentación.

En un buen contragolpe constructivo la proposición debe presentarse vigorosamente, con la ventaja de ir con un ataque de sorpresa. Conviene recordar dos prerequisitos de la proposición de contragolpe: (a) La proposición de contragolpe debería expresarse con perfecta claridad, y en ella el antagonista debe asumir la carga de la prueba de modo que se haga clara para todos los interesados, jústamente por la precisión de los términos de la nueva proposición. (b) La proposición de contragolpe debe ser eso: contragolpe.

d) **Procedimiento del debate.**

En la forma acostumbrada, la sustentación tiene la primera y la última exposición. El orden para hablar con el equipo común de dos interventores es: primera sustentación, primera oposición, segunda sustentación, segunda oposición. Para las exposiciones de refutar, el orden es: primera oposición, primera sustentación, segunda oposición, segunda sustentación. Algunas veces, en competencias de debate, se concede un período de pocos minutos entre las exposiciones de sustentación y oposición, para preparar el material de refutación.

e) **¿Qué se propone hacer?**

El debate se ajusta mejor a la acción de la escena con el proceso de la discusión.

El panel se propone en primer término clarificar la opinión del grupo; la conferencia-foro, informar y estimular al auditorio. En contraste, el debate prepara el camino para una decisión entre quienes apoyan y quienes se oponen a una solución específica del problema; para este fin, concentra la atención sobre la resolución,

facilitando la presentación y consideración de los argumentos y de las posibles falacias en una ordenada forma lógica.

Quizá esto es así porque el debate comúnmente aparece cuando una decisión es inminente, cuando el antagonismo se sucede en tono elevado, y se tornan sospechosos quienes prefieren métodos más suaves y apacibles. Muchas críticas sinceras miran de soslayo al debate. No siempre está claro, sin embargo, si su cuestionamiento se dirige solo al debate como un método, o hacia la lucha social que se asocia con él. La suspicacia generalmente parece envolver uno o más de estos elementos: una reacción personal contra las cualidades intelectuales y forenses del debate; una repugnancia para ver la lucha social que el debate promueve abiertamente, una presunción de que el debate puede intensificar la lucha, ahondar la división y hace la decisión más difícil. Los partidarios del método ven virtud en estas cosas, desde luego, y creen que el debate sirve como un propósito útil.

Se puede decir con confianza que los malentendidos engendrados por el debate han surgido al intentar el uso del método con propósitos para los cuales éste no es apropiado o para buscar resultados que difícilmente se pueden esperar de él.

Sheffield[1] sintetiza claramente algunas de las críticas y posibilidades del debate:

(1) El debate produce gran cantidad de crítica, principalmente en tres campos:

(a) Pone en escena lo que debería ser un problema de ingeniería social, como un duelo de agudezas.

(b) Tiende a decidir cosas por medio de la lógica donde el problema reside principalmente en las actitudes emocionales de la gente.

(c) Se aferra a ciertos hechos descuidando "los que están ocurriendo", principalmente cambios en la naturaleza humana, que una buena voluntad para creer ayuda realmente a efectuar. Concediendo estas limitaciones,

1. Sheffild, Alfred D. "Discussion, Lecture and Debate". Quarterly Journal of Speech. November, 1932.

sin embargo, hay etapas en el desarrollo de opinión y acción sobre las implicaciones sociales a las cuales el debate sí presta un servicio educativo práctico. Para un estudio de las relaciones de grupo, v. gr., el debate puede servir:

i. Para mover la inteligencia de las gentes por primera vez con análisis real y competente precisión, a través del fuerte golpe de una consecuencia que se ha convertido en un embrollo por una inexacta manera de pensar.

ii. Para traer a los líderes a una conroversia pública, que tiende a inflamar la oposición cuando se habla contra oponentes ausentes, dentro de una confrontación cara a cara, sobre lo que sus declaraciones significan, confrontación mutua en presencia del grupo de testigos.

iii. Para llegar a una solución propuesta, llevada a cabo por discusión en un pequeño grupo, delante de un grupo mayor, para su aceptación oficial.

3) **El diálogo.**

Este método difiere de los ótros en la manera de presentar el material que va a servir de base a la discusión. La calidad de las sesiones depende principalmente de qué tan efectiva sea la presentación de los interlocutores, con el instrumento de la pregunta-respuesta.

Como en los demás casos, el procedimiento debería explicarse al auditorio antes de que se inicien los interlocutores y el auditorio debería recibir esquemas que le ayuden a ver con claridad lo que van a hacer los expositores.

Los interlocutores deberían equipararse en prestigio y habilidad, en cuanto esto sea posible. Esta condición da al auditorio la impresión de que el encuentro va a ser exitoso. Desde luego, el éxito del método depende en gran medida del tiempo asignado, de la apropiada división del tema y de la personalidad de los hablantes. A menos que esto se tenga en cuenta, la claridad del evento podría empañarse. La claridad debe aparecer en la dirección de factores

significativos, para evitar que el auditorio se torne aburrido e impaciente con un tratamiento minucioso de puntos secundarios. Y si hay demasiado acuerdo entre los hablantes, el auditorio puede formarse la impresión de que la presentación es artificial.

En conjunto, la sesión debe planearse en forma que una saludable controversia esté centrada en torno a cuestiones importantes, y el tiempo se pase con relativa rapidez.

a) **¿Qué se propone?**

El propósito primario es doble: (1), proveer nuevo material y nuevos incentivos para pensar sobre el problema que se tenga a mano. Esta condición incluye información nueva, nuevas interpretaciones, nuevos análisis, y nuevos estímulos aportados por los interlocutores y por la situación; (2), permitir que el auditorio participe con el propósito de aclarar puntos vagos, asegurar información adicional o expresar actitudes y opiniones. Desde luego, hay otros objetivos en términos de valores sociales y de problemas específicos; pero como método, sus **objetivos inmediatos** se centran en **informar, estimular** y **permitir la expresión.**

b) **El papel del líder.**

La función del líder es conducir la sesión de forma que estimule la participación general y guíe esta participación hasta lograr que resulte en consideración máxima del problema o asunto materia de la discusión.

Sin entrar en la filosofía de la dirección del foro o de la personalidad ideal del líder, se puede decir con seguridad que el líder más exitoso demuestra **cabal comprensión de su tarea, genuino interés en la gente y en sus opiniones, capacidad para la imparcialidad,** y un **alto grado de madurez emocional.**

Entre las responsabilidades inmediatas del líder están:

(1) Tener clara comprensión del tipo de discusión utilizado. Cualquier confusión o incertidumbre sobre "las reglas del juego" compromete la confianza del auditorio en él.

(2) Debería buscar hablantes que sean capaces de presentar el material de manera efectiva y

estimulante. Debería hacerles entender y sentir lo que él quiere que ellos hagan, de cuánto tiempo van a disponer y de qué modo pueden aportar su máxima cooperación a la discusión.

(3) Debería determinar si se necesitan bosquejos impresos u otros materiales apropiados para el auditorio antes o durante la sesión.

(4) Debería anunciar con claridad las reglas para la discusión, incluyendo específicamente las limitaciones en la participación.

(5) Debería tomar precauciones para asegurar la inmediata y placentera iniciación en el período del foro. Unas pocas preguntas inculcadas entre amigos dentro del auditorio.

Desde luego, solo se utilizarían cuando no aparezcan ótras. En cualquier caso, la discreción y la sutileza obran efizcamente.

(6) Con **tacto** y **firmeza**, debería procurar que la discusión se desenvuelva en acuerdo con los planes generales, sin olvidar el alto poder persuasivo del "juego limpio", la buena voluntad y el humor.

4) **Grupos pequeños: Discusión 66 o Phillips' 66.**

Dirigentes experimentados se han dado cuenta del valor de los recesos con el fin de quebrar estancamientos o callejones sin salida, y renovar el fluír de las ideas en grupos mayores. En la práctica, cuando se pide un receso con un importante asunto en juego, los adherentes a un punto de vista tienden a reunirse para discutir a fondo la cuestión y regresar a la reunión general con propuestas adicionales. Así se tiene en realidad una serie de pequeñas sesiones que tienen lugar en medio de sesiones de un grupo mayor.

Esta técnica se ha vitalizado y popularizado bajo el nombre de "discusión 66". Algunas veces se alude a ella como a "Phillips' 66", puesto que ella fue creada por el Profesor J. Donald Phillips de la Universidad Estatal de Michigan. La técnica para el uso del "66" incluye estos procedimientos:

a) El grupo mayor se divide en grupos de 6, tomando como grupo a quienes se sientan juntos. Cada **grupo de 6** actúa como un comité para discutir la cuestión durante **seis**

minutos. De aquí el origen del nombre: seis personas discuten un punto durante seis minutos.

b) Cada grupo es estimulado para que se ponga al corriente, elija un chairman y un anotador informante o relator que anote e informe las ideas del comité al grupo mayor.

c) Cuando cada persona en el subgrupo ha expresado una opinión y ésta ha sido anotada, el comité evalúa las varias cuestiones propuestas y decide definitivamente qué se desea presentar ante el grupo mayor.

d) Al finalizar el período de los seis minutos el chairman solicita a cada uno de los informantes que presente el resultado de su grupo, y esto se convierte en la base de la discusión continuada por toda la asamblea.

El objeto del procedimiento es asegurar una más amplia participación de la que comúnmente ocurre en el foro abierto. La técnica, tal como se acaba de describir, se emplea para suscitar preguntas y nuevas respuestas e inquietudes. Se puede utilizar, y éste es el uso más ortodoxo, para asegurar la controversia en torno a un problema específico o asunto propuesto a la discusión. Sea que se utilice para suscitar preguntas o para considerar posibles respuestas; es una técnica valiosa.

5) **Psicodrama, sociodrama o role playing.**

a) **¿Qué es el role playing?**

El sociodrama es un método de discusión primariamente basado en la dramatización. El método parte de la premisa de que ciertas cosas se pueden hacer más claras y, por lo tanto, más efectiva su comunicación si la situación o problema a que ésta se refiere se dramatiza por y para el grupo.

Muchos grupos utilizan el sicodrama en mayor o menor grado para desarrollar el pensamiento y cambiar las actitudes y las ideas de ótros. El asunto en torno al cual se desarrolla el sociodrama es un problema o una situación de la vida real, afrontado por los miembros del grupo.

Los proponentes del sociodrama señalan que muchos valores de una situación no pueden ser expresados con

palabras y que se pierde mucho de ellos cuando se localiza la confianza solo en métodos verbales. Se sostiene que en muchos casos los valores, las actitudes, etc., no se pueden traducir efectivamente al lenguaje y qué la acción no solo ayuda a que el participante revele con mayor claridad lo que desea transmitir, sino que ayuda a que los demás lo entiendan.

Aun cuando en el sociodrama interviene la verbalización, el esfuerzo dramatizado revela muchos valores diferentes que no sería posible expresar con el solo lenguaje.

El sociodrama tiene como punto de mira problemas concretos en términos de lenguaje, más la representación y el esfuerzo en poner énfasis sobre la importancia de expresiones gráficas específicas, en contraste con la simple conversación sobre los problemas dramatizados.

El objetivo es revelar cómo piensa y siente el individuo en comparación con ótros, permitiéndole participar en la dramatización.

Cuando el problema está planteado, y se han proyectado las escenas, y se han distribuído los papeles, y la demostración real tiene su puesto, el individuo es capaz de ver cuál es su enfoque, sus actitudes, necesidades e impulsos en armonía o en conflicto con los de ótros en el grupo.

b) **El Role Playing tiene ciertas ventajas.**

(1) Refleja el efecto de una situación sobre diferentes clases de personas;

(2) Refleja relaciones emocionales, no solo hechos;

(3) Cuando usted representa un papel no es a usted a quien critica; por esto usted puede ser más franco y directo en sus manifestaciones;

(4) Hace posible entenderse más objetivamente con situaciones emocionales;

(5) La representación es espontánea y no requiere larga preparación ni extensas instrucciones.

c) **¿Cómo opera?**

El sociodrama toma muchas formas. Puede ser una escena sencilla de representación gráfica de un problema, o bien puede asumir el carácter de un drama de extensión.

Los requerimientos para un sociodrama comprenden:

(1) Un director de la producción, cuya posición es equivalente a la de un líder de discusión en un foro. Su tarea es vigilar toda la aventura, lograr pleno análisis del problema, aislar bastantes incidentes para revelar sus implicaciones, y mantener la escena en movimiento espontáneo mientras se ejecutan los planes.

(2) Miembros participantes. Son los miembros del grupo quienes desempeñan papeles reales en la representación. No van a realizarlos en una forma teatral, sino a desempeñarlos como los han observado o experimentado, o conciben que existen en la vida real. Desempeñan el papel de tal manera que los conflictos esenciales en la situación son revelados. Ellos ajustan su conducta a las demandas del problema y a las sugerencias del director.

(3) Audiencia. Esta no es pasiva sino activamente interesada en el drama. Se supone que presta una atención simpatizante a lo que se sucede en la escena, sugiere soluciones alternativas a solicitud del líder y, si se le pide hacerlo, interviene como parte activa en demostración de cómo sienten que un papel determinado debería manejarse. Se considera que el mejor tamaño del grupo es alrededor de 25. Pero se puede, desde luego, hacer representaciones delante de grandes grupos. La dramatización con todo el grupo resulta en mayores beneficios tanto para los individuos como para el conjunto.

d) **Los patrones básicos** seguidos al preparar el el sociodrama son:

(1) El problema y la situación escenificada son explorados y definidos. Si el problema es inherente al grupo, significa que puede ser explorado con los métodos comunes de discusión para seleccionar los puntos específicos que deben ser desarrollados.

Si un grupo prepara un sociodrama para representarlo en otra parte, conviene estudiar la organización del grupo delante del cual va a hacerse la representación y la situación en que el drama será presentado. La secuencia común en la solución de problemas sugerirá los pasos que deban darse para descubrir el material que deba considerarse en la presentación. El proceso para decidir la naturaleza y alcance del problema puede ser relativamente breve o largo, cabal o complejo. En general, puede decirse que el mérito de la dramatización final depende en gran medida del análisis preliminar. A menudo el grupo está ansioso de "poner en acción el show" y se siente llevado a colocar la discusión sobre bases superficiales.

(2) Después de haber identificado el problema surge la pregunta: "¿Cómo vamos a presentar la idea?". Se anotan sugerencias tentativas pero comúnmente no se toma ninguna decisión difícil y rápida.

(3) ¿Qué forma tomará el sociodrama? puede ser la de escenas en orden cronológico. Puede ser la forma de incidentes seleccionados pero no obviamente relacionados. Puede ser también la forma que parezca más apropiada a la tarea que se tenga entre manos. La forma no es predeterminada sino el resultado de sugestiones y deliberaciones por parte del grupo. El director no debería tratar de estructurar el material imponiendo sus propios puntos de vista.

(4) La asignación de papeles. Esta es una de las más importantes tareas del grupo. ¿Quién va a representar determinado papel? Obviamente si el estatus y ciertas líneas de prestigio dictan la asignación de roles, concurrirán formas fáciles para pensar y actuar, y poca oportunidad para las adaptaciones y ensayos con nuevos papèles. En teoría, ni raza, ni color, ni credo deberían impedir la asignación de un papel determinado. La actitud debería ser: este es un problema de grupo y los papeles se deben asignar en términos de necesidades a todos los miembros del grupo. La selección de quienes deban desempeñarlos debería hacerla el mismo grupo.

(5) Qué tan completamente debería pre-estructurarse el manuscrito, es algo que varía con las situaciones

y el tipo de sociodrama que se va a representar. Hay el tipo ensayado en el que el material está bastante bien preparado y los actores saben lo que se espera que cada uno haga. En el tipo estrictamente espontáneo no hay ensayo del material como un todo, aun cuando diversas partes pueden ser ensayadas. El énfasis está en la honestidad y en la validez de la interpretación, no en la técnica teatral.

e) **Terminología del sociodrama.**

Las técnicas utilizadas en el sociodrama tienen nombres especializados que conviene conservar en la mente:

(1) Realización. Significa simplemente actuación espontánea de los papeles que surgen del problema o situación que se considera.

(2) Papel desempeñado. Como una parte es representada por un actor en un escenario, las partes son tomadas individualmente por miembros integradores del sociodrama.

(3) Interacción. Puesto que los papeles tomados no tienen escritos, las actuaciones deben ajustarse a la situación y a las partes tomadas por ótros, a medida que la discusión se desarrolla. La interacción significa hacer los necesarios ajustes al proceso completo de la situación en la forma que el individuo siente que debería hacerlos en los términos requeridos por el papel a su cargo.

(4) Entrenador auxiliar. Quien desempeña un rol individual no determina exclusivamente qué debe hacer de su parte. El puede ser auxiliado por el director a fin de introducir los elementos de conflicto dentro de un enfoque más preciso. El director puede interrumpir el proceso para hacer sugestiones.

También se pueden permitir sugestiones de la audiencia. Así, a quien siente que sabe cómo mejor un papel representado se le puede pedir que demuestre su enfoque o que auxilie al miembro encargado de esa parte.

(5) Discusión. Este término se puede aplicar al sociodrama en conjunto o a las partes en que los actores, los miembros de la audiencia y el director

consideran diversos problemas concernientes a la producción. El período de discusión que sigue a la dramatización se considera como una parte vital del concepto de sociodrama. No es suficiente que la audiencia vea y responda calladamente; ella debe ser estimulada para que formule su evaluación delante del grupo.

f) **¿Qué se propone?**

El sociodrama se propone aclarar y evaluar actitudes sociales, hábitos, habilidades y valores, haciendo que el grupo interesado los vea en acción. Una cosa es hablar acerca de prejuicios, por ejemplo, y ótra distinta y más vívida encontrar el prejuicio real en acción en el corazón del grupo. Jústamente el objeto del sociodrama es hacer que el grupo vea el problema en el lugar en que se sucede.

El tipo de la técnica de la discusión se encamina a interesar en asuntos que mucha gente no está dispuesta a poner en palabras, o que por su misma naturaleza no pueden ser adecuadamente expresadas en palabras. De tal modo, al permitir que ciertos miembros representen determinados papeles con declaraciones y desempeño de acciones, la discusión puede ser más completa que la comunicada por la sola palabra. En esta forma los miembros pueden se capaces de expresar sus tensiones y frustraciones y sentirse libres para asumir una posición más constructiva en el grupo y en la comunidad.

Por otra parte, el ayudar a un miembro a que gane cierta visión dentro de sus propias actitudes, los papeles experimentan reversos y los miembros pueden tomar posiciones opuestas a las que hayan tenido. Así cada uno está en posición de observador de cómo debe aparecer ante los ótros, y podría ser capaz de manejar las actitudes molestas que ya haya asumido dentro de su papel.

La terapia de grupo es uno de los objetivos mayores de este método. Desde que los miembros deben trabajar juntos, cooperar, resolver problemas y, en general, adaptarse los unos a los ótros, el método de dejarlos que se vean en acción puede resultar en una actitud mucho más objetiva y madura hacia individuos del grupo y hacia el grupo en conjunto.

El sociodrama tiene un número de posibles valores para quienes toman parte en él:

(1) Ayuda a que los participantes pongan su teoría dentro de la práctica, hablen concretamente sobre el problema, y piensen en términos de satisfacer sus necesidades reales.

(2) Invita a los participantes a verse en relación con ciertos patrones culturales. Sea que cada uno cambie o no su relación con el grupo, quien toma un papel tiene una oportunidad para descubrir algo acerca de los patrones de su conducta en relación con los ótros.

(3) El sociodrama puede quebrar los métodos rígidos fijados para evaluar, mostrando una escala de interpretaciones deseables y aceptables en los papeles representados.

(4) El método alienta el desarrollo total del individuo como individuo; le estimula para que asuma su puesto como un elemento importante en el proceso del grupo, y para que actúe en un ambiente de libertad y de manera espontánea. Muchos individuos que solo han tenido experiencias de carácter negativo con grupos (experiencias que incluyen temor, inhibiciones, pavor, incertidumbre, inseguridad, pánico) han encontrado una nueva libertad constructiva bajo el enfoque hecho por este nuevo método.

Resumiendo lo expuesto para destacar ideas esenciales, tenemos que el sicodrama ha sido utilizado con éxito para:

(1) Iniciar una discusión, puesto que presenta efectivamente los puntos de vista en que se basa una situación.

(2) Procurar experiencia en el manejo de los problemas propios de las relaciones humanas.

Estos problemas comprenden relaciones de comités, dirección de discusiones, supervisión, entrevistas, enseñanza, situaciones de vida familiar y relaciones con grupos minoritarios. Con él se ensayan las habilidades y los participantes están salvaguardiados, puesto que su representación no envuelve consecuencias definitivas.

(3) Diagnosticar las razones de las dificultades en las relaciones humanas.

El psicodrama puede descubrir por qué las personas obran como lo hacen.

(4) Preparar para hacer frente a problemas futuros.

El psicodrama puede presentar las clases de personas y de reacciones que probablemente estarán envueltas en situaciones futuras.

(5) Ver cuáles son las posibles consecuencias de una acción determinada.

El psicodrama nos presenta las reacciones características de los individuos que tienen que ver con la situación representada.

(6) Desarrollar una mejor comprensión de los puntos de vista de ótros.

El psicodrama forma el sentido que permite interpretar las reacciones conductales de la gente.

(7) Desarrollar mejores métodos para utilizar instructores auxiliares.

Esta es una forma de ayudar al experto auxiliar a ver lo que el grupo necesita.

6) **Talleres de trabajo (Workshops).**

a) **¿Qué son?**

Para dar algún conocimiento práctico a trabajadores que han tenido poco entrenamiento previo en educación nutricional, los **talleres de trabajo** son comúnmente más apropiados que los cursos directos de instrucción.

Un taller de trabajo consiste de un grupo de personas con intereses y propósitos comunes, que trabajan y, si posible, viven juntos durante un período mientras consideran métodos para resolver los diversos problemas que confrontan los diferentes miembros.

Se necesitan líderes expertos, y trabajadores y líderes deben preparar y llevar a cabo el programa en común. El entrenamiento se centra sobre los problemas

ordinarios, los cuales son sometidos al estudio del grupo por los miembros del mismo. El programa es informal y flexible, si bien debe ser cuidadosamente planeado para que pueda lograr resultados concretos. Debe ser práctico en su contenido, de modo que los miembros puedan llevar consigo planes de trabajo y ayudas de enseñanza para aplicarlos en sus propias circunstancias individuales.

b) **¿Cómo funcionan?**

A fin de permitir tiempo suficiente a la discusión de las conclusiones alcanzadas y de los planes futuros, el entrenamiento debe cubrir al menos dos o tres semanas. Sin embargo, mucha de la misma técnica puede utilizarse para reuniones que duran solo unos pocos días lo mismo que para seminarios semanales, mensuales o que se extienden sobre un período largo.

Los participantes en un taller de educación nutricional comunitaria pueden ser seleccionados en diversas profesiones y en diferentes comunidades. Debería hacerse el esfuerzo de seleccionar gente que se encuentre en una posición que le permita desarrollar programas prácticos a todo lo largo y ancho de una área determinada.

Los participantes deberían ser escogidos con bastante anticipación de modo que puedan disponer de tiempo para recoger y presentar información acerca de su propia experiencia y de sus problemas. Deberían ser cuidadosamente instruídos sobre los planes y propósitos de taller y alentados para participar en su preplaneamiento. Informaciones acerca de los recursos locales -sociales, culturales, humanos y materiales- que pudieran ser utilizados por el taller, o en los programas educativos que le seguirán, deberían ser obtenidos por adelantado o al iniciar el entrenamiento. Quienes tienen la responsabilidad del taller deberían distribuir esos recursos entre los consultores y entre el grupo dirigente del taller.

Alojamiento y lugares de trabajo deben ser arreglados oportunamente. Los servicios incluyen facilidades para lectura y referencia, trabajos de secretaría, y la provisión de materiales necesarios, tales como cocina, demostraciones de huerto, etc. Oportunidades para la aplicación de métodos prácticos en la comunidad local deberían proveerse, o si no los miembros del taller deberían ingeniarse para ensayarlos por sí mismos.

La primera reunión debería estar preplaneada en detalle. En ella, el grupo por sí mismo debería decidir sobre los problemas que deberían atacarse y los métodos de trabajo para el resto del período de entrenamiento. Mientras que horarios amplios de trabajo diario y semanal deberían estar planeados con anticipación, éstos deberían ser aprobados por el grupo al comenzar el trabajo.

El director del taller es responsable de la coordinación del trabajo del grupo, asegurándose de que este se concentre en su desarrollo sobre los objetivos convenidos en su iniciación. Esto debe hacerse sin que aparezca como una dictadura o dominación. Al final del período de entrenamiento las realizaciones del grupo en conjunto y el trabajo de los subgrupos sobre problemas especiales deben ser considerados por tódos. Esto puede ocupar uno o más días.

Los planes de enseñanza y las técnicas llevadas a cabo por los miembros del grupo pueden ser presentados con el colorido de una forma dramática o en otra forma que consideren apropiada.

El éxito del taller se puede medir solo por la viabilidad de las soluciones que propongan a los problemas traídos antes y por la efectividad del trabajo de los participantes después de su retorno a sus propias ocupaciones. Deberían hacerse arreglos para mantener vivo el interés del grupo después de que se disperse y para el seguimiento del progreso de sus miembros. Es un buen plan hacer que los miembros del grupo se responsabilicen por sí mismos de estos arreglos.

c) **Una experiencia demostrativa.**

Un taller de educación nutricional organizado por el Departamento de Economía Doméstica de la Universidad de Puerto Rico para líderes de agencias a través de toda la isla, ofrece un buen ejemplo de esta clase de entrenamiento. Su propósito era introducir un programa educativo para incrementar y mejorar la producción hogareña de alimentos y alentar el mejor uso de alimentos y de los recursos generales de la agricultura. El taller fue albergado en la Universidad de Puerto Rico, organizado por un Director con la asistencia de un nutricionista, y con espacio para servicios de secretaría, alojamiento y alimentación baratos, y servicios de profesorado.

El criterio para seleccionar 66 participantes fue el siguiente: interés en problemas nutricionales; habilidad para contribuír al programa del taller; y habilidad para transferir el conocimiento adquirido en el taller a grupos relativamente grandes de gente. Los escogidos incluían trabajadores de extensión, trabajadores de granjas de la Administración de Seguridad, maestros de economía doméstica vocacional, maestros agrícolas, maestros de escuela primaria, directores de grupos escolares, un profesor de bachillerato, un nutricionista, un trabajador social, un supervisor distrital de enfermeras, un supervisor de almuerzos escolares, un administrador de programas de trabajo, y líderes de comunidades. Cerca de 15 representantes de las agencias locales, incluyendo especialistas en economía doméstica, nutrición, horticultura, granjeros, algunos jefes de departamento, atendidos con miembros regulares de la dirección. El cuerpo directivo de la Escuela de Medicina Tropical y de la Estación Experimental Agrícola y las cabezas de casi todas las agencias federales y locales tomaron parte hasta cierto punto. Los miembros del grupo directivo trabajaron y aprendieron con el grupo.

El programa incluía un período matinal destinado a ciertos aspectos de la nutrición, seguido de discusiones de problemas generales de nutrición de la isla. Durante la tarde los miembros se dividieron en pequeños grupos para considerar problemas especiales. La discusión general se ocupó de temas tales como problemas fundamentales que la nutrición en Puerto Rico, las razones de la prevalencia de la malnutrición y las medidas existentes y futuras para mejorar la nutrición.

Los diversos consultores presentaron sus puntos de vista. Entre los diversos asuntos discutidos estuvieron el uso de la tierra, la educación nutricional en las escuelas, el entrenamiento en educación nutricional de los maestros, la contribución de las diferentes agencias al mejoramiento de la nutrición y medidas especiales tales como el enriquecimiento de las harinas. Se hicieron demostraciones sobre el uso de los alimentos locales, incluyendo alimentos que la gente no come pero que se encuentran disponibles y que deberían ser utilizados como un complemento de la dieta. El uso y preparación de alimentos importados, tales como la leche en polvo y los huevos, y métodos de enlatar y sacar alimentos locales, también fueron demostrados.

El grupo en conjunto determinó lo que la gente estaba realmente comiendo en diferentes áreas y a diferentes

niveles económicos, y elaboró cuatro dietas que representan el consumo de alimentos típicos, de varios grupos de ingresos económicos. Estos sirvió como base para planear las medidas requeridas para proveer una dieta adecuada para toda la población.

Se trabajó el necesario incremento de la producción en términos de cada uno de los productos alimenticios y se planeó una serie de metas de producción. Los participantes fueron agrupados entonces con arreglo a sus campos de interés, y cada grupo fue puesto a trabajar sobre su propia fase del problema. En resumen los grupos y los problemas fueron como sigue:

(1) Maestros de primaria - un programa de educación nutricional en las escuelas.

(2) Profesores de economía doméstica - una serie de lecciones sobre nutrición con cuadros ilustrativos y otros materiales.

(3) Grupos de extensión y de seguridad de granjas. Estos grupos combinados se dividieron luego en unidades de cooperación para elaborar:

   (a) Un plan de granja y de hogar que pudieran usar ambas agencias;

   (b) Un plan para el mejor uso de dos fanegadas y media de tierra (extensión rural típica de la propiedad);

   (c) Un manual para líderes populares;

   (d) Cuadros murales de materiales educativos;

   (e) Un Boletín: **Las Familias de Puerto Rico con Granja Pueden Alimetarse a Sí Mismas.** (Adaptación de la publicidad de los Estados Unidos, **Negro Farm, Families Can Feed Themseves).**

Los últimos días fueron los "días de realizaciones", durante los cuales cada uno de los grupos presentó su trabajo y sus resultados a todos los demás. Algunos de ellos en forma dramática, junto con una exhibición de las ayudas que propusieron para hacer que la enseñanza fuera una experiencia viva.

En una de las últimas reuniones, se hicieron planes para aplicar las ideas discutidas en los talleres al desarrollar el programa total. La isla fue divida en distritos con centros claves, en cada uno de los cuales una persona escogida, con la ayuda de ótros en el área, se haría responsable de organizar el comité local de nutrición compuesto por representantes de la gente. Se solicitó a las directivas de todas las agencias locales asistir a las reuniones de los comités como una parte de su trabajo regular. El trabajo en los distritos se inició entonces con una serie de conferencias llevadas a cabo en sitios estratégicos durante 10 días sucesivos. Estas fueron organizadas por el líder y otros miembros del taller en cada área, con la asistencia de representantes de las agencias centrales. Maestros, predicadores, líderes locales y otras gentes interesadas fueron invitados.

El interés y el entusiasmo despertados por el taller provocó un ímpetu que inició la acción práctica por todo el territorio del país.

7) **Radio-discusión.**

Toda clase de discusiones pueden ser y de hecho son radiodifundidas. El problema de la discusión radial no es, por lo tanto, el de un nuevo tipo, sino el de la adaptación de las formas establecidas a las exigencias de este medio de comunicación. Lo cual no significa que no hay nuevos factores que requieren atención, pues hay muchos. Más bien se sugiere que cada tipo retiene su propósito básico y que la cuestión primaria recae sobre esta pregunta: "¿Cómo puede alcanzarse este propósito a través de la radiodifusión?".

Todos los tipos populares de discusión varían por el camino de su desarrollo, desde la conversación informal a la entrevista y a los programas cuidadosamente dramatizados del estilo "marcha contra el reloj". En la práctica común, distintos tipos incluyen la entrevista, la mesa redonda, el foro y las discusiones dramatizadas.

a) **La Entrevista.**

Quizás el tipo más común de la discusión radial pueda llamarse la "conversación". La forma más común de ella es la entrevista. En muchos casos, se entrevista a una persona importante o prominente por alguien que asume el punto de vista del lego o profano, o del hombre de la calle. Se hace un intento por sostener un diálogo

sencillo y natural, poniendo énfasis sobre intereses comunes, ampliamente difundidos. La espontaneidad y la brevedad del tiempo reclaman su cuenta. Lo que se tome como una pausa en un programa formal (aun cuando no se provoque conscientemente), se capitaliza a menudo en términos de sentimiento, humor o como una cuña para discusión posterior.

Sea que se escriba o no, la entrevista debería ser una pregunta abierta. Sin duda la respuesta no debería quedar en blanco, pero dependería del propósito para el cual la emisión ha sido proyectada. Ciertamente nadie sugerirá ensayar a un hombre en la calle o a un profesor para un interrogatorio escrito a manera de entrevista; por otra parte, nadie objetaría la preparación de alguien para una entrevista, con un estadista sobre asuntos delicados de política, o con un científico sobre la investigación de un problema. Es probablemente la diferencia de propósito lo que determine un consejo diferente. Abbot decía a este respecto: "Las entrevistas nunca se ensayan antes de su emisión radial. Al entrevistado se le puede pedir por anticipado que sugiera ciertas preguntas que él querría discutir, pero tiene mayor interés y espontaneidad si el interrogado no conoce "por adelantado lo que se le va a preguntar". [1]

Este consejo se aplica especialmente a programas comerciales populares y quizás a entrevistas celebradas entre un experto entrevistador y una persona importante de quien se espera que sea capaz de hablar. Sin embargo al enfoncar el problema desde el punto de vista de la radiodifusión educativa, Koon dice:

"Prácticamente, en todos los casos parece que el material debería estar escrito y ensayado. El tipo espontáneo rara vez tiene éxito. Existe una considerable división de opiniones sobre si a los participantes se les permite o no tomarse libertades en cuanto al texto durante la emisión. Mientras aparece que la absoluta libertad de discusión es altamente deseable, la mejor práctica parece ser la de estructurar estas aparentes libertades dentro del texto". [2]

El diálogo debería evidenciar la alternatibilidad normal de la pregunta y la respuesta dentro de una conversación fogosa, con declaraciones inconclusas, interrupciones causales, ritmo variado y enfasis. A toda costa se

1. Abbot, Waldo. Handbook of Broadcasting. McGraw-Hill, 1937.
2. Koon, C. M. The Art of Teaching by Radio. Washington, D. C. Office of Education, No. 4, 1933.

debería evitar la afectación y las cualidades de la exposición "envasada". Esto puede lograrse con recursos propios del líder, al formular preguntas, reafirmar y resumir. La carga que se espera, debería ajustarse al tipo y al tiempo.

Variaciones interesantes de este método se desenvuelven con tres participantes. En una de éstas, dos expositores de habilidad comparable discuten el asunto y son interrumpidos por la tercera persona que representa el punto de vista del escucha término medio; en ótra, dos hablantes discuten sus problemas y cuando llegan a un punto en que necesitan una opinión más autorizada se dirigen a un experto que participa de la emisión con ellos.

b) **Discusión de Mesa Redonda**

La Mesa Redonda Radial es una pequeña discusión informal de grupo. Su tamaño, método y propósito la acercan al tipo de panel.

El tamaño suele limitarse a tres o cuatro personas, de modo que es más pequeña que el panel común. Su método es el de la discusión libre, que se propone explorar el problema para sacar a flote hechos y opiniones y clarificar el pensamiento del grupo. A través del intercambio de ideas en el aire, busca estimular a los oyentes para que adhieran y continúen pensando en el asunto.

Una descripción de una mesa redonda radial sugiere el método general utilizado en la organización y presentación de este tipo de programa. Cada domingo aparece en el aire. Los participantes suelen ser personas sobresalientes, escogidas en representación de distintos puntos de vista, para que discutan asuntos corrientes en el campo social, político y económico. Comúnmente son dos o tres, quienes han recibido aviso con suficiente antelación para que puedan coordinar sus ideas y alistar el material para emisión. El grupo sesiona una sola vez antes, para decidir los puntos que sobre el tema general van a discutir. El programa se emite totalmente sin papeles escritos. Las ideas han sido acordadas, pero el desarrollo de la discusión es completamente libre.

Un programa más formal, que participa de la naturaleza del debate, tiene lugar en otra emisora. Cada semana

tres o cuatro personas que representan diferentes profesionales y tipos de vida, con diferentes ideas, se reúnen para discutir asuntos vitales. Una serie de cuatro programas se destinaría al análisis del mismo asunto. Los participantes hablan espontáneamente, sin escritos, y realmente no saben cuando van al aire.

La mayor diferencia entre los dos tipos de emisiones citadas parece residir en una situación inmediata y en la manera de tratarla. La primera es viva, en un plano de competencia académica.

Los participantes aportan su conocimiento, su capacidad de análisis y su habilidad para formular opiniones razonables. La segunda, pone énfasis en la condición representativa de los participantes y se propone presentar un corte transversal de las ideas que son típicas de grupos de diferentes ocupaciones, filiaciones políticas y niveles económicos.

Como un paso positivo en la dirección de estos programas, es útil ensayar una discusión sobre la base de un cuidadoso bosquejo que ofrezca los puntos mayores y las posiciones de los participantes; esto provee una guía que preserva la continuidad sin destruir la espontaneidad.

c) **El Foro Radial.**

No difiere mayormente en organización y propósito de ese tipo directo de audiencia. Sin duda, están tan estrechamente relacionados que un buen foro puede ser efectivo tanto para la audiencia presente como para los radioescuchas. Aun cuando pueda ser un tanto difícil para los expositores ajustar su método a la audiencia y a las demandas radiales, algo ganará la audiencia radial a través del aplauso y de la atmósfera radial que crea la audiencia presente.

La presentación inicial puede ser una conferencia, unos pocos y cortos discursos, un panel, o un debate. La participación de la audiencia será más limitada que en el foro para la sola audiencia, tanto por el tiempo limitado como por el paso rápido requerido por la radioemisión.

El ingrediente de un buen radio-foro parece incluír un tema de interés genuino, preferiblemente de orden inmediato que estimule el pensamiento; hablantes de reconocida prestancia como expositores; un toque

dramático y liderazgo capaz. George V. Denny, Jr., moderador del mejor programa radial norteamericano, "Town Meeting of the air" se expresa acerca del método y del programa diciendo:

"¿Qué atrae a la gente a las conferencias y qué obtienen de ellas? Después de una considerable observación de oyentes de conferencias, se ha concluído que las principales atracciones son la técnica y la personalidad de los conferencistas, particularmente esto último; y los mayores beneficios derivados son la creciente información y la estimulación del pensamiento, otra vez con mayor énfasis en ésta que en la primera...

Cuando planeamos nuestras conferencias radiales, lo hacemos a la luz de nuestra experiencia pasada. La técnica y la personalidad de los conferencistas son nuestras mayores consideraciones... Nuestro objetivo principal es hacer que la gente piense".

d) Preparación y presentación de la emisión radial.

El radio hace sus propias demandas particulares sobre quienes aparecen delante de sus micrófonos. Quienes planean radiodifundir deberían estar advertidos, por lo tanto, de no confiar exclusivamente en las técnicas utilizadas en el sitio para hablar; más bien deberían observar y estudiar las condiciones bajo las cuales las presentaciones radiales se dan y las demandas que ellas hacen sobre quienes las presentan. En general, la ayuda que se puede obtener de las estaciones de radio local será de incalculable beneficio.

El director del programa de la estación es invariablemente una ayuda, puesto que él está interesado en el éxito del programa. Es muy sensato procurar su ayuda y asegurar una oportunidad para adquirir experiencia sobre las condiciones del estudio; un ensayo comúnmente puede ser arreglado. Una mente abierta, una actitud de aprendizaje y voluntad para aceptar la opinión del director de programas, constituyen ordinariamente una ayuda considerable en la preparación y presentación de una emisión.

La lista siguiente de sugestiones específicas sería útil como una guía general al preparar y presentar una discusión radial. Y estaría bien conservar estos puntos en la mente al preparar el escrito y chequear contra ellos el manuscrito una vez que esté preparado.

e) **Líneas directrices para atraer y sostener una audiencia.**

(1) La atención del oyente debería atraparse en los primeros veinte segundos. Métodos: fuerza de novedad, tema musical, anunció de interés excitante, o diálogo provocativo.

(2) El primer minuto del escrito debería despertar la curiosidad del oyente sobre lo que va a seguir.

(3) Dirija el programa a la audiencia mayormente si está escuchando en la estación o estaciones sintonizadas durante el tiempo asignado.

¿Son mujeres, niños, hombres cansados por un día de trabajo, gente de ciudad, gente rural? Mantenga en la mente lo que una mayoría de los oyentes estarían haciendo cuando usted está buscando su atención. . Trate de adaptar su programa a lo que usted piensa que es su estado mental en el momento.

(4) Las limitaciones de los oyentes, a la vez en términos de vocabulario y de experiencia, deberían tenerse en cuenta. No pida a los oyentes que hagan expediciones mentales demasiado lejos, más allá de sus capacidades.

(5) El asunto de la emisión debe ser potencialmente interesante para una mayoría o una razonable gran proporción de los oyentes alcanzables en el momento y a través de las salidas disponibles.

(6) La presentación debería incluír la participación del oyente, si ésta no es nada más que conservar el espacio musical, reír, usar papel y lápiz o, más importante aún, una respuesta emocional, un deseo de "hacer algo al rededor del asunto".

(7) Visualice escenas y gente antes de comenzar la acción; lo que es, "fijar la escena".

(8) Cada voz o sonido debería establecerse con claridad: lo cual significa que el oyente no debería dejarse divagando sobre quién es el hablante o sobre qué sonido es. Toda conducta futura del carácter debería motivarse de antęmano.

(9) Cada línea de diálogo debería ser lo más corta posible y sobre el punto, sin perjudicar la caracterización y la dramatización.

(10) El escrito debería fluír. Aún más esencial que en una escena dramática o en una película; a causa del tiempo limitado y de la fuerza sostenida, las líneas de los escritos radiales deberían anticipar el argumento o el asunto con resolución hacia el clímax.

(11) La variedad es esencial. A ningún actor o grupo de actores se le debería pedir que lleven a cabo una escena más allá de lo que se puede mantener el interés sobre una situación particular (cerca de dos minutos).

(12) El escrito debería recordar continuamente la escena a los otros escuchas que están presentes, aún si no están hablando.

(13) Sonidos y acción deberían prepararse por anticipado.

(14) Los caracteres deberían hablar caracterizándose; los residentes de un lugar determinado, deberían hablar como los residentes de ese lugar.

(15) Si se utiliza una dirección a la cual debe enviarse correo, ella debería repetirse al menos tres veces. Lo mismo obra para el nombre de una escuela, agencia o compañía. Una oferta hecha al cierre de una emisión debería prepararse para la reapertura.

(16) Las direcciones de la producción y del director musical deberían ser amplias y claras.

f) **El Estilo Radial para Hablar.**

El mejor estilo para radio parece ser el sencillo, sin afectación. Para la mayoría de los locutores que aparecen delante del micrófono esto significa que ellos deberían usar la manera directa, amistosa e íntima que utilizan para con unos pocos amigos. George D. Grothers resume una gran cantidad de sabiduría para los locutores radiales, así:

"Es verdad que con demasiada frecuencia los radiohablantes nunca hacen uso alguno del consejo disponible. Sin embargo, para quienes tenga valor debo decirles que cuando un hombre desee tomarlo, la mejor manera de aconsejar a un locutor radial es recordarle que él no está emitiendo una oración, sino que debería estar

hablando con simpatía a una persona sentada confortablemente en un asiento de una mesa de café. En otras palabras, su estilo debería ser sencillo, sus frases cortas, y no siempre gramaticales; debería evitar palabras de muchas sílabas, hacer sus puntos de vista muy llanos, y no atemorizarse de repetir un punto importante en diferente lenguaje. Después de todo, es bastante difícil aprehender una idea luego de oírla una sola vez. El locutor en perspectiva debería estar avisado de que él solo será capaz de desempeñarse en unos pocos puntos elementales, dos o tres a lo más, en 15 minutos; que él debería evitar el uso de hechos específicos y de números dondequiera que ello sea posible, y que, si los emplea, debería interpretarlos y humanizarlos con una historieta casera o una ilustración. También, su expresión oral debería ser lo menos oratoria posible". [1]

g) **El grupo Radioescucha.**

El propósito completo de la discusión radial no se satisface con la sola emisión. Se reconoce que el principal valor de la radio no reside en presentar información sino en proveer estímulos al pensamiento posterior. A fin de asegurar algún tiempo para la continuación del pensamiento acerca del programa, se ha desarrollado lo que se conoce como "grupo radioescucha". La formación de grupos para escuchar programas selectos y utilizarlos como base para discusiones posteriores es un movimiento creciente, bastante nuevo. En cierto modo, redondea la discusión radial como un método distinto. La emisión sirve como un estímulo común a los miembros del grupo, y la subsiguiente discusión dentro de él permite la expresión y clarificación de actitudes individuales y de grupo.

En algunos países, estimulados por grupos de oyentes voluntarios, los patrocinadores del programa han emprendido la tarea de promover su crecimiento y de asistirlos para que planeen y conduzcan sus discusiones.

El desarrollo de los grupos de radioescuchas es una significativa tendencia en la discusión moderna. Sea que se tenga conexión con emisiones o que se las utilice con propósito de discusiones, este nuevo factor merece cuidadosa consideración.

1. Cita de una carta personal dirigida por George D. Grothers, Asistente, al Director de Educación y Opinión de la Columbia Broadcasting System, Inc.

8) **La Discusión Televisada.**

a) El punto de vista del receptor.

La popularidad de la discusión televisada es incuestionable. La razón de tal popularidad reside probablemente en la combinación del deseo de ver una figura pública o personaje, ver cómo habla y actúa realmente, y quizás algún interés en el contexto de la discusión. Cuanto más íntima e informal es la discusión, tanto más apto para gustar de ella es el receptor término medio. Entre otras cosas, ella le da una sensación de estar en algo que "es la cosa real". La experiencia industrial ha confirmado bastante bien la noción de que la distracción artificial y el uso elaborado de ayudas visuales sirven para reducir el interés de los televidentes.

b) El punto de vista del participante.

La cámara es franca y crítica; puede fácilmente destruír en los oyentes el estereotipo del individuo o puede crear una actitud negativa. El participante de tipo medio quiere ser realizado en apariencia personal por la representación y crear una agradable impresión. Es ventajoso para él cooperar con la estación en el planeamiento de programa de modo que se provea lo que conviene a su tipo de voz, expresiones faciales, gestos, etc. El individuo medio, sin embargo, puede pretender que el productor tome cuidado de él y que no necesite preocuparse por el aspecto artístico o técnico del asunto. A pesar de esta seguridad, algunos locutores tienden a asustarse con la cámara. A fin de contrarrestar esta tendencia, la cámara puede ser colocada de tal forma que cuando se mire al moderador y se le enfoque para observarle se esté en correcta posición para la fotografía.

c) Formas usadas en las discusiones de televisión.

Excepto las dificultades técnicas que surgen de cambiar la cámara de un participante a ótro, no parece que haya razón por la cual no se pueda utilizar cualquiera de los métodos de discusión. Es más sencillo, desde luego, emplear uno o muy pocos hablantes. Desde luego, ha habido hasta ahora muchas "charlas" y "charlas ilustradas". En tales exposiciones se ha realizado un esfuerzo para avivar el interés con el uso de ayudas visuales, utilizando con libertad gráficas, cartas, mapas, tableros, fotografías, y otras ayudas visuales tangibles.

El problema principal de la discusión parece ser el técnico de arreglar a los individuos en forma tal que el escucha pueda oír y ver a cada persona que esté hablando. Así, para la entrevista los miembros estarán sentados juntos; en el panel o en la mesa redonda una forma de V amplia ha sido utilizada con éxito. El semicírculo sin mesas también se ha empleado. Desde que estos arreglos no son básicamente diferentes de los comúnmente utilizados, no deberían causar preocupación.

Quienes planeen presentar una discusión televisada escogerían el método en términos del propósito de la discusión, y entonces chequearían con los expertos para ver si los arreglos técnicos pueden ser manejados o reajustados.

d) Algunos problemas sociales.

Desde que el no saber quién está hablando es algo que confunde al televidente, es importante que cada expositor sea claramente identificado. Esto puede hacerse utilizando placas que muestren al veedor el nombre al mismo tiempo que el individuo; o, en la forma corriente, nombrándole y agradeciéndole su intervención por medio de una señal. Igualmente, es importante que la identificación continúe a través de la discusión para ayudar a mantener claros los papeles en la mente de la audiencia o para poner a tono a participantes retrasados. Esto puede hacerse con tarjetas de nombres sobre la mesa, o con el empleo del nombre en conexión con intervenciones.

Las claves para comenzar y parar son importantes. Los participantes necesitan estar "caracterizados" cuando el programa comienza, y permanecer "en carácter" hasta que estén definitivamente fuera del aire. Una apertura o clausura sorpresiva rebaja la representación y probablemente produce mortificaciones. No se necesita un ensayo formal, pero los interlocutores deberían ser instruídos brevemente sobre los puntos anteriores y sobre lo siguiente: cómo será él identificado; cómo se le señalará para una contribución pedida, tal como una respuesta a una pregunta; y cualesquiera otros asuntos de detalle y rutina que contribuyan a facilitar la producción.

e) El centro de interés.

El centro de interés es la persona y lo que ella dice. Las consideraciones precedentes permiten apreciar que mientras la televisión tiene ciertos aspectos especiales relacionados con la discusión, la situación no es muy diferente de la de la radio en general. Mientras que se ha hecho un esfuerzo real para televisar discursos y discusiones de manera más vívida con el empleo liberal de diversos tipos de materiales complementarios, la tendencia actual es hacia el enfoque de la atención de los hablantes en forma similar a la de la **situación cara a cara.** George D. Grothers dice:

"Se ha descubierto más y más que un programa de discusión televisado es muy poco diferente de un programa radial. Durante mucho tiempo se ha hecho un esfuerzo por inyectar material visual dentro de la emisión (películas, esquemas dramáticos, antecedentes documentados, cuadros, etc.), pero casi todo el mundo ha llegado a la conclusión de que esto interfiere bastante, antes que contribuír al interés del televidente, el cual está primariamente en la gente que está tomando parte y en la argumentación que ella está presentando. Desde luego, es posible utilizar algún material visual cuando la discusión es acerca de arte o arquitectura, pero, de modo general, los programas de discusión suelen prescindir de él". (Carta citada).

C. ORGANIZACION DE LA COMUNIDAD.

1. Proyectos de organización y planeamiento.

Los proyectos de organización y planeamiento conjunto para la promoción de la organización nutricional, lo mismo que para la promoción general de la salud, se vienen acrecentando rápidamente en todos los países. En particular, la educación nutricional se está generalizando a través de este medio.

Esta no es una organización nueva, pero a medida que las comunidades se han hecho más grandes y complejas, se han desarrollado modernos métodos de planeamiento adaptados a las comunidades modernas.

A través de la organización comunal, las gentes del medio popular secundadas por los profesionales (1) estudian los problemas nutricionales y de la salud, (2) acumulan conocimientos y experiencias, y (3) desarrollan métodos y medios para resolver sus problemas.

La solución de los problemas nutricionales representa hoy una de las metas más importantes de la organización y del bienestar

comunal. La ocupación del nutricionista, como la del educador en cualquier parte, es facilitar el proceso del aprendizaje. Uno y ótro encuentran que la organización de la comunidad provee una situación en la cual se facilita la acción del aprendizaje constructivo para las personas y los grupos.

El educador y el nutricionista se dan cuenta de que el progreso de la salud nutricional se basa en la comprensión y el apoyo del público, lo cual se logra con mayor facilidad a través de la organización comunal.

Para un líder cívico y para un ciudadano inteligente, el planeamiento comunal es parte natural, muy importante, del proceso democrático. El planeamiento conjunto en que participan profesionales, gentes comunes, comerciantes, obreros, agricultores, consumidores y otros grupos se convierte en un interés común capaz de producir soluciones prácticas de los problemas nutricionales existentes y de dar pasos decisivos hacia el fortalecimiento de la democracia.

Cuando la gente se propone resolver sus problemas con la ayuda del Gobierno, a cambio de criticar al Gobierno porque no se los resuelve, tódos acaban por apreciar la naturaleza, la libertad y el funcionamiento del proceso democrático.

Ahora, entremos a considerar las **clases de grupos de planeamiento conjunto, cómo se inicia la organización de la comunidad, las dificultades, el consejo nutricional, y algunos de los principios en que se basa la organización de la comunidad.**

Bajo el nombre de consejos, juntas, comités, asociaciones, federaciones, funcionan los grupos de planeamiento en vecindarios, municipios, ciudades, provincias, departamentos y nación. La frontera de lo que constituye una comunidad obviamente no está fijada.

Cada vez más, tales grupos asumen una función más amplia, incluyendo problemas de bienestar social y económico, a cambio de confinar su atención a la salud nutricional, en el sentido más restringido.

También encontramos muchas agencias que participan, incluyendo departamentos de salud, grupos escolares, agencias voluntarias de salud, sociedades médicas, organizaciones profesionales, y consumidores de servicios como comerciantes, trabajadores, agricultores, grupos cívicos, etc.

La naturaleza de la organización tampoco está determinada. Su estructura la conforma la gente que la compone. Como una planta, la junta de nutrición y bienestar crece y florece mejor adaptándose a su suelo y a su propio ambiente.

A nivel local podemos señalar los siguientes tipos de organización para el planeamiento conjunto en el campo de la salud nutricional:

Una junta escolar de nutrición en la que profesionales en nutrición y en educación se reúnen con la gente común para planear la promoción de la nutrición en los campos de la salud escolar.

La junta de educación nutricional dependiente de agencias oficiales, a través de la cual las organizaciones del gobierno local, interesadas en la nutrición y en la salud general, coordinan la educación nutricional con otras actividades para la promoción de la salud.

La junta o comité de voluntarios y agentes oficiales de salud nutricional, establecida independientemente o como una división del consejo de salud donde se planean y coordinan las actividades de la salud.

La junta de educación nutricional en representación de agencias oficiales, y también de organizaciones cívicas o grupos de salud, que trabajan unidos en el planeamiento y promoción de actividades nutricionales.

El comité de educación nutricional compuesto por individuos del medio popular y de organizaciones populares, que planean y promueven actividades con la ayuda de grupos oficiales y no oficiales, y de consultores profesionales que orientan sus discusiones, cuando es necesario.

Juntas de bienestar de grupos populares y profesionales organizadas con el propósito de estudiar toda clase de problemas relacionados con el bienestar público.

2. **Cómo se inicia la organización de la comunidad.**

Los programas de este tipo comienzan comúnmente cuando un problema nutricional de magnitud local o regional hace que una persona con suficiente conciencia social, empuje y habilidad para trabajar con la gente, promueva la organización. La experiencia lograda en muchos países nos muestra que un exitoso planeamiento de la comunidad no se desarrolla sobre un patrón estandard propuesto por un grupo de expertos a nivel nacional. Ningún plan fijo puede garantizar éxito.

Poner en marcha la organización de la comunidad es algo que depende fundamentalmente de la gente, no de un plan. Un proyecto entra en marcha de la mejor manera cuando ambos, profesionales y grupos populares, están interesados.

Los iniciadores han sido diferentes clases de grupos o de personas, incluyendo agencias de salud, grupos escolares, agencias de

voluntarios, líderes cívicos, funcionarios de salud, nutricionistas, hombres de negocios, trabajadores sociales, médicos, antropólogos, sociólogos, etc. También han sido personas o pequeños grupos con liderazgo, visión, habilidad y convencidos de la bondad de las condiciones de grupo.

La comunidad se mueve hacia el planeamiento conjunto y hacia el esfuerzo cooperativo cuando identifica un problema y cree que puede resolverlo con éxito para proporcionarse ventajas económicas y sociales.

Los verdaderos líderes son comúnmente gentes que sienten una responsabilidad para hacer que la democracia funcione, que se sienten obligados para con la sociedad, que han aprendido a sentir la emoción viva del servicio humanitario, que entienden que este esfuerzo traerá mayor seguridad para la salud y el bienestar de sus familias, y que creen que sus habilidades y esfuerzos serán apreciados.

3. **Dificultades que estorban y retardan el desarrollo de la organización comunal.**

Las más comunes son:

a. Satisfacción de sí mismo en la situación existente.

b. Presunciones personales.

c. Apatía.

d. Indiferencia.

e. Temor de perder autoridad o prestancia individual.

f. Temor de perder autonomía en ciertas organizaciones.

g. La falta de comprensión por parte de otras organizaciones.

h. La falla en basar el planeamiento en hechos reales.

Para que el planeamiento nutricional tenga éxito se requiere una información definida en relación con las necesidades y recursos de la comunidad. Algunas veces los expertos acumulan los hechos. Esto funciona bien si hay bastantes personas interesadas en las exploraciones y se mantienen informadas e interesadas a medida que la investigación avanza. La exploración profesional puede fallar si (1) no se le da cuenta a la gente de los hallazgos, (2) si ella falla en entenderlos, (3) si ella no ha estado interesada en el proyecto, o (4) si la gente reacciona defensivamente. Algunas

veces una esploración propia es mejor aceptada. Para esto, patrones, formatos de evaluación, preguntas y trabajadores capaces son necesarios. Para ambos tipos de exploración, el choque del tratamiento al público con hallazgos más bien alarmantes, ha resultado ser un valioso estímulo.

i. Falla en captar tensiones dentro del grupo y en eliminarlas.

Los líderes deben mantenerse alerta a las reacciones de los individuos y de los grupos. Las situaciones y las relaciones deben ser reexaminadas de cuando en cuando. El éxito en la organización de la comunidad requiere una constante serie de reajustes dentro del grupo.

4. Algunos principios de organización comunal.

Las consideraciones precedentes sobre el desarrollo y las tendencias de la organización comunal, sugieren muchos principios psicológicos y sociales allí envueltos:

a. En el grupo de planeamiento debe tener representación toda la gente interesada y la discusión debe incluír algunas personas que tengan un conocimiento específico de los problemas de la salud nutricional.

b. Se necesita el liderazgo de una persona o personas en una posición que trabaje objetivamente con todos los grupos en conflicto y que tenga habilidad en trabajo de grupos y en educación de adultos. Esa persona debería ser, en situaciones diferentes, un promotor, un agente catalítico, un educador, un consejero y un mediador.

c. La técnica de formular preguntas es a menudo importante en el desarrollo de la organización comunal y en las discusiones de grupo.

d. En todos los casos es importante considerar en qué manos se entrega el poder para que tome decisiones.

e. No existe el mejor plan único para la organización de la comunidad. Los factores locales y el personal disponible determinarán el tipo de organización.

f. En programas conjuntos que tengan éxito, las personas y las organizaciones han subordinado sus deseos e intereses individuales al propósito de un proyecto articulado.

Aun cuando algunos individuos o grupos deben jugar una participación más importante que ótros, no se puede asumir una actitud dominante si el programa va a tener éxito.

g. Cuando se utiliza el tipo de acción del comité integrado, quienes están en acuerdo con los planes no mantienen reservas mentales acerca de su acuerdo.

h. Si el plan de cooperación está bien estructurado, tiene de hecho buenos procedimientos administrativos. En forma clara define las funciones de las organizaciones y de los miembros del cuerpo directivo, lo cual facilita relaciones integradas. Pero si este mecanismo de cooperación no logra estas cosas, se suceden fricciones que pueden quebrantar la armonía del programa.

i. Mientras que el mecanismo de cooperación es importante, la gente que opera es todavía mucho más. Un buen plan mecánico puede tener éxito sólo cuando las personas que lo ejecutan son los suficientemente comprensivas como para ver su valor, personalmente compatibles, y no son profesionalmente antagónicas.

5. **Campañas.**

a. Actividades.

Aun cuando no todas estas sugerencias son igualmente aplicables en todos los casos, los siguientes items se pueden considerar al trazar una campaña comunal de educación nutricional.

1) Planes de campaña sobre la base de necesidades reales identificadas a través de un estudio de condiciones y de un estudio de la política seguida por la agencia gubernamental.

2) Un importante prerequisito es el conocimiento completo de la comunidad y de sus líderes.

3) Esté seguro de que los planes para la campaña han sido aclarados por el director administrativo o cabeza de la agencia respectiva.

4) Asegure un director hábil y un buen comité central. Los líderes dinámicos se consiguen y es bien divertido trabajar con ellos. El educador nutricional debería estar en la posición de ayudar a ótros a cambio de montar su propia exhibición.

5) El comité central debería organizar cuidadosamente subcomités apropiados.

Evite el centrar un número imposible de detalles sobre una persona. Conecte personas de periódicos, revistas, radio y televisión en un subcomité de publicidad.

6) Puntualice cuidadosamente el número de cosas que se pueden llevar a cabo con éxito.

No se figure que se puede emplear todo recurso conocido. La lista de posibles ideas y medios es larga, pues incluye:

(1) anuncios, (2) carteleras, (3) libros, (4) boletines, (5) cuadros, (6) certificados, (7) payasos, (8) concursos, (9) demostraciones, (10) dioramas, (11) editoriales, (12) concursos de ensayos, (13) exhibiciones, (14) hojas volantes, (15) ambulancias de salud, (16) periódicos, (17) diapositivas, (18) cartas, (19) revistas, (20) mapas, (21) películas, (22) noticias, (23) cuentos, (24) fiestas públicas, (25) folletos, (26) desfiles, (27) representaciones teatrales (psicodramas), (28) carteles, (29) educación profesional, (30) reuniones públicas, (31) radio, (32) slogans, (33) proyecciones fijas, (34) televisión, (35) baratijas, (36) amuletos, (37) medallas y otros recuerdos, (38) fotografías, (39) gráficas estadísticas, (40) organizaciones diversas.

7) Planee un calendario que indique en detalle cuándo se inicia cada paso de las diversas actividades y cuándo termina.

Trate de pensar en términos de detalles procedimentales. Tómese el tiempo requerido. Algunas campañas se llevan más tiempo que otras, pero la mayoría de ellas requiere dos o más meses de preparación.

8) Delimite la campaña intensiva final para el público general a dos o tres semanas.

9) Ajuste el plan a las necesidades cambiantes a medida que se desarrolla.

10) Prepare objetivos en forma breve y sencilla, indicando en qué aspectos se desea cambiar la conducta de la gente. Determine objetivos de conducta para el público en la forma más corta y sencilla posible.

11) Vaya primero a los grupos claves.

Enfoque la educación profesional antes que la educación nutricional. Prepare a los grupos profesionales para preguntas que pueden ser formuladas y nuevas demandas que pueden hacerse sobre ellos a causa de la campaña.

12) Trabaje con la educación nutricional organizada a cambio de hacerlo con profesionales aislados. Vaya a su junta o comité local.

13) Planee un programa para y con un grupo específico, antes de iniciar campaña de publicidad.

En la campaña intensiva para el público puede ser posible demostrar algunos de los logros que individualmente algunos grupos hayan logrado.

14) Considere las características de la comunidad con respecto a cultura, supersticiones, tradiciones, costumbres, hábitos, maneras y modos de obrar, actitudes y agrupamiento social que podrían alterar el programa en ciertas regiones.

15) Relacione su motivación a las necesidades y deseos de las gentes.

16) Organice la comunidad total efectivamente.

Haga una lista de los grupos de acción que deberían participar. No limite su participación a uno o dos grupos. Los trabajadores cuentan mucho más que la publicidad. El número de personas que trabajen es más importante que el número de palabras que se escriban.

El desfile con luces de antorchas es meramente un adorno a una campaña de una elección. Quiénes trabajan entre la gente, no en el desfile, determinan quien debe ser elegido. Esté seguro de reconocer a la gente común, no simplemente al profesional o a la capa alta de la sociedad.

17) Presupueste la campaña.

¿Cuánto se va a necesitar y a dónde se va a conseguir?

18) Una buena exposición sobre hechos básicos es comúnmente necesaria.

19) Los trabajadores de la campaña deben recibir instrucciones breves y ser entrenados para su actividad particular.

20) Debemos decidir a quiénes vamos a conectar, cómo conectarlos, y cuántas veces debemos entrar en contacto con ellos.

21) Es un peligro hacer demasiada publicidad personal.

22) Encuentre alguna forma de evaluar los resultados de su campaña. (Vea el bosquejo siguiente).

23) Esté seguro de expresar sus agradecimientos.

Dígaselo personalmente y por escrito. Dígaselo a la persona y en su informe inpreso, si produce uno.

24) Realice una reunión de trabajadores después de una campaña para revisar los buenos y los malos aspectos de la misma y aprenda el modo de evitar errores, fallas o deficiencias la próxima vez.

6. **Consecución de fondos.**

Muchas agencias voluntarias de educación nutricional o de salud general adelantan campañas para la consecución de fondos con destino al desarrollo de la misma campaña educativa y para la prestación de servicios.

Este programa, al presentar el mensaje de la necesidad sentida y procurar la oportunidad para que la gente contribuya; cuenta con importantes implicaciones educativas, y es similar en su operación a las campañas encaminadas a modificar la conducta nutricional o a promover cualquier programa en el campo de la salud pública.

Como en otras campañas, es importante:

a. Que usted comience con tiempo suficiente, uno o dos meses antes de la campaña activa.

Elabore y utilice un calendario que fije por meses, semanas y días el comienzo y la terminación de todas las actividades preparatorias de la campaña.

b. Que se tenga un director o chairman hábil, organización apropiada y planeamiento cuidadoso.

Una buena campaña necesita una dirección enérgica; motivación concreta y razonable, voluntarios entusiastas y bien preparados, buen calendario, distribución de responsabilidades, decisión personal, y administración capaz.

c. Centros de dirección apropiados y de fácil acceso.

d. Movilice todos los grupos que realmente pueden ayudar. Haga listas de los líderes de grupo y de la comunidad. El colaborador potencial suele estimularse cuando se informa de lo que ótros dicen y de lo que ótros dan. Si quien pide se manifiesta personalmente generoso, comúnmente es el más efectivo.

e. Asegure bastantes trabajadores activos.

El dinero no se da sino cuando hay manos responsables que lo reciben. Tampoco da todo el mundo cuando se espera. Si no

se le pide, no tendrá oportunidad de dar. Hay bastantes dadores voluntarios, pero las investigaciones revelan que un alto porcentaje de la gente que nunca ha participado desearía realizar trabajo voluntario en campañas y con agencias de reconocido valor. El contacto personal directo es más valioso que la palabra escrita.

f. Haga agradable el trabajo del voluntario.

No haga de él una actividad sin mayor significación. Proyecte reuniones de discusión de grupo apropiadas y agradables, de planeamiento, adoctrinamiento y entrenamiento.

No deje voluntarios sin nada qué hacer. Ayúdeles a planear y a ejecutar un programa significativo.

g. Haga listas y memorándumes de las ayudas de personas que tengan habilidades en los varios campos de la publicidad y en otras áreas donde se necesiten habilidades técnicas.

h. Establezca relaciones personales directas con periódicos, estaciones radiales, grupos de trabajo, profesionales y cívicos.

i. Provea material de publicidad apropiado y atrayente.

Si bien es cierto que la organización de la comunidad y el trabajo de muchos individuos es básico, el empleo adecuado de los medios de publicidad (prensa, radio, teatros, cines, letreros, anuncios, carteles, y otros recursos publicitarios) es muy importante.

j. Utilice técnicas experimentadas para la consecución de fondos, pero esté listo a introducir nuevas actividades cuando éstas aparezcan realmente buenas.

k. Recuerde que dar es una conducta habitual.

Los mejores prospectos son aquellos que dan comúnmente.

l. Fije un término límite y hágalo conocer de la gente.

Es propio de la naturaleza humana posponer la acción. Debe haber una urgencia lógica para dar inmediatamente.

m. Presione al donante en potencia sugiriéndole lo que significa para él una donación generosa.

Es su dinero y él es libre de dar más o menos según su propia voluntad, pero si se le deja solo, tenderá a dar lo menos posible para reflejar su interés en la causa.

n. No olvide dar las gracias relievando la generosidad.

7. **Evaluación de resultados de la educación nutricional.**

No todas las cosas dignas de atención en la vida son satisfactoriamente mensurables. A menudo los resultados de la educación nutricional, como los de la salud en general, no son evidentes. Sin lugar a dudas, la educación nutricional ha sido uno de los diversos factores que mejor contribuyen al bienestar popular. Es deseable medir los esfuerzos realizados por la educación nutricional donde sea posible. Las sugestiones siguientes sobre medición pueden prestar ayuda:

a. **Cantidad o importe** (o valor limitado), como:

1) Número de personas alcanzadas.

2) Pulgadas por columna de espacio periodístico.

3) Tiempo radial o número de programas.

4) Número de carteles, folletos, visitas hogareñas, etc.

b. **Calidad del programa** a juicio de expertos o por la reacción de las gentes al programa a través de:

1) La apreciación de expertos.

2) Las encuestas a la opinión pública.

3) Visitas de casa en casa.

4) Inspecciones de estudio.

5) Reacciones a la educación nutricional escolar de los alumnos, maestros, padres.

6) Solicitudes de literatura y de conferencistas.

7) Visitas a clínicas, hospitales, centros de asesoría y de salud.

8) Entrevistas.

9) Conferencias individuales.

10) Conversaciones.

c. **Cambios en conocimientos,** con arreglo a:

1) Tests objetivos en la escuela, en exhibiciones o en conexión con cursos de educación para adultos.

2) Encuestas de opinión pública.

d. **Cambios de actitud.**

1) Pruebas de actitud.

2) Actitud legislativa, apropiaciones, o de actitud de juntas de administración.

3) Apoyo público a proyectos.

4) Aumento en servicios nutricionales y de salud.

5) Aumento de cooperación en consejos nutricionales, juntas locales y comités de trabajo.

6) Reducción de la oposición al programa de educación nutricional por parte de grupos especiales o individuos, o del público en general.

7) Encuestas de opinión pública.

e. **Cambios en la conducta,** tales como:

1) Aumento de visitas a clínicas, consultas médicas.

2) Aumento en el número de niños que reciben servicios nutricionales.

3) Aumento en el porcentaje de casos de diarreas, tuberculosis, anemia nutricional, enteritis, estomatitis, hemorragias, atrofias musculares, fallas en la talla, el peso; raquitismo, escorbuto, keratosis, enfermedades del páncreas, etc., reportados a temprana edad.

4) Mejoramiento de hábitos, observado en la escuela o en el mismo grupo bajo condiciones comparables con relación a la limpieza, postura, manos y rostro, número de consumidores de leche, verduras, frutas, etc.

5) Aumento en la venta de leche, verduras, y otros buenos alimentos.

6) Informes sobre hábitos cambiados, proporcionados por maestros o padres.

7) Aumento del número de madres encinta que consultan al médico desde comienzos de la gestación.

8) Aumento en el porcentaje de nacimientos que tienen lugar en hospitales.

9) Aumento del porcentaje de bebés bajo control médico.

10) Aumento en el porcentaje de madres que amamantan a sus bebés.

11) Aumento del porcentaje de madres que asisten a los exámenes en las escuelas, de causas de la desnutrición de sus hijos.

12) Aumento en el porcentaje de defectos físicos corregidos.

13) Descenso en la voluntad de la prensa para aceptar propaganda de educación nutricional.

14) Aumento en la circulación de literatura sobre educación nutricional en las librerías.

15) Instalación de servicios nutricionales.

f. **Cambios en el estado nutricional.**

1) Crecimiento del niño.

2) Morbilidad por enfermedades carenciales.

3) Mortalidad infantil.

4) Número de defectos físicos por fallas nutricionales.

5) Mejoramiento de la salud por razones nutricionales.

6) Aumento en la producción y disponibilidad de alimentos.

7) Descenso en los precios de alimentos esenciales.

8) Porcentaje de niños con tipos específicos de nutrición defectuosa determinados por pruebas nutricionales modernas.

8. **El entrenamiento de líderes locales**

El entrenamiento de los líderes locales es de gran significación en la organización de cualquier programa destinado a mejorar las

condiciones de la comunidad. Las clases de líder más importantes son:

a. Personas originarias del lugar y que hayan sido entrenadas durante un largo período de tiempo.

b. Personas que gocen de estimación, respeto y confianza en la comunidad y que hayan recibido algún entrenamiento que los capacite para ayudar a sus vecinos con el ejemplo y con una amistosa transferencia de información.

1) **El líder debe ser un modelo permanente.**

El ejemplo puede más que la palabra. Con la palabra el líder o el educador nutricional puede convencer, pero solo con el ejemplo es capaz de hacer actuar como debe.

No basta con decir a la gente que haga; es necesario conducirla mostrándole cómo se hacen las cosas y rectificándole con el ejemplo su manera de obrar. En educación nutricional, como en salud, en moral, en religión y en cualquier otra forma práctica de conducta en que sea necesario desarrollar comprensión, actitudes, hábitos y habilidades que resulten en inteligente ejecución de actividades, el educador -llámese como se llame- tiene que ser un practicante asiduo.

La gente, como los niños, imita cuanto ve y muy especialmente, en sus guías o maestros. Si la imitación no tuviera esa fuerza y no funcionará así, ninguna moda podría imponerse.

2) **En qué obra el ejemplo del líder o del maestro.**

El ejemplo del líder obra efizcamente para todo lo bueno. Pero cuando no actúa como debe, su ejemplo obra también, e infortunadamente, con mayor efecto para lo malo.

3) **El mal ejemplo del líder.**

Nada desvirtúa y destruye tanto el espíritu de las buenas actitudes y de las habilidades positivas como el ejemplo contradictorio.

El líder desgreñado, descuidado en su higiene y presentación personal, abandonado, despreocupado y negligente en sus hábitos de buena salud, afloja todos los resortes físicos y psicológicos de la educación nutricional.

Nadie convence ni gana prosélitos para la vida saludable, como tampoco para la vida moral, cuando la propia persona es testimonio de que las afirmaciones y las teorías no tienen más valor que el de la letra muerta.

4) **El ejemplo del líder en la educación nutricional.**

Si un líder o educador quiere realmente cumplir con la obligación de inculcar las normas de la buena nutrición y y de mejorar las costumbres y los hábitos nutricionales de las gentes, tienen que demostrarles que todas ellas se cumplen en su propia persona.

5) **Cómo es en general el verdadero líder.**

Para que pueda considerarse como tal, el verdadero líder tiene que ser ejemplo vivo y permanente de pulcritud física y espiritual, por su manera de ser y de aparecer, de decir y de obrar, de pensar y de manifestarse.

c. Entrenamiento a largo plazo.

En el entranamiento de líderes se debe dispensar tanta importancia a los métodos por medio de los cuales se puede ganar la confianza de la gente, como a la instrucción técnica. Este proceso debería encarar el liderazgo eficaz para desarrollar el cooperativismo en torno a los factores que garantizan el mejoramiento del estado nutricional: producción, disponibilidad y aprovechamiento del alimento. Para ello se sugiere un entrenamiento cuidadoso durante varios años trabajando unidos y aprendiendo habilidades e ideas que tengan una relación directa con la vida hogareña. Cuando actúan, son capaces de ayudar a sus comunidades en la larga y difícil tarea de cambiar de una antigua economía agrícola a una más moderna forma de vida. Comúnmente adquieren también el entusiasmo y las creencias necesarias que desenvuelven el deseo de gastar sus vidas en sus pueblos más bien que en las ciudades.

d. Cursos cortos.

No siempre se está en condición de organizar cursos largos para desarrollar el trabajo requerido, y es necesario apelar a métodos más rápidos y menos costosos.

La **técnica de taller** se puede utilizar para entrenar líderes locales con un nivel regularmente alto de educación y con conocimientos generales, pero ésta no es apropiada para entrenar gente menos educada. En diversos países se han dado sencillos cursos de conferencias para líderes locales dictadas

por especialistas. Este método tiene la desventaja de que la gente no acostumbrada al estudio encuentra muy difícil retener información suministrada por medio de conferencias. Esto sería mucho más práctico si a las conferencias se asocia el entrenamiento con visitas de campo, cartas circulares, boletines, contactos personales con trabajadores profesionales, grupos de discusión, sociodrama y demostraciones comunitarias. Sin duda, las discusiones de grupo sobre visitas de campo y demostraciones comunitarias son métodos útiles para entrenar líderes aun cuando no se las asocie con cursos específicos de instrucción.

Los días de entrenamiento de campo son una parte del programa puesto en marcha en diversos países, como se ha hecho en Costa Rica. Personas de diversas comunidades que parecen ser líderes potenciales o naturales, son invitadas periódicamente a ver el trabajo en una organización o instituto y a discutir el método agrícola utilizado. Estas personas son escogidas como resultado de conversaciones informales con mucha gente en la comunidad. No están organizadas y no se les dice que ellas son "gente clave".

Otra técnica útil en un entrenamiento de campo a corto tiempo es como sigue. Difiere de la técnica de taller en que todo el grupo sigue simultáneamente un horario planeado de conferencias, demostraciones y otras actividades de campo. Pero los trabajadores en el área rural sienten que están muy lejos de llegar al programa efectivamente desde que se sientan invalidados por carencia de especialistas y de una fuente de materiales de enseñanza.

Los representantes elegidos son enviados cada año a un campo de entrenamiento bajo los auspicios de asociaciones o clubes de diversa índole. Cada organización arbitra una suma y una bolsa de provisiones para cubrir los costos de viaje y el sostenimiento de sus delegados. El campo dura diez días. El propósito es dar a los participantes nuevas ideas, experiencias y técnicas que ellos puedan poner en práctica en su propia comunidad. Las clases comprenden las mañanas y las tardes programas apropiados sobre la necesidad de educación nutricional, objetivos de la educación nutricional, experiencias sobre educación nutricional de niños y madres, nutrición y salud mental, satisfacción de las necesidades orgánicas, funciones de los nutrientes esenciales, servicios nutricionales, extensión del programa a la comunidad, métodos y materiales de educación nutricional, organización de la comunidad, programas de educación nutricional, experiencias de campo, evaluación de resultados.

Las sesiones de trabajo no son demasiado largas, de modo que dejan suficiente tiempo al descanso y al esparcimiento. En el último día se llevan a cabo competencias con adjudicación de premios.

e. Entrenamiento nutricional de trabajadores en otras profesiones.

Con instrucción apropiada, los trabajadores en otras profesiones y ocupaciones -por ejemplo, trabajadores en salud pública, enfermeras, proveedores, maestros, administradores, agricultores, etc.- pueden jugar un importante papel en programas de mejoramiento nutricional. De hecho, pueden asumir responsabilidad en el desarrollo de tales programas en sus propias localidades cuando no se dispone de nutricionistas especializados en el ambiente local. Al entrenar para tales profesiones, a los estudiantes se les debería dar cierta preparación en educación nutricional durante sus cursos regulares.

Planes similares podrían ser desarrollados introduciendo la educación nutricional en el entrenamiento preparatorio de otras profesiones a través de cursos de biología, fisiología, sociología, economía, higiene y preparación de alimentos. Esto eventualmente produciría un cuerpo de trabajadores que puedan aplicar el conocimiento de la nutrición en el curso de sus actividades profesionales regulares. Naturalmente, esto se lleva tiempo. Mientras tanto, los trabajadores de diversas profesiones que pueden atender programas de nutricioón pueden ser entrenados por medio de seminarios, cursos cortos, o talleres sobre educación nutricional. Este tipo de entrenamiento en servicio es particularmente importante cuando el personal disponible completamente preparado en educación nutricional es muy reducido.

f. Entrenamiento en servicio a largo plazo.

Cuando se dispone de uno o dos especialistas para supervisar programas de nutrición a través de un período largo, es posible utilizar un grupo directivo con poco o ningún entrenamiento especializado en educación nutricional que conecte estrechamente la instrucción nutricional con los problemas diarios.

Ejemplos de entrenamiento de este tipo se encuentran en diferentes países donde, a falta de nutricionistas en ciertas comunidades, han organizado servicios de nutrición entrenando grupo de trabajadores con el empleo de "ayudantes nutricionales". Estos trabajadores graduados en otros oficios, como en economía doméstica, reciben dos meses de instrucción

en educación nutricional de la comunidad, en combinación con trabajos supervisados de campo. Las materias enseñadas comúnmente comprenden:

1) Requerimientos nacionales de alimentos y planes para satisfacerlos a través de la producción e importación.

2) Programas de alimentación para grupos vulnerables.

3) Nutrición y bienestar social, incluyendo la preparación de listas de alimentos para las familias, utilizables con el establecimiento de índices del costo de la vida y con la determinación del índice hasta el cual es necesario el subsidio.

4) Educación nutricional, incluyendo la educación del público a través de programas radiales, de prensa, reuniones de grupo, exhibiciones y demostraciones.

5) Sondeos alimentarios y recolección de datos antropométricos.

6) Planeamiento de dietas.

Los ayudantes nutricionales han sido entrenados en la preparación de material de enseñanza y en la enseñanza de técnicas y luego enviados a diferentes áreas rurales de trabajo. Mientras trabajan son estrechamente supervisados, y a intervalos, llevados a conferencias de entrenamiento de varios días de duración en determinados centros. En estas conferencias el grupo discute las diversas fases del trabajo, con diferentes miembros que dirigen la discusión. Fuera de la intervención de expertos oficiales y de otras instituciones, los ayudantes hacen visitas a escuelas de agricultura, fábricas de procesamiento de alimentos y otros lugares de especial interés para los trabajadores nutricionales. Una exhibición nutricional preparada por los mismos ayudantes durante la conferencia completa las actividades de un entrenamiento intensivo.

BIBLIOGRAFIA

Ansubel, David P. and Floyd G. Robinson. School Learning. Holt, Rinehart y Winston. New York, 1969.

Archer, James E., David P. Ansubel, Nancy Bailey, and others. Analyses of Concept Learning. Edited by Herber J. Klausmeir and Chester W. Harris. Academic Prees, New York, 1966.

Block, Alberto. Innovación Educativa -El Sistema Integral de Enseñanza-Aprendizaje. Editorial Trillas, México, 1974.

Braun, Juan. Las Radio-Escuelas Colombianas -Acción Cultural Popular. Comunicación, Educación no Formal y Desarrollo Nacional. Editorial Andes, Bogotá, 1976.

Bullande, José. Enseñanza Audiovisual y Comunicación. Teoría y Crítica. Librería del Colegio, Buenos Aires, 1968.

Cassier, Henry R. Televisión y Enseñanza. UNESCO, París, 1961. Reimpreso por Ediciones Solar, Buenos Aires, 1961.

Congreso Brasilero de Nutricionistas, 3, Rio de Janeiro, Noviembre 20-Diciembre 4, 1965. La Educación Alimentaria a Través de los Medios de Comunicación Social. Bogotá, INN. 1965. 13h. TI-16.

Crombach, Lee J. Psicología Educativa. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1965.

Dale, Edgar. Métodos de Enseñanza Audiovisual. Ediciones Reverté Mexicana. Segunda Edición en Español, 1966.

Dany, Mary A., Lois V. Johnson. La Dinámica de Grupo en la Educación. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional, México, 1965.

De Korte, D. A. Televisión en la Educación y en la Enseñanza. Paraninfo, Madrid, 1969.

Emmer, Edmond T. y Gregg B. Millet. Docencia con Laboratorio Experimental. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1973.

Gabrielsen, M. Alexander y Charles Holtzer. Educación al Aire Libre. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Deasrrollo Internacional, México, 1971.

García González, Enrique. Técnicas Modernas en la Educación. Editorial Trillas, México, 1971.

Grounlund, Norman E. Medición y Evaluación de la Enseñanza. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), México, 1973.

Guthrie, Helen A. y Karen Sue Bradock. Programmed Nutrition. The C. V. Mosby Company, St. Louis, Missouri, 1971. (Publicada en Español por Editorial Pax-México, México, 1973).

Havighurst, Robert J. La Sociedad y la Educación en América Latina. EUDEBA, Buenos Aires, 1962.

Holland, J. C. y B. G. Skinner. Análisis de la Conducta. Texto Programado. Editorial Trillas, México, 1972.

INN. Cómo organizar las Reuniones Educativas. Bogotá, 1965. 4h. TEMP-20.

INN. Cómo Planear una Reunión. Bogotá, 1965. 12h. TEMP-3.

INN. Cómo conducir una Reunión. Bogotá, 1963. 23p. ICBF-0015.

INN. Curso Regional de Cooperativismo y Desarrollo Rural. Lima, Noviembre 29, 1971. Informe, Bogotá, 1971. 22h. ICBF-0058.

INN. Elementos de la Toma de Decisiones: Decisiones Efectivas. Bogotá, 1972. 26h. ICBF-0012.

INN. Guía para Desarrollar Actividades de Nutrición y Alimentación a través de Clubes de Amas de Casa y Clubes 4-S. Bogotá, 1966. 5h. TRP-35.

INN. Guía para la Educación Familiar a Padres de Familia. Bogotá, 1963. 6h. TRP-139.

INN. Guía para la Organización de Servicios de Alimentación. Bogotá, 1965. 37p. TRP-52.

INN. La Charla Educativa y su Aplicación en Programas de Nutrición. Bogotá, 1965. 5p. TEMP-14.

INN. La Demostración en Educación Nutricional. Bogotá, 1969. 4h. TEMP-18.

INN. La Visita a la Finca y al Hogar. Bogotá, 1967. 6p. TEMP-8.

INN. Manual de Normas y Procedimientos para la enseñanza de la Nutrición a Grupos de la Comunidad. Bogotá, 1972. 65p. TRP-122.

INN. Normas, Procedimientos y Técnicas para la Administración del Programa Nacional de Educación Nutricional y Complementación Alimentaria PRONENCA en áreas PMA. Bogotá, 1974. TRA-207.

INN. Métodos de Trabajo con Grupos. Bogotá, 1965. 5p. TEMP-5.

INN. Métodos de Trabajo con la Gente. Bogotá, 1965. 2p. TEMP-7.

INN. Planificación del Trabajo de Nutrición Aplicada para el área de Demostración de El Salado, Ibagué, Tolima. Bogotá, 1967. 42h. TRP-76.

INN. Técnicas para Influir en la Gente. Bogotá, 1965. 10h. TEMP-25.

Karmel, Louis J. Medición y Evaluación Escolar. Editorial Trillas, México, 1974.

Kent, Jones. Métodos Didácticos Audiovisuales. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. (UNESCO, México), 1973.

Klain, Josephine. Working with Groups. -The Social Psychology of Discussion and Decision. Hutchinson of London, 1961.

La Belle, Thomas J. Informal Education and Social Change in Latin America. UCLA Latin American Center Publication. University of California, Los Angeles, 1976.

Morse, William C. y C. Max Wingo. Psicología Aplicada a la Enseñanza. Editorial Pax-México, México, 1972.

Nérici, Imideo G. Hacia una Didáctica General Dinámica. Editorial Kepeluz, 10a. Edición, Buenos Aires, 1973.

Olsen, Edward G. La Escuela y la Comunidad. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, México, 1960.

Rats, Louis E., Merrill Harmin y Sidney B. Senior. El Sentido de los Valores en la Enseñanza. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana, México, 1967.

Vanden, Bosche J. O. J. Las Escuelas Comunitarias. Editorial Paidos, Buenos Aires, 1963.

Wilds, Elmer H. and Kenneth V. Lottich. The Foundations of Modern Education. Third Edition. Holt, Rinehart and Winston, 1961.

45

XIV

MEDIOS DE COMUNICACION DE GRUPO

- PRINCIPIOS Y FORMAS DE COMUNICACION HABLADA, ESCRITA, GRAFICA Y AUDIOVISUAL
- EXHIBICIONES O EXPOSICIONES

MEDIOS DE COMUNICACION DE GRUPO

I- PRINCIPIOS QUE SIRVEN DE BASE A LA COMUNICACION DE GRUPO.

Hay unos pocos principios que rigen la comunicación masiva y que son aplicables, cualquiera que sea el medio. Como ejemplo ilustrativo, al hablar o escribir a un auditorio popular hay que motivarlo, diciéndole: "Ustedes que tienen hijos e hijas necesitan saber la mejor manera de que ellos sean preparados para la vida feliz en el seno de sus propias familias".

A. PROCEDIMIENTOS DESEABLES.

Al tramitar un mensaje oral, escrito o visual a grupos, usted conviene en que es deseable aplicar ciertos procedimientos:

1. Trabaje con, no contra, las necesidades humanas fundamentales.

   Si usted examina una lista de tales necesidades (página 482) encontrará intereses existentes a los cuales puede ligar su idea o proyecto.

2. Evite colocarse en oposición a prejuicios de grupo. Todos somos orgullosos, sensibles, de origen urbano o rural, con creencias religiosas, preferencias políticas, antecedentes educativos u ocupacionales. No gustamos de las personas que se ríen de nosotros, que nos critican o que se sienten superiores a causa de estas circunstancias.

3. Apele a las emociones lo mismo que a la razón.

   Nuestros gustos y aversiones guían nuestras acciones. Se recuerda a un joven científico quien hizo una lista de dos páginas de las cualidades que él necesitaba que tuviera su

esposa. Encontró a una muchacha con todas esas cualidades, pero no le pidió que se casara con él, porque él no gustaba de ella.

La gente vota por un hombre que le gusta; pero más a menudo contra el hombre que no le gusta.

Una experiencia humana, un caso histórico, un cuadro, o un amigo consigue el apoyo a una causa más fácil que las estadísticas.

Las palabras en sí han tomado connotaciones emocionales y son seleccionadas para formar actitudes favorables o desfavorables. Si el que habla gusta o no de una persona puede indicarlo si lo llama, v. gr., liberal o izquierdista, conservador o reaccionario, sobrio o tacaño. [1]

Nombres que llaman la atención han sido empleados con efectos ruinosos en individuos, grupos, razas, escuelas y partidos políticos. Palabras como "afeminado", "rojo", "mulato", "zambo", "indio", hacen que las gentes rechacen o condenen sin examinar la evidencia.

Por otra parte, la gente a menudo acepta o aprueba una idea sin examinar la evidencia, cuando se aplican palabras "virtuosas" a una brillante generalización. Se dice "Bueno", "recto", "demócrata", "científico", "progresista", "filántropo", o "benefactor".

4. Adapte su mensaje a la comprensión lo mismo que al interés de los individuos a quienes alcanza. Conozca el grupo -lo que hacen, hablan o comentan. Prepare el mensaje para una persona particular o familiar dentro del grupo.

   Trate el asunto por adelantado con individuos típicos para ver si interesa, explica y motiva como usted quisiera.

5. Sea constructivo y específico.

   Dé direcciones específicas, y no vagos objetivos generales o meras prohibiciones. Muéstre a la gente situaciones, acontecimientos, no porcentajes. Muéstre cómo se hace esto y qué se debe esperar.

1. Un autor introduce a una morena y a una rubia al comienzo de un cuento. Si él quiere que usted guste de la morena más que de la rubia dice: "Llegó María con paso firme, vigorosa, atlética, ojos claros: su negra cabellera enmarcaba su delicada piel bronceada y su pequeña mandíbula cuadrada.

   Llegó Juana con una complexión lívida y carne fláccida, cabello amarillo y sin vida, ojos pálidos y paso remilgado. Era delgada, casi hasta el desfallecimiento". ⟶

6. Reconozca la necesidad de ganar atención.

Si la gente oye o lee o ve su mensaje, es porque decide hacer eso.

Usted no logra audiencia por compulsión. Algunas ayudas para ganar la atención son:

a. Conecte su idea con intereses existentes.

b. Contraste.

Contrastando colores como negro y amarillo o verde y blanco; "antes y después" de cuadro; ilustración en silueta.

c. Intensidad.

Colores flamantes (se cree que el rojo tiene el máximo valor atentivo); tipo grande; representaciones animadas; calidad en la voz que habla; llamativo encabezamiento.

d. Evite atracciones opuestas.

Literatura o carteles en salas de espera donde la gente tiene tiempo para leer; acuerdos entre diferentes agencias de salud para desarrollar campañas en diferentes horas; empleo de páginas completas para una propaganda; un cartel sencillo en una pared; emisiones de noticias; una sencilla idea central en una hoja volante.

e. Presente ideas sencillas y rápidas.

Emplee palabras sencillas, diagramas claros, lenguaje directo o ilustraciones.

f. Emplee ideas familiares.

Un cuadro o escena local o de personas bien conocidas, frases familiares, referencia a una experiencia común.

g. Coloque material donde sea visto.

Pero si el autor quiere que usted prefiera la rubia, dice:

"Llegó María marcando huellas de pie plano, quijada cuadrada, hombros pesados y cabello negro que sombreaba su rostro nublado de amazona en busca de oportunidad para probar sus fuerzas físicas. Vino Juana, caminando con refinamiento, figura mimbreada, tobillos delgados, manos finas y delicadas y piel de maravillosa textura, teñida con el más ligero tinte de la oliva. Sus ojos eran serenos como un profundo remanso de agua clara que solo retrataba el firmamento azul".

Publicaciones que alcancen a gente razonable, exhibiciones en vitrinas de almacenes apropiados a donde la gente pasa regularmente.

7. Reconozca la necesidad de mantener la atención.

Formas de atraer la atención son:

a. Claridad.

Uso de palabras y frases significativas, ilustraciones, ejemplos, modelos, mapas, situaciones específicas.

b. Humor.

Utilice cuentos (pero ellos deben ser pertinentes y divertidos, y no muy largos), frases sugestivas, un poco de descripción cómica, una situación divertida (si no es bien natural, no es humor).

c. Suspenso.

Conserve el punto culminante de un programa hasta el final, utilizando la cara de un reloj en una campaña de consecución de fondos, dando información deseada al final, historias de suspenso.

d. Variedad.

Use pausas, cambios de ritmo y de grado de intensidad, recursos diferentes en arbitrio de fondos y cambios de estilo al escribir; quiebre la aridez de una impresión con una ilustración.

e. Dramatización.

Muestre alguna cosa que realmente ocurre a través del sicodrama, películas, exhibiciones móviles, programas de acertijos, programas televisados en centros de salud y en centros de tratamiento y de consulta.

8. Obtenga apoyo y respaldo a su proyecto o programa a través de:

a. Mostrar que tiene un valor científico o una base social.

b. Mostrar que cuenta con el apoyo de gentes distinguidas, importantes, populares y capaces.

c. Mostrar que cuenta con el apoyo popular.

9. Mantenga precisión fundamental aun cuando sea necesario sacrificar la exactitud en interés de la brevedad y la sencillez.

   Revise especialmente el significado de lo que usted ha dicho cuando se encuentre restringido con el uso de términos técnicos.

10. Use la repetición.

    La propaganda nos ha enseñado el valor de la repetición. Renueve su mensaje a la gente en tiempo diferente, lugares distintos y en formas diferentes. La exhibición de un trozo de material escrito tiene el elemento de la repetición porque el observador o el lector puede regresar sobre él. Al hablar, repita lo bastante como para aclarar sin hacerse aburridor.

II- ESCRIBIR CON FACILIDAD.

Dos tipos de habilidades intervienen en la escritura de artículos, boletines, o de cualquier mensaje de alguna extensión. Uno es el conocimiento del asunto; el ótro, la habilidad para escribir.

Los expertos en un campo particular comúnmente subestiman la importancia y la dificultad de la habilidad para escribir. Los escritores fallan algunas veces en darse cuenta de la importancia de obtener la mejor información técnica disponible.

El arreglo ideal, que comúnmente es posible entre un experto experimentado y un escritor que sabe cooperar, impone al escritor la responsabilidad sobre la forma como la cosa sea dicha y al experto la responsabilidad sobre la exactitud de los hechos.

Escribir en el campo de la salud busca (1) interesar, (2) informar, y (3) llevar a la acción.

A continuación se insertan algunos procedimientos comúnmente sugeridos y que se aplican al escribir sobre temas de salud:

A. DISPONGASE A ESCRIBIR.

1. Anote las ideas que usted tiene, sin cuidado especial en cuanto a su secuencia.

2. Vaya a donde el experto en busca de información.

   Si usted está en una agencia de salud donde hay un experto sobre el asunto especial, él es la persona que debe decidir lo que debería decirse. Obtenga información de las varias personas disponibles que puedan servir de ayuda.

3. Utilice su propia experiencia.

4. Consulte literatura científica en la medida en que esto sea necesario.

5. Extienda la lista de sus ideas sobre la base de su información.

B. **ORDENE SUS IDEAS EN UNA SECUENCIA LOGICA.**

1. Clasifique sus ideas en grupos. Póngalas en orden. Elimine aquellas que no sean pertinentes.

2. Haga un plan antes de que comience a escribir. Comúnmente su bosquejo tendrá:

   a. Una introducción (para despertar interés).

   b. El cuerpo del mensaje (organizado dentro de unos pocos puntos mayores o asuntos).

   c. Una conclusión (resumiendo y/o motivando).

3. Planee el empleo de algunos recursos comunes para hacer que su escrito o exposición sea interesante y efectiva. Esos recursos incluyen:

   a. Un título llamativo.

   b. Un enfoque conversacional, directo, de persona a persona.

   c. Agradecimiento a la audiencia (en una conferencia).

   d. Preguntas.

   e. Declaraciones nuevas.

   f. Cuentos y anécdotas.

   g. Incidentes ilustrados.

   h. Humor.

   i. Analogía y ejemplo.

   j. Lenguaje pintoresco.

   k. Suspenso.

   l. Dramatización.

m. Un toque de patetismo.

n. Encadenamiento de la idea con el interés propio de la audiencia.

o. Cita directa.

C. **ESCRIBA.**

1. Gane el interés del lector o del oyente con la primera sentencia.

   El primer parágrafo fija el tono. Es importante, pero usted no tiene que escribirlo primero. Si un primer párrafo ideal no se le ocurre de inmediato, siga adelante con el resto del artículo. Una buena primera oración puede venir a su mente a medida que escribe.

   Recursos comunes al escribir una guía son:

   Una anécdota.
   Una declaración de propósito.
   Una declaración introductoria o experiencia.
   Una generalización.
   Una pregunta.
   Definiciones.
   Una razón de este escrito.
   Una declaración de actitudes.
   Una cita.
   Una presentación llamativa del asunto.

2. Escriba manteniendo presente en su mente un grupo especial o una persona.

3. Emplee oraciones sencillas, cortas, variadas en longitud y forma.

   Ellas deberían tener un término medio menor de 20 palabras. Haga su lenguaje más conversacional que literario.

4. Use verbos activos.

5. Haga referencias a personas.

6. Utilice palabras sencillas, especificadas.

7. Utilice el tiempo presente a cambio del pretérito, donde sea posible.

8. No predique. (Evite el "usted debería").

9. Utilice "nosotros" a cambio de "usted" o "yo" al tratar de persuadir.

10. Evite las oraciones que comienzan por infinitivo o con frase participio.

D. CHEQUEE Y REVISE SU BORRADOR.

Si usted tiene tiempo, apártelo durante uno o dos días, y luego vuélvalo a ver. Chequéelo en cuanto a claridad, exactitud y adaptación a la audiencia particular, lo mismo que en cuanto a gramática y puntuación. Es difícil chequearlo todo inmediatamente.

Chequéelo en cuanto a interés, luego en cuanto a significado, y la forma. Vea si aun puede utilizar algunos recursos adicionales para hacerlo más interesante. Chequee sus hechos con el experto. Revise el conjunto con alguien que capte errores mecánicos y sugiera lugares donde debieran hacerse cambios para adaptarlo a su propósito particular.

Pregúntese:

¿Hay progreso y gradación en el arreglo de mi material?
¿Tengo suficientes frases de conexión y transición?
¿He evitado expresiones trilladas y frases manidas?
¿Hay demasiada explicación?
¿He reducido generalidades a casos específicos?
¿Es mi estilo personal y locuaz o impersonal y pesado?
¿Contribuye mi puntuación a la lectura fácil y precisa?

III- LENGUAJE EFECTIVO.

Casi todo el mundo hace exposiciones de alguna clase. Hablar de manera efectiva en público es un gran arte que solo se domina con la práctica. La maestría es ayudada con el buen entrenamiento, pero muchos buenos oradores o expositores la han desarrollado sin entrenamiento formal. Un amigo que lo escucha a usted y le dice dónde necesita mejorar, es invaluable. Todos podemos mejorar prestando atención a los diversos detalles envueltos en una exposición efectiva. Usted también puede querer chequear a la vez su preparación y su modo de expresarse con arreglo a ciertas calidades.

A. PREPARACION.

Al preparar un discurso o una conferencia considere:

1. **Sencillez de organización.**

Dígale a la audiencia lo que usted va a decirle; dígaselo. Entonces dígale lo que usted le ha anunciado.

Tenga un sencillo marco básico con unos pocos puntos principales. Tenga estos puntos con tanta claridad en su mente que usted posiblemente no pueda perderse aun cuando usted omita algo que usted había intentado decir.

2. **Minuciosidad.**

Vea que usted explora suficientemente los hechos envueltos. Haga suyas las ideas. Haga su exposición tan clara como le sea posible. Relacione los hechos envueltos con sus propias experiencias y con las de los oyentes. Tenga tan bien aprendido lo que va a decir que usted pueda presentarlo con un sentimiento de confianza.

3. **Un buen comienzo.**

Vea que las primeras sentencias ganen la atención de su audiencia. Hágalas con naturalidad, honestidad y aun intrigantes. Ellas deberían despertar interés y estimular la curiosidad. ¿Hay quizás un elemento de sorpresa y de reto? ¿Puede usted ponerse sobre una base común, fácil, con sus oyentes? Quizás un poco de humor lo ponga a usted más cómodo frente a ellos. Quizás usted y ellos tengan algo en común, o usted paga un sincero, amable reconocimiento al grupo, agencia o ciudad.

4. **Material visual.**

Utilice cuadros, cartas, dibujos, o modelados si están disponibles.

5. **Autoridad.**

Apóyese suficientemente en su experiencia, en la investigación, y en la autoridad para sustanciar sus demandas.

6. **Interés humano.**

¿Es su material tan entretenido e inspirador lo mismo que educativo? ¿A qué intereses existentes de la audiencia está usted haciendo su llamado? Alguien ha dicho que una buena exposición debería tener una sonrisa y una lágrima, lo mismo que una idea. ¿Hay argumento, desafío, o sorpresa en su charla? ¿Tiene usted suficientes anécdotas,

ilustraciones y situaciones en su exposición para hacer claros los puntos, agradables y enfáticos? ¿Utiliza usted una variedad de recursos como para hacer su exposición interesante?

7. **Especificidad.**

¿Es usted específico o solo hace consideraciones sobre generalidades? ¿Relaciona usted su proposición con su experiencia y con la de los oyentes? ¿Imprime usted direcciones definitivas donde ellas se necesitan?

8. **Un final vigoroso.**

¿Mantiene usted suspenso e interés hasta el final? ¿Deja usted a la audiencia con los puntos principales en la mente? Si su exposición lleva a la acción, ¿sabe la audiencia qué acción se necesita exactamente?

B. **MENSAJE HABLADO.**

Un buen mensaje envuelve:

1. **Equilibrio.**

a. **Nerviosidad** o un poco de temor al escenario por anticipado no debería preocuparlo. Probablemente usted actuará mejor con adrenalina extra en su organismo que si se encuentra tranquilo y demasiado confiado. Muchos actores distinguidos dejan de sentir el sentimiento de tensión justamente antes de que suben al escenario. Si usted siente un poco de tensión, no se preocupe. Si usted se siente completamente tranquilo, a usted le fuera mejor preocuparse -entonces sentirá un poco de tensión y todo estaría muy bien.

b. La **sinceridad** es la cualidad más valiosa de un orador o expositor. Si usted tiene sinceridad y la clase de entusiasmo natural que acompaña a una conversación amistosa (no oratoria), es casi seguro el éxito de su presentación. El discurso efectivo no es para exhibición sino para comunicación. Esta domina la atención a fin de obtener respuesta. La técnica del discurso efectivo no es obstructiva y, por lo tanto, desarma. El gran arte está comúnmente marcado por sencillez, sinceridad, precisión, espontaneidad y ausencia de esfuerzo.

c. La presencia del expositor en el estrado es importante. La imagen que produce se deriva grandemente de signos

que la audiencia comúnmente no analiza. Aparecen en la forma como se para y camina, en su tensión muscular, en el movimiento de sus ojos, sus gestos, su voz, sus inflexiones, su tono, su distribución y fuerza personal.

He aquí algunas sugerencias que ayudarán a su apariencia en el estrado:

1) Estar apropiadamente vestido para la ocasión le ayudará a sentirse con desenvoltura, pero si su vestido no se ajusta a lo que usted quisiera, no deje que esto le preocupe. Realmente no es una cuestión vital.

2) Hablar directamente a la audiencia le da una presencia en el escenario mucho más fuerte que si está leyendo.

3) Manténgase erguido, parado con desenvoltura y (la mayor parte del tiempo) permanezca quieto. Si usted se siente embarazado permaneciendo quieto, es porque no está acostumbrado a hacerlo. Practique hablando mientras permanece quieto con sus brazos confortablemente a su lado hasta que la posición se torne natural y no más perturbadora. El expositor que permanece quieto parece perfectamente natural a la audiencia. Lo que ella nota es el movimiento constante. Evite toda forma de movimiento continuo, como el trivial de los dedos, cambiando el peso del cuerpo de un pie al ótro, moviendo monedas o llaves, caminando constantemente atrás y adelante, haciendo gestos inconscientes. Manténgase en la posición que le parezca más natural a usted. La mayoría de las personas prefieren permanecer con el peso sobre un pie, con el otro pie libre para moverlo hacia adelante o hacia atrás o al lado, la libre acción del cuerpo tiende a liberar y a intensificar poderes personales. Muévase cuando usted quiera (pero no constantemente) de una manera natural y fácil. Relaje sus músculos. Temblor de rodillas y sudor frío son los resultados de una excesiva tensión muscular.

4) Concéntrese en lo que usted está diciendo, no sobre cómo lo está diciendo.

5) Mire a los ojos de su audiencia.

Mire a los ojos de una persona y luego a los de ótra. Este es el signo de la comunicación directa. Escoja

dos o tres personas y háblele directamente a ellas, si lo desea.

Si la audiencia es grande, mire directamente a las personas en diferentes partes del recinto. Un vistazo ocasional fuera de la ventana no hará daño, pero mantenga su contacto visual con la audiencia. No mire al cieloraso ni mire fijamente en el espacio.

2. **Voz.**

a. La **pureza del tono** da a la voz una agradable calidad y favorece el poder de su mensaje. La voz que habla puede tener la misma calidad del tono que la voz que canta sin hablar en la forma de la canción cantada. Pruebe la calidad del tono de su voz que habla, practicando algunos sonidos vocales. Relaje su garganta completamente. Deje caer la mandíbula inferior y voltee la cabeza de lado a lado con relajamiento completo de la garganta y de los músculos del rostro. Respire con el diafragma y comience el tono con el movimiento del diafragma. Practique el relajamiento y el desarrollo de la calidad de un buen tono hasta que éste se haga habitual. Vea que su tono sea alegre, brillante, alerta, no nasal, o gutural, o amortiguado.

b. La **fuerza** de la voz varía entre diferentes individuos. Si su voz es débil, acreciente su resonancia a través del canto o de ejercicios bucales.

La claridad del tono le dará poder a su emisión. Acreciente la energía de su enunciación.

c. El **grado** de elevación es importante. Se puede levantar o bajar el tono de la voz en el discurso habitual por medio de la práctica. Tenga cuidado de no hablar en un tono demasiado alto. Baje su voz.

d. La **flexibilidad** favorece la voz agradable. Se puede incrementar la escala del tono por medio de la práctica. Hablar continuamente en el mismo tono es demasiado monótono. Practique particularmente el desarrollo de tonos bajos en su voz. Comúnmente son más descansados. El tono de su voz tiende a levantarse al dirigirse al público. Si usted encuentra que está hablando en un tono alto, páre abruptamente y comience una nueva sentencia en una forma desahogada y con un tono bajo.

e. La **resistencia** viene con el uso apropiado de la voz.

Las personas que han aprendido a utilizar su voz perfectamente encuentran que es posible hablar durante horas y terminar sin fatiga de la voz. Hablar con una garganta apretada, produce bien pronto una voz fatigada y ronca.

La palabra "ronqueto" ha sido utilizada para describir la laringitis que resulta de hablar esforzando la garganta, como cuando uno se inclina hacia sus codos con el pecho contraído. Permanezca recto, eche la cabeza atrás, relaje la garganta y hable con facilidad.

3. **Dicción.**

   a. Una **enunciación distinta** se hace necesaria para hacerse entender con claridad. Muchas personas sufren de pereza labial o pereza de la lengua. No pronuncian sus consonantes de manera distinta y neta. ¿Lo hace usted? ¿Emite usted letras y sílabas? ¿No se come usted letras y hasta sílabas al pronunciar algunas palabras? ¿Abre usted convenientemente su boca al hablar?

   b. La **velocidad** puede ser demasiado rápida o demasiado lenta. Una moderada rata de velocidad alcanza de 100 a 120 palabras por minuto. El cambio ocasional en el ritmo de la velocidad por encima o por debajo de esa velocidad media añade un toque de interés.

   c. "Eyes", silbado de las "ss" (deshilachándolas por entre los colmillos) y otros **amaneramientos** tienden a deslustrar la limpieza del discurso. Vigílelos y trate de eliminarlos.

4. **Pausa.**

   La pausa, al igual que la modulación, quiebra la monotonía del discurso. También le da énfasis. Repita cualquier oración, haciendo pausas en diferentes puntos para tomarse una rápida y fácil respiración, y observe el efecto que estas pausas tienen sobre el significado.

5. **Inflexión.**

   ¿Modula usted sus oraciones? ¿Baja usted su voz a cada período?

   ¿La levanta de manera apropiada al formular preguntas?

   ¿Su voz se mueve fácil y constantemente hacia arriba y hacia abajo en diferentes palabras, frases y oraciones, o se mantiene en un solo nivel?

C. **Evaluación y chequeo personal.**

Con el objeto de mejorar su propio discurso, usted necesita tener conciencia de los buenos y malos elementos de la presentación del discurso. Grabe su propia voz si puede hacerlo, y escúchela. Usted puede no reconocerla. Prepare un formulario como el que sigue y evalúe el lenguaje de las personas a quienes usted escuche. Evalúe la grabación de su propia voz.

Formato para evaluar la grabación de su propia voz

Nombre del hablante (orador)_____

Fecha _____

1. Equilibrio: Sinceridad
   Presencia en el estrado
   Conocimiento del material
   Seguridad en la emisión.

2. Voz: Pureza del tono
   Vigor
   Elevación (demasiado alta, satisfactoria, demasiado baja, suficiente cambio)
   Flexibilidad
   Resistencia.

3. Dicción: Enunciación
   Velocidad (demasiado rápida, satisfactoria, demasiado lenta).

Pausa: ¿Efectivamente usada?
Inflexión: ¿Ausente o sí contribuye al discurso?
Interés: ¿Domina el hablante la atención continua?
Claridad: ¿Encuentra dificultad en seguir la dirección del pensamiento del hablante?

IV- RADIO Y TELEVISION.

La radio es un medio que prácticamente alcanza a toda la gente.

La observación hace ver que la casi totalidad de las familias cuentan con un radio y que el tiempo promedio de escucharlo diariamente alcanza un período de varias horas por familia.

Las emisoras radiales esperan llevar a cabo algún programa de educación para la salud. Ellas obtienen la licencia de funcionamiento con el entendimiento de que una razonable parte de su tiempo será utilizado para radiodifundir en interés, conveniencia y necesidad del

público radioescucha. Programas agrícolas, informes meteorológicos, conciertos sinfónicos, programas culturales, programas educativos y ótros, desde luego, caen dentro de este objetivo. Algunos estudios demuestran que **hay más radioescuchas de programas de salud pública en pueblos que tienen programas vigorosos de salud** que en aquellos que no los frecuentan.

Muchas son las ventajas de la radio. (1) Es admitida en los hogares de las gentes, procurando una audiencia que está lista o, más exactamente, innumerables audiencias separadas de una a seis o más personas. (2) Le habla a la gente directamente, y su voz es un medio de calurosa amistad. (3) Locutores destacados, que no pueden ser llevados a las audiencias locales, sí son aprovechados por radio. (4) Actividades interesantes son descritas a las gentes cuando saben sintonizarlas.

También existen limitaciones. (1) Es muy fácil para el radioescucha cambiar la onda y que el locutor pierda la audiencia. (2) Se está en constante competencia con otros programas de otras estaciones. (3) No se puede reunir un grupo especial interesado en un problema determinado. La audiencia (al menos al comienzo de la emisión) es bastante general. (4) La audiencia no puede revisar las informaciones por medio de preguntas de discusión. Hasta cierto punto se puede proveer repetición volviendo a formular ideas en diferentes formas. (5) Solo en televisión hay visualización.

La audiencia varía a la vez en tamaño y naturaleza, en diferentes horas del día y para diferentes programas. De 9 a. m. a 5 p. m. la audiencia está mayormente compuesta de amas de casa, aun cuando se amplíe un tanto durante el período del almuerzo. De 5 a 7 p. m., lo mismo que los sábados en la mañana, la gran mayoría de los niños está escuchando. De 7 u 8 a 11 p. m., los programas están orientados más definitivamente hacia intereses masculinos. Las primeras horas de la noche, lo mismo que las horas de emisión de los sábados, son tiempo de audición para los adultos de la familia.

La oportunidad de lograr una audiencia deseada depende del tiempo del día en que se haga la emisión y de los programas en competencia a esas horas, lo mismo que de las actividades que conforman la audiencia a través de noticias adelantadas en la prensa, a través de la participación de grupos locales (colegios, organizaciones, etc.) o de avisos dirigidos a través de estaciones radiales, a través de boletines y de recordatorios en boletines de salud.

Las relaciones con las estaciones radiales requieren contacto con el administrador de la estación. El director del programa puede no tener autoridad para distribuír el espacio de su programa. Continuar buenas relaciones dependerá de la forma como usted utilice el tiempo que se le haya asignado. Desde luego usted hará ver al administrador que su causa es valiosa, que tiene importantes líderes detrás de ella,

y que cuenta con el apoyo popular. Usted podría perder su audiencia con otra estación en las horas vespertinas.

El patrocinador que sigue su programa puede lograr menor número de radioescuchas. No se puede esperar que una estación provea tiempo para programas de salud que son de calidad pobre, pobremente organizados, deficientemente preparados, o difundidos ineficazmente. Al planear y desarrollar sus actividades de radio o televisión, usted debe:

A. CONSIDERAR TODOS LOS TIPOS DE PROGRAMA, INCLUYENDO:

1. Espacios para anuncios.

Estos son breves, de 10 a 40 palabras, para 15 segundos o menos, que van encajados dentro de los programas regulares. Son muy útiles a las agencias de salud. Pueden ser breves **recordatorios** como, "Luche contra la polio. Unase a la marcha del Peso". Pueden ser programas por llevar hasta el fin. "El próximo sábado es el último día para comprar sus estampillas de Navidad". Pueden ser anuncios, "En Acuerdo con el Comité Local, el Programa de Vacunación tendrá cuatro puestos en el Parque Central el próximo Domingo. Obtenga su certificado, acudiendo a partir de las ocho a. m.". No utilice frases largas.

2. Cuñas radiales.

Acontecimientos formales, tales como reuniones de salud pública, caen dentro de esta categoría. La reunión debe planearse para una hora exacta y los discursos o exposiciones comúnmente deben prepararse con antelación y ser sometidos a la estación radial. El tema del expositor debe ser de interés para la audiencia general. Puede ser necesaria la instalación de derivaciones telefónicas en el lugar de la reunión. Una acústica satisfactoria y la instalación de micrófonos son esenciales.

Actividades informales, pueden incluír la visita de un anunciador entrevistado en (1) una clínica del niño sano, (2) la conferencia hogareña de una enfermera-visitadora, (3) una laboratorio de salud pública, (4) un restaurante visitado por un inspector sanitario, (5) un día deportivo en un plantel educativo, o (6) una clase de salud.

3. La charla radial.

Algunas veces la gente recibe con ansiedad y beneplácito consejo en la forma de charla sobre salud, como durante una

epidemia. En general, sin embargo, a menos que haya un interés especial en la audiencia, el expositor tiene que ser realmente bueno para mantener una audiencia radial más de tres o cinco minutos. Desde luego existen esas gentes, y la radio las consigue. La mayoría de nosotros, sin embargo, logrará mayor resultado con una entrevista radial, que suma el interés especial de contar con más de una voz.

Si usted va a hacer una presentación radial de cinco a quince minutos, debe tener el mayor cuidado en su preparación, escribiendo con habilidad, y su emisión debe ser muy efectiva (véase el Capítulo anterior).

El asunto debe ser intrigante. Debería despertar curiosidad. Debería prometer algo al comienzo que conserve la audiencia de principio a fin -hechos locales, hallazgos recientes, comentarios de una persona aprestigiada. Hablar por radio necesita una introducción interesante y una terminación efectiva, con una exposición total al nivel de interés de la audiencia.

Las estaciones radiales comúnmente necesitan ver su texto por adelantado. Mecanografiado a doble espacio con márgenes anchas en papel que no sea brillante. Un número de páginas sin doblar ni coser. Entonces podrán ser resbaladas a un lado sin hacer ruido al pie del micrófono. Prepare una copia para cada persona que vaya a participar.

En la radio es especialmente importante que la **voz** sea **placentera, vitalizada** y **conversacional.** El técnico en sonido podrá ajustar el volumen a su voz, pero usted debe tener cuidado de su tono (preferiblemente bajo) y de su flexibilidad. Practique leyendo el discurso una o dos veces para asegurarse de que el tiempo está correcto.

4. **La entrevista.**

La entrevista tiene un elemento de suspenso a causa de que aun los participantes no saben exactamente qué viene en seguida. Las voces diferentes ayudan. Comúnmente la persona entrevistada tiene experiencia o un conocimiento especial en algún campo. Evite también el método de hablar dando conferencia.

Procure que la entrevista mantenga su unidad, que las preguntas estén relacionadas y que las respuestas no sean demasiado largas. Haga de ella una inteligente conversación entre dos personas interesantes más bien que una serie de preguntas de quien carece de información a alguien que "lo

sabe todo''. Planee la naturaleza de la entrevista con antelación. Ensaye sus voces y determine las distancias apropiadas del micrófono antes de que comience la emisión. Una entrevista de quince minutos es suficientemente larga.

5. **La Discusión de Mesa Redonda.**

El choque amistoso de opiniones, la espontaneidad de la conversación y la variedad de voces de tres o cuatro personas agudas, bien informadas, que discuten el tema de la nutrición bajo la dirección de un chairman experimentado, harán una buena audiencia. Esto se aprecia en la amplia aceptación de este tipo de programa sobre diversos asuntos. En algunos de estos programas los participantes hacen la atmósfera más amistosa y expresiva un poco antes del minuto cero sin saber en qué momento van al aire. Algunas veces uno o dos minutos de material escrito es utilizado para poner la discusión en camino. Aquí, especialmente, el éxito depende de la habilidad del chairman y de que los participantes estén listos.

El buen programa será siempre el que utilice participantes experimentados para presentarlo y promueva preguntas de la audiencia. Este tipo de programa no es fácil, pero es efectivo cuando se hace bien.

6. **Programas de preguntas.**

La popularidad de los programas de preguntas, en que la audiencia es interrogada sobre asuntos generales, es bien conocida. Las competencias entre equipos representativos de diferentes planteles educativos o de voluntarios en representación de diferentes instituciones producen magnífico resultado en programas de nutrición.

Los participantes responden preguntas relativas a problemas o asuntos de salud y las marcas de sus aciertos les dan derecho a premios o recompensas especiales.

7. **Representaciones dramáticas.**

Su éxito depende de la manera inteligente como sean escritas y de la hábil representación capaz de atraer la atención, con la intervención de algún grupo local bien conocido, cuya actuación guste y atraiga a la audiencia.

Si se hace la comedia, ésta debe estar respaldada por el prestigio de un buen escritor y presentada con actores de buenas voces radiales. La presentación semanal regular, en la forma de serie de experiencias, con el mismo grupo de personas acreditadas, garantiza buenos resultados.

8. **Transcripción de programas.**

Agencias oficiales y voluntarias deberían contar con programas de tipos variados, grabados en discos, sobre los problemas corrientes de la salud pública.

9. **Programas continuos.**

Muchos programas regulares deberían proveer material de salud.

Los **noticieros** incluyen informaciones de salud al mismo tiempo que otras noticias. La audiencia envía sus noticias para su difusión en la misma forma que las provee para la prensa.

Comentaristas radiales que tienen sus propios programas especiales reciben con beneplácito el material de salud. Tales programas incluyen emisiones en campos diversos como nutrición, cocina, cuidado del niño, asuntos públicos, consejos de belleza, al igual que discos grabados con programas nocturnos. Cada una de tales personas ha montado su propia audiencia. Algunas de ellas han logrado grandes contribuciones a las campañas de consecución de fondos y a la promoción de proyectos de salud. Se puede establecer contacto directo con la persona que dirige cada programa, a menos que esté patrocinado por una agencia comercial, en cuyo caso sería necesario entrar en contacto con el jefe de propaganda que representa al patrocinador. En estos casos se debe tener cuidado de no desarrollar emisiones de salud en conexión con propagandas de productos que sean de dudoso valor para la salud.

Algunos departamentos o agencias de salud organizan sus emisiones regulares de propaganda de salud. Un noticiero semanal de unos cinco minutos sobre "Qué ocurre en la Salud" o anuncios sobre el bienestar del niño, desde un departamento de educación nutricional no es nada difícil.

De igual modo, las representaciones dramáticas con experiencias acumuladas por los trabajadores de la nutrición en diferentes regiones daría una rica contribución a la promoción de la salud. Esta es una empresa mayor, que reclama el talento y la dedicación de un buen escritor, y la decidida colaboración de quienes participan en el programa.

10. **Televisión.**

El bien conocido valor de las impresiones visuales sigue afirmando su prestigio. Un creciente número de programas

radiales televisados en muy pocos casos da paso a programas de calidad en conexión con clínicas y centros de educación nutricional. Estos programas tienen magníficas posibilidades educativas al mostrar a la gente lo que es realmente el trabajo en salud. El rápido incremento en el número de programas televisados cada día brinda mayores oportunidades, a la vez en extensión y diversificación, a los programas de salud. Solo hace falta que se sume la acción de un mayor número de profesionales preocupados por extender sus beneficios a la comunidad.

B. **FORTALEZCA TODA SU ACTIVIDAD RADIAL ASEGURANDOSE DE QUE:**

1. **Conozca qué talento tiene usted disponible.**

   ¿Qué talento radial existe en su propia organización? ¿Qué locutores se hallan disponibles en su área que puedan sostener una audiencia radial? ¿Hay escuela de periodismo, de oratoria pública, o de arte dramático en la cual usted pueda desarrollar su talento?

2. **Tenga contacto amistoso** y entiéndase con el administrador y con el director de programas de la estación radial.

3. **Revise cuidadosamente su material** para asegurar su exactitud científica.

4. **Utilice la mejor habilidad disponible** para escribir.

5. **Añada** interés a sus programas a través del **humor,** con la introducción de incidentes locales y el uso de música.

6. **Ensaye** lo bastante **para estar seguro** de que todos sus programas están ajustados al tiempo disponible.

7. **Dispense** suficiente **atención a la audiencia** presente.

8. **Reconozca** el valor de las **pequeñas estaciones locales** lo mismo que de las grandes.

9. **Haga uso adecuado de cuñas radiales.**

10. **Distribuya sus programas** en su calendario anual para satisfacer las necesidades de los cambios de tiepo y de los acontecimientos locales.

11. **Identifique** claramente a **todos los participantes** en sus programas.

12. **Proporcione noticias ciertas** de salud a los editores de noticieros radiales, cuando estén disponibles.

13. **Haga que personas conocidas le den sus impresiones** sobre la calidad de su programa.

14. **Ofrezca ayuda** a las instituciones educativas en sus programas radiales, invitándolas a colaborar en sus programas de salud.

15. **Planee con autoridades educativas programas de educación nutricional** que encajen dentro de la instrucción escolar para la salud.

16. **Mantenga la informalidad en sus programas** pero en su alto nivel.

17. **Pruebe el alcance del interés de la audiencia** ofreciendo literatura gratis o a través de sondeos hechos por visitadores de hogares y otro personal de salud pública.

18. **Exprese su reconocimiento** a la estación radial, a los participantes y a todos los que se interesen en sus programas.

V- PERIODICOS.

Para usar efectivamente este medio de comunicación disponible, se deben considerar las clases de periódicos, la naturaleza y las fuentes de las noticias, el mantenimiento de buenas relaciones de prensa, lo mismo que las clases de los escritos periódicos y cómo prepararlos.

A. CLASES DE PERIODICOS.

Conserve al día la lista de todos los periódicos que espera aprovechar usted. Las tres principales clases de periódicos son:

1. **Los grandes diarios o la "gran prensa".**

   Estos periódicos tienen una amplia masa de lectores, que varían individualmente. Algunos sirven a diferentes grupos de lectores más que a ótros. Pueden servir a diferentes niveles educativos, a diferentes niveles económicos, o a diferentes preferencias políticas y religiosas. Algunos periódicos o algunas ediciones pueden tener mayor cobertura en áreas rurales.

   Estudie sus periódicos para ver dónde están sus intereses especiales y la clase de material que tiene mayor acogida.

2. **Los periódicos semanales o bisemanales, locales.**

Estos periódicos son leídos en forma bastante completa y a menudo tienen espacio. Pueden tener cobertura urbana o rural y a la vez regional.

B. NATURALEZA DE LAS NOTICIAS.

Las noticias son el "record de la acción". Algo ocurre justamente que:

a. No es común, o

b. Atrae al lector porque es (1) una persona que lo conoce, (2) cercana al hogar, (3) un peligro para él o su familia, (4) algo que afecta su vida diaria, o (5) de interés para su grupo especial.

C. FUENTES DE NOTICIAS DE SALUD.

Las noticias de salud vienen de lo que se hace, no de lo que se propone. Piense en términos de lo que el lector desearía saber, no simplemente en términos de lo que usted querría decirle. Marque su calendario para que le recuerde determinados hechos o acontecimientos en fechas determinadas. Trate de ver posibilidades en:

1. Actividades de funcionarios y de personal relacionado con la salud nutricional.
2. Campañas especiales.
3. Conferencias y reuniones.
4. Exhibiciones y demostraciones.
5. Estadísticas vitales.
6. Historietas o cuentos sobre salud nutricional.
7. Visitadores de departamento de salud (arregle entrevistas).
8. Informaciones que interpreten los hallazgos de la investigación nutricional.
9. Ordenes oficiales, audiencias y promociones.
10. Instalación de nuevos equipos.
11. Casos no comunes de enfermedad y curación.
12. Enfermedades carenciales, cambios de tiempo, etc.
13. Políticas y opiniones de expertos.
14. Control de enfermedades durante largo tiempo.
15. Aspectos nutricionales en relación con factores locales.
16. Actividades adelantadas por personas destacadas.
17. Acontecimientos importantes, como examen de niños en el centro de salud.
18. Aspectos nutricionales en problemas de interés general.
19. Registro de casos especiales.
20. Legislación.

D. RELACIONES DE PRENSA

Para mantener buenas relaciones de prensa usted debe:

1. Saber algo acerca de cómo se edita un periódico.

   Si usted sabe algo acerca de la organización y operación de un periódico, sus relaciones con trabajadores de la prensa serán más fáciles, agradables y constructivas.

   Usted puede no tener contacto con el administrador o gerente, con el encargado de propaganda, con el promotor de circulación o con el director general. Pero sí apreciará el tener relaciones directas con el jefe de redacción o con el departamento editorial. Por ello usted debería saber que:

   El editor de un periódico grande establece políticas. El no es la persona que decide si la noticia puede ser aceptada, y, por consiguiente, no es con él con quien usted debe entenderse.

   El gerente de un gran periódico se entiende con la administración de negocios y no con la selección de nuevos asuntos.

   Los directores de departamento tienen a su cargo secciones especiales, tales como deportes, página social, página femenina, etc.

   En cambio, con quien usted necesita contacto directo es con el jefe de redacción. El decide si su material es aceptable, cuándo aparecerá en el periódico, qué espacio puede tener y si debe escribirse de nuevo para adaptarlo a condiciones especiales.

2. **Establezca buenas relaciones con el editor.**

   a. Encuentre y conozca al editor si le es posible, esto tiene gran valor. Si él se entera de su trabajo y le conoce a usted como profesional y persona digna de confianza, estará más dispuesto a promover los intereses de la salud para los cuales usted busca publicidad de un asunto particular; pero Ud. no debería esperar tomarse el tiempo de un editor ocupado. Visítele brevemente, si él lo desea.

      Encuéntrele socialmente, si usted tiene oportunidad. A la larga su situación frente a él depende de la manera como usted maneja asuntos como los que se anotan en seguida.

b. Procure que la noticia que usted suministra sea confiable. Asegúrese de que se encuentra ajustada a los hechos científicos y a lo que sucede en la actualidad. Si alguien con autoridad administrativa debe chequear su versión noticiosa antes de entregarla, procure que lo haga. Si el departamento de salud o la agencia nutricional puede ser utilizada como fuente segura de información, el periódico puede acudir a ella en busca de opinión valedera en materias de educación nutricional.

c. Introduzca su copia lo antes posible.

La autorización de publicación de noticias debería contar con un día completo de antelación, cuando es posible. Aun en casos de emergencia con noticias muy importantes, las copias deberían introducirse una hora antes del plazo límite. Las ediciones dominicales requieren de tres a cinco días de anticipación.

Notifique a los periódicos tres o cuatro días antes cuando se trata de reuniones o de actividades especiales que van a llevarse a cabo, a fin de que puedan enviar reporteros o fotográfos. En situaciones sorpresivas o urgentes, telefonee, pero asegúrese de llamar a todos los periódicos rivales. Si usted remite escritos por correo, hágalo con tiempo bastante para que lleguen a todos los periódicos y ellos puedan utilizarlos en la misma fecha.

d. Remita a todos los periódicos copias claras, legibles, en forma apropiada y correctamente escritas.

e. No se torne hipercrítico acerca de pequeñas equivocaciones. Las faltas tienden a presentarse con el afán de imprimir un periódico. Lo sorprendente es que no sean mayores. Ellas le ocurren a otras personas también. Si el error es tan serio que usted deba hacerlo notar y rectificar, acérquese al editor con actitud amistosa. Pida una rectificación solo cuando realmente sea necesaria. Pocas personas la verán.

f. No remita una noticia a menos que usted esté convencido de que es noticia.

g. Escoja la mejor fecha posible para la publicación.

Confronte el valor de una hora matinal con una vespertina y la conveniencia de un día en relación con ótro.

h. Esté seguro de lo que ha enviado.

Conserve copia de sus documentos en el archivo.

i. Trabaje efectivamente con los reporteros.

1) Sea franco, honesto, cortés, amigable, imparcial y complaciente.

2) No trate de engañar al reportero.

Dígale cuál es la situación real. Vaya tan lejos como pueda, ayudándole. El respetará su situación. Usted puede decirle algunas cosas apartadas de su informe, pero no le dé varias páginas de noticias para luego decirle que ninguna puede ser publicada. La respuesta a una pregunta es comúnmente uno de cuatro tipos: (1) Cíteme como le he dicho... (2) Mi opinión es... (3) Fuera de informe... (4) Sin comentarios...

3) Provea copia a reporteros enviados a cubrir reuniones.

Esta puede ser una ayuda que provee hechos importantes acerca de la reunión -su propósito y la gente importante que va a participar. Pueden ser copias o resúmenes de las exposiciones.

4) Provea acomodación apropiada a los reporteros. Si los reporteros están cubriendo la reunión, provéales mesa de prensa. Tóme en cuenta su colocación en una reunión de comida. Preocúpese porque estén en condición de oír con facilidad y de retirarse sin incomodar a otros participantes.

5) Si usted tiene noticias, regular y consistentemente, haga un arreglo fijo para suministrarlas a los reporteros que cubren su área.

E. CLASES DE PRESENTACION FORMAL Y COMO PREPARARLAS.

Hay varias clases de presentación de escritos para la prensa: difusión de noticias, historietas, editoriales, cartas al editor, columnas regulares, propagandas, ediciones especiales.

1. Difusión de noticias

Para preparar la difusión de noticias apropiadamente:

a. Elabore su copia con buena presentación formal:

1) Escriba en máquina su escrito a doble espacio, por un solo lado, en papel fuerte, con márgenes amplias (dos y 1/2 a 3 centímetros).

2) No sugiera titulares.

Un periódico tiene expertos que escriben titulares con arreglo a su estilo propio y preferencias. Seguramente los suyos no serán utilizados. Esto apenas lo marca a usted como a un amateur.

3) Comience el cuerpo de su historieta hacia la mitad de la primera página. Esto deja espacio para el título, correciones y anotaciones al linotipista.

4) Indique la ciudad y la fecha si la noticia es remitida a periódicos de un centro distinto.

5) Ponga su nombre, dirección y número del teléfono en el rincón derecho a la cabeza de la primera página.

El periódico puede necesitar ponerse en contacto con usted.

6) Indique a quién envía el suelto y la fecha exacta del envío a la cabeza de la primera página.

El editor desea saber cuándo hace la publicación y qué otros periódicos están adquiriendo el material.

Si se trata de un suelto, escriba algo como: "Para publicar. Domingo 30 de Abril, 1978". Si es enviado a dos periódicos, diga algo como: "Para publicar el Domingo 30 de Abril, 1978, al Colombiano de Medellín y a El Tiempo de Bogotá". Si es exclusivo, diga: "Para publicar el Domingo 30 de Abril, 1978, al Heraldo de Barranquilla, Exclusivo".

No engañe al periódico haciéndole pensar que se le envía una publicación exclusiva, y no es así.

7) Enumere las páginas consecutivamente y ponga la palabra "MAS" en la pata de la página cuando hay otra página que sigue.

8) No cosa juntas las páginas, pero identifique la última página de su escrito.

9) Haga aparecer los sobrenombres o "apodos" junto con los nombres propios.

10) Cuando un nombre o una palabra no es común, subráyelo para indicar que está correcto.

b. Prepare una buena copia.

1) Asegúrese de que su historieta es cierta

2) Escriba una buena guía

El primer parágrafo indica quién, qué, cuándo, dónde, por qué. Una historieta noticiosa es un cuento corto. El clímax se dice primero. Los hechos menos importantes se dicen al final. En esta forma los últimos párrafos pueden cortarse cuando el espacio es limitado, sin perder la substancia de la historieta. Esto da la información al lector en un comprimido. Si no tiene tiempo de leerla tóda, él puede enterarse de los hechos y luégo leer los detalles hasta donde le provoque.

3) Escriba primero una copia sencilla, directa.

Exponga los hechos con claridad. Evite términos técnicos. No utilice palabras no familiares. Los párrafos comúnmente envuelven de 25 a 60 palabras y rara vez suben a 100. Tenga cuidado con adjetivos y circunloquios floridos. No meta mucho ripio en su escrito. Hágase breve. Muchos sueltos cortos son mucho mejores que uno ocasional y largo.

4) Piense y escriba en términos de lo que interesa al lector, no de lo que es de interés para usted.

Si un periódico está destinado al servicio de un grupo, adapte su escrito al interés de ese grupo. Mantenga en su mente la diferencia entre los intereses del público general y los de las profesiones. La importancia de una profesión y su historia son de muy poco interés para el grueso público.

5) No editorialice.

Una historieta noticiosa dice lo que ha ocurrido.

No es el lugar para que usted formule su opinión o la de su agencia. Si usted cita a un expositor, cítelo exactamente. Si usted cita de una entrevista, obtenga la aprobación de la persona que concedió la entrevista.

6) Utilice fotografías o ilustraciones donde sea posible. Los párrafos de acción y sobre las personas son siempre interesantes. Ellos dicen rápidamente una historieta, fácil y atractivamente. Asegúrese de que sus fotografías sean buenas fotográficamente y de que ellas tengan realmente valor de noticia e interés. Fotografías que no incluyan más de tres o cuatro personas son mucho mejores que las de grandes grupos.

Esté atento a lograr buenas fotografías y conserve un archivo de aquéllas que ilustren las actividades de la educación nutricional.

Procúrese facilidades para obtener fotografías propias, si es posible. Utilice a un fotógrafo experimentado cuando sea necesario. Si existen posibilidades de ilustración para una noticia o historieta, trate de adquirir un fotógrafo de noticias. Si lo hace, ayúdele estando listo, seleccionando las personas que deban ser fotografiadas, teniendo los nombres escritos para suministrárselos y disponiendo a la mano cualquier apoyo que sea necesario.

Prepare dos o tres posibles ideas suyas en cuanto a lo que representa una buena fotografía. Si es usted quien va a tomar una fotografía haga que los candidatos se junten debidamente. Nunca les haga mirar directamente a la cámara. Haga que sonrían, a menos que se trate de una ocasión solemne. Adviértales con anticipación cuándo les va a tomar la fotografía. Al fotografiar individuos, como niños o pacientes de una clínica, obtenga autorización de los padres o del paciente interesado para publicar la fotografía.

Pegue un título corto, apropiado a cada una de las fotos o ilustraciones que usted remita para su publicación. No escriba al respaldo de la fotografía. Suministre nombres completos e identificaciones. Ponga en lista las personas de izquierda a derecha, indique el tiempo y la fecha del envío y proteja las fotografías con hojas de cartón al enviarlas por correo.

2. **Los rasgos biográficos e históricos.**

Las características históricas de personas o actividades interesantes pueden concretarse en descripciones de mayor

extensión. Comúnmente un periódico envía su propio reportero para tal fin. Alístese para atenderlo. Regularmente usted desea escribir sus propios puntos de vista, o al menos anotar los hechos que usted considera de mayor interés para presentárselos. Tome fotografía con anticipación o arregle la situación para que el representante del periódico lo haga.

3. **Editoriales**

Cada periódico escribe sus propios editoriales y el material que le sirve de base a menudo es bien recibido. Algunos periódicos invitan a personas de profesiones distintas o de influencia pública a proponer editoriales a su consideración. Un problema o acción en el campo de la nutrición o de la salud en general, que es de interés público y que envuelve aspectos de política popular, puede muy bien ser materia de comentarios editoriales por la significación de sus hechos y la trascendencia de las estadísticas y de la situación que el periódico puede enfocar de manera breve y precisa al servicio de la comunidad. Los informes anuales o sobre acontecimientos especiales en los departamentos de educación para la salud pueden ser materia de comentarios editoriales cuando son remitidos con oportunidad y están acompañados de sugerencias relativas a los aspectos salientes sobre los cuales el editorialista querría escribir.

4. **Materiales de relleno.**

Son declaraciones cortas o principios que comprenden una o dos frases. El periódico las hace levantar para tenerlas a la mano con el objeto de llenar espacios sobrantes cuando algunas columnas se quedan cortas en unas pocas líneas.

Elabore una o dos páginas con frases llamativas en relación con hechos nutricionales. Pueden extenderse de dos a seis líneas por columna, y ser empleadas en cualquier momento, en cualquier página. Ellas tienen indiscutible valor publicitario. Pueden contener cortas informaciones como: "La rata de mortalidad infantil por fallas nutricionales se eleva al 41%". "El 20% de nacimientos prematuros tiene como causa el estado nutricional". Pueden ser principios científicos expresados de manera sencilla. "La buena nutrición significa prosperidad individual y social". "La salud y el bienestar son imposibles sin un buen régimen nutricional".

5. **Cartas al lector**

En algunos periódicos el interés del lector se encuentra centrado en esas cartas. Ellas atraen la atención sobre

diversas necesidades, problemas y actividades. En algunos casos, un asunto es de tal interés que promueve una serie de cartas en pro y en contra.

Las cartas al editor deberían demostrar buena voluntad e interés por el bienestar común, ser corteses y llevar en sí material que contenga autoridad constructiva. Ellas constituyen un área de publicidad efectiva al servicio de la educación nutricional.

6. **Columnas regulares.**

Algunos periódicos publican regularmente columnas sobre nutrición y salud. Son escritas por especialistas. Sin embargo, en algunas áreas locales hay agencias de salud que toman a su cargo esta tarea. Si usted se interesa en ella, prepare con regularidad estudios semanales o quincenales antes de que pueda lograr un compromiso definitivo. Si alguien escribe esta columna en la ciudad donde se encuentre, es posible interesarla sobre temas especiales. Los escritos de columnas distintas de nutrición, también pueden llegar a interesarse en este material de educación nutricional. Lo efectivo es saber llegar a quien puede servir efizcamente.

7. **Propaganda.**

La propaganda se utiliza ocasionalmente en el campo de la nutrición o de otros aspectos de la salud. Comúnmente anuncia reuniones o despierta interés en las campañas de arbitrio de fondos. Ocasionalmente, algunas compañías comerciales incluyen un mensaje sobre nutrición u otros aspectos de la salud en sus avisos de propaganda. Al utilizar estos avisos para incluír mensajes sobre nutrición se debe procurar que esas compañías no promuevan productos nutricionales en sus transacciones, a menos que sean de insospechable bondad por sus características saludables.

8. **Ediciones especiales sobre nutrición y salud**

Algunas veces las agencias de educación nutricional o de salud en general cooperan con los periódicos en la publicación de una edición especial. Esta es una empresa transitoria. La institución nutricional debe establecer un acuerdo que le permita controlar a la vez la exactitud de la edición y la aceptación de la propaganda. De otra manera se podría caer en el riesgo de apoyar conceptos falsos y productos indeseables.

VI. MATERIAL IMPRESO

Consíga un buen impresor es el consejo más importante y más sencillo sobre impresión que se le puede dar a un educador inexperto. El diseño de cualquier clase es un arte, y el de la impresión publicitaria ha logrado casi, si no totalmente, la categoría de una ciencia. El proceso de impresión en blanco y negro y en color es muy variado. Constantemente se están añadiendo nuevas técnicas y se puede producir una infinita variedad de efectos.

Quien no tenga años de experiencia haría bien en encontrar un buen impresor para presentarle el problema, explorar con él las posibilidades y llevar a cabo con él, en cooperación, el mejor plan. Una forma de encontrar un buen impresor es acudir a una imprenta o editorial que haya producido buenos trabajos de impresión, o consultarlo con personas que hayan hecho buenos trabajos. Usted probablemente no conseguirá un trabajo superior de impresión yendo a donde el postor más barato.

Acumúle muestras de la mejor calidad de impresión. Ellas le darán sugestiones y le prestarán ayuda al explicar al impresor los efectos que usted querría asegurar en su propio material impreso.

Consideremos brevemente lo que está envuelto en la impresión y duplicación, y en la preparación de material impreso.

A. Impresión y duplicación

Para la persona que no haya tenido experiencia en producir material impreso se incluyen algunas definiciones, hechos y sugestiones en relación con:

1. Tipo

El aspecto del tipo se refiere a la forma y modelo o carácter de las letras. Hay centenares de tipos y muchas variedades dentro de ciertos tipos básicos que se recuerdan con los nombres de quienes los idearon. El impresor sólo tendrá un número limitado de tipos. El le dirá de cuáles dispone y podrá presentarle un muestrario de todos los tipos con que cuenta, en diferentes tamaños. También podrá sugerirle aquéllos que mejor convengan a sus propósitos.

2. Ilustraciones

Las ilustraciones se emplean, entre múltiples objetivos, para (1) interesar y motivar, (2) presentar información, (3) recordar experiencias, (4) concretar mejor el punto estudiado, (5) corregir conceptos o interpretaciones equivocadas, (6)

prevenir equivocaciones, (7) comparar y contrastar, (8) ampliar o construír nuevas experiencias, (9) dar significado concreto a los símbolos de las palabras, (10) demostrar un proceso, (11) formar juicios de valor, (12) orientar procesos de actividades, (13) crear una atmósfera de interés, (14) orientar hacia nuevas experiencias, (15) desarrollar penetración y apreciación, (16) publicar acontecimientos, (17) dramatizar un punto, (18) sugerir preguntas y presentar problemas, (19) estimular la lectura, (20) alentar el interés individual, (21) proveer un marco de referencias, (22) abrir campo o completar una investigación, (23) enriquecer y dar vida a un informe, (24) alentar la participación, (25) promover el sentido crítico, (26) extender la visión individual, (27) estimular el esfuerzo creativo, (28) introducir nuevos puntos de estudio, (29) ayudar a que los individuos comprendan su situación, (30) revisar y sintetizar, (31) probar y evaluar el aprendizaje.

El bosquejo anterior permite apreciar el alcance educacional del material ilustrativo, la importancia que debe dispensarse a su selección y el uso que puede hacerse de él para contribuír eficazmente al logro de los objetivos de la educación, añadiendo nuevas dimensiones al proceso del aprendizaje. Las ilustraciones gráficas no deben confinarse simplemente a dar respuestas superficiales a la presentación de hechos; el educador sabe muy bien que no debe limitarse a presentar cuadros para señalar lo que él considera digno de anotar. Una situación de aprendizaje se puede estructurar de modo que demande cualquiera de estas tres respuestas: (1) reconocimiento y recitación de hechos, (2) facsímil o reproducción de lo presentado, (3) pensamiento creativo (individual o colectivo de un grupo en cooperación) con el uso extensivo de los hechos y de las ideas envueltas en el proceso. Quien simplemente estructura la situación de aprendizaje sobre las dos primeras formas, apenas si descubrirá una necesidad superficial en conocer algo acerca de las cosas o los hechos, pero no en aprenderlos para desarrollar nuevas experiencias. **Desarrollar pensamiento creativo** es ayudar a percibir, y a traducir el nuevo pensamiento en el dinamismo de la propia conducta, incorporándolo a la vida misma.

3. **Preparación de la copia.**

Al preparar la copia del material para presentarlo al impresor es deseable:

a. Copiar el texto en máquina a doble espacio por una sola cara de la página, dejando márgenes suficientemente amplias.

b. Incluír indicaciones para que el linotipista utilice los tipos que usted espera tener en una línea impresa (títulos y palabras subrayadas, mayúsculas, etc.).

Se ha encontrado que la longitud ideal de una línea para su fácil lectura la da la extensión que ocupa un alfabeto y medio en el tipo y tamaño comúnmente utilizados. Esto también se aplica a los libros más que el canon de los dos alfabetos u otras formas de copia en que el material de lectura es pequeño.

c. Asegúrese de que en el manuscrito se hagan todas las posibles revisiones antes de que se tome la copia final.

Las correcciones son costosas después de que el material haya sido levantado en imprenta.

d. Marque la copia para indicar el tamaño y los rasgos del tipo que se debe emplear.

A menos que usted tenga experiencia, usted lo hará con el impresor o él lo hará solo.

e. En material de folleto o donde el espacio es limitado, ajuste la copia a ese arreglo.

Cuando usted hace el diseño, usted puede determinar la longitud de las líneas y estimar el número de palabras. Conociendo la cantidad de espacio, el número de líneas y el número de palabras que puede emplear, la copia se puede hacer ajustándola a las condiciones previstas.

f. Asegúrese de que las páginas estén correctamente enumeradas y, por lo tanto, de que la copia esté lista para ir al impresor.

4. Corrección

En el caso de libros, el impresor suministra una prueba de galera. Esta viene en tiras largas, y cada una contiene cerca de tres páginas de copia. En el caso de su folleto, suministra material de prueba. Es importante que todas las correcciones sean hechas sobre la primera prueba, a fin de que la prueba final pueda estar absoluta o prácticamente correcta.

Las correcciones deben hacerse en conformidad con los signos adoptados para tal fin por el impresor, y según las prácticas por él acostumbradas. En todos los casos los signos o señales deben escribirse de modo que puedan ser leídos con facilidad.

B. Preparación y evaluación de diferentes tipos de material impreso.

1. Informes anuales

En la elaboración de un informe anual existe la experiencia de un director de educación nutricional que convocó a los jefes de sección y les solicitó su contribución en la elaboración de un informe anual que fuera desarrollado como una empresa cooperativa con el director de la división.

Los directores de sección debían reunir el material estadístico y describir las actividades realizadas. Con tales bases, la dirección escribiría el cuerpo del informe dándole unidad al estilo y a las interrelaciones. Un interesante material gráfico y fotográfico fue acumulado. Todos imprimieron al informe una atrayente cobertura, relegando la rutina de los cuadros estadísticos al apéndice y haciendo de las actividades, logros alcanzados, planes de acción, proyectos y programas en acción, el tema central del informe.

Así elaborado, el informe fue remitido a las cabezas del gobierno, centros de educación, organizaciones y profesionales de la salud, empresarios, líderes locales y personas claves, prensa, comités y juntas cívicas y de acción comunal; cada ejemplar fue acompañado con una carta personal. Las copias a periódicos y revistas fueron enviadas con anticipación junto con materiales e informaciones de valor novedoso y con problemas dignos de comentarios editoriales.

Cualquiera que sea la agencia de educación nutricional para la cual usted deba preparar un informe, usted podría chequear si:

a. Usa una conveniente presentación.

Aun cuando el informe en sí esté mimeografiado, puede presentar una atrayente organización por su inteligente distribución, el tipo de máquina utilizado y aun por sus ilustraciones sugestivas.

b. Conoce a sus lectores.

El informe anual no es publicidad general directa. Es para los funcionarios del gobierno, para su cuerpo administrativo, para sus colaboradores, para miembros de juntas y comités, para participantes voluntarios en sus programas, para líderes cívicos, para personas claves, para las gentes que colaboran en sus servicios y actividades, para quienes pagan impuestos.

Usted no tiene, pues, una audiencia especializada sencilla, pero usted puede escribir para sus más importantes grupos de lectores. Usted puede también evitar material, asuntos y fraseología que pudieran ser particularmente ofensivos para alguno de tales grupos.

c. Define sus objetivos.

¿Qué efecto quiere usted que produzca el informe? ¿Ganar el apoyo del público? ¿Mostrar las necesidades de la educación nutricional? ¿Desarrollar una mejor comprensión de lo que su grupo está tratando de hacer?

d. Tiene un tema central.

e. Tiene un plan.

Su informe puede ser escrito (1) por secciones o enfoques especializados, con integración y coordinación apropiadas; (2) como una serie de incidentes; (3) en términos de lo que ocurrió mes por mes; (4) como una serie de ejemplos de lo que se realizó; (5) en términos de sus necesidades.

Los informes suelen ser escritos por departamentos o secciones pero esto no estorba su unidad de forma, organización y presentación.

f. Usa materiàl gráfico.

Este incluye la preparación de gráficas interesantes introducidas y explicadas en forma apropiada. También incluye fotografías de interés humano que muestran a las personas y sus actividades. Su localización debe ser tal que añada interés a la copia del texto. En los libros suelen aparecer confinadas al área impresa en la página; un efecto interesante resulta de utilizar la página completa con la ilustración sin dejar márgenes; en ocasiones las ilustraciones aparecen corridas invadiendo las márgenes. Usa mapas en varias formas, para mostrar la localización de las actividades quizás en una hoja de guarda coloreada.

g. Utiliza separaciones decorativas entre las secciones.

h. Hace el informe honesto, dando cuenta lo mismo de problemas y dificultades que de éxitos alcanzados.

i. Presenta un informe sincero, respetuoso y mirando hacia adelante.

j. Da crédito a todos los miembros de su equipo.

k. Asegura un tipo de letra atractivo, suficiente espacio en blanco, y buenas ilustraciones.

l. Logra tener muchos lectores.

Envía copias a personas claves, cada una con carta personal. Con anticipación envía copias a la prensa acompañándolas a la vez con asuntos noticiosos y editoriales.

2. **Boletines y cartas de noticias.**

Estas publicaciones periódicas van a grupos determinados, en su mayor parte, a personas en el campo de la educación nutricional. Proveen un medio para hacer conocer materiales como nuevas disposiciones, noticias sobre actividades de educación nutricional, cambios de personal, planes de programas, y artículos profesionales.

Los métodos para escribir con habilidad y producir buenos formatos, arriba considerados, también se aplican a la preparación de boletines. Comúnmente es deseable:

a. Tener más de un autor para el boletín.

b. Planear el contenido del boletín para dos o tres ediciones posteriores.

c. Establecer el intercambio con otros boletines en el mismo campo como medio de conseguir nuevas ideas.

d. Hacer una lista de las clases de materiales que se pueden utilizar y acumular ideas bajo estos encabezamientos.

3. **Folletos y cuadernillos**

Un folleto es un libro con pocas hojas de material impreso. El cuadernillo es un libretín, circular o pliego doblado, sin costura. Las sugerencias dadas para escribir con habilidad y para el empleo del proceso de impresión también se aplican aquí. Algunas sugerencias especiales para la preparación de folletos y cuadernillos o libretines son las siguientes:

a. Elabore una portada atrayente, que sea sugestiva y fácil de entender.

b. No recarge el espacio disponible.

Utilice más espacio y menos copia.

c. Utilice dos colores si es posible.

Esto cuesta un poco más por el doble tiraje de las páginas, pero acrecienta el número y la buena acogogida de los lectores.

d. Escriba sobre asuntos interesantes.

La diversidad de sus lectores está interesada en la gente.

Chequee la lista de las necesidades humanas fundamentales.

e. Haga un folleto en blanco de la distribución, con el volumen exacto y el tamaño y arreglo de las páginas.

f. No escriba demasiado.

Sea breve. Sea conciso. El folleto no es un libro.

g. Escriba su contenido de modo que encaje en la extensión del folleto que usted considera que va a imprimir.

Adapte el texto al espacio disponible, y no el espacio al escrito hecho inconsideradamente.

h. Utilice un tipo apropiado.

Usted no necesita utilizar el punto ocho que es muy pequeño. Puede utilizar el punto 12, que da cabida hasta de un 85% de la lectura impresa en punto 10.

i. Observe los rasgos de los tipos de la letra disponibles y escoja el que aparezca más atrayente.

j. Utilice la bastardilla (itálica) para destacar; en la mayoría de los casos.

k. Vea que el tipo utilizado en los encabezamientos es compatible con el tipo utilizado en el cuerpo del folleto.

l. Ponga títulos y subtítulos muy claros y sugestivos.

m. Reproduzca fotografías e ilustraciones en tamaño bastante grande para que sean atrayentes.

Recorte una parte del cuadro y muestre la parte importante en tamaño mayor, más bien que tratar de mostrar el cuadro total.

n. Evite poner la primera línea de un parágrafo o un subtítulo al fondo de una página.

o. Lea su prueba final cuidadosamente.

p. Estime los costos por adelantado.

Tenga suficientes copias impresas o guarde las planchas hasta que esté seguro de cuántas necesita. Obtenga precios de cantidades diferentes. Las copias adicionales no son muy costosas una vez que la impresión está en marcha.

q. Después de todo, lo mejor que usted puede hacer es coleccionar los mejores folletos que pueda encontrar y aprovechar lo mejor de sus ideas junto con las suyas.

4. **Hojas volantes**

Hojas sencillas (programas, anuncios) en relación con asuntos nutricionales son ocasionalmente preparadas y distribuídas al público.

5. **Carteles**

Los carteles se pueden producir con base en dibujos, pinturas o fotografías. Con más frecuencia este material gráfico encuentra en el dibujo un gran auxiliar, siempre que revista **condiciones óptimas.** Las 10 mayores que deben tenerse en cuenta en el diseño de carteles se enumeran así: (1) valor para atraer la atención, (2) buen arreglo o distribución, (3) equilibrio, (4) movimiento, (5) énfasis, (6) unidad, (7) espacio en blanco, (8) sencillez, (9) color, y (10) contraste.

Su evaluación de los carteles, o esbozos para carteles, puede ayudarse al chequearlos con las siguientes preguntas:

a. **Valor del mensaje**

¿Es el mensaje importante y oportuno?

¿Despierta interés en el grupo que usted quiere alcanzar?

¿Es el mensaje sano y cierto?

b. **Valor de atención**

¿Atrae la atención el cartel por el empleo de colores llamativos, las leyendas o el material ilustrativo?

¿Llama y domina la atención de la gente a quien se le propone?

c. **Rapidez de comprensión.**

¿Dice el cartel su mensaje en el mismo momento del vistazo?

¿Tiene unidad el cartel? ¿Se relacionan entre sí las diferentes partes del cartel y contribuyen tódas a poner énfasis en el pensamiento principal?

¿Se presenta en términos (lenguaje e ilustraciones) fácilmente entendibles por el grupo a que se dirige?

¿Puede ser visto y entendido el mensaje del cartel a una distancia razonable?

d. **Calidad artística**

¿Guardan las letras y las ilustraciones proporción y armonía?

¿El material ilustrativo y las inscripciones realzan el mensaje y no rechazan la atención?

¿Hay suficiente espacio en cuanto a las ilustraciones y las inscripciones?

e. **Motivación**

¿Hace el cartel un llamamiento a las necesidades humanas fundamentales?

¿Ofrece incentivos vigorosos?

¿Sugiere acción?

VII. REVISTAS

El educador nutricional se interesa a la vez en revistas profesionales y en revistas populares.

A. Revistas Profesionales

Son de interés porque ellas mantienen al día en la profesión y porque a través de ellas se puede contribuír al progreso de la misma, en lo concerniente al desarrollo de investigaciones, a los avances logrados en la educación nutricional y a las

perspectivas que se ofrecen. En ellas suelen aparecer artículos novedosos sobre hallazgos de los investigadores, bibliografías, actividades en marcha, informes, interrelaciones. Algunas publican revisiones de libros con anotaciones y sugerencias que dan a conocer la naturaleza de los asuntos tratados, lo mismo que reportajes y noticias sobre el campo específico de nuevos estudios.

B. **Revistas Populares**

Estas interesan al educador como un posible medio de comunicar al público mensajes sobre educación nutricional. Su publicación patrocinada por organizaciones privadas puede convertirse en un medio popular de interés en el que cooperen trabajadores, agricultores, comités y grupos diversos cuyo común denominador sea la satisfacción de necesidades fundamentales y la promoción constante de la salud y bienestar de la comunidad.

Este tipo de publicación puede impulsarse con la colaboración entre escritores bien conocidos, nutricionistas y trabajadores de la salud, educadores expertos y voluntarios capaces y dinámicos. El valor educativo de un buen órgano popular de tal naturaleza, como está demostrado en muchos países, es considerable. Grandes masas populares son alcanzadas con una revista nacional de educación nutricional.

VIII. LIBROS

A. **Cómo hacer aprovechables los libros.**

El educador podría considerar si puede y debe:

1. Contribuir a crear, organizar, enriquecer y mejorar la calidad de una biblioteca de educación nutricional, en conexión con empresas editoriales, organizaciones y agencias locales y con planteles educativos.

   Puesto que constantemente tiene que ver con materiales de educación nutricional, podría ser de utilidad especial para el bibliotecario en este campo.

2. Preparar o asegurar la distribución de bibliografía en el campo propio de la educación nutricional.

   En colaboración con agencias nacionales, estatales y locales puede distribuir bibliografías impresas o catálogos de materiales disponibles. Para esta tarea puede estar en contacto con diversas agencias gubernamentales o privadas, y con departamentos o secciones de universidades interesadas en la difusión de información científica en este campo.

3. Planear actividades cooperativas con bibliotecas locales. En muchas comunidades una eficaz cooperación entre el educador y la biblioteca local ha dado como resultado (1) una mayor y mejor selección de libros sobre educación nutricional para la biblioteca, (2) la preparación y distribución de listas de libros recomendables, (3) el establecimiento de una sección de libros, revistas y otros materiales informativos de fácil acceso en la biblioteca pública, (4) el desarrollo de servicios bibliotecarios especiales, con la acumulación de materiales de interés para determinados grupos, tales como maestros, padres, nutricionistas, enfermeras, (5) la distribución de revistas, folletos, libretines, cuadernillos y hojas volantes a través de la biblioteca, y (6) el desarrollo de exhibiciones de educación nutricional.

B. **Preparación de reseñas de libros**

Con no escasa frecuencia esta tarea recae sobre el educador nutricional. En la preparación de una reseña comúnmente se toman en cuenta aspectos como (1) información sobre el título de la obra, autor, edición editorial, año de publicación, número de páginas; (2) división en partes, capítulos y temas básicos; (3) propósito, claridad, precisión científica, facilidad para su lectura; (4) contenido, temas tratados, tesis importantes presentadas, hechos, situaciones, teorías, citas y material original; (5) desarrollo y encadenamiento lógico del plan seguido; (6) relaciones con el pensamiento contemporáneo, bibliografía importante utilizada; (7) observaciones del lector, analogías o contradicciones con experiencias personales, cualidades salientes, interés que despierta, atención que merece por su autoridad científica, valor educativo, profundidad, celo reformista, innovaciones; (8) resumen de aspectos fundamentales, conclusiones a que llega, problemas e interrogantes que deja planteados.

IX- LAS CARTAS Y LOS CUESTIONARIOS.

A. **¿Qué son las cartas y la correspondencia en general?**

Las cartas caracterizan y revelan lo que vale quien las escribe. A través de las cartas se habla directamente a una persona. En general, la correspondencia no es otra cosa que una conversación a distancia, transcribiendo al papel por medio de la escritura lo que conversan dos personas.

Si se reúne la correspondencia, esto es, las cartas cruzadas entre dos personas, el conjunto constituye el récord de la clase de persona que es quien las escribe; así se tiene un reflejo evidente de la personalidad profesional, con un carácter de notoria permanencia.

En la correspondencia se observa que las palabras impresas en los escritos son simplemente una conversación igual a la que sostendrían dos personas, una frente a ótra, en charla más o menos animada. Por esta razón, la base primaria de la correspondencia es la conversación y, como ella, hace uso de preguntas y respuestas.

Naturalmente, la buena correspondencia requiere estudio cuidadoso de la importancia, modalidades que reviste, características y aplicaciones que puede tener como medio complejo de comunicación.

1. **¿Cómo hay que escribir cartas?**

Sencillamente hay que escribir hablando. Y hablar cuando se escribe. La redacción de una carta que carece del espíritu de la conversación, falla en fuerza expresiva y en eficacia para convencer. Desde luego, la redacción tiene que depurar la expresión gramatical.

Cuando hablamos, sin duda pasamos por alto muchas imperfecciones en la construcción de las expresiones. Al calor de la improvisación poco nos preocupamos porque las oraciones y los períodos tengan una absoluta ilación gramatical y porque desaparezcan los circunloquios, impropiedades y repeticiones inconvenientes.

¿No podríamos escribir cartas prescindiendo de esos detalles en aras de la naturalidad y la viveza? Ciertamente, no. La palabra escrita resalta con un relieve en el cual las imperfecciones del lenguaje se hacen visibles con un grafismo muy distinto del que tienen en el lenguaje hablado.

En una lengua tan rica como el español, dueña de un sentido constructivo tan lógico y diáfano, con abundancia de vocablos y sinónimos, las imperfecciones y repeticiones escritas son percibidas rápidamente por el lector; ellas le entran de inmediato por los ojos produciéndole una pobre opinión sobre quien las haya escrito y sobre el objeto que persigue o la tarea que representa.

En la conversación domina el grafismo de los conceptos. En la carta, al faltar la voz, la atención capta directamente en la colocación gráfica de las palabras toda imperfección que esté al alcance de la mirada. En las cartas hay que cuidar de la corrección gramatical, pero sin sacrificar la naturalidad y la viveza, pues también se puede caer en extremos igualmente deplorables como son el culteranismo y el amaneramiento, o en la confusión de la cortesía con la afectación, lo cual huele sencillamente a hipocresía.

Un **estilo claro, limpio, directo, conciso, sincero, considerado, amistoso y cooperador** es lo aconsejable. Con la práctica irá naciendo cierta elegancia de la claridad misma, por eliminación de todo cuanto no sea estrictamente indispensable. Cuando al lenguaje claro, natural y sencillo se le administran discretas dosis de cortesía, se evitará que la claridad y la precisión puedan degenerar en la sequedad repulsiva del mensaje. Si el lenguaje es el vehículo de la comunicación, el pensamiento es el motor que lo pone en marcha, pero sin perder el control de lo que decimos, para llevar ideas, hechos, razones, demostraciones y argumentos.

Las ideas serán gráficas, claras, precisas, coherentes y atrayentes, expresadas en oraciones naturales y vívidas, y agrupadas en párrafos cortos. Las explicaciones serán específicas, nítidas y completas. Toda explicación técnica ha de ser en armonía con la preparación que se supone en quien haya de recibir el escrito. En suma, la carta debe ser fiel expresión del lenguaje de los hechos.

Una buena campaña de educación nutricional y, especialmente de organización de la comunidad, encuentra en la correspondencia un precioso auxiliar que le permite multiplicar su acción para atender en todo tiempo un sinnúmero de asuntos, con diversidad de personas, entidades y organizaciones, sin que importen los lugares, las distancias y los tiempos.

El volumen de la correspondencia demuestra el empuje de una campaña nutricional o la anemia de que padece. Ella acerca y congrega a los trabajadores, voluntarios, profesionales, líderes y grupos; ella trata a los únos y a los ótros mostrándoles caminos, posibilidades, oportunidades, compromisos y responsabilidades; ella estimula contactos, investigaciones, iniciativas, proyectos, organizaciones y programas; ella puede, en fin, desencadenar una actividad febril que, en ocasiones, sería imposible sin su concurso.

2. **Correspondencia personal.**

La calidad de una carta personal depende del genio y de la capacidad de expresión de quien la escribe. La fuerza de la expresión se desarrolla despacio. El genio, enmarcado en la habilidad para escribir y en la disposición mental y afectiva, depende grandemente del control individual.

Dentro de una organización "recibir" y "remitir" comunicaciones es un intercambio constante, que no necesita de la completa y cuidadosa consideración de las cartas, porque las personas se conocen bien y están en contacto

constante las únas con las ótras. Si en verdad no se pueden establecer normas rígidas, sí conviene tomar en consideración algunas sugestiones relacionadas con la correspondencia personal:

a. Trate de ver que la forma sea correcta, saludo y fecha en especial.

b. Vea que la carta esté firmada convenientemente.

Fírmela con tinta, escribiendo en máquina el nombre completo y el título debajo de la firma. Las iniciales de la secretaria o mecanotaquígrafa indican que usted dictó la carta. Si usted no va a firmar, podría poner al final de la carta una explicación como ésta: "Le estoy pidiendo a la secretaria que firme la carta y se la envíe". O la secretaria podría añadir después del texto de la carta: "El señor N. fue llamado de urgencia apenas terminó de dictarme esta carta y me pidió que se la remitiera a usted".

Cartas de simple rutina pueden llegarle a usted también. Pero si usted ha dictado una carta que es importante y no ha tenido la oportunidad de verla usted podría indicar ese hecho.

c. Responda cortésmente y con prontitud todas las cartas que deban tener respuesta.

d. Revise cuidadosamente en su carta antes de remitirla: (1) precisión, claridad y demás cualidades ya indicadas; (2) presentación o aspecto material (trazado y disposición de las partes); (3) aspecto gramatical: ortografía, puntuación, sintaxis, lenguaje.

3. **Presentación general de la carta.**

Para merecer la denominación de carta, la comunicación no ha de ser un simple aviso o notificación, sino algo de interés dentro de una situación particular.

El aspecto general de una carta refleja la condición y el carácter de quien la envía. Cuando recibimos una carta mal presentada, en papel inapropiado, membrete de mal gusto, deficientemente impresa, la primera impresión recibida nos predispone desfavorablemente. Puesto que la carta es una emanación personal y directa de quien la escribe, de ningún modo le conviene producir una impresión desfavorable. Por ello salta a la vista la conveniencia de tener en cuenta:

a. La calidad del papel de las cartas y los sóbres, evitando la apariencia de baratillo que suele empañar la primera impresión recibida por el destinatario;

b. El **color,** siendo el blanco el más generalizado porque se presta a las combinaciones de mejor gusto, dentro de la seriedad. Con todo, no son desechables lo tonos claros del crema, agarbanzado y gris.

c. El **formato** y las **dimensiones;** el tamaño rectangular está limitado a 22 x 28 cms. en la carta.

d. La **disposición del texto** de la carta. Es lo primero que se ofrece a la vista de quien se dispone a leer una página, así esté escrita a mano o en máquina. La primera impresión la da el aspecto del conjunto que, aun cuando vaya sin errores, es juzgado desfavorablemente si el escrito no está bien dispuesto dentro de la página. Ciertos defectos típicos que deben cortarse son:

   1) Páginas escritas "al sesgo" por no haber colocado bien el papel en la máquina.

   2) Líneas largas y cortas que parecen versos libres o palabras dispuestas con libertad turística;

   3) Páginas tan repletas de escritura que al mirarlas parecen cortar la respiración;

   4) Páginas que empiezan en lo alto de la hoja para acabar en la mitad, o viceversa;

   5) Ausencia de márgenes apropiadas, sin que se sepa cómo coger las hojas; márgenes desiguales de una página a otra.

   6) Páginas sin un título o epígrafe o sin un punto aparte, en cuya lectura no se sabe como entendérselas, o bien con títulos demasiado grandes;

   7) Páginas llenas de correcciones, repisados, lagunas, repeticiones y espaciados anchos y estrechos.

e. **Algunas reglas** útiles surgen al tratar de evitar los defectos antes señalados. Entre ellas tenemos:

   1) Al escribir en máquina una comunicación los tipos deben estar completamente limpios.

   2) La pulsación de las letras debe ser uniforme.

3) Ni las letras ni los signos de puntuación deben cortar el papel.

4) Evítese el borrar.

5) Como las cartas difieren en tamaño, hay que aplicar un buen juicio para localizar y distribuír el texto con arreglo a sus dimensiones en la página. Una carta corta puede ser escrita a doble espacio interlineado; una larga, preferiblemente debe ir a un solo espacio, separando debidamente los párrafos.

6) Para que una carta aparezca correcta debe estar bien centrada en la página o páginas y no presentar raspados, enmiendas, borrones, ni manchas.

7) La margen derecha, como la izquierda, debe ser uniforme.

8) Después de los signos de puntuación es necesario dejar un espacio cuando se escribe en máquina.

9) Antes de sacar una carta de la máquina es indispensable leerla cuidadosamente, para eliminar fallas corregibles, sin perjuicio de la buena presentación.

10) La carta debe doblarse adecuadamente para colocarla en el sóbre.

4. **Normas de conducta para tratar hábilmente a los demás.**

Dentro de la consiguiente adaptación a los casos particulares, es posible establecer algunas normas generales de conducta que contribuyen a reforzar la probabilidad de tener éxito en el trato que demos a las personas por correspondencia. Entre muchas ótras, podemos destacar:

a. Sonría en cada carta. Las cartas hurañas o malhumoradas contagian el mal talante y perjudican la redacción y la respuesta.

b. Interésese amplia y sinceramente por los demás. Las muestras ostensibles de egoísmo provocan reciprocidad exagerada.

c. Cite dentro del texto los nombres de los destinatarios. Ellos se sentirán halagados.

d. Hágales sentir importantes. El duendecillo de la vanidad siempre reacciona satisfecho y sabe agradecerlo.

e. Fomente el que ótros hablen de sí mismos. Así conocerá mejor a los destinatarios y sabrá sus fuertes y sus flaquezas.

f. Escriba sobre aquello que interese a los demás. Es la única forma de lograr que lean con interés lo que les escribe.

g. Busque ideas originales y expréselas dramatizándolas. Las formas estereotipadas resultan algo así como las cosquillas en la piel del elefante.

h. Evite las discusiones. Si de palabra son reprobables, piense en el mal efecto de lo que escribe.

i. No diga a los demás que se equivocan. Eso es colocarles en la picota y toda la vida le guardarán rencor por ello.

j. Déjeles salvar su prestigio. Una persona acorralada es peligrosa. Evítese el riesgo y gánese su simpatía.

k. Llame la atención hacia los errores de manera indirecta. Primero sea diplomático, luégo juez y siempre psicólogo.

l. Confiese abiertamente las equivocaciones que usted cometa y trate de rectificarlas cuanto antes. Esto desarma e invita a la disculpa.

m. Hable de sus propios errores antes de censurar. Trillado así el camino, usted puede acusar sin ofender y sin que se ofendan.

n. Elogie, apruebe y atribuya una reputación que obligue a los demás a mantenerla. Hágales ser buenos.

o. Consiga aprobaciones inmediatas. La técnica de plantear las cosas de manera que deban de contestarle "SÍ" produce maravillosos resultados.

p. Hágale creer al ótro que él es quien decide. En definitiva lo que vale no es la trayectoria sino el blanco. Busque decisiones sin prurito personal.

q. Haga aparecer fáciles las cosas, estimulando su realización. Hable en primera persona del plural, que esto despierta colaboración.

r. Si las 17 normas anteriores le fallan, lance un reto, pero sin que resulte una vejación. Sea sutil hasta tocar el

resorte del puntillo personal, pero sin llegar a rozar siquiera la frontera de la más leve ofensa.

Esos 18 puntos inspirados en el libro **Cómo Ganar Amigos** de Dale Cornegie, valen bien la pena de interpretarlos con cuidado y de tomarlos como guía hacia el éxito epistolar. Antes de resolverse a redactar domine la impremeditación y el ciego impulso. Repase esas normas y obre en acuerdo con ellas. Entonces comprobará su bondad en el difícil arte de tratar a los demás para ganar su decidida voluntad de cooperación.

5. **Respuestas a solicitudes de información nutricional.**

Muchos educadores son responsables de atender un servicio de información en el campo de la salud nutricional, en conexión con agencias voluntarias y oficiales. Con frecuencia reciben solicitudes de información en tal sentido.

Dar respuestas apropiadas es un importante servicio en educación nutricional. Tales solicitudes provienen de diferentes clases de personas, con motivos diferentes. Algunas sugerencias pueden tener efecto benéfico para el fin propuesto:

a. Procurar que todas las cartas sean respondidas por personas calificadas.

b. Siempre que sea posible, enviar material impreso que contenga la información solicitada.

c. Escribir respuestas breves y sencillas.

No "responder" cuestiones que no han sido preguntadas. Suministrar hechos objetivamente, sin dar cabida a impulsos emocionales. Limitarse a los hechos pertinentes sin exagerarlos.

d. No hablar en tono impositivo al interlocutor.

e. No publicar ninguna carta recibida sin el consentimiento del remitente.

6. **Cartas circulares.**

Su objeto es difundir algún acontecimiento, proyecto, organización o servicio que requiere aviso especial. Su redacción exige manejar con alguna expedición el arte de escribir. Como su nombre lo indica, están destinadas a una

gran difusión. En su impresión se utilizan mimeógrafos, duplicadores o la imprenta. Para hacerlas más efectivas el remitente debe encabezarlas con las señas de cada destinatario en particular.

No existe argumentación específica de cartas circulares. Si son de propaganda utilizan la argumentación de las publicitarias. Si se trata de circulares de servicios, adoptan la técnica de esta clase de correspondencia. Pero hay una serie de cartas cuya naturaleza parece encajar bajo el título de circulares. Desde luego, podrían clasificarse por su misión específica, la cual se concreta puntualizando su objeto, su organización y funcionamiento, las garantías que ofrece, la confianza que merece su servicio, la colaboración requerida, el respaldo de personas y entidades importantes, la cooperación esperada. Algunas sugerencias pueden contribuír a mejorar su empleo:

a. Tómese el tiempo necesario para producir la mejor carta de que usted sea capaz.

b. Escriba una Introducción que capte la atención del lector.

   Escriba directamente a "usted", comience con un incidente, o con una breve historieta pertinente, o ensaye otra forma capaz de ganar la atención.

c. Enfoque el punto rápidamente.

   No ponga un ensayo al comienzo de su carta. No ruegue; exponga el caso. "No querría usted ayudar?", no es una expresión muy popular. Presente el caso en forma tal que el lector goce con el privilegio de hacer lo que se le pide.

d. Escriba tan directamente como sea posible a la persona particular o al grupo.

   Cuanto más directamente usted pueda apelar al individuo y a su interés personal, tanto más efectiva será su carta.

e. Escriba una terminación vigorosa.

   Muchos lectores se saltarán al final. Pero es el final de la carta el que impulsa a la acción.

f. Haga su carta tan concisa en forma que no se sobrepase el interés del lector.

g. No diga cosas que no sean así, como: "Sé muy bien que usted está enterado de todos los servicios que ofrece la educación nutricional".

B. **Cuestionarios.**

El educador nutricional se ve a menudo enfrentado a la necesidad de recoger información por medio de cuestionarios. El cuestionario necesita preparación cuidadosa y la carta remisoria debe indicar por qué se necesita recoger los datos. Es necesario lograr que la persona que recibe el cuestionario sienta que vale la pena responderlo y devolverlo. A tal fin pueden ser útiles las siguientes sugerencias:

1. Se necesita con anticipación un planeamiento cuidadoso para decidir:

   a. ¿Quiénes van a ser los respondientes?

   b. ¿De qué modo se va a adelantar el estudio: por correo o por entrevista, o por medio de cuestionario y entrevista?

   c. ¿Qué cobertura será necesaria?

      ¿Se necesitará una respuesta de cada individuo interesado o será suficiente una muestra representativa?

      Si el cuestionario es remitido por correo, cómo se podrá chequear la representatividad de las respuestas recibidas?

2. En relación con cada pregunta propuesta es conveniente preguntarse:

   a. ¿Es capaz de dar una respuesta específica?

   b. ¿Se pueden particularizar las posibles respuestas?

   c. ¿Será inequívocamente claro el significado para el tipo de persona que responderá?

   d. ¿Podrán los respondientes contestar las preguntas con suficiente confiabilidad?

   e. ¿Podrán ser tabuladas y resumidas cuantitativamente las respuestas?

   f. ¿Es pertinente la pregunta al propósito del sondeo o se ha incluído únicamente porque la respuesta puede ser interesante? (La mayoría de los cuestionarios proponen excesiva cantidad de respuestas).

3. El cuestionario debe ser probado por un grupo antes de utilizarlo extensivamente.

4. La tabulación debe ser planeada con anticipación.

Cuando el cuestionario ha sido preparado, pero antes de que se hayan recolectado cualesquiera clases de datos, se deberían preparar tablas en blanco que muestren de qué modo se ha planeado utilizar las respuestas a cada pregunta. Si las respuestas no pueden ser tabuladas suprima la pregunta.

X- MATERIAL GRAFICO - CUADROS FIJOS.

Sea que un cuadro valga por mil palabras o no, día a día vemos más cuadros y de mejor calidad. Circundados por revistas gráficas, periódicos e impresiones de diversa índole, con la intensiva ilustración de nuestros materiales de lectura (carteleras, carteles, exhibiciones) **nos estamos convirtiendo en mentes visualizadas.**

Por otra parte, las casas editoras de material gráfico de enseñanza rivalizan en esfuerzos por publicar colecciones de cuadros admirables por la pureza del dibujo, la claridad de los detalles, la gracia de las expresiones y la finura y colorido de los tintes. Escenas de toda clase relacionadas con la vida natural, hechos y fenómenos reales, necesidades humanas, experiencias y actividades enriquecen todas las áreas del quehacer docente.

Las instituciones educativas bien dotadas poseen colecciones de buenos cuadros. Con tales recursos pueden hacer **que la enseñanza se escape del árido y repulsivo verbalismo, sustituyendo el viejo reinado de las palabras por el de la intuición. El alumno ve, observa y discrimina visualmente** como primer paso hacia la adquisición del conocimiento; si no se pone frente de las cosas reales, sí al menos de su fiel representación. Los cuadros, fotografías, grabados, figuras esquemáticas, croquis, mapas, constituyen otras tantas formas de intuición en cualquier área de estudio y, por lo tanto, de la educación nutricional.

Por este camino, el dibujo surge también como un gran auxiliar de la enseñanza siempre que revista -como todo material gráfico- condiciones óptimas: alejado de complicaciones y confusiones, de tamaño apropiado para la observación y con especificaciones adecuadas de sus partes constitutivas. En tal forma **el dibujo ilustrativo se ha hecho casi indispensable en la enseñanza,** muy especialmente cuando hay que despejar situaciones difíciles de ver bien en la realidad. Igualmente es útil para mecanizar, recoger y englobar lo estudiado, recurso que se complementa con los cuadros sinópticos, a manera de esqueletos ideológicos que muestran las relaciones que las partes guardan entre sí y con el tódo. **El educador**

que dibuja y sabe dar a sus dibujos fuerza sugerente y atracción por su calidad expresiva, no verá languidecer su enseñanza ni ahogar el interés del alumno.

A. CARACTERISTICAS DEL BUEN MATERIAL GRAFICO EDUCATIVO.

El educador que utiliza efectivamente material gráfico con propósitos de instrucción está interesado en la calidad de los cuadros. Un cuadro aceptable para educar debería:

1. **Enfocar nítidamente.**

Los cuadros vagos, empañados, brumosos, tienen muy poca eficacia en el estudio, como acontece con explicaciones vagamente masculladas. Sea que un cuadro esté en color o en negro y blanco, nada que no sea una impresión nítida es aceptable cuando el **propósito primario es informar con claridad.** Esa condición es bien fácil de discernir.

2. **Presentar un arreglo unificado.**

Un cuadro es bueno cuando el artista -no importa el medio en que trabaje- transmite su mensaje al veedor. Aun cuando el efecto obtenido no sea ni placentero ni hermoso, la composición total de un buen cuadro sí debe tener unidad. El arreglo de los objetos, la escogencia de los colores y la luz han sido combinados para producir una idea dominante. Aun los espacios en blanco son parte efectiva del esquema. Todos los objetos son esenciales e integrales de un cuadro, y nada debe aparecer apiñado o fuera de lugar.

La persona inexperta en juzgar cuadros con propósitos de enseñanza puede sentirse inadecuada porque ha tenido poca educación artística. Pero no se necesita ser artista para reconocer que la composición es el elemento esencial de un cuadro.

3. **Transmitir impresiones verdaderas y auténticas.**

Porque los cuadros son tan poderosos instrumentos de comunicación, es importante que los utilizados con propósitos de instrucción no engañen. Con frecuencia, un cuadro desprovisto de autenticidad crea y perpetúa conceptos erróneos o malas interpretaciones.

Los cuadros planeados especialmente con propósitos de propaganda no deberían formar parte de una colección didáctica, pero deberían reservarse para guiar algún estudio

especial. Los estudiantes pueden entender el propósito de estos cuadros y desarrollar discriminaciones solo al verlos al mismo tiempo con el texto escrito que los acompaña. Es importante que el educador guíe el estudio de modo que el estudiante se capacite para hacer juicios de valor sobre los cuadros que juegan tan importante papel en el moldeamiento de la opinión.

4. **Reproducir el color con precisión.**

Cuando se utiliza un cuadro para informar, no es suficiente que los colores sean placenteros y armoniosos; los colores originales deberían reproducirse vívidamente y con exactitud. El color antinatural produce efectos distorsionados que tienden a engañar. Los colores pobres en calidad ofenden la sensibilidad del veedor e impiden el desarrollo del buen gusto sustituyéndolo por ótro menos delicado. Solo en el caso de la pintura impresionista la naturalidad del color deja de tomarse en consideración. En ésta el artista utiliza el color como un medio de autoexpresión de sus emociones en respuesta a los objetos que él retrata. La pintura impresionista, conviene recordarlo, sirve para entender e interpretar sentimientos y actitudes más bien que para desarrollar conceptos informativos.

5. **Incluír título apropiado.**

Un educador debe decidir qué título es más apropiado para el propósito del estudio que tenga en la mente. Excepto cuando se utiliza para estimular la expresión creativa, promover el pensamiento crítico, o probar el aprendizaje, un cuadro debería estar acompañado de un título: una expresión en la forma de una oración calculada para despertar el interés y añadir comprensión. Pero si un título aceptable no acompaña al cuadro, el educador debería proveer uno.

El título, "Un almuerzo bien balanceado incluye una variedad de alimentos que suministran todos los nutrientes que requiere el organismo", orienta un detenido proceso de observación. Un título breve, "Este niño toma un baño de sol", puede ser adecuado para un cuadro que es parte de una serie. Separado de la serie, sin embargo, el cuadro perderá su valor para los propósitos del estudio porque no hay manera de colocarlo.

Si el título es corto, los educadores prefieren localizarlo directamente debajo del cuadro. Pero si el título provee considerable información, se suele colocar al reverso del cuadro, tal como acontece con las tarjetas postales.

6. **Incluír ayudas de contenido para interpretación.**

Un buen cuadro, como una buena explicación, es sencillo y fácil de interpretar. Recursos especiales para atraer la atención hacia puntos claves y señales para establecer el tamaño y la función, ayudan a la interpretación.

Cuando se usa el color como una clave de las partes de un cuadro de una máquina complicada o de rasgos especiales de una carta o diagrama, el cuadro pierde su efectividad si la clave contiene demasiados colores que sean difíciles de seguir o si los colores no son fácilmente distinguibles. Es sensato evitar el uso del rojo y el verde como "claves" en el mismo cuadro porque quienes padecen de ceguera de color rojo-verde no pueden distinguir entre los dos.

Cada cuadro debería contener al menos un objeto familiar al veedor que sirva como medio para juzgar el tamaño o el propósito de objetos no familiares. Una figura humana de pie al lado de una construcción ayuda a estimar las dimensiones aproximadas del cuerpo arquitectónico. La mano humana que sostiene una fruta sirve como clave para el tamaño de la fruta. Este método es una mejor ayuda que una nota tal como "1/100 del tamaño real", donde la comprensión total requiere una madurez de juicio y un grado de experiencia que no posee una persona de cultura limitada.

7. **Adaptarse a la habilidad del aprendiz para leer cuadros.**

La habilidad para leer cuadros varía con la imaginación del individuo, su habilidad para conceptualizar y generalizar, y su experiencia previa en la interpretación de cuadros.

Aún cuando se sabe muy poco de las habilidades típicas de los niveles educativos para leer cuadros, los educadores sí saben que deben seleccionar cuadros que planteen un reto a los aprendices. Para hacer una selección apropiada de cuadros, las colecciones deben contener una escala de materiales suficientemente amplia sobre cada asunto de modo que sirva a las habilidades para leer cuadros en todos los niveles de madurez.

8. **Servir los objetivos instruccionales.**

Un enfoque creativo del aprendizaje como el que dejamos descrito, permite apreciar cómo el material gráfico está concebido como una ayuda de instrucción integral en la situación del aprendizaje. Se reconoce que:

a. El material gráfico puede dar una contribución única al aprendizaje;

b. Ciertas personas aprenden más fácilmente de un medio que de ótro (luego se debe proveer más de un medio);

c. A través de actividades tales como seleccionar y utilizar cuadros para determinados propósitos (v. gr., un informe, una unidad de estudio, el arreglo de una exposición) los alumnos aprenden a discriminar, a ser recursivos, a asumir y llevar a cabo responsabilidades. Para una interpretación más amplia de los propósitos y objetivos educacionales servidos por el material gráfico, revísese el ordinal 2., página 629, relativo a las **ilustraciones.**

XI- TECNICAS AUDIOVISUALES.

A. EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y LA COMUNICACION AUDIOVISUAL.

Es un principio universal que **toda enseñanza puede ser mejorada por el empleo de materiales audiovisuales** porque ellos promueven y retienen mejor el aprendizaje. Empleados inteligentemente, pueden lograr la mejor clase de aprendizaje, tanto en los niños como en los adultos. Desde luego, esto no significa que se deban desechar todos los métodos que no utilicen una variedad de materiales audiovisuales. Se trata simplemente de reconocer las "grandes oportunidades que ellos ofrecen para facilitar el aprendizaje", pues ya nadie objeta su empleo en la educación. Hoy en día, las escuelas bien dotadas poseen equipos de enseñanza audiovisual o, al menos, tienen fácil acceso a ellos.

Al comprobar los resultados logrados con el uso de películas, grabaciones de sonido y televisión en escuelas, universidades, industrias y otras diversas instituciones, se ha concluído que los métodos antiguos de enseñanza estaban desenfocados, ineficientes y antieconómicos, y hasta se llegó a creer que los textos debían ser abolidos y que los principios de la educación debían ser revisados en su totalidad. Desde luego, esta actitud extrema también resulta equivocada. **El libro y la lectura siguen siendo el sine qua non de la educación moderna.**

Los métodos audiovisuales deben ser vistos y evaluados en sus relaciones con el proceso del aprendizaje. Sin esto, no es posible hacer uso inteligente y fructífero de estas nuevas técnicas que tanta ayuda ofrecen a la tarea de la enseñanza. Después de todo, los métodos audiovisuales no son sino uno de tantos recursos inventados para mejorar la enseñanza. Usados con inteligencia y maestría ofrecen como ningún ótro extraordinarias oportunidades para mejorar el aprendizaje.

Conviene recordar que **enseñar no quiere decir "impartir información que ha sido clasificada y sistematizada en unidades de estudio en un texto".** Existe un mundo de diferencia entre los ejercicios desvitalizados y la práctica bien meditada que contribuye a formar vivencias y conceptos exactos. **El verdadero propósito del aprendizaje está en hacer que los alumnos aprendan a pensar y a utilizar los conocimientos.** Aprender no es trabajar sobre situaciones sacadas de un libro de texto con olvido de las situaciones y materiales de la vida real (que siempre se ofrecen sin agotarse), sin pensar en la forma inteligente de vivir con salud, cooperación comunitaria y competencia económica, por el camino de una vida mejor.

1. **El buen profesor y la buena enseñanza.**

   Se ha dicho que el buen profesor tiene dos rasgos constantes. Puesto que **el conocimiento florece en una atmósfera de intercambio,** se observa que está en juego algo más que el intelecto. Es indispensable que una atmósfera **de simpatía recíproca** penetre en el aula o sitio de aprendizaje. Solo por medio de influencias crecíprocas se renuevan los sentimientos y las opiniones. Para que la comunicación sea realmente efectiva, en la enseñanza es esencial que la idea sea expresada con claridad dentro de un sentimiento de mutualidad: intercambio de experiencias comunes entre profesores y alumnos. Fundamentalmente, el profesor debe aprender a acrecentar su simpatía, con color y sentimiento humano de comprensión, para que pueda ayudar a que los estudiantes aprendan.

   La simpatía es cualidad cambiante: puede languidecer y disminuír, o bien ensancharse o profundizarse. Como una planta, requiere cultivo. Los métodos audiovisuales pueden ayudar a crear esta situación, porque en los materiales sensoriales hay algo que produce una atmósfera de mutualidad, ellos contribuyen a establecer un ambiente de agrado y simpatía que los estudiantes buscan en toda enseñanza.

2. **Obstáculos en la comunicación.**

   A pesar de su buen juicio, el profesor cae dentro del comportamiento autoritario cuando algo lo pone fuera de sí. Cada vez que un adulto y un niño emprenden experiencias en común, pueden hacerse apreciables ciertas diferencias en lo que cada uno aporta a la nueva experiencia. Y esto acontece con aprendices de cualquier condición. Pero si el profesor pretende ser simpático y explicar las cosas bien, debe aprovechar al máximo su tiempo y su espacio vital. Esto supone que debe haber explorado debidamente la vida de las personas distintas de él, utilizando medios apropiados.

Un camino efectivo para ampliar nuestra experiencia la proporcionan los materiales audiovisuales. Con el uso adecuado de la palabra, las grabaciones, las fotografías, los modelos, los materiales de exposición, los carteles y la televisión, podemos traer el mundo al recinto del trabajo, revivir el pasado y hacer del presente una rica gama de impresiones cognoscitivas. Así podremos ayudar a que el campesino comprenda la ciudad y viceversa, y a que quienes viven en condiciones diferentes vean cuánto tienen tódos en común.

Los materiales audiovisuales no nos proporcionan panaceas, pero sí pueden rendir contribuciones inapreciables. Ellos pueden hacer del alumno lento uno capaz y del sobresaliente uno más brillante aún. Por otra parte, demasiados muchachos fracasan en las escuelas cuando podrían triunfar. Sus experiencias escolares no son ni interesantes ni fructíferas, y no satisfacen sus necesidades.

Las experiencias sacadas de los libros pueden ser liberadas de su sello académico, libresco, con la ayuda de una mezcla generosa de experiencias audiovisuales. Si bien, tódos no pueden ser curados con experiencias concretas. Para muchos el currículo ofrece saludables experiencias abstractas, pero muchas de ellas también pueden obtenerse a alto nivel por medio de materiales audiovisuales.

3. **Cómo puede el profesor explicar bien.**

Explicar (del latín explanare, desplegar) es ayudar a hacer sencilla la meta del aprendizaje. Cuando los materiales que se han de aprender han sido **desplegados** los estudiantes pueden ver con claridad.

Las buenas explicaciones son los servicios que los estudiantes esperan del profesor. El profesor puede explicar empleando el tablero y guiar a los estudiantes a explicarse entre sí por medio de la discusión. Puede aprovechar los materiales desplegados en un cuadro, una gráfica, una fotografía, una película cinematográfica, un modelo, etc. Puede guiar una demostración o reproducir una grabación para aclarar completamente el asunto. También puede dar los pasos para una excursión que propicia la mejor explicación del asunto que se estudia.

Pero la facilidad para obtener buenos medios no asegura el buen uso de los mismos. La mejor película sonora puede no explicar las cosas si el profesor no sabe utilizarla convenientemente. El uso apropiado de los medios disponibles es bien

difícil en la práctica, porque no es tarea fácil advertir todas sus implicaciones. El uso apropiado implica clara comprensión del objetivo y de sus relaciones con metas más amplias que las del aprendizaje inmediato.

El uso apropiado de los materiales audiovisuales implica un conocimiento de que la faena del aprendizaje debe ser manejada conjuntamente por los estudiantes y por el profesor.

El uso apropiado de los medios disponibles requiere algo más que objetivos claros y procedimientos de cooperación. Supone un grado de **habilidad en el empleo de las técnicas de la enseñanza.** La debida destreza en el empleo de todos los métodos considerados como esenciales para lograr la eficiencia profesional. Ninguno de los medios está más allá de la capacidad del docente, aun cuando pueda simpatizar más con algúnos que con ótros.

Pero tampoco bastan la habilidad necesaria, la capacidad para visualizar los objetivos y para establecer una comunicación excelente; se necesita algo más. Para seleccionar los mejores medios entre los que están a la disposición, es necesario **evaluarlos con objetividad.** Comúnmente conviene evaluar las técnicas antes de decidir cuál se va a utilizar y después de haberlas experimentado, sin que el proceso termine. El profesor no solo se pregunta para qué va a usar este o aquel material, sino a quién va dirigido y de qué modo (qué pasos precisos debe dar) lo va a utilizar. Un modelo para un nivel determinado, para una situación dada, puede ser completamente inadecuado para ciertos grupos de adultos. Un ligero cuidado de evaluación dilucidará el punto con suficiente rapidez, cultivando este hábito con sentido crítico a la luz de todos los descubrimientos logrados.

B. LA TRASCENDENCIA DE LAS PELICULAS EDUCATIVAS.

Las películas educativas son poderosos medios de comunicación, ricos, versátiles, recursivos. A través de **la acción, la voz y el color** ofrecen el mensaje instruccional de grandes colecciones de fotografías, láminas, fenómenos naturales, elementos y productos, plantas, animales, escenas de la realidad vital, experimentos de laboratorio, realizaciones industriales, procesos históricos, organizaciones sociales, lo cercano y lo lejano en el tiempo y en el espacio, y las conquistas y creaciones de la ciencia, el arte y la técnica. Ellas pueden registrar acontecimientos en cualquier parte, mirar a través del microscopio y del telescopio y, por medio de diagramas animados, mostrar cosas que no podrían ser vistas en sí mismas.

La película educativa ha llegado a constituírse en uno de los medios más eficaces para combatir la ignorancia, educar los sentimientos y despertar la sensibilidad humana hacia las diversas formas de la cultura. En una palabra, contribuye a mejorar la satisfacción de las necesidades de la vida real, pero en verdad, como cualquier recurso de la enseñanza, tiene aspectos limitantes.

C. CLASES DE PELICULAS Y SU EMPLEO.

1. Películas teatrales.

Todas ellas son películas sonoras y, en creciente número, en color. Satisfacen un alto grado de calidad fotográfica. Algunas contribuciones a la educación nutricional son de tres tipos:

a. Películas sobre descubrimientos nutricionales, que dan a conocer la lucha del hombre con su ambiente apremiado por sus necesidades nutricionales y la manera dispendiosa como los científicos fueron logrando, a base de pacientes estudios experimentales, el enorme conjunto de conocimientos con que cuenta hoy la ciencia de la nutrición.

b. **Noticieros** para la presentación ocasional de aspectos importantes de la educación nutricional.

c. **Anuncios** de planes, proyectos y actividades en conexión con campañas en marcha en que participan agencias estatales y privadas a nivel nacional, departamental y local. Son presentaciones cortas de tres a cinco minutos con el propósito de hacer conocer asuntos de interés real y que los teatros acogen con el fin de contribuír a despertar el interés del público.

2. Películas no teatrales.

Pueden ser utilizadas ampliamente en iglesias, clubes, grupos sociales, reuniones especiales, unidades escolares, aulas de clase y enseñanza. Tienen técnica propia, que no es del caso considerar aquí. En ellas se suelen distinguir tres tipos:

a. **Películas dramáticas** que presentan mensajes de salud nutricional en forma de historieta. Requieren la intervención de productores experimentados. Varían en cuanto a la cantidad de información técnica basada en hechos reales, lo mismo que en calidad y costo. Las agencias u organizaciones nutricionales no solo fijan el plan general sino que asumen la responsabilidad sobre la exactitud de los hechos nutricionales.

b. **Documentales** basados en la realidad, muestran a las personas en su ambiente natural. Pueden utilizar actores para personificar a la gente y se filman para registrar documentalmente situaciones o problemas.

La línea de separación entre las películas dramáticas y las documentales no es muy marcada, pero hay muchas películas documentales que no introducen el elemento de la trama. Comúnmente son sonoras, ocasionalmente en color y, rara vez, mudas.

c. **Películas comunitarias o locales,** comúnmente se hacen sin otro propósito que registrar actividades de educación nutricional que tienen lugar localmente. Rara vez fuera de ese ámbito comunal, pero son de real interés en el lugar, especialmente si incluyen a personas que representan a diferentes grupos sociales o a niños en representación de diferentes planteles educativos. La filmación puede ser hecha por un amateur o por un fotógrafo experimentado en filmación, utilizado para tal fin. En cuanto es posible, se debe hacer con suficiente antelación un plan que precise lo que debería comprender la película.

D. PREPARACION Y PRODUCCION DE PELICULAS EDUCATIVAS.

Para hacer una película educativa el educador nutricional trabaja con un escritor hábil en guiones escénicos y con un productor experimentado. Por sí solo no podría escribir guiones y dirigir las escenas; básicamente está interesado en el contenido y en el plan general; y haría muy bien en pensar y responderse desde el principio estas preguntas:

¿Cuáles son las razones para hacer una película? ¿Para quién se necesita y por qué?

¿Qué actividades, hábitos o habilidades van a ser alentados con esta película?

¿Qué actitudes, intereses y nuevas conductas van a desarrollarse con esta película?

¿Qué hechos o contenidos de conocimiento van a ser presentados con la película?

Para el fin propuesto debe contarse con el mejor talento capaz de desarrollar el guion, en estrecho acuerdo con el educador nutricional. La producción puede necesitar la presencia del experto nutricional para que los hechos y las actividades técnicas no vayan a ser incorrectamente filmadas.

1. **El proceso de producción.**

En la producción y aprovechamiento de una película se desenvuelve un proceso cuyo diagrama se esboza así: a) identificación de necesidades de la vida real; b) producción de la película; c) distribución de copias; d) utilidad de la película, y e) aplicación a la vida real.

El **proceso de la producción** de la película es dividible en cuatro etapas: (1) hacer el guion; (2) adaptar la producción física del filme; (3) editar el bosquejo, (4) completar la producción final.

Por lo que hace al guion o resumen escrito de lo que va a ser la película, éste incluye: (a) **guion literario;** (b) **sonido** (diálogos, música, ruidos, efectos); (c) **escenografía,** vestuario, movimientos de cámara, lentes, color, actuación (personajes), ritmo.

La producción física del filme se desarrolla en tres fases: (a) **filmación** de escenas tentativas donde se desarrolla la acción; (b) la **edición** que recorta de lo filmado las escenas apropiadas para unificarlas en una secuencia lógica, proceso que requiere un análisis de diferentes factores (educativos, fílmicos, técnicos y administrativos) para definir el curso de la acción; (c) la **retroalimentación,** verdadero proceso de revisión y reajuste del filme así logrado con el objeto de satisfacer la necesidad prevista.

Cuando el espectador ve la película a través de su experiencia y capacidad puede ocurrir que la necesidad sea satisfecha, o bien que experimente un vacío que deba ser reidentificado, porque el filme no es totalmente efectivo. Surge entonces la **"reprueba de diagnóstico"** que pone en marcha el **sistema de retroalimentación** para reajustar la película en busca de máxima efectividad.

La retroalimentación de resultados permite modificar el contenido, la estructura y la secuencia del filme en función de las capacidades e intereses de los aprendices a quienes se destina. El trabajo consiste en (a) identificar primero las formas de probar si la comunicación funciona y (b) precisar un sistema que oriente la producción final descubriendo los puntos de información que no llegan al público, el material no pertinente y el interés despertado por el contenido, hasta lograr una buena revisión y reajuste definitivo.

Con base en un diseño cuidadoso de los objetivos instruccionales que se deben lograr, la reprueba o evaluación de la

película utiliza varios recursos: i) pruebas de ejecución; ii) cuestionarios; iii) entrevistas o encuestas. Estas evaluaciones se hacen antes de que la película esté totalmente terminada, a fin de poder incorporar las sugerencias que se produzcan, simplificar el desperdicio de materiales, tiempo y actividades, y optimizar el impacto del mensaje instruccional.

E. EMPLEO DE PELICULAS EN EDUCACION NUTRICIONAL.

El empleo de películas ya sean mudas o habladas ha sido ampliamente difundido en la enseñanza de la nutrición en la mayoría de los países. La efectividad de este medio educativo nunca ha sido suficientemente evaluada en países bien desarrollados y, mucho menos, en países en vía de desarrollo. Sin embargo, subsiste muy poca duda en cuanto a que las buenas películas inteligentemente utilizadas y como parte de un curso de entrenamiento práctico, pueden inspirar interés y resumir la información dada por otros medios durante el curso. Además, rara vez pueden ser utilizadas como el único medio educativo sin el apoyo de otros métodos de enseñanza.

En la actualidad se cuenta con una vasta información en películas sobre educación nutricional, con la esperanza de que ayuden a los educadores a seleccionar aquellos materiales que son más apropiados con un propósito determinado.

Al valorar la efectividad de los diversos aspectos que deben tenerse en cuenta en una película instruccional, se destacan:

1. **El fílmico.**

   Supone un análisis crítico y una revisión de la película por parte de un productor cinematográfico de experiencia, quien debe tener en cuenta la opinión de sus expertos: director, editor, camarógrafo, etc., a través de observaciones y comentarios interpretativos.

2. **El técnico.**

   Corresponde al educador nutricional revisar si la información es exacta y la clasificación de las ideas en el guion, la adaptación física del filme y la filmación misma son correctas.

3. **El administrativo.**

   Corresponde a un técnico administrativo revisar la distribución de las películas al público con el propósito de

que estime costos, formas de distribución, concesión de créditos, pago de servicios, resultados, etc. Cuando una institución u organismo ordena la hechura de una película es conveniente revisar si el filme cumple con los requisitos acordados.

Finalmente, vale recordar que la realización de una película de educación nutricional debe responder al propósito de mejorar la preparación científica, las actitudes, actividades, habilidades, hábitos, costumbres y formas de conducta de las gentes en relación con la satisfacción de sus necesidades nutricionales y de todas aquellas que guardan relación de dependencia, como son: la producción, distribución, selección, conservación y preparación de los alimentos; la reproducción, crecimiento, eliminación, funcionamiento orgánico, reparación de tejidos lesionados, eliminación de enfermedades degenerativas, resistencia a las infecciones, bienestar físico, intelectual, emocional y social, y logro de una vida larga y exenta de achaques. Toda una cadena de temas que proveen una excelente cantera para la producción de películas que el educador nutricional puede utilizar en la magna tarea de promover la salud y el bienestar de la comunidad.

F. Filminas, cuadros fijos y diapositivas.

Las filminas son una técnica audiovisual relativamente reciente que consiste de un número de fotografías fijas o de dibujos fotografiados, arreglados en secuencia para presentar una historieta en forma de tira continua de película, comúnmente de 35 mm. De cada tira original del negativo puede tomarse un un número de impresiones.

Las filminas suelen ser mostradas por proyectores especiales, que se encuentran disponibles en la mayoría de los países. Un proyector de filminas cuesta mucho menos que uno de películas. El operador pasa la filmina cuadro por cuadro y desarrolla un comentario sobre la explicación escrita que lo acompaña.

Una ventaja importante de las filminas, en comparación con las películas, es su bajo costo de impresión y su fácil difusión lo cual permite distribuírlas con una amplitud que no es posible con las películas educativas. Una ventaja adicional es la de que proveen un medio de contacto personal con la audiencia. Los asistentes pueden participar en los comentarios y formular preguntas a cerca de los cuadros. El docente puede mostrar cada cuadro tanto como sea necesario y puede volver atrás sobre un cuadro ya visto, para poner énfasis sobre un aspecto determinado.

Por otra parte, la filmina es menos excitante que la película móvil. Desde luego, los proyectores especiales no siempre están

disponibles en muchos lugares. Al igual que las películas, las filminas son medios para apoyar la difusión de informaciones y no pueden ser consideradas como el principal método de educación, sino como un simple método complementario de ótros.

Los alumnos pueden participar en la elaboración de filminas: dibujando cuadros que narren la historia del desarrollo de su programa de servicio de nutrición escolar, y combinando los dibujos dentro de la secuencia de una filmina utilizable en las clases. De este modo los alumnos aprenden una gran cantidad de nutrición, porque no solo dibujan los hechos sino que se ejercitan en la descripción interpretativa de los mismos.

Según el tema tratado, los cuadros varían en número y en conjunto enseñan algún aspecto importante de la educación nutricional. Sirven para la enseñanza de promotores, trabajadores o personas con algún entrenamiento profesional. Unos pocos cuadros conforman una lección, y la filmina en conjunto también sirve para revisar la enseñanza dentro de una gradual ilación lógica. Algunos de los cuadros se emplean satisfactoriamente para audicencias populares.

Como ya se sugirió, las **filminas** se pueden hacer fotografiando en serie escenas y hechos reales; fotografiando escritos, dibujos, cuadros, gráficas y representaciones de diversa índole (plásticos, curvas estadísticas, demostraciones, operaciones de campo, etc.).

El mismo proceso se aplica a la **confección de diapositivas,** que pueden ser coloreadas o en blanco y negro, según la película fotográfica utilizada. Es mucho más económico fotografiar gente y escenas reales de la vida diaria que elaborar tiras que requieren de arte profesional.

Sin embargo, es útil desarrollar tiras fíminicas con dibujos hechos por los mismos aprendices en sus propias actividades.

El **cuento o historieta** debe desarrollarse lógicamente, acompañándolo de una explicación sencilla. Importa que el docente escriba personalmente y explique el cuadro. Cada filmina o serie de diapositivas debe ir acompañada de una leyenda escrita que narre fielmente la historieta. Esta no debe leerse al pie de la letra como una conferencia cuando se emplea para enseñar; el educador debe adaptarla a su auditorio.

G. La televisión educativa.

1. La televisión como medio de comunicación masiva.

Este es quizá el medio más poderoso de comunicación masiva de que dispone la sociedad moderna. En los centros urbanos

gran proporción de la gente entra diariamente en contacto con programas televisados. A más de tener una amplia capacidad para transmitir información y facilidades de adaptación a toda clase de situaciones, la televisión tiene una admirable fuerza educativa en múltiples formas que van desde la "educación individual autoadministrada" hasta su aplicación en escuelas y universidades abiertas, donde grandes masas de alumnos solo asisten a ellas para presentar exámenes, pues todo el proceso instructivo lo desarrolla la televisión.

Con todo, la televisión en sectores de escasos recursos económicos o donde por diversas razones las gentes no pueden asistir regularmente a una institución educativa, como acontece con las zonas rurales, el empleo de la televisión hace que los docentes alcancen con sus enseñanzas a un número de alumnos nunca antes imaginado. Así la educación ha empezado a eliminar la carencia tradicional de profesorado para convertirse en el medio de educación más promisorio entre todos los que utiliza la enseñanza moderna.

El empleo adecuado de la televisión implica mayor economía en tiempo y dinero. Pero su principal ventaja reside en que sobresale entre todos los medios y métodos de que disponemos para la comunicación visual y verbal simultánea. El control experimental ha demostrado la efectividad de la enseñanza por televisión, así sea grabada o en vivo. Muchos estudiantes han aprendido sus lecciones por televisión y han podido demostrar sus actitudes hacia los estudios, su dominio de los conocimientos y sus preferencias por la televisión o por los profesores. Los resultados prueban que los estudiantes aprenden lo suficiente para aprobar sus cursos y que sus actitudes no difieren de las de quienes asisten a las aulas de clase, si bien muchos prefieren al profesor en el aula.

2. **La televisión como instrumento de enseñanza.**

Cómo instrumento de enseñanza, la televisión tiene alto valor en cualquier nivel educativo. Utilizada por profesores hábiles y experimentados, contribuye significativamente a elevar la calidad de la educación en toda clase de planteles y organizaciones educacionales.

Con la televisión, como con cualquier otra forma de enseñanza, la actitud del profesor es la clave que determina la eficiencia de los resultados, motivándolos con entusiasmo, inteligencia, preparación y sensibilidad por la tarea educativa. La acción del docente tiene que ser positiva, sugerente, crítica y reflexiva para que el auxiliar sea eficaz.

Como recurso de aprendizaje, la televisión ni puede reemplazar al docente ni servir de sustituto en trabajos o actividades en que la interacción entre alumno y profesor es la razón vital de la experiencia educativa.

El uso apropiado de la televisión supone que el profesor entiende perfectamente su propósito y su empleo, y que posee una preparación que le permita aprovechar al máximo su contribución al proceso enseñanza-aprendizaje en coordinación con todo el personal administrativo, supervisor y docente, de cuya cooperación unificada depende la eficiencia del servicio. Por lo demás, la televisión utiliza los mismos principios y procedimientos de toda enseñanza eficaz.

3. Ventajas

En su guía **Televisión Educativa,** [1] James H. Gay - Lord ofrece una formulación que sintetizamos así:

a. Motiva al alumno. El impacto visual enciende el interés del alumno sobre el asunto y abre las compuertas de su disposición afectiva hacia el aprendizaje.

b. Amplifica los materiales de oservación y discriminación visual y auditiva. La lente magnifica los objetivos y los presenta de manera apropiada a la apreciación, comprensión y estudio.

c. Estimula a los profesores y los guía en el proceso enseñanza-aprendizaje.

d. Provee contenidos especiales de instrucción adaptándolos a todos los niveles y apelando a las necesidades e intereses de los aprendices.

e. Acelera la madurez profesional de los docentes al darles oportunidades de observar la actuación de colegas experimentados, formándoles una clara y firme conciencia de los métodos utilizados.

f. Enriquece y eleva el contenido de los programas educativos de manera fácil y agradable y promueve el entusiasmo hacia la introducción de cursos nuevos y de servicios especiales, tales como demostraciones, investigaciones de laboratorio, planificación y programación de actividades, evaluaciones, etc.

1. Gay-Lord, James H. Televisión Educativa, Ed. Trillas, 1972.

g. Sigue un ritmo preciso que mantiene al día el desarrollo gradual de la enseñanza.

h. Hace que los profesores alcancen con sus lecciones a mayor número de alumnos y contribuye a limitar la carencia de profesorado, proporcionando mayor tiempo a planeación, organización y desarrollo de las actividades.

i. Provee mayor igualdad de oportunidades para todos los alumnos, con la participación en las mismas lecciones y eventos, sin distinción de condiciones socio-económicas y culturales; todos siguen los mismos cursos en condiciones similares, con el mismo maestro del estudio televisado, sin que cuente el tamaño y las características del plantel o lugar donde se sintoniza la enseñanza.

j. Ayuda al alumno a asumir mayor responsabilidad en su aprendizaje, al requerirle que observe y escuche cuidadosamente, fijando su atención en la televisión.

En suma, la televisión sirve con mayor facilidad y eficacia todos los objetivos educacionales que corresponden a los materiales gráficos e ilustrativos, y a las películas y demás medios de comunicación masiva.

4. **Limitaciones.**

No obstante sus muchas ventajas, la televisión educativa tiene limitaciones:

a. Predetermina el ritmo del mensaje instructivo.

Ni puede hacerlo lento para beneficiar a quienes aprenden con lentitud, ni acelerarlo para provecho de quienes aprenden con rapidez. El ritmo es constante.

De todos modos, la televisión hace llegar su mensaje al alumno lento y sostiene la atención de quien aprende rápido. Además, el docente puede hacer compensaciones posteriores para ahondar conceptos, analizarlos, concretarlos y aplicarlos, según el caso.

b. Provee poca oportunidad para la interacción verbal entre docente y alumnos.

Sin embargo, la formulación oportuna de preguntas por parte del profesor, estimula la observación y la penetración en el tema estudiado. En el período subsiguiente de control también puede orientar hacia la discusión de puntos vagos o no respondidos.

c. No da oportunidad al maestro del estudio de televisión de captar la reacción de los alumnos en el momento en que la lección es televisada.

Con todo, él si puede prever ciertas reacciones y dar ritmo apropiado al mensaje instructivo. La evaluación le permitirá enterarse del éxito logrado en satisfacer las necesidades previstas.

d. Crea obstáculos para la programación.

Este problema ha encontrado solución en la repetición de programas y también encadenándose con el sistema de circuito cerrado y con el empleo de grabadoras portátiles de "video-tape" que permiten almacenar programas para utilizarlos a discreción.

5. **Sugerencias prácticas.**

a. La televisión no debe ocupar demasiado tiempo; se aprovecha mejor como auxiliar de base para fundamentar otros tipos de experiencias: demostraciones, discusiones, orientación de proyectos, actividades prácticas, campañas, etc.

b. La duración de una presentación televisada está en relación con la edad y el desarrollo del alumno, y con el asunto estudiado; el grado de concentración de la atención indica la clave.

c. La televisión brinda las mejores oportunidades para examinar y mejorar la calidad de un programa de educación nutricional, enriqueciéndolo con asociaciones que contribuyen a ensanchar la comprensión de los asuntos tratados y el valor de las experiencias implicadas: producción, distribución, escogencia, conservación, preparación y aprovechamiento de alimentos; necesidades alimenticias y costos; usos, supersticiones, tabúes, hábitos, costumbres, falsa información alimenticia; enfermedades causadas por deficiencias nutritivas; terapia nutritiva; influencias culturales, sociales y psicológicas en los hábitos alimenticios; funciones de las substancias nutritivas esenciales; digestión, absorción y metabolismo; educación nutricional; orientación dietética familiar, etc., todo lo cual constituye ricos filones en que la televisión puede dar una inigualable contribución al desarrollo de campañas de educación nutricional.

d. En general, la televisión presta su mejor ayuda en cursos de nutrición para el público; en especial, en aquellos asuntos en que puede aportar información ilustrada y en la complementación de experiencias difíciles de observar y apreciar dentro de las limitaciones de cualquier medio.

e. El empleo bien planeado de la televisión tiene una fuerza inigualable para motivar el aprendizaje, por lo mismo que enciende el interés y absorbe la atención en forma que muy rara vez se logra de otra manera.

f. En el aprovechamiento de la televisión influyen numerosos factores, entre los cuales destacamos:

1) La habilidad del docente que interviene en el estudio televisado para utilizar los recursos que éste le ofrece;

2) La variedad y cambio de ritmo que le son propios;

3) El poder de la pantalla para atraer, controlar, dirigir y mantener la atención, mostrando solo lo que es esencial y excluyendo lo menos importante;

g. Las lecciones televisadas combinan esfuerzos para impartir enseñanzas, mejorando el proceso del aprendizaje hasta un grado que el docente por sí solo no podría lograr.

h. La mayoría de las enseñanzas televisadas son elaboradas para un tipo de estudiante promedio; pero el mensaje televisado suele excitar la curiosidad del alumno, empujando su esfuerzo hacia un nivel superior al del tipo medio.

i. La naturaleza visual de la lección es de extraordinario beneficio para aprendices por las características que reviste a través de la pantalla. La vida, el movimiento, el color, el sonido forman una unidad que excita gradualmente las fuerzas psíquicas del aprendiz. El interés y el propósito se ligan íntimamente en un canal por donde fluye la energía que genera efectos fecundos.

Además, por lo mismo que el mensaje televisado tiene el poder de relacionar cada tema con las necesidades vitales, provoca una vigorosa corriente afectiva que impulsa hacia la observación en que se fundamenta el aprendizaje.

6. Formas de transmisión de la televisión educativa.

La televisión educativa utiliza dos formas de transmisión: la de circuito abierto y la de circuito cerrado. En la primera, la televisión recibe la señal de la transmisión por medio de torres emisoras y cubre un área aproximada de cincuenta kilómetros de diámetro que puede ampliarse con antenas retransmisoras.

La televisión en circuito cerrado transmite la señal por medio de cables cuando las cámaras y los monitores se instalan en el mismo edificio. Si la instalación se hace en lugares diferentes, a cambio de cables se utiliza el sistema de microondas.

Cualquiera que sea la forma de utilizar la televisión, sencillamente se trata de un aparato electrónico, con un canal de comunicación en una sola dirección que si ofrece muchas ventajas también tiene limitaciones. Puede utilizarse eficaz o deficientemente. Cuando se utiliza en forma apropiada puede contribuír enormemente al mejoramiento de la instrucción. Y cabe subrayar que la televisión es un medio de comunicación y no un método de enseñanza; un instrumento cuyo propósito es auxiliar, y no sustituir, al educador. Un instrumento que siempre que se utilice con acierto dará inapreciable contribución al desarrollo de mayores y mejores experiencias educativas.

7. La enseñanza televisada.

Al emplear la televisión como medio de enseñanza es necesario diseñar en secuencia lógica los elementos que se coordinan dentro de su apropiada utilización, a saber:

a. El equipo instructor.

b. El alumno.

c. La lección y las actividades conexas.

d. La vigilancia ulterior y la evaluación.

a. El equipo instructor.

El maestro o instructor que utiliza la televisión con fines educativos forma parte de un equipo docente, con un maestro de estudio de televisión a la cabeza, quien da una contribución básica al aprendizaje a través de un aparato electrónico. El significado y el efecto de sus esfuerzos

dependen en alto grado de la actitud cooperadora del maestro del aula.

1) **El maestro del estudio de televisión.**

Este nuevo tipo de educador es quien aparece en la pantalla ante los ojos de millares de alumnos acompañados por sus profesores o maestros. En él se reúnen calidades profesionales destacadas: personalidad atrayente, desenvoltura personal, seguridad en sí mismo, gran experiencia en las aulas de clase, autoridad intelectual, amplia versación en su materia, imaginación recursiva, habilidad para estimular y comunicarse con su auditorio, estilo y puntualidad en su expresión.

Todas sus condiciones personales, académicas, administrativas y docentes le permiten impartir sus enseñanzas con incuestionable acierto y eficiencia, lo cual supone preparación técnica para planear y desarrollar lecciones interesantes, motivadoras y adaptadas a las capacidades, habilidades e intereses de los estudiantes, a quienes debe convertir en participantes activos y aliados entusiastas de sus enseñanzas.

Entre otras responsabilidades concretas propias del maestro de televisión, tenemos:

a) Proveer información exacta, en secuencia clara y gradual.

b) Facilitar el intercambio de impresiones y mostrarse receptivo de las ideas y críticas que le formulen los maestros del aula.

c) Utilizar recursos y proveer materiales de que no suelen disponer las aulas de clase.

d) Renovar constantemente los procedimientos y formas de enseñanza.

e) Desplegar esfuerzo constante para evaluar todas las lecciones, a fin de mejorarlas y mantenerlas al día.

f) En lo posible, visitar las aulas de clase para mantenerse en contacto con profesores y alumnos.

g) Mantener la coordinación de factores como profesores especializados, tiempo, recursos y equipo disponible.

2) **El maestro del aula de clase.**

Cada maestro de aula de clase cambia hasta cierto punto de funciones, porque se convierte en director de las condiciones en que se desarrolla a través de la televisión el aprendizaje de sus alumnos; deja de ser la fuente de información para encauzar y desarrollar el aprendizaje utilizando los recursos y medios disponibles de enseñanza. Para esto, cada miembro del equipo, lo mismo que los alumnos, deben estar compenetrados con sus respectivas responsabilidades.

La enseñanza en equipo por medio de la televisión ofrece excelentes oportunidades para intercambiar impresiones, conocer nuevos enfoques y mantenerse al día sobre los aportes de la ciencia al respectivo campo de estudio, mientras que todos los miembros del equipo trabajan al servicio de la misma meta, ejercitando actividades comunes:

a) Creando interés y cultivando disposiciones afectivas favorables.

b) Utilizando información actualizada.

c) Exponiendo diferentes puntos de vista.

d) Ejercitando el juicio crítico y la capacidad razonadora.

e) Orientando la atención hacia puntos esenciales.

f) Dramatizando determinados asuntos.

g) Evaluando los resultados logrados.

h) Promoviendo nuevos enfoques, demostraciones, habilidades, realizaciones, exhibiciones, aplicaciones y formas de comunicación.

i) Asegurando la preparación que deben tener los alumnos para la televisión.

El maestro del aula debe cumplir gradualmente otras funciones específicas, así:

a) En primer término, formar en los alumnos una clara conciencia de que el propósito de la televisión es enseñar, no divertir.

A tal fin, debe explicar con claridad cómo quienes aparecen en la pantalla son profesionales expertos, cuyas enseñanzas hay que aprovechar con máxima atención.

b) En relación con las enseñanzas televisadas, establecer normas disciplinarias, tales como:

(1) Insistir sobre la necesidad de observar y oír en forma continua el mensaje de la pantalla.

Puesto que la televisión no se detiene ni pasa más lentamente, exige seguir en forma continua el ritmo de la comunicación.

(2) Explicar con precisión los procedimientos que se aplicarán en las pruebas del examen, las tareas para la casa y la participación en las clases. Los alumnos deben entender a cabalidad lo que de ellos se espera.

(3) Establecer normas de comportamiento y vigilar su cumplimiento.

(4) Acordar normas precisas para entrar y salir cuando se asiste a una aula central.

c) En relación con las condiciones del aprendizaje, debe:

(1) Revisar el ambiente físico del aula para propiciar las mejores condiciones a la instrucción audiovisual.

(2) Estudiar las necesiades, intereses, aptitudes y actitudes de los alumnos para guiarles apropiadamente sus experiencias.

(3) Estudiar con suficiente anticipación la guía del programa de estudios, a fin de entender los conceptos y objetivos básicos de cada transmisión televisada.

(4) Motivar a los alumnos para que trabajen con independencia y creciente responsabilidad.

(5) Utilizar los recursos disponibles (colegas, miembros de la comunidad, museos, visitas, etc.).

(6) Correlacionar la televisión con la instrucción y las actividades del aula.

(7) Fomentar la acción en grupos grandes y pequeños.

(8) Alentar la discusión.

(9) Comunicarse frecuentemente con el maestro de estudio de la televisión para hacerle conocer las reacciones de los alumnos, proveerle informaciones, intercambiar opiniones y conocer nuevos enfoques y técnicas utilizables.

(10) Estar atento a los asuntos que requieran revisión y práctica.

d) Aplicar pruebas y evaluaciones frecuentes.

e) Establecer una sistematización en el desarrollo gradual del programa.

f) Promover ordenadamente todas aquellas realizaciones que contribuyen a lograr la eficiencia en el aprendizaje.

g) Seleccionar e introducir técnicas renovadas de enseñanza.

Es fácil apreciar cómo el empleo de la televisión educativa no simplifica ni disminuye la importancia del maestro del aula. Antes bien, añade nuevas dimensiones a su tarea docente y le compromete dentro de un nuevo proceso de organización con un ritmo de actividad cuyos resultados deben responder a las calidades que justifican el empleo de la televisión en la enseñanza.

b. **El alumno.**

Es parte vital del equipo docente de la televisión educativa, con responsabilidades bien definidas cuya satisfacción es esencial al logro de los objetivos del programa televisado. Básicamente, esas responsabilidades envuelven el cultivo de actitudes, hábitos, habilidades y destrezas psicofísicas.

En estrecha relación con las características de la transmisión, el maestro o profesor de clase debe hacer que los alumnos participen ejercitando las siguientes actividades:

1) Observando y escuchando cuidadosamente, con atención sostenida, la presentación de la lección;

2) Tomando notas. Esta práctica se comienza a aprender en niveles intermedios y se perfecciona en los superiores, evitando el exceso que distrae e interfiere el desarrollo del aprendizaje;

3) Organizando la información recibida en bosquejos y resúmenes;

4) Preparando y haciendo preguntas en el período subsiguiente de la discusión.

Terminada la transmisión, el alumno debe desplegar nuevas actividades encaminadas a hacer eficaz el aprendizaje de la instrucción recibida, así:

1) Contestando preguntas de exploración sobre lo observado y oído;

2) Discutiendo;

3) Solicitando explicaciones y mayor información;

4) Evaluando alternativas;

5) Realizando experimentos;

6) Ejercitando prácticas de sistematización;

7) Investigando individualmente y en grupo;

8) Realizando lecturas;

9) Elaborando proyectos;

10) Efectuando aplicaciones prácticas;

11) Haciendo comparaciones y sacando conclusiones;

12) Analizando conclusiones diferentes;

13) Organizando experiencias aprovechables;

14) En fin, desarrollando diariamente hábitos de estudio disciplinados en función de la clase televisada.

c. **La lección y las actividades conexas.**

La televisión transporta ideas; no las crea. Una lección no es mejor por el solo hecho de que sea televisada. El planeamiento cuidadoso de los contenidos y la secuencia de las lecciones, junto con las actividades conexas, son factores esenciales.

Para lograr los fines educativos, el período de la lección televisada debe dividirse en tres etapas: **preteledifusión, teledifusión, continuidad o control posterior.**

1) **La preteledifusión.**

El maestro de clase debe aprovechar esta etapa para:

a) Crear ambiente propicio, demostrando interés y entusiasmo por la lección;

b) Fijar los objetivos, haciéndolos entender con claridad;

c) Despertar interés, formulando preguntas y estimulando para que las hagan los alumnos; haciendo pensar sobre los aspectos que incluirá la lección; haciendo un bosquejo previo en el tablero y exhibiendo algún cartel que contribuya a formar una idea global, pero sin anticipar la enseñanza que será televisada;

d) Distribuír materiales y hacer que los alumnos los pongan en orden, listos para utilizarlos, con lo cual se eliminarán confusiones y distracciones durante la transmisión;

e) Escribir en el tablero el vocabulario especial, preguntas específicas y bosquejos junto con sus explicaciones;

f) Encender el receptor y preparar su funcionamiento libre de interferencias, con el volumen bajo. Control que pueden efectuar los mismos alumnos;

g) Procurar iluminación adecuada para tomar notas;

h) Asegurar la correcta preparación para la transmisión.

2) **La teledifusión.**

La acción del maestro de clase durante la teledifusión está implícita en el cumplimiento de las funciones y responsabilidades que le competen y que ya fueron puntualizadas en el ordinal 2) del equipo instructor. Con tal fin debe:

a) Desplegar interés y entusiasmo con actitudes y reacciones apropiadas durante el proceso de la transmisión. El ejemplo del maestro contagia a los alumnos, por lo cual el educador debe ser el modelo permanente. El alumno (y las gentes en general) suele imitar cuanto ve, particularmente en quien lo educa, y nada desvirtúa y destruye tanto el espíritu de las enseñanzas como el ejemplo contradictorio.

b) Localizarse donde pueda observar simultáneamente la telelección y las reacciones de los educandos, sin entretenerse con objetos, libros, listas o papeles extraños a la transmisión en marcha. Las reacciones observadas le servirán de base para orientar la etapa subsiguiente de continuidad. A tal fin debe captar las expresiones de motivación, dificultad, duda, aburrimiento, cansancio, distracción.

c) Reajustar cuando sea necesario el volumen del sonido y la imagen del televisor.

d) Estar listo a solucionar posibles obstrucciones o interferencias, intensidad de la luz, reflejos, ruidos extraños, problemas de conducta, mala colocación, etc.

e) Tomar notas para guiar la discusión ulterior, reanimar la motivación, aclarar o complementar ideas, asociar nuevas informaciones y referencias, utilizar recursos, fomentar demostraciones, prácticas e investigaciones, organizar tareas, grupos de trabajo, exhibiciones, etc.

f) Apagar oportunamente el televisor para dar entrada a la etapa de continuidad.

3) **Vigilancia ulterior y evaluación.**

Una lección televisada es solo un paso básico hacia una experiencia de aprendizaje; no una experiencia

en sí misma. La transmisión únicamente cumple con los objetivos de la enseñanza cuando va seguida de actividades como las ya discriminadas en el subordinal e) de la **teledifusión.**

a) Al terminar la teledifusión, el maestro del aula debe hacer una rápida evaluación de la eficacia de la lección televisada para decidir qué áreas requieren refuerzo, ampliación o aclaración. No es aconsejable intentar exposiciones ni tratar de repetir la misma lección televisada. Lo conveniente es acometer actividades que alienten a los alumnos, seleccionándolas con arreglo a sus necesidades, una vez que éstas hayan sido determinadas. Entre esas actividades se cuentan:

   (1) Alargar la lección por medio de la discusión y el refuerzo;

   (2) Ayudarles a entender conceptos expuestos, a hacer generalizaciones personales y sacar conclusiones;

   (3) Aclarar interpretaciones equivocadas;

   (4) Ejercitar el pensamiento crítico;

   (5) Adoptar nuevas actitudes;

   (6) Formular preguntas, impugnar puntos de vista y plantear nuevos problemas;

   (7) Realizar trabajos de investigación (individuales y de grupo), obtener nuevos elementos de juicio y sacar nuevas conclusiones;

   (8) Presentar informes orales;

   (9) Realizar dramatizaciones;

   (10) Elaborar proyectos, demostraciones y exhiciones;

   (11) Utilizar nuevos recursos; cortos de películas, filminas, diapositivas, juegos educativos, retroproyecciones, cintas grabadas, tocadiscos, materiales gráficos, carteleras, franelógrafos, tableros magnéticos, etc.

En cada caso, el intercambio de opiniones entre alumnos y maestro señalará los mejores recursos aprovechables dentro de las circunstancias en que se desenvuelve el proceso enseñanza-aprendizaje.

b) **La evaluación.**

Puesto que el maestro del aula es quien asume la responsabilidad fundamental de guiar al alumno para que aproveche al máximo la telelección, a él también corresponde de hecho evaluar la eficacia de los resultados. Esta evaluación comprende dos aspectos esenciales: (1) autoevaluación, (2) la lección televisada.

(1) **Autoevaluación.**

A más de contribuír a mejorar el aprovechamiento de la **telelección,** la autoevaluación ayuda a evaluar más objetivamente la primera. El proceso de autoevaluación recorre ordenadamente la acción cumplida en las etapas porque atraviesa el período de la lección televisada, así:

(a) He creado **ambiente físico** propicio a la telelección, en cuanto a:
¿Luz?
¿Ventilación?
¿Localización y distribución de los muebles?
¿Eliminación de interferencias?

(b) El **aparato receptor:**
¿Localización apropiada?
¿Libre de reflejos?
¿Se encendió con oportunidad?
¿Se graduó debidamente el sonido y la imagen?

(c) Etapa de **preteledifusión:**
¿Me preocupé por utilizarla debidamente?
¿Fijé e hice entender los objetivos de la lección, discutiéndolos con los alumnos?
¿Hice pensar sobre los aspectos impor-

tantes que iba a incluír la telelección?
¿Presenté un bosquejo previo de la lección é hice formar un claro concepto global de la misma?
¿Distribuí los materiales requeridos y los hice poner en orden?
¿Presenté el vocabulario especial y lo hice entender?
¿Despérté interés y entusiasmo para aprovechar la transmisión?
¿Aseguré una correcta preparación previa?

(d) Etapa de la **teledifusión:**
¿Demostré interés, actitudes y reacciones apropiadas?
¿Me localicé apropiadamente y permanecí observando simultáneamente la telelección y las reacciones de los alumnos?
¿Estuve atento a solucionar interferencias y problemas de conducta?
¿Tomé notas apropiadas para guiar las actividades posteriores?

(e) **Continuidad y control posterior:**
¿Establecí continuidad en el aprovechamiento de la lección televisada?
¿Alenté la discusión y reforcé el desarrolllo de nuevas actividades?
¿Ayudé a destacar y entender puntos esenciales?
¿Promoví el desarrollo del pensamiento crítico?
¿Estimulé el desarrollo de investigaciones y otras labores individuales y en grupo?
¿Estimulé la selección de trabajos con arreglo a necesidades sentidas?
¿Creé oportunidades para utilizar procedimientos y recursos variados?
¿Personalmente obré e hice que los alumnos obraran como miembros del equipo docente?

(2) **La lección televisada.**

Para evaluar la lección televisada el maestro del aula debe entender los pasos porque atra-

viesa su desarrollo y transmisión. Este es un proceso complejo cuya responsabilidad compete al maestro del estudio. Desde luego, en él participan profesionales y técnicos que a su vez utilizan gran variedad de recursos.

En la base de todo curso televisado existe una **guía del plan de estudios,** bosquejada y organizada por un comité ejecutivo compuesto de especialistas. Esta guía comprende, número, tema y objetivos de cada lección; conceptos principales, vocabulario nuevo, métodos adoptados y actividades previstas. Por medio de ella el maestro de clase puede adelantar con anticipación las investigaciones que le permitan obtener información amplia y precisa.

En el campo de la **investigación y metodización** del trabajo, el maestro del estudio cuenta con una amplia variedad de recursos que le facilitan su tarea. La biblioteca contiene toda clase de materiales visuales y de información: libros, revistas, fotografías, diapositivas, películas, tiras fílmicas, plásticos, etc. El estudio dispone de artistas y fotógrafos listos a aportar su contribución; un diseñador de décorados crea los efectos de escenografía; otros miembros combinan los trabajos de investigación con los de visualización basándose en un libreto acoplado al tiempo disponible, en que intervienen el director técnico, un apuntador de piso, un ingeniero de control de sonido y un camarógrafo.

Grabar una lección en video-tape es otra tarea compleja que compromete el talento profesional de muchas otras personas encargadas de poner la lección en su escenario y en secuencia apropiada. La filmación requiere además la colaboración de especialistas en iluminación con reflectores y alimentadores de luz para eliminar sombras, crear efectos y lograr una iluminación apropiada.

El tiempo invertido en este complejo proceso porque atraviesa la preparación de lecciones

televisadas varía con la materia enseñada y la duración de las lecciones. Cálculos técnicos indican que un minuto de lección en el aire puede embargar hasta una hora de preparación. Esto hace comprender que la calidad de las telelecciones no puede lograrse sin una dispendiosa preparación, cuyos resultados deben ser materia de cuidadosa evaluación.

En líneas generales, dos indicadores pueden servir de guía a la evaluación: "¿Fue bien recibida la lección por los alumnos?" "¿Contribuyó el maestro a crear situaciones de aprendizaje apropiadas?".

Toda evaluación debe inspirarse en el propósito de producir una crítica constructiva. Siempre estará bien estimular al maestro del estudio con el elogio general, pero las apreciaciones específicas sobre cada uno de los aspectos integradores de las lecciones son los aportes verdaderamente eficaces al servicio de los objetivos de la enseñanza televisada. En consecuencia, el maestro del aula debe dedicar el tiempo que sea necesario para que redacte su análisis crítico con arreglo a las normas de una guía que le permita enfocar ordenadamente el desarrollo de la telelección. Con tal fin debe utilizar un patrón como el que sigue:

1. ¿Motivó desde el primer momento?
2. ¿Retuvo el interés y la atención durante toda la lección?
3. ¿Hizo entender claramente los objetivos de la lección?
4. ¿Abarcó el desarrollo del tema todos los puntos importantes?
5. ¿Mantuvo el desarrollo en el nivel apropiado?
6. ¿Estuvieron acertadas todas las explicaciones?
7. ¿Sometió la lección a un ritmo conveniente?
8. ¿Utilizó vocabulario apropiado e hizo entender términos técnicos necesarios?
9. ¿Dio todas las orientaciones e instrucciones necesarias?

10. ¿Estuvieron bien seleccionados los materiales audiovisuales?
11. ¿Fueron debidamente aprovechados los materiales utilizados?
12. ¿Hizo sentir la necesidad de emprender otras actividades conexas?
13. ¿Estuvo bien estructurada la escenografía?
14. ¿Hubo claridad en la imagen?
15. ¿Hubo claridad en el sonido?
16. ¿Hubo fallas en las reacciones y actitudes del maestro de estudio?
17. COMENTARIOS: (Utilizar todo el espacio que sea necesario).

Todos los miembros del equipo de producción de la televisión sienten vivo interés por las apreciaciones del maestro del aula. Sus reacciones, comentarios y puntos de vista suelen tener valiosa influencia sobre el planeamiento y desarrollo de nuevos programas. Por la misma razón su esfuerzo significa, en último término, una de sus mejores contribuciones al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje.

XII- EXHIBICIONES O EXPOSICIONES.

A. PRINCIPIOS EN QUE SE FUNDAMENTAN.

Las exposiciones nutricionales deben ser sencillas y atrayentes por su color y diseño. Varían desde un simple cartel, tablero o cartelera, hasta un gran museo nutricional hábilmente organizado.

Como medio de comunicación, la exhibición es interesante, dinámica, de fácil acceso y, tomando en cuenta el número de visitantes, económica. A ser posible, debe transmitir una idea nueva o presentar un problema y su solución en una forma original.

Algunos educadores nutricionales han llegado a convertirse en verdaderos expertos en exhibiciones y a ellas han dedicado su vida profesional. Casi todos los nutricionistas utilizan la exhibición, pero si usted no lo hace quizás debiera preguntarse si tiene oportunidades para organizarla con ventaja en una biblioteca, vestíbulo de un departamento de salud, escuelas, vitrinas de almacenes, clínicas de salud y muchos otros lugares.

Un importante centro para promover la educación nutricional a través de las exhibiciones es el museo de salud que debería organizarse en todos los centros. Allí se podrían exhibir modelos diversos para distintos lugares y publicar una carta de noticias sobre hechos pertinentes. Ese folleto o cuadernillo podría contener sugerencias acerca de exhibiciones y reseñas sobre sus propias actividades.

1. **Planeamiento.**

Al planear una exhibición, es indispensable tener un conocimiento de la vida hogareña, actividades ordinarias y formas de esparcimiento en la región.

El evento debe ser publicado con anterioridad y los arreglos físicos deben planearse con suficiente tiempo.

Una exhibición debe estar dispuesta de modo que en ella haya amplio espacio, evitando el apiñamiento de la gente alrededor de los puestos o compartimientos de exhibición. La buena iluminación es esencial. Los alimentos exhibidos deberían estar colocados en forma ordenada, frescos, llamativos y sin deterioro alguno. Flores, banderas, estandartes y música deben contribuír a atraer a la gente y realzar la importancia del evento.

El énfasis debe recaer sobre objetos tangibles antes que sobre informaciones impresas. Los titulares deben aparecer claros y precisos. Los modelos en miniatura suelen provocar la curiosidad y ganar la atención. Niños y adultos gozan observando una granja en miniatura, escuela u hogar.

Siempre que sea posible, al público se le debe asignar alguna tarea para que la realice. Trabajar en modelos es algo que suscita el interés popular, aun cuando esto pueda ser un tanto costoso. **Crear en la gente un sentido de participación es algo que despierta interés y cooperación, y agudiza su capacidad creadora.**

Un buen equipo directivo debe estar asignado a los puestos de comando, kioskos o compartimientos para que dé respuestas inteligentes a las preguntas del público. Personas locales pueden estar asignadas para esto, aun en una exhibición móvil, si se les da una breve información con anterioridad. Importa organizar relevos, pues responder preguntas es una tarea que fatiga. Cuando es posible, conviene distribuír materiales relativos a los diversos productos para que los lleven a sus hogares.

En algunos países, las siguientes características han demostrado ser efectivas en exhibiciones nutricionales: tiendas de modelos en miniatura de raciones de alimentos; exhibiciones a grande escala de verduras en crecimiento, junto con herramientas reales de trabajo, maquinaria y fotografías o modelos que muestren los métodos de producción; conferencias ilustradas; demostraciones; sección de la mujer, donde ellas puedan preguntar sin inhibirse ante la presencia del hombre; barra de leche y restaurante donde el público pueda comer alimentos recomendados en la exposición; guardería de niños donde las madres puedan dejar a sus pequeños, etc.

Una **exhibición de nutrición móvil**, ha sido diseñada en muchos países, con un peso de cuatro a cinco toneladas y un depósito transportable de un lugar a ótro.

Despliegues informativos directamente relacionados con la nutrición incluyen: precios de la leche; dietas para niños de diferentes edades y para adultos, incluyendo infantes y mujeres embarazadas o que estén amamantando; almuerzo escolar y su importancia; fuentes de las principales vitaminas; la cocción de verduras; anemia nutricional; conservación e higiene de los alimentos; escogencia de los alimentos, etc. Otros asuntos para exhibir son: tuberculosis, caries dental, infestación parasitaria, enfermedades estomacales. Modelos plásticos y alimentos reales son igualmente aprovechados.

Los modelos de **alimentos reales** se pueden utilizar para ilustrar una conferencia, exhibición o demostración. También se pueden emplear en juegos en que los niños o los aprendices escogen los alimentos necesitados para suministrar una buena dieta a una familia.

Los **modelos alimentarios** deben representar los alimentos familiares locales. Se recuerda que algunos grupos acostumbrados a cultivar y comer maíz rojo no se impresionaron con una demostración en que se presentaron modelos de maíz blanco.

2. **Confección de modelos plásticos.**

Los modelos plásticos hechos por la gente en una área determinada comúnmente son mucho mejores que los producidos por trabajadores extraños. Algunos excelentes modelos de alimentos, intentados como decoraciones pero apropiados para la enseñanza, se pueden encontrar en el comercio local. No son extraños los mercados de productos que ofrecen una rica variedad de modelos de frutas, verduras y otros productos.

Los modelos requeridos pueden ser elaborados con arcilla de alfarería, cera, madera, yeso, cartón, fieltro, papier maché, etc., por trabajadores en nutrición, educadores y alumnos. Deben caracterizarse como copias de alimentos reales. Su elección debe servir de ayuda al nutricionista para aprender la variedad de alimentos propios del medio local, el modo como se preparan y sus nombres. A cambio de modelos, o asociados a éstos, se pueden utilizar alimentos frescos en exhibiciones y demostraciones.

3. **Animales de demostración.**

Los animales seleccionados con propósitos de enseñanza deberían poderse obtener en forma barata, de origen fuerte y saludable, y fáciles de cuidar y manejar. Los animales pequeños, que crecen rápidamente, son los mejores puesto que responden con rapidez a los cambios en la dieta.

Los animales deberían ser atrayentes para despertar el interés popular. Sin embargo, no deberían ser del tipo de los que comúnmente se cuidan como animales mimados, pues esto tiende a despertar exceso de simpatía por los mal alimentados. Animales diferentes suelen ser apreciados en culturas diferentes. En algunas regiones, sería cruel emplear perros con propósitos de demostración, sin que subsista objeción para con las ratas. En ótras, las ratas podrían ser miradas con asco, pero podrían ser aceptables las cobayas y los pollitos. Donde las ratas sean utilizables, son particularmente aconsejables porque son pequeñas, crecen rápidamente y sus requerimientos alimenticios son similares a los de los seres humanos. En los experimentos de demostración al menos una pareja de ratas, preferiblemente macho y hembra, se deberían alimentar con cada dieta experimental. Los animales bien alimentados con una dieta normal deberían ser exhibidos con propósitos de comparación.

El laboratorio que suministre las ratas probablemente quiera aconsejar el cuidado y alimentación de los animales, y el equipo necesitado.

4. **Propaganda y movimiento.**

Cuanto más movimiento se produzca tanto mayor sería la atracción que se logre hacia cada aspecto importante de la exhibición. Un ejemplo es la mesa giratoria en la exhibición de las verduras.

Como parte dinámica de la exhibición se cuentan las películas, las filminas y las diapositivas. De igual modo, la distribución de material impreso: hojas volantes, gráficos, folletos, etc.

Una exhibición debe ser ampliamente anunciada mediante charlas, periódicos, cuñas radiales, afiches, etc. Invitaciones para la noche de la apertura dirigidas a personas importantes, clubes y organizaciones diversas, pueden anunciar una conferencia, una demostración, etc.

Los niños de escuelas y colegios visitarán la exposición por grupos, verán películas y recibirán hojas volantes para el estudio posterior en el plantel. Por las tardes tendrán lugar charlas cortas sobre educación nutricional para los adultos, acompañadas de ilustraciones y, si posible, de alguna demostración.

5. **Títeres.**

Títeres con guantes, hechos sin mayor costo, representarán los caracteres de una comedia de educación nutricional. Deben ser lo bastante durables como para resistir el uso y lo suficientemente livianos como para que no fatiguen los puños de los actores y puedan ser fácilmente manejados. El escenario de los títeres puede hacerse con marcos plegables de madera o con tablas cubiertas de tela.

B. **SUGERENCIAS** con las cuales usted podría chequear su pensamiento relativo a la preparación y presentación de su próxima exhibición:

1. Comience a planear con bastante anticipación.

Estructurar y lograr una buena exhibición es tarea que se toma bastante tiempo. Obtenga la ayuda de un experto y de un comité, si se encuentra disponible.

2. Defina su propósito con claridad.

¿Qué motivación se propone realmente asegurar?
¿Qué hechos trata usted de enseñar? (Debería ser una motivación sencilla o una sencilla idea central. Una exhibición no es un libro).

3. Analice y evalúe la audiencia.

Usted sabe muy bien que la exhibición es para ellos. Usted no está planeando para usted, sino para interesar y educar a una clase particular de audiencia.

4. Analice la clase de localización que su exhibición va a tener y considere su tamaño...

Desde luego, usted no lo sabe siempre con exactitud. Comúnmente conoce la cantidad de espacio y la clase de edificio (o de campo abierto) donde estará localizada.

5. Decida sobre el tipo de exhibición.

   En orden de interés decreciente, los tres tipos son:

   a. Modelos vivos (gente, demostraciones, animales, especímenes reales, alimento para comer, niños para examinar, exámenes o pruebas de laboratorio para realizar, etc.).

   b. Modelos -un grupo teatral, filtros de arena trabajando, modelos de insectos que portan enfermedades, diorama, exhibiciones de títeres, etc.

   c. Visualización -cuadros de gentes y de actividades, tablas o figuras demostrativas, diagramas, mapas, siluetas, transparencias, diapositivas, espejos, películas.

6. Decida a qué sentido apela usted.

   Vista (desde luego).

   Oído (Voz directa o en película, o en disco, o por radio, o por teléfono. Efectos de sonidos de varias clases. Naturalmente usted no utilizará más sonido en una exhibición que el que usted desearía que otros exhibidores utilizaran).

   Olfato (flores, cuero, humo, etc.).

   Tacto (algún aparato o material puede ser operado o manejado).

   Los visitantes estarán interesados en la dureza, textura, peso, rugocidad, lisura, suavidad, etc.

7. Prepare un plan detallado -el **"QUE"** de su exhibición. Exactamente: **¿qué va a exhibir?** Ponga por escrito su plan.

   Haga un bosquejo preliminar con dimensiones y disposición, coloreando el esquema indicado.

8. Considere los **posibles materiales.**

   Usted necesitará adaptar los materiales al tamaño, permanencia, distribución, uso y movilización requerida. Específicamente se sugieren:

a. Materiales de base para el fondo de exhibición o para cubrir alrededores que carecen de atracción (paredes, ventanas), tales como:

Papel crespón
Telas de colgadura
Cartón corrugado
Acrílicos.

b. Materiales para carteles, como:

Cartón
Papel de construcción
Papel carbón
Témperas, óleos.

c. Materiales para recortado, como:

Madera laminada
Cartón tabla, cartón de yeso, cartón paja, cartón piedra, cartón de ilustración
Papel silueta
Felpas
Plásticos.

d. Materiales para modelado, como:

Papier-maché
Arcilla para modelado
Plastilina
Cera
Yeso
Madera
Papel
Jabón
Aserrín.

e. Materiales para armar, amarrar y conectar, como:

Alambres
Tubos metálicos y de caucho
Madera, tablillas
Tachuelas, puntillas
Lazos, cuerdas.

f. Herramientas, como:

Martillo, alicates, pinzas, tijeras, cortafríos, lima, serruchos, cuchillos, carretilla.

g. Recipientes, como:

Cajas
Cestas
Platos
Jardineras, fruteros
Acuario, terrarios
Piezas de vajilla
Mesas, estantes.

h. Materiales accesorios, como:

Alfileres (de colores)
Agüinches, clips, pinzas
Marbetes, rótulos engomados
Cinta pegante
Cemento duco, colbón, boxer, engrudo, goma
Hilaza, pita, cabuya, cumare, cáñamo, hilos, nylon, cintas
Cinta adhesiva, cinta aislante, cinta engomada
Cinta para rebordear
Brochas, pinceles.

9. Considere posibles artificios para atraer la atención, como:

a. Espejos
b. Juegos de preguntas y respuestas
c. Péndulo, móviles
d. Luces intermitentes y luces titilantes
e. Juegos de luces
f. Rendija para mirar o de exhibición
g. View-master
h. Signos móviles
i. El gran libro de páginas que voltean
j. Cortos de películas
k. Montaje fotográfico
l. Báscula
m. Ojo fotoeléctrico
n. Tambores giratorios
o. Para participación especial de visitantes:
    1) Switches eléctricos
    2) Palancas
    3) Teléfono para escuchar
    4) Competencias de adivinanzas, cuentos, chistes
    5) Pruebas psicológicas de observación, atención, actitudes, conocimientos.

En todos los casos, asegúrese de que el visitante entiende lo que se supone que él debe hacer.

10. Cerciórese de que la exhibición estará al nivel del ojo del veedor. ¿Estará él sentado o parado?. ¿A qué distancia de lo exhibido estará él?

11. Escriba buenas leyendas, rótulos, marbetes y símbolos.

    Asegúrese de que utiliza palabras sencillas o pequeños grupos de palabras; líneas de no más de cinco o siete palabras de longitud, letras suficientemente grandes y legibles, cajillas altas y bajas para cartas.

    Relacione la leyenda con el objeto en una línea, utilizando una flecha o una cinta.

    Deje suficiente espacio en blanco.

    Evite letreros intrincados o difíciles de leer. (El recorte de letras en madera o cartón puede ayudar en ocasiones).

    Evite el uso de muchos números.

12. Utilice iluminación efectiva.

    Tenga en cuenta proyectores orientables, siluetas, luces intermitentes, luces de neón, luces de Navidad, bulbos fluorescentes.

13. Arregle la exposición de modo que aparezca en secuencia apropiada cuando la gente circule dentro de ella.

14. Tenga una buena guía de orientación a los visitantes de la exhibición.

    Debe ser una persona hábil que entienda completamente la exhibición y cómo explicarla. Este es un asunto arduo. Organice reemplazos o períodos de descanso.

15. Provea asientos para sus visitantes, si el espacio lo permite.

16. Evalúe su exposición si es posible.

    Se pueden utilizar tests objetivos, para averiguar lo que las gentes han observado. Su juicio sobre su propia exhibición no es muy bueno, pero usted probablemente conoce a algunas personas que podrían tener deseos de hacerle saber sus puntos de vista buenos o malos.

BIBLIOGRAFIA

Arm Vittich, Walter y Charles Francis Schuller. **Material Audiovisual -Su Naturaleza y Utilización.** Editorial Trillas, México, 1971.

Cassier, Henry R. **Televisión y Enseñanza.** UNESCO, Paris, 1961. Reimpreso por Ediciones Solar, Buenos Aires.

Crane, Thomas. **The Teacher Makes His Own Charts.** Columbus: The Ohio State University, Bureau of Education Research and Service, Teaching Aids Laboratory, 1960.

Dale, Edgar. **Métodos de Enseñanza Audiovisual.** Ediciones Reverté México, Segunda Edición en Español, 1960.

Dent, Charles Herger, and Tiemann, E. F. **Bulletin Boards for Teaching.** Austin, University of Texas, Visual Instruction Bureau, 1958.

Dumazedier, Joffre y Kedros J. B. Sylwan. **Televisión y Educación Popular. Los Teleclubes en Francia.** Solar Hachette, UNESCO, 1956.

García González, Enrique. **Técnicas Modernas en la Educación.** Editorial Trillas, México, 1971.

Haas, Kenneth, and Packer, Harry. **Preparation and Use of Visual Aids.** New York, Prentice-Hall, 1946.

Henry, Nelson B., Editor. **Mass Media and Education.** University of Chicago Press, 1954.

ICBF. **El Círculo de la Buena Alimentación; instrucciones para el uso del cartel.** Bogotá, 1965. 2h. AVC-1.

ICBF. **Catálogo de Películas.** Bogotá, 1966. TI-57.

ICBF. **Guía para evaluar materiales educativos; cartel, cartelera, laminario y ótros.** TEC-20.

Liechti, Alice O., and Chappell, Jack R. **Making and Using Charts.** San Francisco, Fearon Publishers, 1957.

Lumsdaine, A. A. **Instruments and Media of Instruction.** In Handbook of Research on Teaching 506-582. A Project of the American Education Research Association. Rand Mac Nally and Company. Chicago, 1963.

Mialcat, G. **Psicopedagogía de los Medios Audiovisuales, en la Enseñanza Primaria.** Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1964.

Miller, Bruce. **So You Want To Start a Picture File.** Riverside, California, 1956.

Museum of Modern Art. **How To Take Care of Your Pictures.** New York, The Meseum, 1954.

Nérici, Imideo C. **Hacia una Didáctica General Dinámica.** Editorial Kapelusz. Décima Edición, Buenos Aires, 1973.

Nolen, Bárbara y Góetz Delia. **Prontuario del Escritor de Temas Educativos.** Editorial Pax-México, México, 1968.

Gay-Lord, James H. **Televisión Educativa.** Editorial Trillas, México, 1972.

Santos, Hilda. **Aprendizaje y Medios Audiovisuales.** Editorial Biblioteca, Buenos Aires, 1973.

Secretaría de Educación del Distrito Especial de Bogotá. **Técnicas de Evaluación de Textos Escolares de Enseñanza Primaria.** Serie Educación, 1964.

Schain, Robert L. y Murray Polner. **Obtención y Empleo de Medios de Enseñanza Económicos y Gratuitos.** Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), México, 1968.

Scuarzo, Herbert E. **Manual Práctico de Medios Audiovisuales.** Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), México, 1970.

Wiman, Raymond V. **Material Didáctico -Ideas Prácticas y Desarrollo.** Editorial Trillas, México, 1973.

Williams, Catherine M. **Learning from Pictures.** Department of Audiovisual Instruction, National Education Association of the United States of America. Washington 6, D. C., 1963.

XV

METODOLOGIA DE LA EDUCACION NUTRICIONAL EN LOS PLANTELES EDUCATIVOS

- EL MEJOR METODO, OBJETIVOS, CONCEPTOS BASICOS, ACTIVIDADES, REALIZACIONES

METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA DE LA NUTRICION EN LOS PLANTELES EDUCATIVOS

A. GUIONES DE ORIENTACION GENERAL.

1. **La enseñanza de la nutrición** en los planteles educativos **debería suplir la carencia de información científica en el hogar y formar una conducta nutricional saludable.**

2. Para tal fin, la enseñanza nutricional debería **acoplarse a las distintas clases de necesidades, intereses y problemas** que surgen en lo concerniente a los niños a medida que crecen, a los problemas nutricionales de la comunidad y del país, y a sus posibles soluciones, a medida que la enseñanza asciende a los grados superiores.

3. **El alcance y la naturaleza** de la educación nutricional varían ampliamente de una escuela a otra y de una a otra región. Por lo tanto, los educadores necesitan adquirir y basarse en una detallada información específica por medio de observaciones, sondeos sobre las prácticas dietéticas, la aplicación de cuestionarios y de otros recursos que ya fueron considerados en los Capítulos sobre **Métodos en la Educación de la Comunidad y Medios de Comunicación de Grupo.**

4. **El cuidadoso planeamiento de la enseñanza** para evitar repeticiones contraproducentes y asegurar experiencias significativas a través de una apropiada cobertura programática para los distintos niveles, es indispensable. Las grandes diferencias individuales de intereses y habilidades para aprender suponen una amplia escala de actividades y de trabajos opcionales que vengan a satisfacer la diversidad de requerimientos.

5. Solo después de una intensa labor de planeamiento y desarrollo de un programa nutricional con escolares de los distintos niveles educativos, y de establecer y utilizar Servicios Escolares de Nutrición como campos de aplicación en distintas áreas urbanas

y rurales del país, con el objetivo fundamental de prevenir los problemas nutricionales que afectan a la población y de establecer líneas directrices para la capacitación del magisterio en educación nutricional, la División de Enseñanza del Instituto Nacional de Nutrición presentó al magisterio la "Guía Didáctica de Nutrición para la Enseñanza Primaria de Colombia". como parte de la **Guía Didáctica de Educación para la Salud,** previa aprobación por el Ministerio de Educación Nacional.

En la elaboración de esa **guía curricular** fueron especialmente aprovechadas las experiencias logradas durante varios años de trabajo directo en escuelas de diferentes sectores, con el fin específico de adaptar los temas propuestos para cada grado dentro de un margen de tiempo apropiado y mediante la aplicación técnica de métodos y materiales didácticos. También fueron incorporadas las conclusiones y recomendaciones elaboradas por los Supervisores Nacionales del Ministerio de Educación y los resultados de 10 Seminarios celebrados en diferentes ciudades del país con profesores de las Escuelas Normales bajo la Dirección del Instituto Nacional de Nutrición y del Ministerio de Educación Nacional.

6. **El estudio sistemático de la nutrición** en los planteles educativos tiene básicamente un **carácter interdisciplinario** forma parte de materias comunes incluídas en el currículo ordinario, tales como estudios de biología, salud, lenguaje, canto, estudios sociales, matemáticas, dibujo, actividades manuales, dramatizaciones, educación física, educación artística, educación religiosa, etc. Sus principios deben funcionar en los **servicios nutricionales, granjas y huertas escolares y caseros, excursiones, talleres, laboratorios, clubes, juntas y comités, bibliotecas y lecturas, carteles y tableros informativos, exposiciones, juegos, descansos, sueño y otras actividades y realizaciones correlacionadas.**

   Todas esas asignaturas y prácticas proveen una amplia variedad de oportunidades para el aprendizaje de la nutrición. Y puesto que existe una necesidad básica de sano e intensivo entrenamiento de los alumnos para formar en ellos hábitos de salud nutricional, es esencial **que cada educador haga uso de toda clase de oportunidades, materiales y prácticas saludables en sus enseñanzas.**

7. Específicamente la verdadera educación nutricional se propone:

   a. **Impartir la instrucción necesaria para lograr comprensión y respaldo consceinte a todas las prácticas recomendables;** y

   b. **Crear buenos hábitos nutricionales** mediante el ejercicio sistemático que envuelve el desarrollo formal del programa adoptado con arreglo a objetivos claros y definidos.

Para cumplir debidamente con ese doble propósito, es indispensable lograr:

1) La creación de **actitudes favorables** de respeto y firme adhesión a los principios y prácticas de la educación nutricional, no solo **en los educandos**, sino en **los padres y y demás miembros de la comunidad local;**

2) El aprendizaje de **modos y maneras de obrar** al servicio de la educación nutricional en todas las actividades de la vida diaria;

3) La promoción de un **entusiasta espíritu de cooperación y solidaridad entre el plantel educativo, el hogar, las autoridades locales y el medio social,** para el estudio y solución de los problemas que afectan la salud nutricional de la comunidad;

4) La **fuerza de la costumbre en todas las manifestaciones de la conducta,** ya para aprovechar cuanto beneficia, ya para combatir cuanto pueda afectar o amenazar la salud nutricional.

En síntesis, la buena educación nutricional tiene como **meta crear una conducta nutricional saludable** que sea, por una parte, el **resultado** de una **instrucción** que imparta conocimientos útiles y prácticos con arreglo a los intereses, características y condiciones de los estudiantes y de la comunidad en que viven; y, por ótra, muy especialmente, el **resultado de prácticas sistemáticas, diarias, incesantes,** en función de todas y cada una de las experiencias que vive el alumno y el grupo social a que se halla vinculado.

B. ENSEÑANZA DE UNIDADES DE NUTRICION, EL MEJOR METODO DIDACTICO PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL.

Como es fácil apreciar, en la **Guía Didáctica** entregada al ministerio por la División de Enseñanza del Instituto Nacional de Nutrición se utiliza el **Método de las Unidades de Nutrición.** Frente a cada uno de los Temas del programa propuesto el educador debe atender paralelamente, en orden metodológico gradual, las tres cuestiones fundamentales que sirven para guiar y lograr la educación nutricional:

1. **Los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje** en que se fundamenta el currículo. Conviene recordar que todo programa de enseñanza -no importa el área y sus características- debe responder a objetivos definidos. El docente (maestro, profesor, nutricionista, etc.) necesita, primero que todo, una clara concepción de los objetivos que se propone, los cuales se consubstancian con

sus criterios para **discriminar e interpretar** el **contenido del programa, identificar los puntos básicos** que debe dilucidar, **seleccionar los materiales didácticos más** apropiados en cada caso, **precisar los métodos y procedimientos** que le permiten guiar el proceso del trabajo hacia las metas previstas, y **preparar las pruebas y exámenes** de evaluación.

Los estudios sobre el currículo emprendidos en los últimos años han investigado científicamente las bases para seleccionar **los objetivos de la educación.** No poca discusión han adelantado los especialistas acerca de cuál sea la fuente básica. **Los psicólogos progresistas** destacan la importancia de **estudiar a los alumnos** para descubrir sus intereses, los problemas que enfrentan y los propósitos que persiguen, para poder seleccionar los objetivos de la enseñanza que se les imparta. **Los especialistas interesados en la herencia cultural** señalan en ésta la fuente primaria de los objetivos. **Los sociólogos y otros especialistas** preocupados por **los problemas críticos de la vida actual** creen que el análisis de ésta es la fuente primaria de todo objetivo educacional. **Los** filósofos de la educación señalan la **transmisión de ciertos valores fundamentales** como la fuente principal donde deben buscarse los objetivos.

Desde luego, esas cuatro fuentes concurren eclécticamente a la proyección amplia de los objetivos generales de la educación. En el campo específico de la educación nutricional, el estudio de **los educandos y de su ambiente social** se considera como la mejor fuente de información para tomar decisiones juiciosas y amplias sobre los objetivos en que deba inspirarse el proceso enseñanza aprendizaje.

Aquí es necesario tomar en cuenta que **Educar significa** simple y llanamente **modificar las formas de la conducta humana,** acogiendo el término conducta en su más amplio sentido que comprende **el pensamiento, el sentimiento y la acción manifiesta.** De este modo es bien claro que **los objetivos son los cambios de conducta que el proceso de la enseñanza se propone lograr en la vida nutricional de los educandos.**

En consecuencia, **el estudio de los mismos educandos y de su ambiente** tendrá como fin determinar qué cambios en sus formas de conducta deben proponerse para orientar hacia ellos la enseñanza. Y en este criterio debe basarse la interpretación del programa nutricional propuesto.

2. **El análisis de conceptos básicos** implicados en cada tema, apoyados en hechos vitales de fácil observación, y que sobresalen como puntos claves propuestos a la interpretación, planeamiento y desarrollo de las actividades prácticas en que deben fundamentarse sus aplicaciones.

3. **Las numerosas actividades y realizaciones** que llevan a descubrir los problemas que subsisten en la vida real, a la búsqueda y la discusión de soluciones, a la formulación de proyectos, a la determinación precisa de criterios para trabajar con ellos situaciones concretas y a cosechar los frutos del quehacer educativo.

En ese complejo panorama de actividades y realizaciones es necesario distinguir:

a. Quiénes contribuyen a su ejecución;

b. Los factores psicopedagógicos en que se fundamentan; y

c. Las numerosas formas que revisten.

a. **Quiénes contribuyen a su ejecución:** La ejecución de las actividades y realizaciones se orienta por canales diferentes con arreglo a la responsabilidad de quienes deban intervenir en ellas para dar su contribución a la obra común:

1) Por parte del mismo **docente;**

2) Por parte de los **educandos,** así sea individual o colectivamente;

3) Por parte de las **autoridades** (civiles, religiosas, nutricionales, de salud, docentes);

4) Por parte de los **padres de familia** y de la **comunidad** en conjunto.

Estos puntos de vista hacen ver que **la educación nutricional no puede realizarse sino como una obra conjunta de todas las fuerzas vivas de la comunidad local:** educadores, alumnos, autoridades, padres de familia, organizaciones y grupos comunitarios. Desde luego, le corresponde al educador la mayor responsabilidad en la organización, coordinación, promoción y control de la misma.

b. **Los factores psicopedagógicos en que se fundamentan:**

1) **La observación** que pone fundamento racional a cada concepto o conocimiento elaborado con el aprovechamiento de **toda clase de materiales sometidos a un proceso de discriminaciones visuales, táctiles, gustativas, olfativas y auditivas,** y de **ejercicios, prácticas, demostraciones** y **realizaciones** acordes con la edad, las necesidades e intereses de los educandos, y las características de su medio físico, económico, cultural y social.

2) **La experimentación** que hace demostraciones para establecer convicciones profundas acerca de los hechos científicos.

3) **Las discusiones** que establecen comunicación afectiva de forma y de fondo; que suponen esfuerzos para lograr ajustes íntimos entre distintas presiones internas y externas; que contribuyen a aclarar y ahondar en la comprensión de los fenómenos; a asociar y relacionar los conocimientos con las experiencias vividas; a producir juicios y razonamientos; a llegar a la toma de decisiones; a promover actitudes favorables y a construír la arquitectura científica de la experiencias y de la propia conducta.

   En el área puramente educativa de la exploración personal, **las discusiones brindan** al individuo ocasión de apreciar nuevas formas de vida y vivencias distantes de sus posibilidades inmediatas de participación; **interiorizan** situaciones benéficas y dañinas; **dilatan** la experiencia y el horizonte espiritual del interlocutor; **despiertan** nuevos intereses y aficiones culturales; **vigorizan** la capacidad crítica en la amplia gama del desarrollo lógico; **contribuyen** al fomento de la función apreciativa dentro de la escala de las reacciones emocionales; **establecen** pautas de interrelación y entendimiento con los demás, trazando así más amplios derroteros a los objetivos generales de la educación.

4) **La libre y espontánea cooperación** que estimula en los alumnos la libertad para pensar por sí mismos y para el bien de la comunidad. Aun los niños más pequeños llegan a tomar conciencia de que ellos tienen opiniones personales y el derecho a expresarlas, lo cual significa -temprano en la vida- una educación democrática.

c. **Las numerosas actividades o realizaciones que asumen formas variadas** a manera de **proyectos, investigaciones, ejercicios y prácticas**. Su ejecución y desarrollo encuentran su campo de acción según **el nivel de los cursos**, los **objetivos específicos** de cada uno, los **temas del programa** adoptado para cada nivel, los **materiales y recursos disponibles**, las **condiciones características de los participantes**, el **tiempo** aprovechable y, muy especialmente, la **organización y estímulo** que reciban.

   Un resumen de las **numerosas actividades y realizaciones** que deberían tener campo de aplicación en la serie de "Unidades" comprendidas en el ciclo escolar, permite apreciar globalmente **el complejo conjunto de los recursos que concurren a alimentar las experiencias de la educación nutricional.**

1) **Actividades de investigación.**

a) Observaciones, sondeos, encuestas, cuestionarios, entrevistas, conversaciones informales, tests, registros, estadísticas y datos sociales referidos a la vida nutricional. Todo un repertorio de técnicas de estudio lo suficientemente amplio como para permitir en alguna medida el estudio de las necesidades e intereses de los educandos. Casi todos los métodos de investigación social son utilizables para investigar necesidades e intereses nutricionales. El estudio de datos descubre lo que está implícito en ellos para compararlos con normas o pautas prácticas y extraer sugerencias y objetivos concretos que el programa debe satisfacer.

b) Excursiones y visitas de observación e intercambio de ideas con los productores, transportadores, expendedores, fabricantes de alimentos, etc.

c) Inventarios de posibilidades y recursos.

d) Trabajos de experimentación y demostración con plantas, animales y alimentos.

e) Exploración de la dieta ordinaria.

f) Inventario de hábitos nutricionales.

g) Chequeos médicos y dentales.

h) Fichas acumulativas de salud.

i) Control de peso, talla y otras medidas.

j) Consultas sobre técnicas agrícolas, pecuarias, culinarias, necesidades orgánicas, principios de educación nutricional, organizaciones, construcciones, mercados, precios, transportes, introducción de nuevos cultivos, etc.

k) Proyección de películas.

l) Lecturas.

m) Organización de conferencias, mesas redondas, páneles, etc.

n) Consumo de alimentos y control de resultados.

2) **Actividades de observación y discriminación sensorial.**

La experiencia pedagógica enseña que los conocimientos sustentan efectos tanto más fructíferos cuanto más variados sean los procesos sensoriales que se entretejen con los procesos mentales realizados por el alumno. Sobre este fundamento científico el psicólogo inglés Lay formuló la ley que se identifica con su nombre: "Un conocimiento es tanto más perfecto cuanto mayor número de poderes intervienen simultáneamente en su elaboración, otorgando primacía a la actividad motriz". Un análisis interpretativo de estos principios invoca la consideración de los **cuatro momentos** porque atraviesa el proceso psicológico del aprendizaje. [1]

Es evidente que la observación preside las numerosas actividades y realizaciones envueltas en la educación nutricional. Entre todas ellas se destacan las que se originan en:

a) **Estímulos visuales:** sensaciones de color, forma, tamaño, longitud, grosor, cantidad, movimiento, espacio y múltiples relaciones, diferencias y similitudes con otros productos del ambiente.

b) **Estímulos tactiles:** sensaciones de forma, tamaño y otros magnitudes; textura, lisura, rugosidad, temperatura, consistencia, cantidad, diferencias, semejanzas y

1. *La didáctica moderna sitúa como fundamento psicológico del aprendizaje la* Motivación. *Para poder realizar un proceso fecundo de enseñanza-aprendizaje es preciso despertar interés y retener el fluir atentivo del alumno, espontáneo y vigoroso.*

Una motivación adecuada provoca fuentes de energía capaces de desencadenar actividades. Sus elementos integradores son:

a. La incentivación, *función creadora externa, originada por el docente, que produce actitudes de participación activa.*

b. El propio empleo, *actividad dinámica del educador, que induce expontáneamente a la acción.*

La función incentivadora *(una concepción moderna) debe estar presente durante todo el proceso de las actividades como paso previo hacia la* Motivación. La Actividad ejemplificadora *comparte esa misma responsabilidad al despertar e impulsar el dinamismo de los alumnos, como auténtica expresión de una motivación expansiva.*

Quién sabe motivar está seguro de colocarse con sus alumnos en la ruta del éxito educativo.

La intuición (intuere, *ver) es el medio que despierta el interés que conduce a la motivación y, por lo mismo, el origen de toda actividad cognoscitiva. Sin esfuerzo, el* ⟶

otras relaciones propias de la discriminación tactil (estereognosis).

c) **Estímulos gustativos:** sensaciones de sabor con diferencias y relaciones agradables y desagradables que conducen al establecimiento de numerosas experiencias gustativas.

d) **Estímulos olfativos:** sensaciones de olor características de los productos y substancias nutricionales, con matices, diferencias y semejanzas olfativas.

e) **Estímulos auditivos:** sensaciones acústicas (voces, sonidos, ruidos) con matices característicos, diferencias y similitudes en intensidad, frecuencia, etc.

Todas las sensaciones pueden llegar al aprendiz en forma consciente o inconsciente. De aquí la necesidad de poner al alumno en presencia de las cosas naturales o de su fiel representación (seres, objetos y elementos; modelos plásticos; experimentos de laboratorio y demostraciones; proyecciones luminosas; cuadros, grabados, lecturas, etc.). Pero lo que más importa no es el material, sino el espíritu del docente que concurra a vivificarlo. Solo una justa conciencia de su aprovechamiento unida a la habilidad metodológica para utilizarlo pueden encender y avivar la curiosidad de los alumnos; inspirarles confianza; abrirles las compuertas de su interés; inflamar su imaginación;

---

educador puede orientar hacia el conocimiento en forma sensorial o intelectual.

La intuición sensorial *provoca la motivación a través de los estímulos sensoriales.* La intelectual, *mediante los juicios provocados por la evidencia de los hechos, sin concurrencia de sensaciones.*

La intuición sensorial *gana predominio en los grados inferiores donde la mente del niño es esencialmente concreta y relativa a los objetos inmediatos que le rodean; la* intelectual, *obra en los niveles superiores. Cuanto más promueva el docente el aprendizaje intuitivo, basado en el ejercicio de la percepción sensible, tanto más se acercará a la realidad de la vida.*

2. La adquisición *entra en acción cuando el alumno atraído por el interés enfoca su atención en los objetivos previstos y adelanta un proceso de discriminaciones por medio de la observación.*

La observación *es una percepción atenta, metódica, dirigida de manera sistemática a un fin (Meumann). Como proceso complejo que es, la observación envuelve entre sus principales elementos:*

a. Una percepción o serie de percepciones sensoriales;
b. Una corriente emocional de interés;
c. Una intención que guía hacia un objetivo determinado y que exige disposición afectiva;

promover su actividad espontánea y entusiasta, y provocar sus esfuerzos voluntarios, tan distintos del esfuerzo penoso que provoca la simple obligación.

La práctica de las discriminaciones sensoriales anotadas es el fundamento de importantes actividades y realizaciones en el área de la educación nutricional, entre las cuales conviene relievar:

(1) Diferenciación entre alimentos naturales y productos elaborados;

(2) Clasificación de los alimentos con arreglo a las tres necesidades básicas del cuerpo;

(3) Diferenciación entre los alimentos de origen vegetal y animal;

(4) Clasificación de los alimentos en Grupos sobre la base de su contenido nutricional semejante y de su contribución particular a la dieta.

(5) Clasificación de los alimentos en los Cinco Grupos comprendidos en el Círculo de la Buena Alimentación;

(6) Clasificación de los alimentos de cada Grupo en Sub - Grupos, por razón de sus características básicas.

---

d. Una interpretación o apercepción basada en la comprensión, la asociación y la reflexión;

e. Un proceso de análisis y síntesis, puesto que ella describe y explica.

De tal modo, la observación *moviliza simultáneamente las funciones sensoriales y las fuerzas psíquicas del individuo.*

El verdadero observador es la mente de cada uno. Los sentidos son simples medios de que nos valemos y, en ocasiones, utilizando medios auxiliares o aparatos para poder registrar los fenómenos, aplicarlos y fijarlos cuando son fugaces.

El verdadero observador es la mente. Todos tenemos ojos pero no vemos de igual modo las cosas. Unos las ven de un modo y ótros de otro; unos superficialmente y ótros profundamente. La misma cosa presenta diferentes matices según quien la percibe y observa.

De tal modo observar *no es una simple percepción de cosas o fenómenos. Observar es una percepción acompañada de razonamiento. Es una percepción que sugiere datos, conceptos, causas, efectos, principios y leyes, en lo cual intervienen la atención, la voluntad, el análisis y la síntesis, junto con una capacidad juzgadora y creadora.*

El alumno deja de ser elemento pasivo para desenvolverse en un proceso activo de aprendizaje.

(7) Identificación de los alimentos categorizados como **Muy Ricos, Ricos, Buenos, Regulares, Pobres** o **Nulos,** como fuentes de los nutrientes esenciales;

(8) Agrupación de los alimentos que sobresalen por su alta concentración de un nutriente determinado de los once incluídos en la Tabla Analítica;

(9) Selección de las mejores fuentes alimenticias de la producción local;

(10) Selección de los alimentos que mejor contribuyen a la planificación de una dieta diaria y semanal debidamente equilibrada para la familia;

(11) Distinción entre alimentos sanos, alterados y contaminados;

(12) Selección de los alimentos más apropiados para una dieta saludable de los mismos alumnos por razón de su edad, clima, estado de salud y condiciones económicas;

(13) Pesar y hacer un muestrario de alimentos de 100 gramos de parte comestible y que presente: el porcentaje en agua, el número de calorías que contiene y los grados en nutrientes esenciales;

En tales situaciones, el educador solo realiza funciones de orientación, motivación y control para que el alumno sea quien se interese, investigue, reflexione, integre y exprese las imágenes de su conocimiento.

La observación *como instrumento didáctico adopta modalidades en cumplimiento de otras tantas funciones. Pueden ser:*

a. Real, *cuando enfoca objetos o situaciones del medio circundante.*
b. Preparada, *si se sujeta a un plan metódico en el enfoque de los elementos que hay que observar.*
c. Natural, *cuando el alumno goza de libertad para observar lo que le interesa.*
d. Dirigida, *cuando se planea el proceso que lleva al logro de ciertos objetivos, con fundamento en el diálogo objetivado.*
e. Individual, *si gira en torno al objeto que interesa al alumno.*
f. Simultánea, *cuando se realiza con la participación de todo el grupo alrededor de un objeto común.*
g. Por grupos, *si los alumnos se dividen formando equipos en torno a un solo objeto de observación.*

Frente a esta clasificación se sugiere la observación dirigida *cuando es aconsejable, en forma simultánea o por grupos; fomentar la* observaicón natural; *y practicar la* observación experimental *en todos los casos en que su aplicación sea posible.*

(14) Identificar las características propias de un niño o de una persona bien nutrida; lo mismo que de algunos animales.

(15) Identificar las características propias de carencias nutricionales.

3) **Actividades relativas a la prestación de Servicios Nutricionales:**

Básicamente comprende la producción de alimentos más nutritivos, su preparación, protección y sonsumo en la escuela y en el hogar.

La Guía Didáctica entregada al magisterio por la División de Enseñanza del Instituto Nacional de Nutrición ofrece instrucciones y un reglamento para la organización de un **Club de Nutrición** concebido como una organización encargada de promover y coordinar todos los servicios escolares de nutrición; a) Difusión de conocimientos; b) Promoción de Servicios de Granja, Complementación Alimentaria y Cooperativa de Alimentos.

Entre sus objetivos también sobresalen: a) La creación de actitudes positivas hacia la educación nutricional; b) El mejoramiento de los hábitos alimentarios, y c) El fomento del espíritu de cooperación entre la escuela, el hogar y la comunidad para el mejoramiento de la salud nutricional. A guisa de simple información, insertamos aquí un breve esquema de la organización del Club de Nutrición.

Luego de observar globalmente los objetos; el alumno necesita el análisis gradual de los mismos, para ahondar en su conocimiento con arreglo a sus características y nivel de experiencia. Esa capacidad analítica debe ejercitarse de inmediato y el libre ejercicio de la misma posibilita que el alumno culmine su abstracción de la imagen del conocimiento y llegue reflexivamente a sus aplicaciones.

La abstracción *es la acción intelectual por medio de la cual el alumno separa las cualidades del objeto observado, para considerarlo en su pura noción. El proceso ocurre cuando el alumno aparta los elementos sensibles del objeto o hecho observado para conservar exclusivamente los elementos cognoscitivos que forman la imagen conceptual. De la habilidad del docente depende el éxito en la adquisición de dicha capacidad de abstracción por parte del alumno. A él le corresponde el encadenamiento lógico de los pasos didácticos* -objetivación, análisis y abstracción- *que permiten la formación de la imagen cognoscitiva, de manera natural y espontánea.*

3. La elaboración *constituye el momento más importante del aprendizaje. Cuando el docente vislumbra que la imagen de un nuevo conocimiento está en el alumno, debe consolidar su formación promoviendo su actividad creadora.*

Como momento didáctico, la elaboración comprende tres pasos interrelacionados:

El Director de cada plantel educativo motiva al profesorado sobre la importancia de esta organización y lo mueve para que proceda en consecuencia.

La composición del Club comprende: a) Un Profesor Asesor; b) Un Comité Asesor que incluye médico, nutricionista, agrónomo, representante de los padres de familia, director escolar, profesor asesor, mejoradora de hogar. (Miembros prestantes de la comunidad sustituyen a los profesionales que hagan falta en el lugar); c) Seis a ocho miembros activos por cada curso participante, quienes coordinarán las actividades; d) Una junta Directiva compuesta de socios activos (Presidente, Secretario, Tesorero y 2 Vocales). El Club elabora su propio reglamento y adopta su emblema y su himno. De igual modo, elabora su plan de trabajo para el año lectivo. La asignación de comisiones responsabiliza a los alumnos y facilita el desarrollo del plan de trabajo:

a) **La Comisión de Educación y materiales educativos** está formada por 5 o 10 alumnos a quienes corresponde: (1) Organizar Centros de Interés nutricional, concursos de conocimientos y debates sobre temas vistos, bajo la dirección de un profesor; (2) Realizar exposiciones y concursos de alimentos de granjas escolares y familiares; preparar alimentos lo mismo que materiales educativos (afiches, carteles, carteleras, modelados, maquetas, álbumes, poesías y dramatizaciones); (3) Organizar la Sección de Nutrición dentro de la Biblioteca

---

a. Asimilación, *a la cual llega el alumno 1) comparando la imagen recién abstraída con las ya existentes o conocidas; 2) asociando todas las imágenes, para encontrar relaciones, semejanzas y diferencias; 3) intercambiando ideas, como primer acto de entendimiento; 4) discutiendo* los juicios elaborados, *operación cumbre que posibilita la relación de las ideas representativas de la imagen creadora con otras imágenes.*

b. La síntesis *del proceso intelectual se realiza imperiosamente una vez logrado el conocimiento, permitiendo la constitución del todo con la reunión de las partes. Como procedimiento didáctico, la síntesis lleva a reflexionar sobre la imagen creada.*

c. La reflexión, *último paso del momento elaborativo del conocimiento; provoca la consideración detenida de los hechos o cosas aprendidas. Cuando el alumno posee el conocimiento está en condiciones de emitir juicios subjetivos. Estos son el producto de la capacidad reflexiva, la cual representa el éxito de la labor educativa.*

4. La fijación, *último momento del aprendizaje, caracterizado como un proceso de integración y expresión; realiza la recapitulación de lo aprendido y lleva a cabo* actividades creadoras, *que traen como resultado la fase culminante de la* autoformación.

El alumno que observa deja de ser elemento pasivo para introducirse en la acción espontánea de su propio aprendizaje.

para consulta de alumnos, profesores y comunidad, y fomentar su enriquecimiento; (4) Organizar el periódico mural, álbumes de recortes de prensa sobre nutrición, dibujos, afiches, fotografías, informes y proyectos; (5) Conseguir y proyectar películas y otras ayudas educativas sobre nutrición, salud, higiene, cultivos, preparación y conservación de alimentos; (6) Organizar grupos teatrales y orfeón; difundir el himno del Club y cantos de interés nutricional; (7) Promover visitas, excursiones, entrevistas y otras actividades de los alumnos.

b) **La Comisión de Complementación Alimentaria** comprende de 5 a 10 alumnos con las siguientes funciones: (1) Gestionar la adquisición de equipos e implementos necesarios para la preparación y suministro de alimentos; (2) Participar en la preparación y distribución de los alimentos; (3) Controlar la higiene de alimentos, utensilios y personas; (4) Procurar que las preparaciones cumplan con los planes acordados; (5) Promover la participación de los padres de familia y de otros miembros de la comunidad en los servicios de complementación alimentaria; (6) Promover la educación nutricional de los alumnos y de la comunidad a través de los servicios; (7) Rendir periódicamente a la Junta Directiva informes sobre el funcionamiento de estas actividades.

c) **La Comisión de Granja** incluye de 5 a 10 alumnos dirigidos por un Profesor para: (1) Promover la organización de la granja escolar y familiar; (2) Obtener la colaboración de técnicos agropecuarios; (3) Gestionar la adquisición de semillas, herramientas y materiales de construcción; (4) Coordinar el trabajo de alumnos y padres de familia en la granja; (5) Participar en la organización de exposiciones y concursos de productos de la granja escolar y familiar; (6) Promover visitas de observación a granjas, escuelas agrícolas, establos, etc.; (7) Participar en la evaluación de actividades y resultados de la granja; (8) Rendir a la Junta Directiva del Club informes periódicos sobre la granja.

d) **La Comisión de Cooperativa de Alimentos** comprende de 5 a 8 alumnos quienes forman la Junta Directiva de la Cooperativa y se hacen responsables de: (1) Promover la organización de la Cooperativa entre alumnos, padres de familia y profesores; (2) Gestionar la adquisición de los alimentos y el equipo de la Coopera-

tiva; (3) Supervisar la higiene del local, dotaciones y condiciones en que se reciben y expenden los alimentos; (4) Evaluar el servicio y rendir informes trimestrales a la Junta Directiva del Club.

Las Comisiones promueven y coordinan todos los servicios, celebran reuniones semanales de revisión y planeamiento, y asignan responsabilidades a diferentes alumnos. Especialistas en nutrición, salud y educación supervisan las actividades y elaboran informes. Cada dos o tres meses se renuevan las Comisiones para que otros alumnos tengan oportunidad de asumir las responsabilidades.

En cuanto a la discriminación de objetivos, organizaciones, instalaciones, construcciones, funcionamiento y evaluación, la Guía suministra suficientes orientaciones.

4) **Actividades de extensión educativa nutricional.**

Abren un amplio abanico de oportunidades educativas para alumnos avanzados y para la comunidad en cunjunto. Hasta cierto punto no son más que una ampliación de las actividades esbozadas para la Comisión de Educación del Club de Nutrición. Entre muchas ótras, se sugieren: (1) Propaganda radial y de prensa; (2) Anuncios y cuñas radiales; (3) Noticieros Nutricionales; (4) Transcripción radial de programas; (5) Entrevistas radiales; (6) Charlas radiales; (7) Programas de preguntas radiales; (8) Discusiones radiales de mesa redonda; (9) Narraciones de prensa hablada y escrita; (10) Artículos periodísticos; (11) Estudios biográficos; (12) Cartas al lector; (13) Columnas regulares; (14) Correspondencia personal; (15) Cartas circulares; (16) Consultas científicas; (17) Informes sobre actividades y realizaciones nutricionales; (18) Difusión de menús educativos.

5) **Actividades para la participación de los padres.**

La participación directa de los padres en actividades de educación nutricional es uno de los factores de mayor trascendencia para el mejoramiento general de la salud. Específicamente se sugiere su vinculación a programas escolares, en formas diversas:

a) Estar presentes durante el examen que el médico escolar les hace a sus hijos;

b) Colaborar con el médico, la enfermera, la dietista, el educador, para asegurar el tratamiento de fallas nutricionales y el cambio de hábitos indeseables;

c) Contribuír al desarrollo de programas especiales: exhibiciones, asambleas y reuniones regulares, festivales, desayunos y almuerzos escolares, etc.

d) Visitar los servicios escolares de nutrición y observar los hábitos en las comidas de los alumnos;

e) Trabajar en las Comisiones y Comités escolares de nutrición;

f) Hablar con los hijos sobre cuestiones nutricionales y trabajar con ellos en la granja familiar;

g) Contribuír al aprovechamiento de ventajas especiales en consecución de servicios lácteos y de otros alimentos, adquisición de ciertas dotaciones, mejoramiento de servicios, cultivo de granjas, compra y venta de productos, etc.

h) Participar activamente en la Asociación de Padres y Maestros y en otras organizaciones educativas.

6) **Algunas actividades de participación de los docentes en la educación nutricional, en relación con los hogares y la la comunidad.**

a) Visitar los hogares y discutir con los padres asuntos como: prácticas alimentarias de la familia; hábitos de salud de los alumnos en cuanto a comidas, trabajo, sueño, descanso y juego; planeamiento del consumo diario y semanal de alimentos; récord y progresos de salud ya bajo control de los padres.

b) Remitir a los hogares fuentes variadas de información: informes, recortes de publicaciones, hojas volantes, folletos y libros sobre nutrición; carteles, afiches y otros materiales impresos por las agencias gubernamentales, organizaciones privadas de servicio social y compañías industriales y comerciales.

c) Enviar a los hogares los récords de los progresos individuales obtenidos a través de los exámenes médicos y dentales; puntajes de las investigaciones dietéticas y resultados logrados con los servicios nutricionales.

d) Desplegar interés y cooperación en el cultivo de las granjas hogareñas.

e) Participar activamente en asociaciones educativas, especialmente en la de Padres y Maestros.

A cualquier nivel, el educador debería familiarizarse con las agencias de salud y bienestar que funcionan en la comunidad y cuya colaboración podría aprovechar. Representantes de Centros de Salud, Cruz Roja, Secretarías de Educación para la Salud, Clubes Cívicos, Centros de Higiene y otras organizaciones deberían ser invitados para discutir asuntos de nutrición y problemas de salud con la participación de los padres de familia. A través de asociaciones médicas y dentales y de otros organismos oficiales y privados se pueden obtener materiales informativos a manera de revistas, periódicos, libros, folletos, afiches y hojas volantes que aportan excelentes ayudas para promover la educación nutricional.

C. EL PROGRAMA.

Consideraciones importantes.

En conformidad con el método sugerido, un programa de 'Unidades de nutrición' se puede desarrollar en forma que esté **estrechamente relacionado con el ambiente total de los educandos** y, en especial, con sus **necesidades e intereses.**

El estudio científico de los alumnos solo puede indicar metas educativas cuando se comparan los datos obtenidos con **niveles deseables** y con **normas admisibles** que permitan establecer la diferencia entre la condición actual de los alumnos y la que es aceptable o deseable. En esa **diferencia entre la realidad y la aspiración** está precisamente la **necesidad** que sirve de base a cualquier programa capaz de canalizar los medios que concurren a satisfacer las necesidades básicas y a producir, en consecuencia, la nueva conducta saludable que responde a las metas perseguidas.

Por sí mismos, los alumnos deberían bosquejar planes, coleccionar materiales, recoger informaciones y desarrollar actividades con la ayuda del docente. Puesto que ellos son el resultado de su propia experiencia, ellos deben participar activamente en cada fase del programa adoptado.

El hecho más importante que debe destacarse es la **aplicación personal de cada experiencia** a fin de que cada uno eche bases firmes a su sana nutrición y a sus hábitos saludables. Por la misma razón, los alumnos deberían ser motivados para que apliquen los principios aprendidos

en clase y los sistematicen mediante **experiencias personales en la producción, protección, preparación y aprovechamiento de los alimentos.**

Las experiencias se deberían seleccionar gradualmente para irlas utilizando de tal modo que desarrollen una fase importante de la buena nutrición a través de cada unidad. Para evitar confusiones en la mente de los alumnos, probablemente el educador encuentre aconsejable posponer hasta una oportunidad apropiada cualquier experiencia que se relacione con diferentes 'Unidades de Nutrición'.

Si una "Unidad" se repite de un nivel a ótro, el docente debería incrementar y ampliar el resultado perseguido. En consecuencia, la línea de las actividades también debería diversificarse. Algunas experiencias solo son apropiadas para ciertos niveles; ótras, con cambios convenientes en su enfoque, énfasis y procedimientos, podrían ser utilizadas en cualquier nivel.

Las experiencias no deberían terminarse hasta tanto no se tenga evidencia substancial de que cada alumno está desarrollando actitudes deseables hacia la sana nutrición.

Todo lo anterior permite establecer que un programa no puede ser una camisa de fuerza en ningún caso. Al contrario: todos los aspectos del programa son medios esencialmente variables de un lugar a ótro, de una situación a ótra, en la tarea de alcanzar los objetivos básicos de la educación nutricional.

BIBLIOGRAFIA

Ansubel, David P., and Floy G. Robinson. School Learning. Holt, Rinehart, and Winston. New York, 1969.

Crombach, Lee J. Sicología Educativa. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia Internacional para el Desarrollo. México, 1965.

Dany, Mary A. y Lois V. Johnson. La Dinámica de Grupo en la Educación. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1965.

Gagné, Robert. Las Condiciones del Aprendizaje. Aguilar S. A. de Ediciones. Madrid (España), 1970.

Hillebrand, M. J. Psicología del Aprendizaje y la Enseñanza. -Fundamentación Psicológico-Antropológica. Aguilar S. A. de Ediciones, 1970.

Instituto Nacional de Nutrición. División de Enseñanza. Guía Didáctica de Nutrición para la Enseñanza Primaria de Colombia. TPN-5.

Jones, Artur J., E. D. Grizzell y W. Jones Grinstead. El Sistema de Unidades de Trabajo Escolar. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. México, 1950.

Morse, Williams C. y G. Max Wingo. Psicología Aplicada a la Enseñanza. Editorial Paz-México, México, 1972.

Ministerio de Educación Nacional. Guías para el Maestro. (Parcelación de Unidades de Trabajo, Desarrollo e Indicaciones Didácticas para las Materias Intelectuales). Segunda Edición, 1972.

XVI

GUIA DIDACTICA PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL EN LA ESCUELA PRIMARIA

- QUE ENSEÑAR Y COMO ENSEÑARLO EN CADA UNO DE LOS CINCO CURSOS DEL CICLO COMPLETO

GUIA DIDACTICA PARA LA EDUCACION NUTRICIONAL EN LA ESCUELA PRIMARIA -QUE ENSEÑAR Y COMO ENSEÑARLO-

La "Guía Didáctica para la Educación Nutricional en la Escuela Primaria" contiene un **programa sistemático** que sirve de pauta a la enseñanza de la nutrición en cada uno de los cinco grados escolares. Seguramente la presentación sintética de esos contenidos, con el refuerzo de consideraciones metodológicas, sea una ayuda positiva en la tarea de adaptar la enseñanza a las condiciones, características y recursos de cada región y permita apreciar con claridad el derrotero gradual que debe seguir la enseñanza, al ascender de grado en grado hasta cubrir el ciclo total.

NUTRICION

QUE DEBEMOS CONOCER DE LOS ALIMENTOS

PRIMER CURSO

OBJETIVO: "Hacer que los niños comprendan la necesidad que tienen todos los seres vivos de alimentarse e interesarlos en el conocimiento y uso de los alimentos. Iniciarlos en la formación de buenos hábitos alimentarios" (Ver Capítulo II, Objetivos de la Educación Nutricional).

TEMAS:

I. LOS ALIMENTOS Y EL BIENESTAR DE LOS NIÑOS.

A. Conceptos básicos:

1. Todos los seres vivos necesitan alimentos.
2. Las plantas los toman del suelo, el agua y el aire.
3. Los animales los toman de plantas, agua, aire y de otros animales.
4. El hombre toma sus alimentos de animales, plantas, agua y aire.
5. Todos los seres vivos necesitan además luz y energía del sol.

B. **Actividades o realizaciones:**

Cada concepto básico tiene que ser elaborado a base de **observaciones y experiencias** con **materiales localizados o recolectados** por los mismos niños. El niño se desarrolla intelectual, física y emocionalmente por lo que él mismo hace, y no por lo que se haga delante de él. 1

Cada material debe ser objeto de **observaciones y discriminaciones** que vayan directamente al fondo del concepto básico. Ejemplo:

"Todas las plantas se alimentan del suelo, el agua y el aire".

Ejercicios de discriminación:

- ¿Cómo se alimentará esta planta? ¿Esa? ¿Aquélla? (Observarlas detenidamente úna a úna, y multiplicar los casos con plantas de características diferentes).
- ¿Por dónde se alimenta esta planta? ¿Esta ótra? (Observar úno a úno múltiples casos precisando las observaciones).
- ¿Con qué se alimenta esta planta? (Organizar experimentos y hacer las observaciones requeridas, multiplicando los casos).
- ¿Para qué se alimenta? (Observar plantas que nacen, que están en desarrollo y adultas).

Experiencias: En materos, terrarios, jardín, granja, organizar demostraciones sencillas, en condiciones variadas, para que los niños **observen, aprecien y saquen conclusiones** por sí mismos sobre los efectos que en las plantas tienen las condiciones de la tierra, los abonos, el agua, la luz del sol, etc. (Esto supone un proceso en tiempo adecuado).

Paralelamente, los niños pueden **concretar sus observaciones** apelando al dibujo, el recortado, el modelado, etc.

II. DIFERENCIAS ENTRE LOS ALIMENTOS.

A. **Conceptos básicos:**

1. Observaciones Metodológicas:

a. *Cuando los niños manejan el material, sus experiencias son directas y, por lo tanto, más efectivas. El niño tiene que ser el obrero de su propia experiencia, ejercitando toda clase de funciones sensitivas:* mirar, palpar, manipular, manejar, oler, gustar, escuchar, medir, fabricar, construir, arreglar y hacer, *al propio tiempo que pone en juego sus funciones mentales y emocionales:* atender, comprender, pensar, asociar, comparar, apreciar, distinguir, valorar, analizar, sintetizar, imaginar, relacionar, reflexionar, juzgar, decidir y elaborar por sí mismo, *desencadenando todas sus posibles formas de actividad, guiado siempre en* forma intuitiva, experimental y activa.

b. *Las experiencias educativas son imposibles sin un material didáctico apropiado. El verdadero educador demuestra aquí sus calidades técnicas.* ——→

1. **Color.** Los alimentos tienen diferentes colores. Coleccionar muestras de alimentos **blancos, rojos, verdes, amarillos.**
2. **Olor.** Los alimentos tienen olores propios (característicos). Hacer ejercicios de reconocimiento con los ojos vendados.
3. **Sabor.** Los alimentos tienen diferente sabor. Ejercicios de reconocimiento.
4. **Formas:** Los alimentos tienen formas variadas. Hacer grupos por su forma **redonda, alargada, cuadrada,** ótras.
5. **Consistencia:** Los alimentos tienen distinta consistencia. Agrupar alimentos **duros, blandos, líquidos.**
6. Nuestro cuerpo necesita diariamente alimentos variados. Hacer una colección de muestras de los alimentos comunes.

NOTA: En cada caso utilícense empaques, envases, recipientes y dispositivos apropiados.

B. **Otras actividades:**

1. Elaborar un cuadro mural con muestras de alimentos, agrupándolos por sus colores, formas y consistencia.
2. Modelar alimentos en arcilla, plastilina, cera, etc.
3. Bosquejar, colorear y recortar siluetas de alimentos en papel, cartulina, tela, felpa, etc. Coleccionar ilustraciones gráficas.
4. Organizar e ilustrar el cuaderno de nutrición.
5. Paso a paso animar el trabajo con **comentarios, discusiones, refranes, poesías, cuentos, adivinanzas, cantos,** etc.
6. Hacer juegos de composición y descomposición en conjuntos numéricos.
7. Practicar la limpieza constante al manejar alimentos.

III. PLANTAS UTILES PARA LA ALIMENTACION.

A. **Conceptos básicos:**

1. Muchísimas plantas nos dan alimentos. Aprovechando la experiencia de los niños y láminas ilustrativas identificar un buen número de ellas.
2. Las plantas que nos dan alimentos cambian de una región a ótra. Agrupar productos propios de clima frío, medio y caliente.
3. Para alimentarnos comemos distintas partes de las plantas:

---

c. El empleo liberal de buen material facilita el trabajo y mejora la calidad de la experiencia.

d. El trabajo en equipo crea el ambiente apropiado para el mejor aprovechamiento del material didáctico.

e. El trabajo que impone la serie de actividades a que da lugar la elaboración de un concepto básico no puede ser objeto de una simple clase, sino de una serie de clases con arreglo a las condiciones de los alumnos, las características del ambiente y los recursos disponibles.

f. La observación es siempre el punto de partida de toda cadena de realizaciones y el mejor camino para avivar el interés, provocar esfuerzos, facilitar la comprensión de las ideas y lograr los mejores resultados.

Raíces como zanahoria, yuca, arracacha...
Tallos como coles, espinacas, berros...
Flores como coliflor, alcachofa...
Frutos como naranja, mango, papaya, guayaba, mora...
Semillas como trigo, maíz, arroz, alverjas...

B. **Actividades:**

1. Organizar poco a poco tarjeteros con los nombres de los alimentos y realizar juegos de lectura con ellos.
2. Hacer un muestrario de alimentos vegetales.
3. Elaborar cuadros murales con ilustraciones y muestras de alimentos.
4. Ilustrar los cuadernos de nutrición y aplicar nombres a los dibujos.
5. Animar el trabajo con comentarios, discusiones, adivinanzas, chistes, poesías, cuentos, cantos alusivos al tema tratado.
6. Jugar a la composición y descomposición de conjuntos de frutas, granos, raíces, hojas, etc.
7. Ejercitar la limpieza al manipular alimentos.

IV. ANIMALES UTILES EN LA ALIMENTACION.

A. **Conceptos básicos:**

1. Muchos animales nos alimentan con su carne, como...
2. Hay animales que nos dan su leche, como...
3. Hay animales (aves) que nos dan huevos, como...
4. La carne nos ayuda a formar el cuerpo, crecer y tener fuerza y salud.
5. La leche también nos ayuda a formar el cuerpo, crecer y, muy especialmente, a tener huesos y dientes fuertes y sanos.
6. Los huevos de... también nos ayudan a formar el cuerpo y a crecer fuertes.
7. Los pescados también nos ayudan a formar el cuerpo y a ...

B. **Actividades:**

1. Adelantar los tarjeteros y utilizarlos en juegos de lectura.
2. Hacer un muestrario de alimentos de origen animal y cuadros murales con ilustraciones de los alimentos.
3. Adelantar el desarrollo ilustrado del cuaderno de nutrición.
4. Animar las clases con discusiones, comentarios, adivinanzas, chistes, poesías, cuentos, cantos alusivos al tema.
5. Hacer trabajos plásticos, de recortado, plegado, etc.
6. Con la ayuda de fotografías, discriminar algunas características de niños bien nutridos y malnutridos.
7. Practicar la limpieza constante para manipular alimentos y de la dentadura después de comer.

V. ALIMENTOS MAS COMUNES EN LA REGION.

A. **Conceptos básicos:**

1. Muchos de nuestros alimentos se producen en todos los climas, como: hortalizas, carnes, huevos, pescados, granos, etc.
2. La producción de nuestros alimentos varía con los climas:

   a. Hay alimentos de clima caliente, como...
   b. Hay alimentos de clima medio, como...
   c. Hay alimentos propios de clima frío, como...

3. Para tener alimentos variados, es necesario transportarlos de donde se producen a donde no se producen.

B. **Actividades:**

1. Hacer un muestrario de los alimentos propios de cada clima, de los que son traídos de otras partes; y de los que se llevan a otros lugares.
2. Hacer cuadros murales con ilustraciones.
3. Aumentar el tarjetero para los juegos de lectura.
4. Adelantar el desarrollo ilustrado de los cuadernos de nutrición.
5. Animar el trabajo con discusiones, comentarios, cantos, etc.
6. Realizar nuevas observaciones de características propias de niños bien nutridos y desnutridos.
7. Cuidar sistemáticamente la limpieza al manipular alimentos y de la dentadura después de comer.

VI. CUIDADOS QUE SE DEBEN TENER CON LOS ALIMENTOS.

A. **Conceptos básicos:**

1. Yo debo comerme siempre los alimentos muy limpios. Hacer prácticas de limpieza (lavado correcto de las manos).
2. Yo debo lavarme las manos con agua limpia y jabón antes de comerme un alimento.
3. Las personas que preparan y sirven los alimentos deben cuidar la limpieza: manos, ropas, cabellos, utensilios, etc.
4. El ambiente agradable durante las comidas ayuda a aprovechar bien los alimentos en la familia.

B. **Actividades:**

1. Ejercitar el lavado correcto de las frutas.
2. Hacer que los niños demuestren cómo es el lavado correcto de sus manos.
3. Efectuar comentarios y discusiones sobre el tema, sacando conclusiones.
4. Hacer demostraciones sobre la manera de cepillar correctamente los dientes.
5. Conectar padres de familia a estas actividades.
6. Interesar en las actividades del Club de Nutrición y, especialmente, en los Servicios de Complementación Nutricional y de la Cooperativa de Nutrición.

VII. EDUCACION NUTRICIONAL A PADRES DE FAMILIA.

A. **Conceptos básicos:**

1. Es esencial que la educación nutricional de la escuela trascienda cuanto antes a la vida familiar.

   Aprovechando el natural interés de los padres por los hijos que se inician en la vida escolar, hay que procurarles de inmediato información sobre los objetivos, programas, proyectos y organizaciones, con el propósito de que se vinculen a los mecanismos de las actividades.

2. Una ayuda positiva para obrar con acierto es revisar los Capítulos sobre "Extensión del Programa Nutricional a la Comunidad", "Métodos de Educación Nutricional de la Comunidad", "Medios de Comunicación de Grupo", "La Experiencia del Educador en Servicios Nutricionales" y el Ordinal 5), Numeral B de este Capítulo, donde se sugieren "Actividades para la participación de los Padres".

3. La vinculación de los padres de familia a las comisiones de trabajo del Club Escolar y, en especial, a los servicios de nutrición, imprime un extraordinario dinamismo al desarrollo positivo del programa.

B. **Actividades:** Elaborar proyectos concretos para la participación de los padres en conexión con los servicios de nutrición y los programas de extensión educativa, en acuerdo con las características del ambiente, las posibilidades aprovechables y los recursos disponibles.

VIII. LOS SERVICIOS ESCOLARES DE NUTRICION.

A. **Conceptos básicos:**

Desde el primer momento hay que informar a los niños acerca de los servicios de nutrición (objetivos, organización, funcionamiento) y motivarlos para que procedan a aprovechar sus beneficios.

B. **Actividades:** Crear estímulos, para quienes colaboren, utilicen mejor los servicios y desplieguen mayor interés en las actividades del Club de Nutrición.

EVALUACION. Periódicamente y al finalizar el Curso, hay que evaluar los resultados de la educación nutricional. Con este fin hay que utilizar:

1. La **observación directa** de los progresos en:
   a. Las actitudes de los niños hacia los alimentos;
   b. Su aprovechamiento de los servicios;
   c. Sus maneras y modos de obrar en sus realizaciones;
   d. Sus prácticas higiénicas;
   e. Su espíritu de colaboración;
   f. Su desarrollo general (salud, talla, peso, etc.).
2. **Pruebas orales y escritas** para comprobar los conocimientos adquiridos en conceptos básicos elaborados con cada una de las "Unidades de Nutrición".

CUESTIONARIO:

En una serie de cuadros, elaborados a propósito, indicar la figura que responde a determinada pregunta:

1. Cuadro con una casa, un carro, un niño.
   ¿Cuál figura necesita alimentarse?
2. Cuadro con una fruta, unos panes, una botella de leche, una vaca.
   ¿Qué alimento nos da la vaca?
3. Cuadro con unas espigas, un tomate, una mazorca.
   ¿Qué alimento nos da la mata del maíz?
4. Cuadro con una gallina, un gato, una rata.
   ¿Qué animal es más útil a nuestra alimentación?
5. Cuadro: un niño juega el trompo, otro lee un libro, otro se lava las manos en un lavamanos, otro juega con un balón.
   ¿Qué debemos hacer antes de comer?
6. Cuadro: un árbol, una mata de rosa, una de plátano.
   ¿Qué planta es más útil a nuestra alimentación?
7. Cuadro: Una niña escribe, otra lava una fruta, otra salta la cuerda.
   ¿Qué debemos hacer antes de comernos una fruta?
8. Cuadro con un niño bien conformado y otro flaco y de apariencia enfermiza.
   ¿Cuál de los niños está bien alimentado? (¿Por qué?).

SEGUNDO CURSO

QUE DEBEMOS CONOCER DE LOS ALIMENTOS

OBJETIVO: "Iniciar en la comprensión de la función nutricional de los alimentos y mejorar los conocimientos y prácticas de higiene alimentaria".

TEMAS:

I. DIFERENCIAS NUTRICIONALES DE LOS ALIMENTOS.

A. Conceptos básicos:

Los alimentos no sólo difieren en color, sabor, olor, formas y consistencia; especialmente difieren por la **utilidad que prestan a nuestro organismo:** unos alimentos forman o construyen nuestro cuerpo; otros contribuyen a su funcionamiento, y otros le dan calor y energía.

1. **Alimentos que forman nuestro cuerpo:**
   a. **La leche,** especialmente ayuda a formar nuestros huesos y dientes.
      - Quienes toman leche todos los días construyen huesos y dientes fuertes y sanos.
      - Niños y adultos debemos tomar leche todos los días, procurando que esté hervida.
   b. **Las carnes y las vísceras** (hígado, riñón, corazón, etc.) ayudan especialmente a formar nuestros músculos, órganos y sangre. Por esto, favorecen el crecimiento de los niños.
      - Todas las carnes (conejo, res, cerdo, oveja, aves, etc.) tienen valor nutricional semejante.

- Niños y adultos debemos comer carne todos los días, procurando que esté bien cocida.
- Debemos conservar las carnes en sitios fríos y limpios y evitar el peligro de carnes alteradas.

c. **Los huevos** de gallina, pava, pato, etc. también ayudan a formar nuestro cuerpo y a promover nuestro crecimiento.
   - Los huevos alimentan mejor cuando no están crudos.

d. **Las leguminosas secas** (fríjoles, lentejas, arvejas, habas, garbanzos maní, soya), mejor que las verdes, ayudan a formar nuestros músculos, órganos y la sangre.

2. **Alimentos que protegen y ayudan al funcionamiento de nuestro organismo:**
   a. **Las hortalizas** de las cuales hay una gran variedad:
      1) Unas son **más nutritivas:** pimientón, zanahoria, auyama, coles, guascas, espinacas, berros, acelga, repollo.
      2) Hay muchas **menos nutritivas:** pepino, rábano, brócoli, berenjena, apio, calabaza, colinabo, habichuela, ibias, cubios, cebolla, mazorca o choclo.
         - Al comprar hortalizas hay que escoger las más frescas y nutritivas. Lo mismo al cultivarlas.
         - Las verduras crudas o ligeramente cocidas son más nutritivas, porque conservan mejor las substancias alimenticias.
         - Las verduras deben conservarse en lugares limpios y frescos.
         - Antes de prepararlas, hay que lavarlas con agua limpia, ojalá corriente (de llave o chorro).

   b. **Las frutas** contienen substancias nutritivas que ayudan a mantener sanas nuestras encías y venas.
      1) Las frutas **más nutritivas** son: guayaba, marañón, mango, papaya, anón, banano, piña, zapote, durazno amarillo, chupas, cachipay.
      2) Frutas **menos nutritivas** son: manzana, pera, sandía, melón, lulo, pitahaya, pomarrosa, chirimoya, ciruela, borojó, tamarindo.
         - Las frutas son más nutritivas cuando nos las momemos crudas.
         - Debemos comprar y comer frutas de las más nutritivas.
         - Debemos conservar las frutas en sitios limpios y frescos, y lavarlas antes de comérnoslas.

3. **Alimentos que dan energía a nuestro organismo:** Cereales, Raíces, Plátanos, Grasas y Dulces.

   Los alimentos que dan más energía a nuestro cuerpo son:

   a. **Los cereales y sus productos derivados:** maíz, arroz, trigo, cebada, avena, harinas, pastas, pan, galletas, bizcochos.
   b. **Raíces y tallos** como: yuca, arracacha, ñame, papa y batata.
   c. **Frutas** como plátanos.
   d. **Las grasas:** manteca, mantequilla y aceites.
   e. **Los dulces** como: azúcar, panela, miel, mermeladas, confites.
      - Debemos conservar los cereales y todos los alimentos en sitios limpios, secos y en recipientes bien tapados.
      - Después de comer cualquier alimento, especialmente dulces, debemos lavar bien la boca para evitar la caries dental.

II. COMO DISTRIBUIR LOS ALIMENTOS EN LAS COMIDAS.

A. Conceptos básicos:

1. Mi alimentación diaria debe tener:
   a. Alimentos que **formen y reparen** mi cuerpo: leche, carnes, huevos y leguminosas secas.
   b. Alimentos que **protejan y ayuden al funcionamiento de** mi cuerpo: hortalizas y frutas.
   c. Alimentos que **me den energía:** cereales y sus derivados, raíces, tubérculos, grasas y frutas.
2. Todos los niños y los adultos debemos comer cada día alimentos que cumplan esas tres funciones.
3. **En cada comida** debemos tener siquiera un alimento de origen animal (carne, leche, huevo, queso). Así mejoramos nuestra alimentación con vegetales (frutas, verduras, fríjoles, arroz, papas, trigo, pan).

III. EL AGUA Y SU IMPORTANCIA PARA EL ORGANISMO.

A. Conceptos básicos:

1. El agua es un alimento indispensable a plantas, animales y seres humanos. (Hacer demostraciones con plantas).
2. La mayor parte de nuestro organismo es agua; por esto debemos tomarla en nuestras comidas diarias.
3. Nuestro cuerpo necesita **agua para** mantener su temperatura, ayudar a la digestión y cumplir todas sus funciones.
4. El agua que tomamos debe ser pura.
5. El agua se purifica **hirviéndola, aireándola, filtrándola** o **tratándola con cloro.**
6. Con cada comida debemos tomar un vaso de agua, especialmente en climas cálidos, donde la perdemos en el sudor. (Estimular la práctica de este principio).

IV. HIGIENE PERSONAL Y DE UTENSILIOS PARA PREPARAR Y SERVIR LOS ALIMENTOS.

A. Conceptos básicos:

1. Quienes preparan los alimentos deben tener ropas limpias y usar delantal y gorro (Realizar prácticas aplicativas).
2. Antes de preparar, servir o comer alimentos debemos lavarnos las manos con agua limpia y jabón. (Hacer prácticas).
3. No se debe toser ni soplar sobre los alimentos que se preparan o sirven. (Discutir las razones, concretando los peligros).
4. Las vasijas para preparar o servir alimentos deben estar muy limpias y protegidas contra moscas, polvo, etc., para evitar la contaminación de los alimentos. (Discutir las razones).

B. **Actividades:**

1. Realizar prácticas sobre correcta manipulación, preparación y servida de alimentos.
2. Fabricar tapaviandas y practicar su empleo.
3. Realizar experimentos demostrativos de la descomposición de alimentos, leches, carnes, etc.
4. Elaborar muestrarios, cuadros murales y carteles agrupando los alimentos según sus funciones y acompañándolos de explicaciones.
5. Observar una casa (un animal, un árbol, etc.) y ver cómo se compone de materiales muy variados.
   Observar el propio organismo y apreciar la gran variedad de materiales que contienen: piel, uñas, cabello, músculos, huesos, dientes, tendones, sangre, etc. Sacar conclusiones.
6. Dibujar animales que nos suministran: leche, carne, huevos.
7. Con la ayuda de cuadros ilustrativos, promover discusiones sobre cada uno de los conceptos básicos.

   NOTA: Recuérdese que cada concepto básico se elabora separadamente concretándolo en observaciones y experiencias con materiales en lo posible buscados, coleccionados, elaborados, *y* manipulados *por los mismos alumnos. Cuando el alumno participa en la consecución del material didáctico vive experiencias que de otro modo no tendría oportunidad de vivir.*

8. Otras realizaciones comunes en torno a cada concepto:
   Coleccionar, clasificar y organizar muestras;
   Cultivar y experimentar con vegetales en la Granja;
   Cultivar animales menores;
   Practicar el modelado con arcilla, plastilina, etc.
   Componer y descomponer conjuntos numéricos;
   Practicar el lavado y protección de alimentos;
   Hacer álbumes que condensen el trabajo de las "Unidades";
   Preparar y fomentar el consumo de alimentos;
   Practicar la limpieza y el arreglo de la cocina, el comedor y la despensa;
   Adelantar el Cuaderno de Educación Nutricional con ilustraciones (dibujadas y recortadas); observaciones, explicación de vocabulario, resúmenes, proyectos, poesías, adivinanzas, refranes, etc., sobre el tema tratado.
   Preparar dramatizaciones, juegos, recitaciones y cantos, y celebrar el día de la Nutrición.
9. Exhibir conceptos básicos que regulan la conducta nutricional saludable, en carteles murales llamativos.

V. EDUCACION NUTRICIONAL A PADRES DE FAMILIA.

A. **Conceptos básicos:**

En cada curso es necesario insistir en el desarrollo de un programa de Educación Nutricional con los padres de familia en armonía con el nivel educativo de los hijos.

La vinculación de los padres a las comisiones y comités de trabajo del Club de Nutrición es el mejor recurso para asegurar el éxito del Programa. (Utilícense las orientaciones del Punto VII, numeral 2, del programa para el Primer Curso).

B. **Actividades:**

El trabajo con los padres debe iniciarse siempre con la investigación de los hábitos alimentarios de las familias. (Utilícense las instrucciones del Capítulo sobre "Extensión del Programa Nutricional a la Comunidad", Ordinal F, y las del Capítulo II sobre "La experiencia del Educador sobre las Condiciones Nutricionales de la Comunidad".

VI. SERVICIOS ESCOLARES DE NUTRICION.

A este fin consúltese y aplíquese el Capítulo XI: "La experiencia del educador en servicios nutricionales".

EVALUACION: Como se indicó para el Primer Curso, hay que evaluar periódicamente los resultados de la Educación Nutricional, empleando de preferencia dos recursos:

1. **La observación directa de:**
   a. Las actitudes de los alumnos. b. Su aprovechamiento de los servicios.
   c. Sus realizaciones en los servicios nutricionales. d. Sus prácticas higiénicas.
   e. Su colaboración en el programa. f. Sus progresos en salud, talla, peso, etc.
2. **Pruebas orales y escritas:**
   a. En grupos sucesivos de alimentos de 3, 4 y 5, identificar el alimento que cumple determinada función:
      - Promueve el crecimiento de los niños;
      - Ayuda a formar el cuerpo;
      - Ayuda a formar músculos;
      - Construye dientes fuertes, etc.
   b. En grupos sucesivos de hortalizas indicar las que son:
      - Más nutritivas;
      - Menos nutritivas;
      - Mejores cuando se cocinan bien;
      - Para comer crudas.
   c. En grupos de frutas indicar las que:
      - Ayudan a mantener sánas las encías;
      - Son más nutritivas;
      - Son menos nutritivas;
      - No se deben comer crudas.
   d. En grupos de alimentos variados, indicar los que:
      - Nos dan más energía;
      - Estimulan la formación de caries;
      - Son legumbres;
      - Son cereales.
   e. Completar frases truncas (ejemplos):
      - Las frutas crudas son más ...
      - Los alimentos deben conservarse en ...
      - Los cereales me dan mucha ...
      - Las carnes me ayudan a ...

f. Distinguir conceptos verdaderos y falsos:

- Los huevos crudos son más alimenticios V F
- La auyama es una hortaliza muy nutritiva V F
- Las leguminosas verdes son más nutritivas que las secas V F
- Las verduras cocidas son más nutritivas V F
- La leche hervida es más saludable V F

TERCER CURSO

¿QUE SUBSTANCIAS NUTRITIVAS NOS PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS? ¿COMO OBTENERLOS Y UTILIZARLOS?

OBJETIVO: "Ampliar los conocimientos sobre función nutricional, necesidades e higiene de los alimentos, con base en los Cinco Grupos de los alimentos".

TEMAS:

I. AGRUPACION DE LOS ALIMENTOS COLOMBIANOS.

Conceptos preliminares:

Para facilitar y guiar la selección de los alimentos que es necesario tomar cada día, fueron clasificados en Cinco Grupos que forman el **Círculo de la Buena Alimentación**, así:

Primer Grupo: Leche y derivados.
Segundo Grupo: Carnes, huevos y leguminosas secas.
Tercer Grupo: Hortalizas.
Cuarto Grupo: Frutas.
Quinto Grupo: Cereales y derivados, raíces y tubérculos, grasas y aceites.

Realizaciones. Hacer:

Lista de los alimentos que conocen los alumnos y clasificarlos por su origen, forma, consistencia, valor nutricional. Con los alumnos, cinco grupos que representen los Grupos de alimentos.
Una cartelera con los Cinco Grupos.
El Círculo de la Buena Alimentación en el cuaderno de nutrición.
Un muestrario de los principales alimentos naturales de los Cinco Grupos.

A. **Primer Grupo: Leche y derivados** (queso, cuajada, kumis, yogourt).

1. **Conceptos básicos** acerca de la leche:
   a. Su principal función es aportar calcio a nuestro organismo. Este mineral es el mayor componente de los huesos y dientes de los niños y los adultos.
   b. Proporcionalmente, los niños necesitan tomar mayor cantidad diaria para atender el crecimiento de su esqueleto.

c. Quienes no toman leche crecen menos y sus huesos son más delgados, porosos, débiles y quebradizos.

d. La falta de leche fresca se sustituye por queso, leche en polvo, etc. (Una onza de queso sustituye un vaso de leche).

e. Cuando la leche es escasa, de preferencia deben tomarla los niños, las mujeres embarazadas y las lactantes.

f. La leche requiere especiales cuidados higiénicos: por ser líquida y contener substancias que favorecen la vida de los microbios.

g. La leche debe provenir de animales sanos y limpios; debe ordeñarse en lugares que faciliten el aseo y previamente hay que lavar la ubre de la vaca.

h. El ordeñador debe estar sano, obrar con manos limpias y no debe toser, estornudar o soplar sobre la leche.

i. Las vasijas para ordeñar, transportar o conservar la leche deben lavarse diariamente con agua caliente y jabón.

j. Hay que destruir los microbios que pueda tener la leche hirviéndola durante 10 minutos, aun cuando esté pasteurizada. El hábito de hervirla es una garantía de buena salud.

k. La leche debe conservarse en vasija limpia, bien tapada, en sitio limpio y fresco.

l. Los expendios deben tener pisos, paredes y mesones lavables diariamente y estar protegidos contra el polvo.

m. Los expendedores deben ser sanos y mantenerse muy limpios con gorro y delantal.

n. Es aconsejable tomar leche al desayuno, al almuerzo y a la comida.

2. **Actividades en torno a la leche:**

a. Elaborar carteles con animales que producen leche.

b. Coleccionar muestras de queso y de leches acidificadas (kumis, yogourt, etc.).

c. Elaborar una cartelera sobre el consumo de la leche: cantidades que se deben consumir diariamente.

d. Conversaciones sobre leches comunes, precios, empaques, distribución y formas de consumo; creencias y prácticas regionales y cambios aconsejables.

e. Practicar la manera de hervir la leche y hacer maquetas de expendios higiénicos.

f. Visitar una lechería, una planta pasteurizadora y sacar conclusiones.

g. Con base en cuadros ilustrativos, observar qué ocurre a quienes no toman suficiente cantidad de leche.

h. Preparar alimentos variados con leche (frutas, hortalizas, cereales, huevos, carnes) y comerlos indicando sus beneficios.

i. Hacer resúmenes de conceptos y actividades en el cuaderno de nutrición.

j. Hacer consultas y lecturas sobre la leche.

B. **Segundo Grupo de Alimentos: Carnes, huevos y leguminosas secas.** (fríjol, lenteja, alverja, habas, garbanzos, soya, maní).

1. **Conceptos básicos sobre estos alimentos:**

a. Los alimentos de este Grupo contienen especialmente una substancia nutricional llamada **proteína.**

b. Las proteínas de las carnes, vísceras, huevos y leguminosas secas son indispensables para el crecimiento de los niños; les ayudan a formar músculos, órganos, piel, cabello y otras partes del cuerpo.

En los adultos reparan las partes que se gastan diariamente.

c. Las leguminosas secas son más nutritivas que las verdes porque concentran más proteínas y disminuyen la cantidad de agua. (100 gramos de arvejas secas tienen 24 gramos de proteínas; 100 gramos de alverjas verdes, apenas 8 gramos).

d. Las carnes y los huevos de todos los animales tienen **contenido nutricional semejante.** Por esta razón, la carne de res puede ser substituída por la de cualquier otro animal.

e. Cuando estos alimentos son escasos, deben **darse de preferencia a los niños, a las mujeres embarazadas y a las lactantes.**

f. Cuando los niños no comen de estos alimentos, dejan de crecer normalmente, gastan sus músculos y se enferman.

Los niños en edad escolar necesitan cada día de dos a tres onzas de carne, un huevo y una porción de leguminosas secas. Cuando hay carencia de huevos, deberían tener al menos tres huevos en la semana.

g. Todos estos alimentos requieren **cuidados higiénicos especiales** para su debida observación:

1) **Las carnes** se alteran fácilmente por la acción de los microbios y por esto es necesario:

a) Que los animales sacrificados estén sanos y que los mataderos sean higiénicos;

b) Que las carnes se conserven a baja temperatura y cuando no, bien saladas. La sal impide su descomposición.

2) **Los huevos** también se alteran: el aire atraviesa la cáscara y penetra en ellos formando una cámara más grande a medida que envejecen; la clara pierde su consistencia y la yema su rigidez hasta romperse, porque parte del agua de la clara penetra en ella.

Los huevos deben conservarse en sitio limpio, fresco y protegido contra olores fuertes.

3) **Las leguminosas** deben conservarse en recipientes limpios, secos y bien tapados.

4) **Los vendedores** de alimentos (crudos o preparados) deben ser sanos y mantenerse bien aseados. Las carnicerías deben permanecer muy limpias y evitar la contaminación.

h. Todos los alimentos **se preparan y consumen en formas variadas** sin que se altere su valor nutricional:

1) Las carnes pueden ser guisadas, asadas, al horno, freídas, etc. Lo importante es comerlas bien cocidas para destruír las bacterias que contengan.

2) Los huevos se preparan fritos, revueltos, en tortas, tibios, semiduros, duros, al horno, etc. En combinación con algunos ingredientes se modifica su sabor y su apariencia (tomate, cebolla, verduras, arroz, papa, carnes, etc.).

Existe una gran variedad de preparaciones mixtas en que se utilizan los huevos: soufflés, pasteles, merengues, emulsiones.

Los huevos crudos pueden ser nocivos porque pueden estar contaminados y porque no se digieren bien.

3) Las leguminosas secas se preparan en sopas, guisos, tostadas, etc., sin que se altere su capacidad nutricional.

i. **Una de las mayores fallas de nutrición** en Colombia es el escaso consumo de carnes, huevos y leguminosas secas.
El mejoramiento de la alimentación requiere mayor y **mejor producción** de estos alimentos y una **equitativa distribución** de los mismos entre toda la población.

2. **Realizaciones:**

a. **Trabajos de investigación.**

1) Explorar el consumo de carnes, huevos y leguminosas secas en la dieta ordinaria de los alumnos.
2) Estudiar los problemas y sus posibles soluciones con los padres de familia.
3) Visitar expendios de carne, mataderos, cultivos de leguminosas, recoger información y sacar conclusiones.
4) Con animales menores, realizar experimentos sobre los efectos de las dietas ricas en proteínas y de simples carbohidratos.

b. **Actividades de observación y discriminación sensorial:**

1) Previa adquisición de muestras y de ilustraciones, **identificar:**
   a) Las características de carnes gordas y magras, crudas y cocidas, bien y mal preparadas, bien y mal conservadas.
   b) Las leguminosas.
   c) Carnes buenas y malas de diferentes animales.
   d) Características de niños bien y mal alimentados con carnes, huevos y leguminosas secas.
   e) Los progresos en el récord de talla, peso y otras medidas.
2) Elaborar y aplicar patrones de observación de animales bien y mal nutridos, expendios de carne, etc.

c. **Actividades de complementación alimentaria:**

1) Con la intervención especial del Grupo de Alumnos representativo de los alimentos proteínicos, hacer preparaciones variadas de carnes, huevos y leguminosas secas.
2) Demostrar formas de conservación de carnes (secado, ahumado, salado, enlatado, congelación, etc.).
3) Planear y cultivar en la Granja animales menores y leguminosas.
4) Preparar leguminosas (tostadas y molidas) para la Cooperativa de Alimentos.

d. **Actividades de educación y elaboración de materiales:**

1) Modelar y dibujar alimentos proteicos.
2) Elaborar muestras de carnes, huevos y leguminosas, y organizar cuadros murales.
3) Elaborar listas de precios de carnes, huevos y leguminosas, y efectuar comparaciones.
4) Pesar, medir y calcular los costos de raciones para niños, adultos, grupos, familias, etc.
5) Planear y llevar a cabo dramatizaciones, discusiones, recitales, cantos, danzas, etc. en relación con el tema tratado.
6) Organizar y llevar el cuaderno de Educación Nutricional con observaciones, resúmenes conceptuales e ilustraciones.
7) Hacer lecturas, resúmenes y comentarios alusivos, y jugar al mercado con ejercicios variados de compra y venta de estos alimentos.

C. TERCER GRUPO DE ALIMENTOS: HORTALIZAS.

1. Conceptos básicos:

a. Existe una gran variedad de hortalizas que nos sirven de alimento. De únas nos comemos sus raíces: zanahoria, remolacha, yuca, ñame, arracacha.

De ótras, nos comemos sus tallos: espárragos, espinacas, berros, coles, tallos, etc.

De ótras, nos comemos sus frutos: pimentón, berenjena, tomate, auyama, calabaza.

De ótras, en fin, nos comemos su flor: coliflor, brócoli.

b. **El mayor valor nutricional** de las hortalizas se debe a que nos suministran **provitamina A o caroteno.** Las más ricas en caroteno son: pimentón, zanahoria, auyama, tallos, berro, guascas, espinacas.

c. Hortalizas de menor valor nutricional pero que ayudan a dar atracción y variedad a las comidas son: acelga, tomate, repollo, remolacha, rábanos, coliflor, lechuga, berenjena, habichuelas, pepino, apio, calabaza, alcachofa, chuguas, cubios, ibias y cebolla.

d. Las hortalizas nutritivas son indispensables para niños y adultos porque favorecen nuestra visión, nuestra piel y nuestro funcionamiento intestinal.

e. Tódos, niños y adultos, debemos comer diariamente hortalizas nutritivas. Una o dos raciones diarias pueden aportarnos la **provitamina A** que necesita nuestro organismo.

f. Al cultivar o comprar hortalizas debemos elegir las más nutritivas.

g. Las hortalizas debemos comérnoslas frescas, crudas o semicocidas, porque así conservan mejor las substancias nutritivas.

h. Las hortalizas requieren cuidados especiales:
   1) Regar los cultivos con agua limpia;
   2) Lavarlas muy bien antes de prepararlas;
   3) Conservarlas en sitio fresco y limpio (nevera, bolsas plásticas, recipientes con agua).

j. Al cocinar las hortalizas es provechoso dejarlas enteras o en trozos grandes; hervirlas en poca agua y por corto tiempo. La cocción prolongada y la adición de bicarbonato de soda destruyen las substancias nutritivas.

El agua en que se preparan las hortalizas debería utilizarse en la preparación de otros alimentos, porque contiene substancias nutritivas disueltas.

k. Las ensaladas deben comerse inmediatamente se preparan para evitar que se pierda su valor nutricional por la acción del aire.

2. **Actividades:**

a. **De investigación:**

   1) Explorar:
      a) El consumo de hortalizas y los hábitos hogareños al respecto.
      b) Las fallas de consumo y sus posibles soluciones, con la participación de los padres.
   2) Visitar cultivos y observar: métodos aplicados, condiciones de trabajo, equipos empleados, variedades de hortalizas, recolección, empaque, transporte, mercados, etc.
   3) Seleccionar los cultivos que conviene introducir en la granja por su mayor valor nutricional y aplicar el proyecto acordado.

b. **De observación:**

   1) Identificar:
      a) Las características de las hortalizas que aportan mayor cantidad de vitamina A y de las que tienen menor valor nutritivo.
      b) Las características de niños que comen regularmente hortalizas y de quienes no las comen.
      c) Diferencias características entre hortalizas bien y mal cultivadas, realizando experimentos de comprobación. Lo mismo con hortalizas bien y mal preparadas.
   2) Organizar una lista de precauciones acerca del cultivo de hortalizas, su escogencia, conservación, preparación y consumo.

c. **De complementación alimentaria:**

   1) Con el Grupo de Alumnos que representa las hortalizas, hacer preparaciones variadas y estimular su consumo.
   2) Hacer demostraciones sobre las formas de conservación.

3) Introducir en el Restaurante y en la Cooperativa de Nutrición el consumo diario de alimentos a base de hortalizas de buena calidad nutricional.

d. **Educativas y de elaboración de materiales:**

1) Coleccionar, clasificar y organizar muestras de hortalizas en álbumes, muestrarios y cuadros murales.
2) Aplicar a los cultivos de Granja (escolar y familiar) normas en cuanto al terreno, semillas, viveros, raleos, escardas, trasplantes, desyerbas, fungicidas, riegos, cosechas, empaques, rotación de cultuvos, equipo de herramientas, etc.
3) Buscar asistencia técnica, lecturas, materiales ilustrativos y otras ayudas provechosas.
4) Realizar los trabajos pertinentes en el cuaderno de Educación Nutricional: ilustraciones, observaciones, resúmenes de conceptos, planes y proyectos de trabajo, estudio de vocabulario, etc.
5) Planear y llevar a cabo exposiciones, concursos de productos, demostraciones, juegos, cantos, dramatizaciones, estudio y solución de problemas. Celebrar el día de las hortalizas.

D. CUARTO GRUPO DE ALIMENTOS: LAS FRUTAS.

1. **Conceptos básicos:**

a. Las frutas son alimentos nutritivos especialmente porque nos suministran vitamina A, Vitamina C y fibra celulosa (material que ayuda a nuestro funcionamiento intestinal).

1) Entre las frutas que nos dan **vitamina A** tenemos: chupas, chontaduro, mandarina, durazno amarillo, mango, tomate de árbol, zapote, banano pacífico.
2) Muchas frutas nos suministran especialmente **vitamina C:** guayaba blanca y rosada, marañón, mango, papaya, curuba, fresa, naranja, lima, manga, anón, piña, durazno amarillo, lulo, limón, pomarrosa.
3) Otras frutas nos proveen cantidades menores de esas vitaminas: melón, coco, uva blanca, sandía, badea, durazno blanco, mamoncillo, mora, cereza, chirimoya, aguacate, breva, pera, higo, níspero, icaco, pitahaya, manzana, melocotón.
Conviene observar cómo algunas frutas, a pesar de su pobre valor nutricional, suelen ser bastante costosas.

b. Por su riqueza vitamínica y por su fibra celulosa, las frutas cumplen importantes funciones en nuestro organismo; en general contribuyen a:

1) Mantener nuestras encías sanas;
2) Promover el crecimiento y conservación de nuestro organismo;
3) Conservar la capacidad de nuestros ojos para ver bien;
4) Mantener la salud de nuestra piel, nuestras venas y arterias;
5) Mantener el buen funcionamiento de nuestras glándulas;

6) Formar y conservar nuestros dientes y huesos sanos y fuertes;
7) La curación normal de nuestras heridas;
8) La salud de nuestra sangre;
9) La resistencia de nuestro organismo a las infecciones;
10) Nuestro correcto funcionamiento intestinal.

c. Con las frutas debemos tener cuidados especiales:

1) Al comprarlas (o cultivarlas) escoger las más nutritivas y de mejor calidad: bien desarrolladas, sanas, enteras, limpias; de forma y color apropiados; sin magulladuras, quemaduras, raspaduras o heridas; sin olor o sabor extraños;
2) Tener en cuenta que las frutas se alteran fácilmente por fallas en la recolección, transporte o manipulación, lo cual determina su descomposición y consiguiente pérdida;
3) Recolectarlas a mano y cuando han logrado su desarrollo completo;
4) Mantenerlas en sitio fresco y limpio;
5) Transportarlas en empaques adecuados (cajas de madera, cartón u otro material resistente);
6) Lavarlas bien antes de comerlas.

d. Todos, niños y adultos, debemos comer cada día una o dos frutas medianas, de preferencia crudas, con las comidas o fuera de ellas, a cualquier hora.

e. El consumo de frutas debe iniciarse desde el primer mes de vida con pequeñas cantidades de jugo hasta alcanzar el equivalente de una fruta.

f. Una buena fruta o dos al día pueden aportar la vitamina C que el organismo necesita.

g. Las frutas crudas pueden tomarse en forma de jugos, sorbetes, cremas y ensaladas.

Cuando se tiene abundancia, pueden prepararse en conservas, dulces, jaleas, mermeladas o espejuelos.

Actividades:

a. **De investigación:**

1) Explorar el consumo hogareño de frutas, creencias, agueros y prejuicios, y, con los padres, las posibles soluciones de los problemas.
2) Recolectar y precisar las frutas comunes de la región y las llevadas de otros lugares.
3) Organizar muestrarios o exposiciones de frutas ricas en vitamina A, vitamina C y con pobre contenido nutricional. Igualmente, con frutas costosas pero carentes de valor nutricional.

4) Discriminar las características de las frutas que no son aconsejables para el consumo.
5) Introducir nuevos cultivos de frutas nutritivas en la granja.
6) Descubrir las posibilidades de incrementar la producción de frutas y su consumo.

b. **De observación:**

1) Visitar cultivos de frutas y apreciar: métodos de cultivo, recolección, empaque y transporte.
2) Visitar mercados y determinar las características de las frutas vendidas, su disposición y conservación.
3) Identificar en granjas y mercados las causas de la descomposición y pérdida de las frutas.

c. **De complementación alimentaria:**

1) Promover la venta de frutas en la Cooperativa Escolar;
2) Practicar la preparación de frutas en formas variadas: ensaladas, jugos, sorbetes, cremas y estimular su consumo diario;
3) Practicar la escogencia de las frutas más nutritivas en el mercado.

d. **Educativas y de elaboración de materiales didácticos:**

1) En frutas de la misma variedad; determinar las que están en buen estado o alteradas en su color, desarrollo y maduración; las que están con parásitos, dañadas o deterioradas, y sacar conclusiones;
2) Organizar exposiciones y concursos de frutas;
3) Celebrar la semana o la fiesta de la fruta;
4) Hacer maquetas de empaques y tiendas de frutas, y discutir su funcionalidad;
5) Modelar frutas en arcilla, plastilina, etc.;
6) Elaborar carteles, láminas y cuadros murales sobre las funciones de las frutas, su cultivo, transporte, mercados y formas de consumo;
7) Ejercitar el manejo de información bibliográfica relativa a las frutas;
8) Realizar trabajos pertinentes en el cuaderno de Educación Nutricional: ilustraciones, conceptos, observaciones, listas de frutas con sus precios, cálculos aritméticos, poesías, adivinanzas, composiciones, cartas, etc.
9) Frecuentar cantos, recitaciones y dramatizaciones sobre las frutas.

E. QUINTO GRUPO DE ALIMENTOS: CEREALES Y DERIVADOS, RAICES Y TUBERCULOS, GRASAS Y DULCES.

1. **Conceptos básicos:**

a. Todos los seres vivos necesitamos energía para vivir y realizar nuestras actividades.

b. Los seres humanos necesitamos energía para que nuestros organismos funcionen y podamos movernos, respirar, caminar, jugar, trabajar, etc.

c. Todos los alimentos que comemos nos dan energía, pero los del Grupo Quinto son los que nos proveen la mayor parte de la que necesitamos.

d. Los cereales, raíces, tubérculos, azúcares y grasas son las principales fuentes de la energía que hace funcionar nuestro organismo. Por esto, diariamente debemos comer suficiente cantidad de estos alimentos.

e. Todos los alimentos de este Grupo tienen un valor nutricional semejante y, por esto, unos pueden sustituir a ótros en cada una de nuestras comidas: arroz por trigo o maíz, arepa o pan; papa por plátano, yuca, arracacha o ñame, etc.

f. Cuando no comemos suficiente cantidad de estos **alimentos energéticos** el organismo tiene que utilizar la carne, los huevos y la leche para producir energía, dejando así de formar y reparar los tejidos que se gastan, con lo cual acabamos por enfermarnos.

g. Las cantidades de alimentos energéticos que necesitamos cada día varían con las actividades que desarrollamos: a mayor actividad mayor gasto de energía y mayor necesidad de estos alimentos. El clima y el viento fríos también aumentan las exigencias de energía.

h. Dos porciones de alimentos energéticos en cada comida pueden ser suficientes para una persona. Si comemos mucha cantidad, nuestro organismo no gasta toda la energía y el sobrante lo convierte en grasa que acumula, produciéndonos obesidad (gordura y excesos de peso).

i. Los cereales y sus derivados, las raíces y los plátanos **deben mantenerse** en sitio limpio, seco y protegido contra los insectos, roedores y polvo, portadores de microbios. También deben protegerse contra malos olores (gasolina, petróleo, etc.).

j. Las grasas (aceite, manteca, mantequilla) **deben conservarse** en sitios fríos, limpios y protegidos contra olores inconvenientes. A falta de nevera, la mantequilla puede salarse o colocarse en recipientes con agua, la que debe cambiarse cada dos o tres días.

k. Los alimentos energéticos **pueden prepararse** en forma variada: sopas, coladas, tortas, refrescos, panes, bizcochos, galletas, pan, arepas, etc. Su valor nutricional aumenta si se combinan con alimentos de origen animal (carne, pescado, leche, queso, huevo).

l. Una alimentación solo es completa, variada y satisfactoria, cuando combina en proporciones adecuadas alimentos de los Cinco Grupos que forman el Círculo de la Buena Alimentación.

2. **Actividades:**

a. **De investigación:**

1) Explorar el consumo de alimentos energéticos (hábitos, costumbres, creencias, prejuicios, actitudes, etc.) y determinar **preferencias, excesos, deficiencias y prácticas** inconvenientes.

Con los padres, considerar los problemas y sus soluciones.

2) Identificar los alimentos energéticos que se producen en la región, los que se importan y aquéllos cuyo cultivo se podría introducir.

Mantener mi temperatura
Crecer bien

6. Las hortalizas me ayudan a tener:
Mucha fuerza
Buena vista
Mayor estatura

7. La sustancia nutritiva más importante de las frutas es:
Calcio
Hierro
Vitamina C

8. La hortaliza más nutritiva es:
Remolacha
Auyama
Calabaza

9. La fruta más nutritiva es:
Manzana
Aguacate
Guayaba

10. Los alimentos que pertenecen al Quinto Grupo son:
Leguminosas
Hortalizas
Cereales

11. La función más importante que cumplen en mi organismo las frutas es:
Mantener sanas mis encías
Aumentar mi peso
Sanar mis heridas

12. Las hortalizas y las frutas son más nutritivas cuando me las como:
Cocinadas
En dulce
Crudas

13. Siempre que voy a comer un alimento debo:
Peinarme bien
Esperar que me dé apetito
Lavarme las manos

14. Para obtener mayor cantidad de calcio mis comidas deberían tener:
Mantequilla y pan
Fríjoles, alverjas o lentejas
Leche o queso

15. Para proteger mi vista debo comer:
Bastante carne y menudencias

Naranjas, manzanas y habanos
Zanahoria, auyama, espinaca

16. Si necesito vitamina C debería comer:
Tubérculos y raíces
Hígado y pescado
Naranjas, guayabas, fresas.

COMPLETE LAS SIGUIENTES FRASES TRUNCAS:

17. La leche que me tomo me ayuda a formar
18. Antes de tomar leche es necesario
19. El Círculo de la Buena Alimentación se compone de Grupos.

20. Yo hago el Círculo de la Buena Alimentación así:

CALIFICACION: Cada respuesta buena se califica con cinco; se liquida el total de ellas y se divide por el número de preguntas que componen el cuestionario; el resultado es la calificación sobre cinco.

CUARTO CURSO

¿QUE SUBSTANCIAS NUTRITIVAS NOS PROPORCIONAN LOS ALIMENTOS? ¿COMO OBTENERLOS Y UTILIZARLOS?

OBJETIVO: "Aplicar los conocimientos sobre las substancias nutritivas proporcionadas por los alimentos de los Cinco Grupos, y los conocimientos sobre las necesidades, conservación e higiene de los alimentos".

TEMAS:

I. AGRUPACION DE LOS ALIMENTOS COLOMBIANOS

Conceptos preliminares.

Los alimentos colombianos han sido clasificados en Cinco Grupos, atendiendo a su importancia nutricional y las necesidades de la población.

Los Cinco Grupos son:
Primero: Leche y sus derivados
Segundo: Carne, huevos y leguminosas secas
Tercero: Hortalizas
Cuarto: Frutas
Quinto: Cereales, harinas, raíces, tubérculos, plátanos, grasas y azúcares.

Estos Cinco Grupos componen el Círculo de la Buena Alimentación, el cual sirve de base para planear una alimentación variada y adecuada. La alimentación es adecuada cuando contiene en cantidades suficientes alimentos de cada uno de los Cinco Grupos.

Realizaciones: Hacer listas y cuadros ilustrativos con los alimentos de cada grupo. Con alimentos reales, de la Granja o llevados por los alumnos, formar el Círculo de la Buena Alimentación.
Dividir a los alumnos de la clase en grupos que formen el Círculo de la Buena Alimentación, y asignarles actividades específicas.
Hacer el Círculo de la Buena Alimentación en carteles, cuadros murales y en el Cuaderno de Educación Nutricional.

A. PRIMER GRUPO DE ALIMENTOS: LECHE Y DERIVADOS: QUESO, CUAJADA, KUMIS Y YOGOURT.

1. Conceptos básicos:

a. **Función nutricional de este grupo de alimentos:** La leche y sus derivados son la principal fuente de calcio para el cuerpo, y también contienen:

1) **Proteínas** de muy buena calidad, y
2) Otras substancias como **grasas, azúcares y vitaminas**, especialmente A y complejo B.

b. **La leche.**

1) **Función nutricional:** Las principales substancias nutritivas que contiene la leche son: Calcio, Proteínas y Riboflavina (vitamina del complejo B). En el organismo, esas substancias sirven especialmente para:
   a) Formar huesos y dientes (calcio); contribuír al crecimiento y y desarrollo de los niños y formar defensas orgánicas (proteínas).
   b) Contribuír al funcionamiento del organismo (vitaminas).
2) **La leche debe ser alimento diario,** especialmente para niños, embarazadas y madres lactantes.
   Las cantidades recomendadas para el consumo diario son aproximadamente:
   Niño pre-escolar, dos vasos grandes de 250 c.c. cada uno; esto le proporciona la mitad del calcio diario que necesita;
   Escolar y adolescente, dos a tres vasos diarios, de 250 c.c. cada uno;
   Adultos, dos vasos de 250 c.c. cada uno;
   Mujeres embarazadas y madres lactantes, 2 a 3 vasos de 250 c.c. cada uno.
3) **Higiene y conservación.** La leche requiere especiales cuidados higiénicos por su consistencia líquida y por contener substancias que favorecen el desarrollo de las bacterias.

Las bacterias producen alteraciones de la leche, como: coagulación (cortado), acidez, olor desagradable. También forman substancias tóxicas que pueden causar: diarrea, vómito, fiebre, etc.

Las vasijas mal lavadas, polvo, contacto con manos sucias, moscas, etc., suelen contaminar la leche.

La leche puede alterarse al agregarle agua, harinas u otras substancias que desvirtúan su valor nutricional y su higiene.

Para evitar la contaminación de la leche, es necesario practicar cuidados higiénicos, como:

a) Ordeñar en sitio limpio;
b) Lavar las ubres de las vacas;
c) Lavar las vasijas con agua hirviendo y jabón;
d) Hervir la leche y mantenerla en vasija limpia;
e) El ordeñador y el expendedor deben ser sanos y mantenerse muy limpios.

Los **métodos** comunes de **higienización** de la leche son:

a) **La pasteurización,** que somete la leche a temperaturas de 70 a 80 grados, para verterla en tanques de enfriamiento rápido a menos de 10 grados (calentamiento-enfriamiento).
b) El **hervido,** que somete la leche a una temperatura de ebullición durante cinco o diez minutos para dar muerte a las bacterias.

La leche se vende **líquida, en polvo** o **industrializada;** en polvo es la misma leche de vaca, a la que se ha sustraído el agua (deshidratación). Para prepararla se le agrega el agua que tenía originalmente, así: se mide el agua y se calienta; se mide la leche y se mezcla con agua tibia; se agrega la leche disuelta al agua caliente y se deja hervir unos 10 minutos.

La leche en polvo se prepara para los escolares, utilizando una medida de leche por cuatro medidas de agua.

4) **Usos de la leche:** Puede prepararse en formas variadas: con frutas, hortalizas, cereales, harinas, etc.

La leche debe tomarse de preferencia con las principales comidas del día, mejorando así la capacidad nutricional de otros alimentos.

5) **El queso,** alimento común derivado de la leche. Su fabricación atraviesa **tres etapas:** coagulación de la leche cruda; tratamiento de la cuajada y maduración del queso.

La **función nutricional** del queso es similar a la de la leche: una onza de queso semiduro alimenta tanto como un vaso de leche de 250 c.c.

La higiene y conservación del queso requiere cuidados similares a los de la leche fresca; protección contra insectos y polvo, y conservación en sitio limpio y fresco.

La contaminación se evita conservándolo envuelto en forma apropiada; papel celofán, plástico, etc. Los expendedores deben ser sanos y mantener estricta limpieza de las manos.

2. **Actividades en torno a la leche:**

a. **De investigación:**

1) Explorar su consumo, actitudes, creencias, prejuicios, etc. y, con los padres, estudiar soluciones a los problemas encontrados.
2) Averiguar las cantidades de leche que deben tomar diariamente niños, jóvenes y adultos.
3) Investigar la edad en que los lactantes deben comenzar a recibir leche de vaca.
4) Demostrar la existencia de proteínas en la leche, agregándole limón y observando la acción del ácido al coagularla.
5) Investigar los cambios que sufre la leche después de uno o más días, cuando está bien o mal conservada: olor, sabor, consistencia. Sacar conclusiones y aplicarlas.
6) Investigar los métodos de elaboración de cuajadas y quesos y experimentar con ellos.
7) Elaborar listas de precauciones que deben tenerse con la leche y los quesos.

b. **De observación especial:**

1) Visitar sitios de ordeño y fábricas de queso: una planta pasteurizadora, expendios de leche y quesos, ver los procesos, recoger observaciones, promover comentarios, sacar y aplicar conclusiones.
2) Observar prácticas correctas y fallas en el manejo y empleo de la leche en los servicios de complementación alimentaria, sacar conclusiones y promover su aplicación.

c. **De complementación alimentaria:**

1) Practicar el hervido de la leche y, de un día para ótro, apreciar cómo se conserva o altera la leche hervida y la cruda.
2) Practicar la preparación correcta de la leche en polvo, identificar diversos productos industriales y sus ventajas.
3) Preparar alimentos variados a base de frutas, hortalizas, cereales, etc., en la forma de sorbetes, cremas, refrescos, jugos, sopas, coladas, flan, ensaladas, etc.
4) Obtener y aprovechar formas variadas de queso.
5) Comparar una onza de queso con un vaso de leche de 250 c.c. y establecer las características físicas, contenido nutricional y ventajas del consumo diario.
6) Hacer demostraciones sobre la correcta conservación de la leche y el queso.
7) Promover la venta de leche y queso en la Cooperativa y estimular su consumo diario.

d. **Educativas y de elaboración de materiales.** Realizar:

1) Carteles sobre las substancias nutritivas de la leche y el queso;

2) Cuadros murales sobre la hervida de la leche, la preparación de la leche en polvo y del queso, higiene y conservación, métodos de higienización, usos y recetas de cocina;
3) Cuadros ilustrativos de las características de niños que toman leche o comen queso diariamente, y de los que no lo hacen;
4) Cartelera con: a) principales substancias nutricionales de la leche y del queso; b) sus funciones en el organismo; c) cantidades diariamente recomendadas para niños, adolescentes, adultos, mujeres embarazadas y lactantes.
5) Consignar en el Cuaderno de Educación Nutricional conceptos básicos, observaciones, demostraciones y prácticas realizadas; informes sobre visitas, conclusiones adoptadas, formas de preparación de alimentos con leche y queso, y recetas aprovechables.

B. SEGUNDO GRUPO DE ALIMENTOS: CARNES, HUEVOS Y LEGUMINOSAS SECAS.

Conceptos Generales:

1. **Función nutricional.** Las carnes y las vísceras, los huevos y las leguminosas secas especialmente aportan al organismo **proteínas, hierro** y **vitaminas del complejo B** (niacina, tiamina, riboflavina). Las vísceras aportan además **vitamina A.**
2. Por las substancias que contienen, los alimentos del Segundo Grupo cumplen importantes funciones específicas en el organismo:
   a. Ayudan al crecimiento y desarrollo de los niños, porque forman músculos, órganos, piel, cabello, sangre y tejidos en general.
   b. Reparan los tejidos que diariamente se desgastan en el organismo de niños y adultos.
   c. Forman defensas para que el organismo evite enfermedades, especialmente de tipo infeccioso.
   d. Ayudan a evitar la anemia, favoreciendo la formación de los glóbulos rojos de la sangre.
3. El consumo insuficiente de estos alimentos es la causa principal de la desnutrición.

Carnes:

1. **Conceptos básicos:**

   Las Carnes de todos los animales cumplen funciones semejantes; por esta razón, a falta de una carne puede emplearse ótra, así sea de animales de caza.
   a. La carne es el **tejido muscular** de los animales aprovechados en la alimentación: res, cerdo, cordero, cabrito, aves, pescados, conejo, tortuga, mariscos, animales de caza, etc.
      1) El grupo de las carnes incluye las vísceras y los órganos, la sangre y las carnes preparadas (jamón, salchichas, longanizas, embitidos, enlatados).

2) Los niños lactantes deben comenzar a recibir carne y huevo desde los cuatro o cinco meses; la leche es insuficiente en hierro y el niño lo necesita para sus glóbulos rojos.

b. **Las cantidades de carne recomendadas para el consumo diario** son aproximadamente:

Niño menor de un año	1 onza
Pre-escolar	2 onzas
Escolar	3 onzas
Adolescentes	3 onzas
Adultos en general	3 onzas
Mujer embarazada	4 onzas
Madre lactante	5 onzas

1) A falta de porciones completas, cualquier cantidad es útil al organismo, especialmente con las comidas del día.
2) A falta de carne para todos los miembros de la familia, los niños, las mujeres embarazadas y las madres lactantes deben tener preferencia.
3) Al comprar carne, se debe preferir sin hueso; las principales substancias nutritivas se encuentran en la pulpa de la carne. Los huesos dan sabor pero no alimentan.

c. **La higiene de la carne** exige precauciones especiales:

1) Debe provenir de animales sanos sacrificados en mataderos higiénicos, con pisos, paredes, mesones y utensilios lavables.
2) Las carnes deben mantenerse protegidas contra insectos, polvo, roedores, malos olores, en neveras o en condiciones apropiadas para evitar la acción de las bacterias.
3) Quienes manipulan carnes en mataderos, expendios o lugares de preparación deben ser personas sanas, con carnet de sanidad renovado dos veces al año.

d. **Características de la carne:**

1) **El color** de la carne da idea de su contenido en grasa: las carnes veteadas contienen mayor cantidad que las carnes de color uniforme. La carne de cerdo es más pálida que la de res.
El color también indica la edad del animal: La carne de ternera es más clara que la de vaca, y la de buey es más oscura.
Dentro de un mismo animal el color varía en relación con el ejercicio que realizan ciertos músculos. En una gallina, v. gr., los músculos son más oscuros que la pechuga.
2) **El olor:** Las carnes despiden un mal olor fuerte cuando su descomposición está avanzada. Esto indica que la carne está dañada, y debe desecharse.
3) **Consistencia:** Muerto el animal, su tejido muscular aumenta su rigidez y se vuelve duro, pero al cabo de pocas horas la carne se ablanda. Este es el proceso de maduración que cuando avanza resulta en carne podrida.

e. **Conservación de las carnes:**

Para evitar la fácil descomposición de la carne, se aplican diversos **métodos** que retardan o inhiben la acción de las bacterias y de las enzimas:

1) **Salado:** Se utiliza donde no existe la refrigeración y permite conservar la carne durante un número limitado de días; no más de una semana. La carne cortada en tiras delgadas se coloca en un recipiente con abundante sal hasta cubrir la carne.
2) **Desecado:** Somete la carne cortada en tiras delgadas a un proceso de deshidratación, untándola con sal y exponiéndola al sol y al aire, hasta que pierda la mayor cantidad del agua que contenga. La fibra se contrae y la carne toma un color oscuro. Así dura unas dos semanas.
3) **Ahumado:** Expone la carne cortada en tiras al humo de maderas. Otro procedimiento deseca la carne aplicándole aire caliente, luego de cortarla en trozos grandes, cubiertos de piel como en el caso de piernas. La coagulación de las proteínas forma una costra externa que impide la salida de los jugos y conserva la carne durante varios meses.
4) **Congelación:** Se coloca la carne a una temperatura por debajo de 0°C. Cuanto más baja sea la temperatura ambiente mayor tiempo conserva la carne su buen sabor. La temperatura óptima se consigue entre menos 10 y menos 20 grados centígrados, y la carne estará mejor protegida envuelta en papel parafinado o en bolsas plásticas, durante varios meses.
5) **Cocido y enlatado:** La industria suele utilizar este procedimiento. Se cocina la carne y luego se enlata en forma estéril y herméticamente cerrada. Así se conserva durante años, siempre que la lata no sufra deterioro ni entre aire en ella. En algunos casos estas conservas pueden guardarse a temperatura ambiente y, en ótros, en lugar frío. En el exterior de la lata siempre se encuentran instrucciones.

f. **Los usos de la carne** dan lugar a preparaciones variadas: guisada, asada, al horno y frita; sola o con otros alimentos.

1) El método de preparación no disminuye el valor nutritivo de la carne.
2) Al prepararla deben observarse algunas precauciones: cocinarla en trozos grandes y echarlos al agua cuando esté hirviendo; agregar sal a la carne cuando esté asada para evitar su deshidratación y la pérdida de vitaminas.
3) Las carnes y las vísceras deben incluírse en las principales comidas diarias para mejorar la capacidad nutricional de los alimentos vegetales (arroz, maíz, papa, arracacha, yuca, avena).
4) Puesto que la carne es un **alimento rico en proteínas de magnífica calidad, grasas, minerales y vitaminas,** su consumo se recomienda en la alimentación diaria, tomando en cuenta ciertas recomendaciones:

a) Al comprar la carne fresca, escoger cortes con poca grasa;
b) El comprar carnes enlatadas, cuidar que la lata no esté abollada ni oxidada;
c) Al comprar jamón, salchichón, embutidos, salchichas, etc., cerciorarse de que hayan sido preparados higiénicamente y conservados en refrigeración. Las carnes ahumadas, saladas y desecadas no necesitan refrigeración.
d) Las carnes deben ser cocidas inmediatamente se compran o conservadas en refrigeración.
e) La carne congelada debe utilizarse inmediatamente sin esperar a que se descongele, pues esto permite la salida de jugos y la pérdida de vitaminas.
f) Al cortar la carne en porciones, debe hacerse un corte transversal a la fibra. Así se obtienen cortes mucho más blandos que cuando se corta siguiendo la dirección de la fibra.

2. **Actividades en torno a las carnes:**

a. **De investigación:**

1) Explorar su consumo en las familias, actitudes, hábitos y prejuicios en relación con las carnes, y, con los padres, estudiar problemas y soluciones.
2) Pesar raciones de carne aconsejadas a los niños, jóvenes y adultos.
3) Averiguar los métodos hogareños para conservar la carne.
4) Hacer consultas sobre los requisitos que deben llenar los animales para ser sacrificados.
5) Conseguir e interpretar las disposiciones legales que regulan el expendio de carnes.
6) Promover experiencias para comprobar la descomposición de la carne y apreciar los peligros que ofrece cuando no se conserva en condiciones saludables.
7) Elaborar una lista de precauciones en relación con el consumo de carnes.

b. **De observación:**

1) Recoger muestras y distinguir: carne magra y gorda; de ternera y de vaca; de cerdo y de cordero; de conejo, curí, gallina, pavo, etc., discriminando úna a úna sus características.
2) Visitar el matadero, expendios y salsamentarias y observar prácticas correctas y fallas en la conservación y manipulación de las carnes; promover comentarios y sacar conclusiones.
3) Elaborar listas de precios y sacar conclusiones sobre las ventajas y desventajas que ofrecen los productos.
4) Apreciar los equipos empleados para la conservación y manipulación de las carnes.

c. **De complementación alimentaria.**

1) Promover entre los alumnos la producción de animales menores (conejos, curíes, aves, cerdos, ovejas), especialmente en los medios rurales.
2) Con la colaboración de los padres, hacer demostraciones sobre la preparación de conejo, curí, cerdo y otros animales.
3) Practicar métodos de conservación de carnes.
4) Promover la venta de alimentos preparados a base de carnes en la Cooperativa de Nutrición y estimular su consumo diario.

d. **Educativas y de elaboración de materiales:**

1) Recoger muestras de carnes y formar un muestrario con la ayuda de ilustraciones para interesar en el estudio del tema.
2) Coleccionar gráficas y afiches alusivos, y organizar un tablero informativo.
3) Organizar un cuadro informativo sobre las cantidades recomendadas para el consumo diario.
4) Elaborar tableros murales en relación con la higiene, las características, conservación y usos de las carnes, organizando grupos de trabajo.
5) Elaborar resúmenes ilustrados sobre las visitas a los expendios, mataderos y salsamentarias visitadas.
6) Adelantar el Cuaderno de Educación Nutricional con dibujos, gráficos, recortes y esquemas en relación con los conceptos básicos estudiados y las actividades realizadas.
7) Elaborar el cuadro ilustrativo de las características de niños que comen diariamente carne y de las de quienes no lo hacen.

Huevos:

1. **Conceptos básicos:**

a. Los huevos de mayor **consumo** son los de gallina, pero también se aprovechan los de pata, pava, gansa, paloma, codorniz.

b. **Composición:**

1) Un huevo se compone de tres partes: cáscara y membrana, clara y yema. El peso medio de un huevo de gallina es de unos 50 gramos, de los cuales unos 5 corresponden a la cáscara, 30 a la clara y 15 a la yema.
2) La cáscara es una capa dura, calcárea y porosa; la cubre una película delgada y gomosa que disminuye su porosidad. Pero cuando se lava el huevo, la película se disuelve y la porosidad de la cáscara aumenta.

Entre la cáscara y la clara hay dos membranas que con el tiempo se van separando en la parte ancha del huevo dando campo a la cámara del aire que penetra a través de la cáscara, la cual es mayor cuanto más viejo sea el huevo.

3) La clara es transparente, viscosa y de consistencia firme cuando el huevo es fresco; la viscosidad disminuye poco a poco a medida que el huevo envejece.

La clara contiene **proteínas**, especialmente **albúminas**.

4) La yema, de color amarillo, contiene el embrión en su superficie cuando el huevo es fértil. Su forma es esférica y está rodeado por una **membrana viteliana**. A medida que el huevo envejece la yema aumenta de tamaño, porque parte del agua de la clara penetra en ella a través de la membrana, la cual se distiende perdiendo rigidez y hasta llega a romperse. La yema está suspendida en la clara por unos filamentos blanquecinos colocados a ambos lados, que obran como ligamentos.

La yema contiene proteínas, especialmente **ovovitelina**, la mayor cantidad de las grasas, vitaminas liposolubles A y D, y minerales, especialmente **hierro**.

5) El huevo se coagula con el calor sin perder agua. Por lo tanto, un huevo cocido no ha disminuído de volumen.

c. Los huevos requieren **cuidados higiénicos** para retardar su envejecimiento y descomposición, higienizar los nidos o ponederos, mantenerlos en sitio limpio y frío, y lejos de olores fuertes como de petróleo, gasolina, cebolla, ajos.

Grandes cantidades de huevos pueden conservarse colocándolos en cajas cubiertos con aserrín, ceniza, o arena lavada y seca.

Al poner huevos en la refrigeradora deben colocarse en una caja o en un recipiente tapado para reducir el escape de anhídrido carbónico.

Cuando el huevo está fresco tiene una cámara de aire pequeña que puede observarse mirando el huevo contra la luz. Frente a la luz también se observa la posición de la yema; si el huevo es fresco la yema está en el centro y se desplaza con dificultad; si es viejo, la clara ha perdido viscosidad y la yema se desplaza fácilmente hacia los bordes.

d. Los huevos **se preparan en formas muy variadas, solos o en combinación con otros alimentos**, así: tibios, cocidos, fritos, revueltos, al horno, con leche, carne, verduras, leguminosas, caldos, ponches, soufflés, emulsiones, merengues, pasteles, etc.

2. **Actividades:**

1) Conseguir huevos de pata, pava, ganza, paloma, codorniz y hacer comparaciones, discriminando color, tamaño y capacidad nutricional.
2) Estudiar diferentes razas de aves y fomentar el cultivo de las más ponedoras en la granja.
3) Distinguir huevos frescos, viejos y alterados.
4) Practicar la conservación de huevos.

5) Visitar gallineros técnicamente organizados e instalar el gallinero escolar.
6) Elaborar carteles que destaquen la importancia nutricional del huevo y alentar en la Cooperativa y en el Restaurante el consumo de alimentos preparados con huevo.
7) Realizar demostraciones variadas sobre la preparación de alimentos con huevo y aplicar recetas aprovechables.
8) Realizar en el Cuaderno de Educación Nutricional el estudio correspondiente, incluyendo gráficos, dibujos, recortes de revistas y de prensa, resúmenes de conceptos básicos y de las actividades llevadas a cabo.
9) Incrementar y utilizar la Sección correspondiente a la Biblioteca escolar.

Leguminosas:

1. **Conceptos básicos:**

a. Las leguminosas comunes comprenden: fríjoles, garbanzos, lentejas, habas y soya.
b. Por su **contenido en proteínas, minerales** (calcio, fósforo, hierro, etc.) y **vitaminas** del complejo B, las leguminosas forman parte del Segundo Grupo de alimentos. Además, son **ricas fuentes de carbohidratos** en la forma de almidón.
c. Las leguminosas **deben comerse siempre** con alimentos de origen animal para mejorar la función nutricional de sus proteínas. También es provechoso mezclarlas entre sí (garbanzos con fríjoles, o con lentejas, o con soya, etc.) y comer diariamente una porción de leguminosas secas. Estas son más nutritivas que las verdes, porque concentran más las proteínas.
d. Las leguminosas deben mantenerse en sitio limpio, seco y en recipientes bien tapados para evitar daños causados por roedores, moscas, polvo, humedad, etc.
e. Las leguminosas se preparan y comen en formas variadas, solas o mezcladas con otros alimentos: leche, huevo, carnes, hortalizas, etc.

2. **Actividades:**

a. Promover su cultivo en la Granja y su consumo diario en el Restaurante y en la Cooperativa, lo mismo que en la alimentación hogareña.
b. Hacer experimentos con abonos y sacar conclusiones.
c. Investigar precios, medidas y variedades en el mercado, compararlos y sacar conclusiones sobre las ventajas que ofrecen. (Búsqueda de mayor valor nutritivo a menor precio).
d. Con cajas, tarros y otros recipientes, aplicar procedimientos de conservación de leguminosas en el Restaurante y en la Cooperativa.
e. Planear la preparación de leguminosas utilizando carnes, leche, huevos, etc. y aplicar recetas aprovechables.

f. Elaborar cuadros murales con ilustraciones y explicaciones sobre las ventajas que ofrecen el cultivo y el consumo de las leguminosas.
g. Organizar un muestrario de leguminosas.
h. Trabajar el Cuaderno de Educación Nutricional con ilustraciones, conceptos básicos y resúmenes de las actividades cumplidas.

Recomendaciones:

a. El valor nutritivo de las leguminosas debe compararse con su costo, para obtener mayor valor nutritivo a menor precio.
b. Las leguminosas deben escogerse sanas y frescas para evitar desperdicios.
c. Las leguminosas enlatadas deben guardarse en lugar fresco, limpio y seco, y solo deben comprarse cuando la lata está bien conformada, sin abolladuras.

C. TERCER GRUPO DE ALIMENTOS: HORTALIZAS.

1. Conceptos básicos:

a. De la gran variedad de hortalizas nos comemos: raíces, tallos, hojas, flores y frutos.

1) **Raíces:** zanahoria, remolacha, colinabo, nabo, yuca, ñame, arracacha.
2) **Tallos:** a) **Aéreos:** apio, espárrago, palmito; b) **Subterráneos:** papa, cubios, ibias (tubérculos), cebolla, puerro (bulbos).
3) **Hojas:** repollo, tallos, acelga, espinaca, repollitas de Bruselas, lechuga, hojas de remolacha.
4) **Flores:** coliflor, brócoli, alcachofa.
5) **Frutos:** tomate, pepino de rellenar y cohombro, berenjena, pimentón, auyama, calabaza y ótros.

b. **Función nutricional:** Las hortalizas nos proveen importantes substancias nutritivas, especialmente vitaminas A y C.

Algunas hortalizas como rábanos, berenjena, calabaza, remolacha, habichuela, alcachofa, lechuga, etc., son agradables pero de escaso valor nutricional.

Las hortalizas ricas en vitamina A (pimentón, zanahoria, auyama, coles, guascas, espinaca, acelga) pueden realizar importantes funciones:

1) Ayudan al crecimiento.
2) Favorecen la visión y la salud de la piel.
3) Mejoran el funcionamiento intestinal (por la fibra celulosa que contienen).

Las hortalizas ricas en vitamina C (pimentón, col, berro, repollo, brócoli, colinabo, pimiento verde, cubios) ayudan a:

1) Prevenir el escorbuto.
2) Mantener encías saludables.
3) A curar las heridas.
4) Formar la substancia orgánica intercelular que mantiene juntas las células de los tejidos.
5) Conservar la salud de la piel.
6) Promover la absorción intestinal del hierro.
7) Evitar la anemia nutricional.
8) Evitar muchas otras perturbaciones orgánicas.

c. **Cantidades aconsejables para el consumo:**

1) Desde los primeros meses, las hortalizas deben formar parte de la alimentación; ya un niño de 4 meses debe recibir nacos o purés de auyama.
2) Niños y adultos en general, deberían recibir dos porciones de hortalizas, si posible una verde y otra amarilla o roja, cada día.

Recomendaciones:

Al comprar las hortalizas hay que elegir las más frescas, enteras, sanas y limpias; sin hojas sucias, marchitas o doradas por el sol; bien desarrolladas y, si son raíces, que estén cortadas a ras de las últimas hojas.

d. **Higiene y conservación:** Las hortalizas requieren cuidados mínimos:

1) Regarlas con agua limpia.
2) Lavarlas muy bien antes de prepararlas.
3) Mantenerlas en sitio limpio y fresco, protegidas en bolsas de plástico cuando no se tiene nevera.
4) Conservar las substancias nutritivas aplicando las siguientes precauciones:
   a) Pelarlas poco antes de su preparación;
   b) Echarlas enteras a cocinar o partidas en trozos grandes y cuando el agua esté hirviendo;
   c) Cocinarlas poco tiempo;
   d) Agregar un poco de azúcar al agua de cocción para conservar su color verde;
   e) Cocinarlas en poco líquido y en olla tapada;
   f) No agregar bicarbonato de soda porque destruye algunas vitaminas.

e. **Preparación:**

Crudas o cocidas, las hortalizas se preparan en formas variadas: guisos, purés, tortas, sopas en mezclas con otros alimentos (carne, leche, otros vegetales y dulces).

2. **Actividades:**

a. **Organizar un muestrario de hortalizas,** clasificándolas según la parte de la planta de donde proceden; raíces, tallos, hojas, flores y frutos.
b. Promover su cultivo en la Granja y su consumo diario en el Restaurante y en la dieta hogareña, seleccionándolas por su valor nutricional.
c. Realizar experimentos con tierras abonadas y sin abonar.
d. Elaborar listas y carteles ilustrados de todas las hortalizas útiles del lugar.
e. Organizar álbumes de hortalizas disecadas, debidamente clasificadas.
f. Organizar un cuadro mural destacando las funciones que las hortalizas cumplen en nuestro organismo.
g. Elaborar una lista de las precauciones que debemos observar en relación con la higiene, conservación y preparación de las hortalizas.
h. Destacar en un cartel las cantidades aconsejables para el consumo.
i. Trabajar el Cuaderno de Educación Nutricional con los conceptos básicos, resúmenes de los trabajos elaborados y de las actividades cumplidas.
j. Practicar la escogencia, preparación y conservación de las hortalizas.

D. CUARTO GRUPO DE ALIMENTOS: LAS FRUTAS.

1. **Conceptos básicos:**

a. En Colombia disponemos de una gran variedad de frutas gracias a su producción en todos nuestros climas.

b. **Función nutricional.**

1) Las frutas, como las hortalizas, contienen vitamina A y, especialmente las cítricas, vitamina C; todas ellas nos proveen la fibra vegetal que contribuye al buen funcionamiento intestinal.
2) Las substancias nutritivas que contienen las frutas cumplen importantes funciones en nuestro organismo, pues ayudan a:

a) Mantener sanas nuestras encías, piel, venas, arterias y vasos capilares.
b) Promover el crecimiento y la conservación saludable de nuestro organismo.
c) Construir huesos y dientes sanos y fuertes.
d) Estimular el funcionamiento normal de nuestras glándulas y de nuestro organismo en general.
e) Conservar nuestra visión.
f) Evitar muchas perturbaciones orgánicas.

3) Las frutas más nutritivas por su contenido en vitamina A son: chupas, chontaduro, durazno amarillo, mango, zapote, banano pacífico, tomate de árbol.

4) Las frutas más nutritivas por su contenido en vitamina C son: guayaba blanca y rosada, marañón, mango, papaya, curuba, fresa, naranja, lima, manga, anón, piña, durazno amarillo, lulo, limón, pomarrosa.
5) Hay frutas que a pesar de su costo elevado son de escaso valor nutricional: peras, manzanas, uvas, melocotones, chirimoya, aguacate, breva, higo, níspero, cereza, mora, mamoncillo, coco, icaco, sandía, badea, pitahaya.

c. **Cantidades aconsejables para el consumo diario.**

1) Niños y adultos deben comer cada día una o dos frutas medianas, de preferencia crudas.
2) El consumo de frutas debe iniciarse desde el primer mes de vida, comenzando con pequeñas cantidades de jugo hasta dar al niño el equivalente de una fruta.
3) Al comparar frutas hay que elegir las más nutritivas, ojalá de cosecha, para obtenerlas con máxima economía.

d. **Higiene y conservación.**

1) Las frutas deben ser sanas, enteras, limpias y secas por fuera; bien desarrolladas y de forma y color apropiados; sin magulladuras, quemaduras, raspaduras o heridas; sin olor o sabor extraños, y que no estén demasiado maduras.
2) Las frutas reclaman cuidados especiales para evitar pérdidas por descomposición del alimento:

a) Recolectarlas a mano y cuando han logrado completo desarrollo;
b) Lavarlas y seleccionarlas por tamaño, especie y grado de madurez;
c) Transportarlas en empaques apropiados (cajas de madera, cartón, paja, fique u otro material resistente);
d) Mantenerlas en sitio limpio y fresco;
e) Lavarlas bien antes de comerlas.

e. **Preparación y consumo.**

1) Las frutas pueden prepararse crudas, en jugos, sorbetes, cremas, ensaladas.
2) Cuando hay abundancia, pueden aprovecharse en conservas, dulces, jaleas, espejuelos y mermeladas.
3) Las frutas pueden comerse a cualquier hora del día, con las comidas y fuera de ellas. Una o dos al día aportan la vitamina C que el organismo necesita.

2. **Actividades:**

a. **De investigación:**

1) Explorar el consumo hogareño de frutas, creencias, agüeros, aversiones, prejuicios y preferencias. Estudiar con la participación de los padres los problemas y sus soluciones.
2) Organizar un muestrario de las frutas regionales, clasificarlas por su valor nutricional y elaborar un cuadro de las funciones específicas de los grupos establecidos.
3) Organizar un muestrario de frutas costosas pero de escaso valor nutricional.
4) Promover el cultivo de frutas nutritivas en la Granja y estimular su consumo diario.
5) Discriminar las características de las frutas que no son aconsejables para el consumo.
6) Descibrir posibilidades de incrementar la producción y consumo local de frutas nutritivas. Realizar consultas.
7) Utilizar la información bibliográfica e incrementar la Biblioteca.

b. **De observación:**

1) Visitar huertos de frutales y observar métodos de cultivo, recolección, empaque y transporte.
2) Visitar mercados y apreciar las características de las frutas vendidas, conservación y promoción de ventas; comparar precios y sacar conclusiones.
3) Identificar en el mercado y en el huerto las causas del deterioro y pérdida de las frutas.

c. **De complementación alimentaria:**

1) Promover la venta de frutas nutritivas en la Cooperativa Escolar y su consumo diario en el Restaurante.
2) Practicar la preparación de frutas en forma natural y en conservas.
3) Practicar la compra de frutas nutritivas en el mercado.

d. **Educativas y de elaboración de materiales didácticos:**

1) Organizar exposiciones y concursos de frutas nutritivas.
2) Celebrar el festival de la fruta.
3) Hacer: a) Maquetas de empaques y tiendas de frutas e interpretar su funcionalidad; b) Carteles que destaquen los beneficios que nos proporcionan las frutas; c) Cuadros murales con las precauciones que evitan los daños y pérdidas de las frutas.
4) Con los padres, fomentar el cultivo y consumo hogareño de frutas nutritivas.
5) Trabajar los Cuadernos de Educación Nutricional con dibujos, recortes de ilustraciones, conceptos básicos y actividades cumplidas.
6) Estudiar las ventajas económicas y sociales que ofrece la industria local de las frutas.
7) Difundir información en el periódico escolar (mural, mimeografiado, impreso).

E. QUINTO GRUPO DE ALIMENTOS: CEREALES Y DERIVADOS, RAICES Y TUBERCULOS, PLATANOS, GRASAS Y AZUCARES.

1. Conceptos básicos:

a. Función nutricional:

1) Los alimentos de este Grupo proporcionan a nuestro cuerpo substancias que nos **producen energía y calor**, por lo cual se llaman **substancias energéticas**, y son:

a) **Almidones** (arroz, maíz, trigo, cebada, avena, papa, yuca, ñame, arracacha);
b) **Azúcares** (panela, miel, azúcar, caramelos y dulces en general; y
c) **Grasas** (aceites, mantequilla, manteca).

2) Las tres substancias enumeradas cumplen en nuestro organismo **importantes funciones comunes:**

a) Nos mantienen la temperatura del cuerpo;
b) Nos proporcionan la energía necesaria para todas nuestras actividades: funcionamiento de nuestros órganos, movimientos corporales (caminar, saltar, correr, jugar, trabajar, etc.
c) Forman parte de nuestros tejidos, especialmente de los grasos.
d) Almacenan nuestras reservas de energía.

3) **Cantidades diarias aconsejables:**

a) Niños y adultos deben comer de 4 a 6 porciones diarias de alimentos energéticos, y mayor cantidad en los casos de actividad intensa o de exposición constante a bajas temperaturas.
b) En cada comida no se deben comer más de tres porciones de estos alimentos. Todo exceso que el organismo no vierta en energía, lo transofrma y almacena como grasa, produciendo **obesidad** (exceso de peso y gordura).

4) **Higiene y conservación:**

a) Los cereales (arroz, maíz, avena, cebada, trigo, centeno) deben ser guardados en recipientes secos, limpios y bien tapados para evitar su deshidratación y descomposición, y para protegerlos de daños causados por insectos, roedores y malos olores.
b) La papa, la yuca, la arracacha y el plátano harton deben ser seleccionados de buena calidad, frescos y sanos, y conservados en sitios limpios y secos, y protegidos contra olores fuertes y penetrantes, v.gr., de gasolina, petróleo, etc. La yuca sí debe conservarse húmeda o en un recipiente con agua, oportunamente renovada.-

c) Las grasas (manteca, mantequilla) se conservan mejor en lugares fríos y limpios (nevera) o en recipientes con agua, la que debe cambiarse cada dos o tres días.

5) **Usos en la alimentación:**

a) Alimentos como maíz, arroz, yuca, plátano, pueden ser consumidos directamente o en la forma de **harinas refinadas o integrales.**

Las harinas refinadas poseen menor capacidad nutricional, porque el refinamiento les hace perder las vitaminas del complejo B que se encuentran en la cáscara del cereal y las grasas presentes en el germen.

b) Todos los alimentos energéticos pueden ser preparados y consumidos en formas variadas: sopas, coladas, tortas, refrescos, pan, galletas, bizcochos, postres, arepas y ótros.

c) La capacidad nutricional de estos alimentos puede ser mejorada mezclándolos con alimentos de origen animal: carne, vísceras, leche, queso y huevo.

2. **Actividades:**

a. **De investigación:**

1) Explorar la dieta ordinaria de los alumnos y hacer el inventario de sus hábitos nutricionales. (A tal fin, revísense los Capítulos sobre "La experiencia del Educador en Servicios Nutricionales" y las "Necesidades Orgánicas", respectivamente).

2) Destacar el número de porciones de alimentos energéticos que los alumnos han comido diariamente a base de maíz, arroz, trigo, avena, yuca, ñame, azúcar, panela, etc.; hacer comparaciones con los alimentos de otros Grupos del Círculo de la Buena Alimentación y precisar las proporciones en que estos Grupos forman parte de su régimen dietético.

3) Con tales bases, discutir las necesidades fundamentales que el organismo debe satisfacer diariamente y concretar **deficiencias, preferencias, excesos,** aversiones y prácticas incorrectas, y sacar conclusiones.

4) Recoger muestras de alimentos energéticos y clasificarlos en los **Sub-grupos** del Quinto Grupo, y luego en **clases.**

5) Mediante la prueba del yodo, demostrar la presencia de almidón en estos alimentos.

6) Con el termómetro, medir la temperatura de varios niños y apreciar su nivel calórico constante como resultado de los alimentos energéticos.

7) Hacer demostraciones sobre la conservación de cereales, raíces y tubérculos en recipientes variados y sometidos a condiciones diferentes. Sacar conclusiones.

8) En la cocina escolar, organizar una despensa con planos, estantes, recipientes y otras dotaciones necesarias.

c. **De observación especial:**

1) Visitar mercados de cereales, tubérculos, raíces, plátanos, azúcares y grasas y discutir ventajas, fallas y peligros que ofrecen.
2) Compilar muestras de pan, arepas, galletas, bizcochos, etc., a base de harinas refinadas e integrales, y discriminar: color, olor, sabor, consistencia y valor nutricional.
3) Discriminar productos sanos, alterados y dañados; alimentos bien y mal preparados, bien y mal conservados, y elaborar una lista de precauciones sobre su conservación y consumo.

d. **De complementación Alimentaria:**

1) **Planear** el consumo de alimentos energéticos en la dieta diaria de un niño y **diversificar, limitar** o **desalentar** el consumo de cereales, harinas, azúcares y dulces, a fin de corregir predominios, excesos o perturbaciones en el régimen alimentario.
2) **Incrementar** el consumo de alimentos constructores y funcionales, en busca de una dieta balanceada.
3) Hacer que los alumnos se familiaricen con sus necesidades de **alimentos constructores, energéticos y funcionales**, elaborando sus propios Menus.
4) Celebrar el Día de la Nutrición con desayunos, almuerzos o complementos nutricionales debidamente planeados, y analizar delante de los padres de familia la constitución de tales comidas con la contribución de alimentos de los Cinco Grupos del Círculo de la Buena Alimentación.

e. **De Educación y Elaboración de Materiales:**

1) Organizar exposiciones con: a) Alimentos del Quinto Grupo debidamente clasificados; b) Alimentos de este Grupo bien y mal conservados, sanos y dañados; c) Productos elaborados con harinas refinadas e integrales, bien y mal preparados, sanos y alterados, etc., acompañando **discriminaciones, explicaciones** y **demostraciones**, junto con **material impreso** para distribuir entre los asistentes.
2) Promover **concursos de conocimientos** sobre los Cinco Grupos de Alimentos del Círculo de la Buena Alimentación.
3) Difundir en el periódico escolar (mural, mimeografiado o impreso) conocimientos relativos al Quinto Grupo del Círculo de la Buena Nutrición.
4) Elaborar materiales didácticos variados: muestrarios de alimentos, afiches, carteles, álbumes, modelados, recetas de cocina.
5) Completar el Cuaderno de Educación Nutricional con conceptos básicos: función nutricional de los alimentos energéticos, substancias que contienen, cantidades aconsejadas, higiene y conservación, usos en la dieta diaria, actividades realizadas (de investigación, observación, complementación alimentaria, elaboración de materiales y educación nutricional).

6) Practicar en la granja cultivos ventajosos con la asistencia técnica de especialistas.
7) Extender la educación nutricional a los padres de familia en forma sistemática e incidental, aprovechando su experiencia, ayuda y solidaridad en la organización y funcionamiento de los Servicios Nutricionales.

e. **Repaso general sobre los Cinco Grupos de Alimentos comprendidos en el Círculo de la Buena Alimentación.**

1) **Hacer que los alumnos identifiquen sistemáticamente los alimentos** que forman cada uno de los Cinco Grupos y determinen con precisión:
   a) Su función nutricional
   b) Las cantidades recomendadas para su consumo diario
   c) Recomendaciones para escoger y comprar los alimentos más nutritivos
   d) Cuidados higiénicos y métodos de conservación de los alimentos
   e) Características específicas de los principales alimentos
   f) Formas de preparación y precauciones para preservar su valor nutricional.

2) **Revisar las realizaciones efectuadas con cada grupo de alimentos:**
   a) Investigaciones llevadas a cabo
   b) Prácticas de observación y discriminación
   c) Prácticas de complementación alimentaria
   d) Actividades educativas y elaboración de materiales didácticos
   e) Finalmente, hacer **que los alumnos planeen su alimentación diaria y semanal,** haciendo el análisis de la manera como el desayuno, el almuerzo y la comida contribuyen a satisfacer **las tres necesidades fundamentales de su cuerpo con alimentos constructores, energéticos y funcionales.**

3) Concluír cómo todo niño o adulto necesita una **alimentación completa, variada y adecuada,** que incluya cantidades suficientes de alimentos de cada uno de los Cinco Grupos estudiados.

II. HIGIENE Y CUIDADOS CON LA DESPENSA, COCINA, COMEDOR Y UTENSILIOS

Revísense los conceptos contenidos en el Capítulo sobre "La Experiencia del Educador en Servicios Nutricionales" y las instrucciones consignadas en los Cursos anteriores, y póngase en marcha **iniciativas y actividades** para garantizar el funcionamiento saludable de tales dependencias.

III. EDUCACION NUTRICIONAL A LOS PADRES DE FAMILIA

A. **Conceptos Básicos:**

1. A esta actividad se le debe dispensar atención prioritaria desde el primer momento del año lectivo.

2. Revísense las orientaciones contenidas en los Capítulos sobre "Extensión del Programa Nutricional a la Comunidad", "Métodos de Educación Nutricional de la Comunidad" y "Medios de Comunicación de Grupo", lo mismo que las sugerencias relativas a la extensión de la Educación Nutricional a los padres de familia consignadas en los Cursos anteriores, y realícese su aplicación adaptándolas a las condiciones y recursos propios de los padres de familia.
3. Discútanse con los padres las posibilidades de poner en marcha el planeamiento, organización y funcionamiento de los Servicios Nutricionales en las mejores condiciones (Granja, Restaurante, Cooperativa y Club de Nutrición).

B. **Actividades:**

1. Organícense Comisiones de trabajo encargadas de:
   a. Recolectar fondos para los Servicios de Nutrición;
   b. Colaborar en la organización y funcionamiento de los servicios;
   c. Cooperar en la compra, preparación y distribución de alimentos en el Restaurante y en la Cooperativa de Nutrición.
2. Extiéndase la Educación Nutricional a la Comunidad.

IV. SERVICIOS ESCOLARES DE NUTRICION: GRANJA, RESTAURANTE, COOPERATIVA Y CLUB DE NUTRICION.

A. **Granja Escolar:**

1. **Conceptos Básicos:**

   a. Revísese el estudio pertinente del Capítulo "La Experiencia del Educador en Servicios Nutricionales" y destáquense:
      1) Los objetivos del Huerto-Granja Escolar;
      2) Los pasos metódicos que impone la organización de la Granja:
         a) Motivación de los escolares y padres de familia;
         b) Consecución del terreno y equipos de trabajo;
         c) Selección de cultivos;
         d) Tecnificación de trabajos;
         e) Actividades de mantenimiento;
         f) Aprovechamiento del Servicio.

   b. Evalúese el Servicio, teniendo en cuenta:
      1) Cambios en los hábitos alimentarios;
      2) Contribución educativa a la experiencia y progreso económicos;
      3) Mejoramiento de la experiencia general educativa de los alumnos;
      4) Aprovechamiento de la Granja como laboratorio de actividades interdisciplinarias;
      5) Educación física y manual;
      6) Formación moral a través del esfuerzo individual;
      7) Fomento del interés por el estudio y solución de los problemas nutricionales.

2. **Actividades:**

a. Organizar a los alumnos en Comisiones de trabajo, asignándoles actividades específicas.
b. Visitar granjas y plantaciones locales y estudiar: métodos aplicados, equipos utilizados, condiciones de trabajo, variedad de cultivos, cuidados y aprovechamiento de cosechas.
c. Llevar un récord de trabajos cumplidos: colaboración de padres y alumnos, inversiones realizadas, producción y utilización del Servicio.
d. Elaborar y aplicar el formulario de evaluación. (Pág. 444).
e. Analizar resultados y planear: mejoramiento y rotación de cultivos.

B. **Cooperativa.**

1. **Conceptos básicos:** (Utilícese el estudio "La Cooperativa o Tienda Escolar").

a. Entre ótros, la Cooperativa cumple con estos fines:

1) Contribuye a mejorar la dieta de los alumnos, a formarles buenos hábitos alimentarios y a corregir aficiones, costumbres y prácticas equivocadas en el consumo de alimentos;
2) Familiariza con los fundamentos del sistema cooperativo;
3) Proporciona alimentos nutritivos a precios razonables.

b. El proceso metódico en la organización de la Cooperativa comprende:

1) Motivación de alumnos y padres con la educación cooperativa;
2) Elección de Junta Directiva;
3) Cálculo del capital inicial;
4) Venta de bonos a los socios;
5) Localización e instalación de la Cooperativa;
6) Selección y consecución de alimentos apropiados;
7) Funcionamiento rigurosamente higiénico;
8) Evaluación del Servicio: a) Condiciones higiénicas; b) Venta de alimentos apropiados; c) Consecución de los alimentos; d) Participación y actitud de los asociados; e) Colaboración de los padres y de la comunidad.

2. **Actividades:**

a. Nombramiento de Comisiones de trabajo con funciones específicas;
b. Elaboración de carteles y carteleras para motivar la organización y aprovechamiento de la Cooperativa;
c. Planeamiento, organización, funcionamiento y control contabiliario;
d. Elaboración y aplicación del formulario de evaluación;
e. Registro de actividades: colaboración de padres, alumnos y miembros de la comunidad; inversiones; empleo del servicio y resultados contabiliarios.

f) Análisis de resultados y planeamiento de mejoras del Servicio.

C. **Restautante.**

1. **Conceptos básicos:**

a. Revisar y aplicar el estudio pertinente del Capítulo "La Experiencia del Educador en Servicios Nutricionales";
b. Recordar especialmente que la financiación y organización del Restaurante imponen la participación decidida de alumnos, padres de familia, educadores, autoridades, instituciones privadas y comunidad;
c. La determinación del complemento alimentario (almuerzo o merienda) requiere la previa **exploración y evaluación** de lasdeficiencias nutricionales utilizando los medios recomendados por los expertos en educación nutricional. (Ver el estudio citado).

2. **Actividades:**

a. **Previas:** Explorar las causas de la desnutrición entre los alumnos:

1) Defectos físicos o procesos inflamatorios;
2) Falta de control hogareño;
3) Exceso de fatiga;
4) Hábitos nutritivos defectuosos y alimentos inadecuados;
5) Hábitos de salud defectuosa;
6) Carencia de recursos.

b. Descubrir y evaluar las deficiencias nutricionales de los alumnos utilizando los siguientes procedimientos:

1) Observación de los alumnos;
2) Hallazgos de examen médico y dental;
3) Exploraciones de la dieta ordinaria;
4) Inventario de hábitos nutricionales;
5) Entrevistas; y
6) Control de peso, talla y otros aspectos, renovándolo cada 3 meses. (Vuélvase sobre el estudio citado).

c. Investigar los recursos institucionales, humanos y materiales existentes para este servicio en la escuela y la comunidad.

d. Organizar comisiones de trabajo con funciones específicas.

e. Hacer que los alumnos organizados en comités participen rotativamente en: 1) Preparación del comedor; 2) Distribución de los alimentos; 3) Control del aseo personal y de la práctica de hábitos saludables durante las comidas; 4) Orientación y supervigilancia de compañeros; 5) Control y destrucción de basuras y desperdicios.

f. Llevar registro mensual de las actividades cumplidas en el Restaurante por los alumnos: fecha, participantes, tiempo trabajado, actividades realizadas.

D. **El Club de Nutrición:**

1. **Conceptos básicos:**

a. El objetivo central del Club es promover y coordinar las actividades nutricionales realizadas en la escuela y fuera de ella.
b. Lo componen los alumnos de los Cursos 4o. y 5o. coordinados por una Junta Directiva constituída por los socios del Club, dirigidos por un maestro asesor.
c. El proceso de organización del Club se desarrolla así:
   1) Elección del Profesor Asesor;
   2) Nombramiento de un Comité Asesor compuesto por:
      El Director Escolar;
      El Profesor Asesor;
      El Médico del Centro de Salud;
      Una nutricionista;
      Un Representante de la Junta de Padres de Familia;
      Un Experto Agrícola.
   3) Designación de los Cursos participantes (alumnos de los dos últimos Cursos) y elección de representantes de cada curso. Estos son socios activos y periódicamente deben renovarse para que todos los alumnos tengan oportunidad de participar.
   4) Elección por votación de la Junta Directiva: Presidente, Secretario, Tesorero y dos vocales.
   5) Designación de Comisiones de trabajo (grupos de interés). Se sugiere que cada miembro de la Junta Directiva obre como director de una comisión, para que haya mejor coordinación, información y facilidad de evaluación de las actividades.
   6) Las comisiones reciben diferentes nombres según sus objetivos:
      Comisión de Granja
      Comisión de Cooperativa
      Comisión de Restaurante
      Comisión de Biblioteca
      Comisión de Materiales Educativos
      Comisión de Extensión de Educación Nutricional.
d. La evaluación de resultados del Club debe hacerse periódicamente con la participación de la Junta, el Comité Asesor y los miembros.

2. **Actividades:**

a. Visitar el Centro de Salud, otras organizaciones locales y a representantes de las autoridades para solicitar su cooperación en el programa de nutrición.
b. Llevar a cabo las actividades implicadas en la aplicación de los conceptos básicos.

EVALUACION: Como en los grados anteriores, los resultados del Programa de Nutrición en este Curso deben ser objeto de evaluación periódica, utilizando:

1. La **observación** fundamentada en: 1) El registro de los alumnos que toman leche; 2) El aumento en las ventas de alimentos nutritivos; 3) El mejoramiento en los servicios de Granja y Restaurante; 4) El funcionamiento del Club de Nutrición; 5) El cambio de actitudes en torno al Programa; 6) Los progresos registrados en salud, talla, peso y ótros; 7) Las realizaciones en relación con la Educación Nutricional en el trabajo de las clases.
2. **Pruebas orales y escritas** con cuestionarios de exploración de conocimientos, previa explicación sobre la manera de resolver las preguntas. Ejemplo:

CUESTIONARIO

a. La leche es importante porque contiene:
   Almidón y grasas
   Hierro y cobre
   Calcio y riboflavina
b. Las hortalizas contienen especialmente:
   Proteínas y calcio
   Pro-vitamina A
   Almidón y azúcar
c. La preparación más nutritiva es:
   Frutas azucaradas
   Frutas con leche
   Frutas en mermelada
d. Las leguminosas sanas son importantes porque contienen:
   Grasas y azúcares
   Vitaminas C y A
   Proteínas y hierro
e. Las substancias nutritivas de los huevos sirven para:
   Embellecer la piel
   Producir energía
   Favorecer el crecimiento
f. Las frutas contienen especialmente:
   Fósforo
   Proteínas
   Vitamina C
g. Las carnes son especialmente ricas en:
   Grasas y calcio
   Fósforo y hierro
   Hierro y proteínas
h. La preparación más nutritiva es:
   Fríjoles con verduras
   Fríjoles con papa
   Fríjoles con huevo
i. Las proteínas son indispensables para:
   Embellecer el cabello
   Formar músculos y órganos
   Evitar las hemorragias
j. El calcio es indispensable para:
   Proteger la vista

Embellecer nuestra piel
Formar el esqueleto

k. El método más adecuado para conservar la leche es:
Hervirla y mantenerla en sitio limpio
Sacarle la grasa y agregarle azúcar
Colarla y dejarla en olla bien tapada

l. El hierro es indispensable para:
Producir energía
Crear defensas orgánicas
Formar glóbulos rojos

m. La carne se daña por la acción de:
El frío
El humo
Las bacterias

n. Mi alimentación es correcta cuando contiene alimentos suficientes de:
Los dos primeros Grupos
Los Grupos Primero, Segundo y Quinto
Los Cinco Grupos

o. La organización de la Granja escolar debe estar a cargo de:
Los alumnos del Cuarto Año
Los Miembros del Club de Nutrición
Alumnos, maestros y padres de familia

p. Las hortalizas forman el:
Segundo Grupo de alimentos
El Cuarto Grupo
El Tercer Grupo

q. Marque la lista de hortalizas más nutritivas para cultivar en la Granja:

Lechuga	Pepino	Zanahoria
Repollo	Berenjena	Pimentón
Calabaza	Cebolla	Auyama
Rábanos	Remolacha	Espinaca

r. Marque la lista de alimentos que debe preferir la Cooperativa Escolar:

Gaseosas	Huevo	Helados
Bocadillos	Leche	Caramelos
Galletas	Pan	Melcochas
Bananos	Guayaba	Manzanas

CALIFICACION: Cada respuesta buena se califica con cinco, se liquida el total y se divide por el número de preguntas que tiene el cuestionario. El resultado obtenido es la calificación definitiva sobre cinco.

QUINTO CURSO

COMO REALIZAR UNA ALIMENTACION CORRECTA Y QUE CONSECUENCIAS TRAE LA ALIMENTACION INADECUADA

OBJETIVO: "Lograr que los alumnos conozcan las normas básicas de alimentación para niños y adultos, y formar conciencia de los factores que influyen en el

estado nutricional de la población y de los principales problemas nutricionales del país".

TEMAS:

I. REPASO SOBRE LOS CINCO GRUPOS DE ALIMENTOS.

A. Conceptos Básicos, Recavar:

1. Los Cinco Grupos de Alimentos constituyen la base para orientar la alimentación variada y adecuada para la familia.
2. La alimentación diaria debe contener alimentos de cada uno de los Cinco Grupos. (Resumir los conceptos del Cuarto Curso).

B. Actividades:

1. Repetir las indicadas en este punto para el Cuarto Curso.
2. Explorar la dieta de los alumnos aplicando el respectivo formulario; tabular los resultados y evaluar la variedad de su alimentación, confrontándola con los Cinco Grupos de alimentos.
3. Véase y utilícese el Capítulo II, "La Experiencia del Educador sobre las Condiciones Nutricionales de la Comunidad" y el Capítulo IV, "Las Necesidades Orgánicas".

II. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ESTADO NUTRICIONAL DE LA FAMILIA:

Disponibilidad y consumo de alimentos;
Costumbres y creencias alimentarias;
Factor Económico.

A. Conceptos Básicos:

1. **La cantidad y calidad de los alimentos disponibles** es uno de los factores que más influyen en el estado nutricional de las personas.
2. A su vez, la **disponibilidad** de los alimentos **depende de la producción, importación, exportación y distribución** de los alimentos.
3. **En el estado nutricional de las personas también influyen: los conocimientos, creencias, preferencias, aversiones y prácticas** alimentarias de la familia. Con frecuencia influyen **creencias erróneas sobre los alimentos que deban darse o suprimirse en diferentes edades o situaciones:** niñez, embarazo, lactancia. **Todo eso limita, impide o perturba el consumo** de alimentos afectando el estado nutricional de las personas.
4. **El dinero** de que dispone la familia para comprar sus alimentos influye considerablemente sobre su estado nutricional, y
5. A su vez, **el factor educativo** influye en la capacidad económica familiar.

B. Actividades:

1. Los alumnos divididos en los Cinco Grupos representativos de los alimentos, deben investigar, discutir, elaborar y presentar trabajos sobre conocimientos, creencias, prácticas y hábitos existentes sobre los alimentos de su respectivo grupo.

2. Especialmente, discutir y analizar costumbres sobre la alimentación de los **niños, embarazadas y madres lactantes,** y de la familia en general.
3. Investigar precios de alimentos y desarrollar cálculos sobre el costo de la alimentación, haciendo que los alumnos se familiaricen con sus necesidades de **alimentos constructores, energéticos y funcionales o reguladores.**
4. Discutir uno a uno los conceptos básicos.

III. PROBLEMAS NUTRICIONALES MAS FRECUENTES EN EL PAIS.

A. Desnutrición:

1. **Conceptos básicos:**

a. **Desnutrición** significa **nutrición pobre, incompleta o inadecuada.**
b. La desnutrición es la consecuencia de no tomar suficiente alimentación, de no tomar el alimento adecuado, de incapacidad del organismo para digerir o asimilar el alimento que consume, o de la acción combinada de todas esas circunstancias.
c. Entre los más serios problemas nutricionales en Colombia, el más común es la **desnutrición proteico-calórica** (deficiencia de proteínas y calorías).
d. En el Capítulo "Las Condiciones Nutricionales de la Comunidad" se detallan los **signos** que caracterizan la imagen del niño desnutrido, entre los cuales destacamos:
Falta de vigor y entusiasmo
Falla en el aumento normal del peso y la estatura
Apariencia enfermiza
Diarrea crónica
Presencia frecuente de enfermedades infecciosas
Sueño irregular y aversión al juego normal
Encías esponjosas y sangrantes
Granos o heridas en los labios
Ardor en lo ojos y en la piel
Dolores en los músculos y articulaciones
Descarga anormal de lágrimas
Dientes mal conformados y con caries
Pereza y apatía
Nerviosidad e irritabilidad
Rendimiento escolar deficiente,
Conducta notoriamente problemática.
e. Los signnos de la desnutrición varían según la clase y el grado de la deficiencia nutricional.
f. Para evitar la desnutrición es necesario aumentar la **producción y el consumo de los alimentos más nutritivos:** leche, carnes, huevos, leguminosas secas, hortalizas y frutas.
g. La escuela puede ayudar a **prevenir y curar la desnutrición con buena educación nutricional y buena prestación de Servicios Nutricionales** (Granja, Restaurante, Cooperativa y Club de Nutrición).

2. **Actividades:**

a. Confeccionar láminas que precisen qué es la desnutrición y cuáles sus causas.
b. Abrir el control de peso y talla de los escolares y analizar los resultados obtenidos para sacar conclusiones.
c. Hacer experimentos con ratas, curíes, pollitos, para apreciar los efectos de la buena y la mala alimentación. (Consúltese y apliquese lo pertinente del Capítulo "Materiales de Educación Nutricional").
d. Hacer carteles y carteleras, dibujando y describiendo la imagen del niño bien nutrido y del malnutrido. (Utilícese el Capítulo "Las Condiciones Nutricionales de la Comunidad" y los resultados de la "Exploración de la Dieta de los Alumnos".
e. Organizar en la Granja el cultivo de hortalizas y de animales menores aplicando normas técnicas, con la asistencia de expertos.
f. Fomentar la venta de alimentos nutritivos en la Cooperativa.

B. **Anemia por Deficiencia de Hierro (Anemia ferropénica).**

1. **Conceptos básicos:**

a. Varios tipos de anemias pueden afectar a las personas. La más común es causada por falta de hierro. Se caracteriza por **disminución del tamaño, cantidad y coloración de los glóbulos rojos.**
b. **Efectos comunes** de la anemia son: cansancio, fatiga, decaimiento y poco rendimiento en niños y adultos.
c. La anemia ferropánica puede ser causada por:
   1) Bajo consumo de alimentos ricos en hierro;
   2) Hemorragias fuertes;
   3) Pérdida constante de sangre ocasionada por parásitos intestinales.

Los parásitos intestinales ocasionan anemia porque penetran en el organismo cuando no se usa calzado; también por las manos impregnadas de materias fecales, cuando no se lavan bien después de usar el sanitario.

Quienes no usan calzado en climas medios cafeteros, o en climas calientes húmedos, suelen enfermarse de **anemia tropical** causada por un gusanillo que perfora la piel de los pies y sube en la sangre hasta el corazón y los pulmones, de donde pasa a la boca para bajar con la saliva y los alimentos al estómago y, por fin, al intestino donde se aloja definitivamente. Cada gusanito pone infinidad de huevos que el enfermo arroja en las materias fecales. De cada huevo nace una larva microscópica que genera un nuevo gusano.

Las larvas se riegan fácilmente con el polvo, la lluvia, las basuras, los animales, los pies y manos de las mismas personas. Los gusanillos de la **anemia tropical** desgarran el intestino y producen constantes derrames de sangre. También chupan y se alimentan con la sangre, y sueltan en ella una secreción venenosa que circula por todo el cuerpo.

De este modo, al enfermo se le abulta el estómago, se vuelve pálido, siente zumbido en los oídos, sufre vértigos y mareos, vómitos y diarreas, alteración del apetito, debilidad, pereza y decaimiento.

4) La anemia nutricional es más común en niños y en mujeres embarazadas y lactantes.
5) La anemia tropical se acabaría si todas las personas cumplieran con estas dos normas sencillas de conducta:
   a) Usar letrinas o excusados para impedir que los huevos de los gusanos se rieguen con las materias fecales; y
   b) Usar calzado permanente para impedir (1) la entrada de los gusanillos en el organismo; y (2) muchísimas y penosas afecciones de los pies: piel cuarteada, ulcerada, herida, con enconos y supuraciones que hacen la desgracia de muchas personas.

Los niños descalzos nunca pueden tener bienestar, agilidad, vigor, gracia, simpatía y desenvoltura propios de quienes viven calzados, con pies bien formados, protegidos, sanos y robustos.

Quien quiera progresar, ganando aprecio y distinción, debe aprender a vivir calzado. Antes que uniformes y sombreros es indispensable suministrar calzado a los niños.

2. **Actividades:**

a. En conexión con el Centro de Salud, investigar y tratar la anemia en los escolares.
b. Hacer carteles o cartéleras con los alimentos ricos en hierro, y fomentar su cultivo y consumo.
c. Organizar una campaña para que los escolares usen calzado, practiquen el empleo del sanitario y la limpieza de las manos después de utilizarlo.
d. Destacar en carteles:
   1) Los signos que caracterizan al niño bien nutrido y al desnutrido;
   2) Las causas y efectos de la anemia.

C. **Avitaminosis.**

Conceptos básicos:

La avitaminosis es el resultado de la deficiencia prolongada de una o más vitaminas.

Hay varios tipos de avitaminosis, pero las más graves y frecuentes son:

1. **Avitaminosis A.**

a. **Conceptos básicos:**

1) La vitamina A es indispensable a nuestro organismo y su carencia resulta en perturbaciones más o menos graves según la intensidad y duración de la deficiencia.

2) Las manifestaciones comunes de las deficiencias de vitamina A son:
   a) Disminución de la capacidad para ver donde hay poca luz; la carencia aguda y constante puede llegar a la perforación de los ojos y ceguera.
   b) La piel que cubre el cuerpo y las cavidades naturales (aparato respiratorio y tubo digestivo) se deseca y descama.
   c) El crecimiento de los niños se retarda.
3) La avitaminosis A se presenta cuando el organismo no recibe suficientes alimentos ricos en esta vitamina: hígado, yema de huevo y hortalizas como: zanahoria, pimentón, auyama, espinaca y acelgas.

b. **Actividades:**

1) Explorar qué hortalizas comen los alumnos.
2) Asignar comisiones encargadas de cultivar hortalizas ricas en vitamina A.
3) Fomentar la preparación variada de alimentos ricos en vitamina A.
4) Estimular el cultivo de estas hortalizas en la Granja casera.
5) Promover en el Club de Nutrición el debate sobre "Cómo combatir la avitaminosis A".
6) En el Restaurante y en la Cooperativa estimular el consumo diario de alimentos preparados con estas hortalizas.
7) Elaborar carteles, carteleras y resúmenes alusivos al tema.
8) Realizar los trabajos pertinentes en el Cuaderno de Educación Nutricional.

2. **Avitaminosis B.**

a. **Conceptos básicos:**

1) Las vitaminas del grupo B (tiamina, niacina, riboflavina) son indispensables para el correcto funcionamiento del cuerpo.
2) Las fallas de estas vitaminas se deben al escaso consumo de alimentos del primero y segundo grupo: leche, carnes, huevos y leguminosas secas.
3) La avitaminosis B se manifiesta en perturbaciones del cuerpo, como:
   a) Lesiones en los ángulos de la boca ("boqueras") y de los párpados, detrás de las orejas, en la lengua y los labios.
   b) Dolores musculares y falta de apetito; estreñimiento (constipación o demora en las evacuaciones intestinales).
   c) Lesiones de la piel, especialmente de partes expuestas al sol: brazos, cuello, piernas, (manchas obscuras a manera de quemaduras).

b. **Actividades:**

1) Hacer carteles, carteleras y esquemas de conocimientos sobre los alimentos ricos en vitamina B.
2) Organizar concursos de conocimientos sobre la avitaminosis.

3) Con la ayuda del médico, promover el tratamiento de las perturbaciones encontradas.
4) Fomentar el consumo de alimentos ricos en vitamina B.

3. **Otras avitaminosis:**

a. Perturbaciones por deficiencias de vitamina C y K también son frecuentes.
b. La carencia de vitamina D puede ser frecuente, especialmente en niños de climas fríos y donde las madres no sacan sus niños al sol. (Véase la Unidad sobre "Vitamina Solar", Capítulo XVIII).
c. La carencia de vitamina D puede producir **raquitismo** (deformación de los huesos, especialmente en piernas arqueadas y pechos carenados o de "pichón").

D. **Mala Osificación y Caries Dentales.**

1. **Conceptos básicos:**

Con la desnutrición, la anemia, el bocio y la avitaminosis, en Colombia es común la presencia de caries dentales, entre cuyas causas aparece el excesivo consumo de **alimentos ricos en carbohidratos**, principalmente dulces, caramelos y otros.

a. **El consumo de alimentos ricos en calcio** ayuda a evitar la caries dental, sobre todo en los primeros años. El lavado correcto de la boca y la limitación en el consumo de dulces también constribuyen a contrarrestarla.
b. La falta de alimentos ricos en calcio es la causa primaria del defectuoso desarrollo de los huesos, la consiguiente perturbación del crecimiento normal y la frecuente ocurrencia de fracturas.
c. El calcio también influye en la buena coagulación de la sangre, en el normal funcionamiento nervioso y en la debida contracción y relajación muscular.
d. Para evitar la desnutrición y demás problemas nutricionales, niños y adultos necesitan una dieta adecuada que incluya alimentos de los Cinco Grupos.

2. **Actividades:**

a. Explorar la existencia de caries dentales y, donde es posible, practicar el examen odontológico.

El examen buco-dental debería realizarse cada año, pero no debe limitarse a extraer y calzar piezas. Este servicio debería trabajar estrechamente con el programa de Educación Nutricional:

1) Instruyendo a los padres sobre la manera como deben vigilar la higiene bucal de los hijos;

2) Fijando a los maestros la conducta que les corresponde en estos problemas;
3) Orientando a los alumnos sobre la importancia y la manera de conservar su dentadura: prevención de caries y corrección de descalcificaciones debidas a insuficiencias nutricionales.
4) Evitando la venta de dulces, caramelos y bebidas gaseosas en la Cooperativa.

b. Con la posible colaboración del médico, el odontólogo y la nutricionista, realizar mesas redondas y debates sobre estos problemas nutricionales.
c. Especialmente en las regiones rurales, organizar campañas para aumentar y diversificar los productos de los alimentos más nutritivos de los Cinco Grupos.

IV. LA ALIMENTACION CORRECTA: Características.

A. Conceptos Básicos:

Una alimentación correcta reúne características que la hacen apetitosa y satisfactoria:

1. **Cantidad** suficiente de alimentos de cada uno de los Cinco Grupos según las **necesidades, edad, actividad y estado fisiológico** (embarazo y lactancia).
2. **Calidad** en alimentos que favorezcan el crecimiento, el desarrollo vigoroso y la buena salud: leche, carne, huevos, leguminosas, verduras, frutas y alimentos energéticos.
3. **Adecuada** a las condiciones regionales, gusto, estado de salud.
4. **Armónica** en la combinación, preparación y presentación de los alimentos; es decir, que despierte el deseo de comer y combine la cantidad con la calidad y la adecuación a las condiciones de los alumnos.

B. Actividades:

1. Planear y analizar la alimentación de un niño, para un día y más, apreciando las cantidades necesarias de alimentos de cada uno de los Cinco Grupos.
2. De manera semejante, hacer que los alumnos planeen su propia alimentación y luego la de su familia.
3. Hacer combinaciones variadas de alimentos de origen animal con vegetales.
4. Hacer ejercicios de sustitución de alimentos de cada uno de los Cinco Grupos para su plan de alimentación semanal.
5. Realizar prácticas de combinación de colores, sabores y formas de preparación y presentación.

V. LA ALIMENTACION DEL NIÑO LACTANTE.

A. Conceptos Básicos:

1. En su primer año el niño aumenta más rápidamente de peso y talla. Tiene entonces necesidades nutricionales especiales que deben satisfacerse con alimentación adecuada.

2. Para poder orientar su alimentación, es necesario el conocimiento de las características del niño en esta edad:
   a. El menor de un año pierde con gran facilidad agua de su cuerpo (en sudor, respiración, materias fecales y, en especial, cuando sufre de diarrea). Esta pérdida puede ser peligrosa cuando no se le suministran suficientes líquidos fuera de los alimentos básicos.
   b. El lactante no puede seleccionar por sí solo sus alimentos; depende totalmente de lo que le suministra la madre, quien debe saber cuál es la alimentación correcta del niño.
   c. Para contribuir al desarrollo del niño, hay que hacerle conocer gradualmente **diferentes alimentos:** líquidos, semilíquidos, blandos, consistentes. Los sabores: dulce, ácido, salado, insípido y ótros. Los colores de los alimentos. Todo esto lo educa nutricionalmente.

3. **Alimentos que debe recibir:** al iniciarlo en un alimento, deben dársele pequeñas cantidades, con cuidado y afecto, sin forzarlo para que coma.

   El lactante debe recibir como alimento básico la **leche materna,** llamada "la alimentación más perfecta". "La alimentación con biberón equivale a firmar la pena de muerte para la criatura" en las dos terceras partes de la población mundial. (Grupo Asesor de las Naciones Unidas sobre proteínas).

   La leche materna debe complementarse con otros alimentos para que su dieta sea más completa y el niño se eduque para los distintos sabores, colores, consistencias y preparaciones.

4. Los pediatras han dividido en cuatro trimestres las normas para la alimentación del niño, facilitando así su comprensión:
   a. Durante el **Primer Trimestre** el niño debe tomar: 1) **leche,** de preferencia la materna; 2) **jugo de frutas:** naranja, guayaba, piña, papaya, una o dos veces al día; 3) en climas cálidos, **más jugos y agua hervida** (sola o azucarada) para compensar la que pierde en el sudor.
   b. En el **Segundo Trimestre,** además de leche y jugos, debe recibir: huevo, verduras (espinaca, zanahoria, acelga, auyama), carne o hígado cocido y molido.

      Desde el sexto mes, se le debe empezar a dar leche de vaca, además de la materna.
   c. En el **Tercer Trimestre** se le debe aumentar la alimentación con pequeñas cantidades de arroz, pan o arepa, leguminosas y hortalizas cocidas y en puré (auyama, zanahoria, acelga, espinaca, papa).
   d. **Desde el Décimo Mes** el niño puede comer de todos los alimentos de los Cinco Grupos. (Véase publicación del ICBF sobre "Alimentación del lactante en el primer año de vida").

Si al lactante se le suministra su alimentación con arreglo al esquema anterior, su **crecimiento, desarrollo y salud** pueden ser correctos. Así estará mejor preparado para la etapa siguiente: la **edad pre-escolar.**

B. **Actividades:**

1. Utilizar la colaboración del médico y de la nutricionista en el estudio de este tema.
2. Preparar y presentar alimentos con las características anotadas.
3. Hacer que los alumnos investiguen en los hogares la forma como alimentan a los lactantes; promover comentarios y mejoras.
4. Hacer un laminario con la alimentación del lactante durante su primer año de vida y utilizarlo para motivar y desarrollar el tema con escolares y padres de familia.
5. Hacer preparaciones para niños de esta edad, promover interpretaciones y sacar conclusiones.
6. Relacionar el tema con el programa general de salud.

VI. ALIMENTACION DE LOS NIÑOS MAYORES.

A. **Conceptos Básicos:**

1. El niño pre-escolar es el de 1 a 5 años. Sus características importantes son:
   a. Crece con rapidez en peso y talla, aunque menos que en el primer año.
   b. Experimenta un desarrollo acelerado en: **movimientos, inteligencia, lenguaje, comprensión** y muchas **habilidades.**
   c. Puesto que el niño gatea, se arrastra, camina, se sienta en el suelo y se lleva las manos y los objetos a la boca, está más expuesto a contraer enfermedades de tipo infeccioso, lo cual le exige que esté bien nutrido para combatirlas.
   d. En esta edad posee gran capacidad para adquirir hábitos, especialmente alimentarios y de higiene.
   e. Por tales razones, la madre debe conocer los principios básicos de su alimentación a fin de que le suministre, según sus recursos, una alimentación adecuada.
   f. **Un niño pre-escolar** debe recibir **diariamente** alimentos de los Cinco Grupos, así:

      Leche: 2 a 3 vasos (una botella), sola o combinada con otros alimentos.
      Huevos: 1 diario o al menos 3 a la semana.
      Carnes: 2 a 3 onzas.
      Leguminosas secas: 1 porción.
      Hortalizas: 1 o 2 porciones (amarillas y verdes).
      Frutas: 1 unidad o porción.
      Cereales o derivados, o papa, o yuca, o plátano: 3 o 4 porciones.

   g. Cada comida principal (desayuno, almuerzo, comida) debe contener al menos una porción de alimentos de origen animal para mejorar la capacidad nutricional de los vegetales.

2. **El escolar y adolescente** atraviesan por edades de crecimiento muy acelerado en talla, lo cual les impone una creciente demanda de substancias nutricionales, en especial de **proteínas.**

También concurren otros factores que aumentan las demandas de alimentos energéticos: deportes, distancia de la escuela, trabajo y ótros.

Las razones apuntadas indican que durante estas edades la alimentación debe contener adecuada cantidad de alimentos ricos en proteínas (leche, carne, huevos y leguminosas secas) y en energía (cereales y derivados, raíces, tubérculos, plátanos, azúcares y grasas).

Una dieta apropiada aconseja para el escolar cantidades aproximadas de alimentos diarios, así:

Leche: 2 a 3 vasos o tazas (1 botella)
Huevos: 1 diario o por lo menos 3 a la semana
Carne: 3 o 4 onzas
Leguminosas secas: 1 porción
Frutas: 1 o 2 unidades o porciones
Hortalizas: 2 porciones (verdes y amarillas)
Cereales y/o derivados: 2 a 3 porciones
Raíces, tubérculos o plátanos: 2 a 3 porciones

Dichos alimentos deben combinarse y distribuírse en las tres comidas principales del día en forma que cada una contenga al menos una o dos porciones de alimentos de origen animal para mejorar el valor nutricional de los vegetales.

B. **Actividades:**

1. Explorar la alimentación de los escolares, aplicando y procesando el respectivo formulario, y discutir las posibilidades de mejorar el régimen alimentario, en confrontación con la tabla de la dieta científicamente balanceada.
2. Hacer un laminario que muestre la contribución de cada uno de losCinco Grupos a la dieta de alumnos de distintas edades y sirva para motivar el estudio y solución de los problemas encontrados.
3. Discutir con alumnos y padres las posibilidades de mejorar su régimen alimentario con arreglo a los recursos familiares, escolares y regionales.
4. Pesar, medir y analizar comparativamente las porciones de alimentos aconsejadas para el escolar.
5. Incrementar en la Cooperativa y el Restaurante el consumo de alimentos que no consumen en los hogares.
6. Hacer que los alumnos planeen su propio menú diario y semanal, analizando las porciones y combinaciones de los alimentos que deben utilizar de cada uno de los Cinco Grupos.
7. Organizar la campaña en favor de la mayor producción y disponibilidad de los alimentos.
8. Celebrar el día de la nutrición con comidas especiales, exposiciones, demostraciones y presentación de realizaciones llevadas a cabo. Distribuír materiales educativos.
9. Aprovechar y fomentar la Biblioteca.

10. A través del Club de Nutrición, utilizar todos los recursos humanos y materiales aprovechables.

VII. LA ALIMENTACION DE LA EMBARAZADA Y MADRE LACTANTE.

A. Conceptos Básicos:

1. Una alimentación correcta es indispensable para favorecer la formación y salud del niño y la salud y bienestar de la madre.
2. Durante el embarazo y la lactancia especialmente aumentan los **requerimientos de proteínas:**

   a. En la embarazada, para la debida formación del niño, aumento y reparación de sus tejidos.
   b. En la madre lactante, para la formación de leche.

3. En los dos casos la alimentación debe contener mayor cantidad de elementos de los dos primeros Grupos: leche, carne, huevos y leguminosas. El **plan de alimentación diaria** debería incluír las siguientes cantidades de alimentos:

   Leche: 3 a 4 vasos o tazas
   Carne: 4 o 5 onzas
   Huevo: 1 unidad
   Leguminosas secas: 1 porción
   Hortalizas: 2 porciones grandes
   Frutas: 2 unidades o porciones
   Arroz, o papa, o yuca, o ñame, o plátano, o arracacha: 2 a 3 porciones.
   Pan o arepa: 1 a 2 porciones

4. Cada una de las 3 comidas principales del día debe contener al menos 1 o 2 porciones de origen animal para mejorar el valor nutricional de los demás alimentos.

B. Actividades:

1. Hacer un laminario sobre este tema y emplearlo para motivar e ilustrar charlas y discusiones con alumnos y padres de familia.
2. Pesar, medir y analizar comparativamente los alimentos necesitados por la embarazada y la madre lactante.
3. Preparar una minuta semanal, combinando los alimentos requeridos en las comidas y preparaciones, y calcular los costos.

VIII. ALIMENTACION DE LA FAMILIA.

A. Conceptos Básicos:

1. La alimentación es uno de los factores ambientales más importantes para proporcionar salud, armonía, estabilidad y bienestar a la familia.

2. Específicamente, un buen estado nutricional es esencial para las funciones normales del cuerpo, la máxima resistencia del organismo a las infecciones, la capacidad de los tejidos para curar las heridas, la prevención de numerosas enfermedades degenerativas, el aprovechamiento de las mejores condiciones vitales y la prolongación del período de la vida.
3. Al contrario, la carencia de alimentación correcta conduce a un estado de inferioridad humana, caracterizado por hambre física, miseria y sufrimiento.
4. Los investigadores han demostrado que la alimentación inadecuada es la causa de numerosas enfermedades degenerativas, como: raquitismo, bocio, beriberi, escorbuto, enfermedades de los ojos, caries dentales, enfermedades de los huesos y de la piel, atrofia muscular, enfermedades digestivas, anemia nutricional, lesiones cerebrales, retraso intelectual, y muchísimas ótras que producen crecimiento anormal, incapacidad para trabajar, propensión a contraer enfermedades infecciosas, ausencia de bienestar, inferioridad social y muerte prematura. (Utilícese el Capítulo "La Experiencia del Educador sobre las condiciones nutricionales de la Comunidad" y el de "Substancias Básicas o Nutrientes Esenciales").
5. **La cantidad mínima** diaria de alimentos para una familia de cinco personas (niños y adultos) es aproximadamente la siguiente:

Leche: 3 a 4 botellas
Carne o vísceras: 1 a 1 1/2 libras
Huevos: 5 o al menos 3
Leguminosas secas: 1/4 de libra
Hortalizas (verdes y amarillas): 1 libra
Tubérculos o arepa: 10 unidades medianas
Azúcar y/o manteca: 200 gramos
Sal y otros condimentos: según los hábitos.

Cuando no es posible adquirir estos alimentos para toda la familia, los **niños y la madre lactante o en estado de embarazo** deben tener preferencia en el consumo de: carne, leche y huevos.

B. **Actividades:**

1. Investigar la alimentación familiar con el respectivo formulario. Con los padres, discutir los problemas y sus soluciones.
2. Con alumnos y padres, planear un programa comunal de educación nutricional. Utilícense los Capítulos: "Métodos de la Educación Nutricional de la Comunidad" y "Medios de Comunicación de Grupo".
3. Hacer que los alumnos planeen la alimentación diaria y semanal de sus familias e interesen a los padres en su aplicación.
4. Con la colaboración del Club de Nutrición, promover discusiones sobre: costumbres alimentarias, alimentos preferidos, aversiones, beneficios y perjuicios derivados, preparaciones acostumbradas, incremento de la producción de alimentos nutritivos, etc.
5. Programar preparaciones con alimentos de cada uno de los Cinco Grupos y elaborar minutas de comidas, pesando, midiendo y discriminando cantida-

des, calidades, características de una alimentación correcta y ventajas aprovechables.

6. Utilizar la asesoría de expertos en estas materias.

IX. CONSERVACION E HIGIENE DE LOS ALIMENTOS.

A. Conceptos Básicos:

1. Los alimentos aptos para el consumo deben reunir, entre ótras, estas características:

   a. Color, olor y sabor propios del alimento
   b. Libres de elementos extraños y de bacterias y parásitos
   c. Adecuada presentación en cuanto a envases o empaques.

2. Los alimentos aptos para el consumo pueden clasificarse así:

   a. **Naturales:** frutas, hortalizas, tubérculos, raíces.
   b. **Frescos:** recién cosechados o elaborados para el consumo.
   c. **Perecederos:** que se deterioran fácil y rápidamente por la acción de sus propias enzimas o de bacterias (carne, leche).
   d. **De guarda:** resistentes al deterioro (cereales, leguminosas).
   e. **Conservados:** sometidos a procedimientos que prolongan su utilidad (carnes, frutas refrigeradas o congeladas, enlatados).
   f. **Enriquecidos:** tratados para aumentarles su capacidad nutricional con la adición de vitaminas, minerales, proteínas: harinas vitaminizadas, sal yodada, aguas fluorizadas, etc. (Véase el Capítulo sobre "Protección de los alimentos").

3. **Higiene:**

   a. Los alimentos cosechados de plantas, extraídos de animales o procesados industrialmente pueden sufrir cambios en su composición y características, que los hacen inadecuados para el consumo. Tales cambios son causados por: 1) **agentes físicos** (sol, humedad y ótros), 2) **químicos** (detergentes, insecticidas, ótros) y 3) **biológicos** (bacterias, parásitos y ótros).
   b. La usencia de cuidados higiénicos hace que los alimentos se alteren y se vuelvan nocivos para la salud, especialmente por la acción de agentes biológicos.
   c. Las bacterias pueden estar en vasijas sucias, agua, polvo, insectos, manipuladores (manos, uñas, vestidos, cabellos, saliva) y ótros.
   d. Las bacterias suelen actuar en dos formas sobre los alimentos: 1) descomponiéndolos e inhabilitándolos para el consumo; 2) produciendo toxinas que ocasionan **trastornos orgánicos (diarrea, vómitos, fiebre** y aun la **muerte).**
   e. **Los alimentos y el agua pueden contaminarse** por muchísimos agentes patógenos, causantes de enfermedades cuando penetran al organismo. Entre las causas que **contribuyen a la contaminación y descomposición** de los alimentos tenemos:

1) Animales enfermos de donde provienen los alimentos (leche, carne, etc.).
2) Falta de higiene en quienes manipulan los alimentos y de equipo para manipularlos.
3) Falta de higiene en expendios, tiendas, mercados u otros lugares donde se expenden o preparan los alimentos.
4) Falta de protección de los alimentos. (Revísese el Capítulo citado).
5) Contacto con otros alimentos contaminados o alterados.
6) Adición de aguas sucias u otras substancias nocivas.
7) Acceso de moscas y otros agentes infecciosos.
8) Suelos contaminados, carencia de sanitarios y de control de individuos y de ambientes infecto-contagiosos.
9) Algo que es **fundamental: falta de cooperación del público con las autoridades sanitarias.**

f. Entre los medios para higienizar y conservar los alimentos tenemos:

1) **Limpieza de:** a) expendios y lugares de conservación y preparación; b) quienes preparan o sirven alimentos (manos, uñas, vestidos, cabello, etc.), y c) utensilios y recipientes empleados.
2) **Baja temperatura:** en nevera o refrigeradora se conservan mejor alimentos como leche, queso, carnes, hortalizas, frutas y ótros. El frío impide el desarrollo de las bacterias.
3) **Sal:** se utiliza donde no hay refrigeración. Permite conservar la carne un número limitado de días en recipientes con abundante sal. Esta extrae agua del alimento e impide la reproducción bacterial. (Véase "Conservación de las carnes" en el Curso Cuarto).
4) **Ambiente seco:** alimentos como cereales, leguminosas, harinas y pastas se conservan mejor en cajas o en latas bien tapadas. La humedad impregna el almidón y descompone el alimento.
5) **Enlatado:** la industria conserva por largo tiempo alimentos como carne, leche en polvo, leguminosas, frutas y verduras, en latas o en frascos herméticamente cerrados al vacío, preservando su valor nutricional. Sin embargo, las frutas y verduras pierden parte de su vitamina C.

Antes de abrir un enlatado conviene lavarlo o limpiarlo, vaciar inmediatamente el contenido en otro recipiente (excepto leche en polvo) y, a falta de nevera para conservarlo, consumirlo lo antes posible. Al comprar un enlatado, debe observarse que la lata no esté abollada ni oxidada, pues estas fallas indican formación de gases tóxicos por acción de bacterias.

EDUCACION A PADRES DE FAMILIA.

A. Es necesario recavar que padres y educadores deberían trabajar unidos y, cuando es posible, secundados por el médico escolar, la enfermera y la nutricionista, hacia objetivos comunes.

B. El programa de educación nutricional, más que ninguna otra fase del currículo, necesita mutua comprensión y estrecha cooperación entre el padre, el alumno y la escuela.

Solo a través de la cooperación escuela-hogar es posible lograr que el alumno tenga amplias oportunidades para actuar consistentemente y con satisfacción en toda clase de prácticas saludables, situaciones y oportunidades.

C. Educar a los padres **sistemática e incidentalmente** para que secunden el programa de sus hijos y se vinculen a la prestación de los Servicios de Nutrición, convirtiéndolos en laboratorio de experiencias vitales para sus hogares, es una de las obligaciones más importantes del verdadero educador.

D. De hecho el hogar tiene gran responsabilidad en el éxito del programa por la influencia íntima que ejerce sobre el niño la mayor parte del tiempo. Sus prácticas alimentarias están entrañablemente asociadas con los sentimientos familiares y profundamente arraigadas en la vida familiar.

Por la misma razón, en el hogar también se forman los hábitos fundamentales de la salud, entre los cuales se cuentan los vicios alimentarios generados por ignorancia, costumbres equivocadas, tradiciones y condiciones económicas y sociales, cuya corrección constituye una de las metas generales de la educación. Todo esto sugiere la consideración conjunta del ambiente total en que vive el niño, mirándolo en sus antecedentes, necesidades, intereses y posibilidades, para sacar de ellas el mejor partido posible.

EVALUACION: En el Quinto Curso, como en los anteriores, hay que evaluar periódicamente los conocimientos y los cambios en la conducta alimentaria, utilizando a la vez:

1. **La observación de los factores que indican cambios en la** conducta alimentaria de los alumnos y que fueron discriminados para los cursos anteriores.
2. **Pruebas orales y escritas** de los conocimientos adquiridos con cuestionarios como el siguiente, previa explicación de la manera de resolverlos.

CUESTIONARIO

1. La anemia en el niño menor de un año se evita dándole:
   Caldos de verduras
   Jugos de frutas
   Huevos y carne
2. Quien debe comer más carne es:
   El padre de familia
   El buen deportista
   La madre embarazada
3. El nutriente que más favorece el crecimiento del niño es:
   Hierro
   Vitamina K
   Proteínas

4. Quien necesita más leche es:
   El padre de familia
   La abuelita
   El niño de cuatro años
5. Al niño lactante se le debe dar leche de vaca desde:
   El segundo mes
   El cuarto mes
   El sexto mes
6. Al niño lactante se le debe dar jugo de frutas desde:
   El Primer Trimestre
   El Segundo Trimestre
   El Quinto mes
7. Al niño se le debe dar huevo desde:
   Los seis meses
   El Segundo Trimestre
   El décimo mes
8. Los niños escolares deben tomar diariamente:
   1 vaso de leche de 250 c.c.
   3 vasos de leche
   5 vasos de leche
9. Un niño revela que está desnutrido cuando:
   Le duele el estómago con frecuencia
   Le da pereza ir a la escuela
   Pierde peso y crece poco
10. La anemia más común en Colombia es ocasionada por deficiencias de:
    Cobre
    Fósforo
    Hierro
11. El principal problema nutricional en Colombia es:
    El raquitismo
    La anemia tropical
    La desnutrición
12. La alimentación es adecuada cuando:
    Contiene bastante carne y leche
    Combina suficientes alimentos de los Cinco Grupos
    Estimula el apetito
13. Una persona se engorda cuando come bastantes:
    Proteínas
    Vitaminas
    Almidones y azúcares
14. La persona mejor nutrida es la que come diariamente:
    Alimentos suficientes de los Cinco Grupos
    Bastante carne, leche y verduras
    Bastante carne, papas y pan
15. La alimentación es correcta cuando:
    Está bien preparada con alimentos frescos
    Es agradable y uno puede comer bastante
    Satisface las necesidades orgánicas

16. Para evitar la desnutrición proteica en Colombia debemos aumentar la producción y consumo de:
    Frutas y cereales
    Raíces, tubérculos y pastas alimenticias
    Azúcares y aceites
    Carne, huevos, leche y leguminosas
    Hortalizas y plátanos
17. La causa principal de la desnutrición es:
    Malas tierras y escasas lluvias
    Ignorancia en la preparación de los alimentos
    Poca disponibilidad y consumo de alimentos
    Las plagas que diezman las cosechas
18. La falta de vitamina A se debe al escaso consumo de:
    Frutas
    Hortalizas
    Cereales
19. Escriba el nombre del servicio escolar que debe cumplir con cada una de las siguientes funciones:
    Completar la alimentación del escolar _____
    Vender alimentos nutritivos a los escolares _____
    Proporcionar hortalizas y animales menores _____
    Coordinar la Educación Nutricional dentro y fuera de la escuela _____
    Investigar hábitos y prácticas en la alimentación familiar _____
20. La causa principal de la descalcificación es el bajo consumo de _____

CALIFICACION: Cada respuesta correcta se califica con cinco y el total de los puntos logrados se divide por el número de preguntas del cuestionario. Así se obtiene la calificación definitiva sobre cinco.

BIBLIOGRAFIA

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Algunos aspectos de la Enseñanza de la Nutrición en la Escuela Primaria: Práctica de Nutrición en Salud Pública. Bogotá, 1966. 15h. SN-26.

INN. Alimentación del niño de seis meses a un año. Bogotá, 1969. (Aprendamos Nutrición, Programa). DTV-44.

INN. Alimentación durante el Primer Año de Vida. Bogotá, 1969. 7p. DA-12.

INN. Alimentación del Niño de 1 a 5 Años. Bogotá, 1966. 3p. DA-18.

INN. Alimentación del Pre-escolar. Bogotá, 1970. TEM-20.

INN. Alimentación del Niño de 6 a 12 años. Bogotá, 1968. 3p. DA-13.

INN. Alimentación del Escolar. Bogotá, 1970. 5h. TEMP-20.

INN. Alimentación normal. Bogotá, 1967. (Aprendamos Nutrición). 8h. DTV-47.

INN. Alimentación para la madre lactante. Bogotá, 1967. 8h. (Aprendamos Nuttición, Programa). DTV-48.

INN. Alimentación normal del adulto. Bogotá, 1969.

INN. Administración de prácticas Agrícolas supervisadas en las Escuelas Vocacionales. Bogotá, 1969. 29p. TRP-88.

INN. Congreso Panamericano de Pediatria, 8, 1966. Tratamiento y recuperación del pre-escolar desnutrido. Bogotá, ICBF, 1973. 14p.

INN. Complementación Alimentaria y Servicios de Alimentos. Bogotá, 1965 - 1967. SN-07.

INN. Conceptos modernos sobre alimentación del recién nacido. Bogotá, 1965. 16h. TRN-35.

INN. Curso de Nutrición y Enseñanza Agropecuaria. La Escuela Primaria en los Programas de Nutrición Aplicada. Bogotá, 1965. 5h. SN-47.

INN. Curso de Nutrición y Extensión Agropecuaria. Bogotá, Junio, 1964. Alimentación para la Embarazada. SN-51.

INN. Curso Regional sobre Cooperativismo y Desarrollo Rural, 5. Lima, Diciembre, 1971. Informe, 22p. Bogotá, ICBF-0058.

INN. Carne de Conejo. Bogotá, 1967. 10h. (Nutrición para Madres, Programa, 4). DTV-19

INN. Carne y huevos de gallina. Bogotá, 1969. 9h. (Nutrición para madres, Programa). DTVM-4.

INN. Desarrollo del menor y promoción de la familia. Atención a la familia. Promoción de Producción de Alimentos Básicos a nivel familiar. Bogotá, 1974 (Sobre Normas Técnicas y Administrativas). ICBF-0579.

INN. Desarrollo de mezclas, vegetales de alto valor proteínico para consumo humano. Bogotá, 1971. 27p. TRP-120.

INN. Educación, Nutrición y Salud; Programas Educativos para Combatir la Desnutrición. Bogotá, 1967. 5h. TRN-4.

INN. El Círculo de la Buena Alimentación; instrucciones para el uso del cartel. Bogotá, 1965. 2h. AVC-1.

INN. El curí; carne para el consumo familiar. Bogotá, 1971. 5h. TEAG-21.

INN. El pavo o bimbo común. Bogotá, 1967. 11h. (Aprendamos Nutrición, Programa, 22). DTV-38.

INN. Etapas en la Organización de una Cooperativa. Bogotá, 1965. 9h. TEMP-33.

INN. Formulario sobre actividades de nutrición aplicada. Bogotá, 1969. 16h. TEN-73.

INN. Gane más dinero con sus cerdos. Bogotá, 1966. 3h. DAG-2.

INN. Guía para desarrollar actividades de Nutrición y Alimentación a través de Clubes de Amas de Casa y Clubes 4-S. Bogotá, 1966.

INN. Guía para la organización de Servicios de Alimentación. Bogotá, 1965. 37p. TRP-52.

INN. Guía para visitas de observación y Servicios de Alimentos. Bogotá, 1970. 6h. Tfg-26.

INN. Informe sobre siete años de Nutrición en Colombia. Enero de 1970. 177h. SN-55.

INN. La alimentación del lactante. Bogotá, 1966. 14h. TEM-15.

INN. La Enseñanza de la Nutrición en la Escuela Primaria. Bogotá, 1974.

INN. La forma correcta de alimentar al lactante. Bogotá, 1972. 4h. TEM-22.

INN. La Nutrición en los Planes y Programas de Educación Primaria (Funcional) para adultos. Bogotá, 19771. 30p. TRP-164.

INN. La situación de las leguminosas en Colombia. Bogotá, 1973. Tl-1974.

INN. Los Alimentos Colombianos. Bogotá, 22p. ICBF-0249.

INN. La oveja. Bogotá, 1967. 10h. (Aprendamos Nutrición, Programa). DTV-41.

INN. Manual de Nutrición para el Maestro. Primer Grado de Educación Primaria. Bogotá, 1974.

INN. Metabolismo. Bogotá, 1974. 9p. TEP-18.

INN. Modelo de porqueriza económica para tres hembras y un reproductor. Bogotá, 1966. TEAG-15.

INN. Normas, Procedimientos y Técnicas para la Administración del Programa Nacional de Educación Nutricional y Complementación Alimentaria PONENCA en áreas RMA. Bogotá, 1974. TRA-207.

INN. Normas, Procedimientos y Técnicas para la Organización, Funcionamiento y Evaluación de Servicios de Educación y Recuperación Nutricional, SERN. Bogotá, 1974. TRP-136.

INN. Pautas para la Programación, Ejecución y Evaluación del Curso para personal docente en servicio. Bogotá, 1971. 30p. TRP-117.

INN. Problemas Nutricionales de la Embarazada y la Lactante. Bogotá, 1965. 9h. TRN-33.

INN. Problemas y Programas de Nutrición en Colombia. Bogotá, 1968. 11p. Tl-83.

INN. Presupuesto de costo para la instalación de un apiario de cinco colmenas e implementos de manejo. Bogotá, 1967. TEAG-0126.

INN. Programación de nutrición y alimentación para las Escuelas Vocacionales Agropecuarias y Escuelas Hogar. Bogotá, 1972. TRP-123.

INN. Publicaciones sobre Nutrición y Materiales afines recomendables para las Bibliotecas de las Secciones del ICBF, Dirección de Nutrición, Servicios Seccionales e Instituciones Docentes. Bogotá, 1972. 18p. Tl-174.

5/ INN. Recomendación diaria de Calorías y Nutrientes para la Población Colombiana. Bogotá, 1965. 11h. SN-56.

INN. Recomendaciones sobre consumo de alimentos para Colombia. Bogotá, 1969. 11p. TRP-47.

INN. Registro de gallinas. Bogotá, 1969. 1h. TF-10.

INN. Registro de ponedoras. 1969. 1h. TEAC-29.

INN. Seminario sobre Administración de Servicios de Alimentos. Bogotá, Octubre, 1971. 14p. ICBF-TI-169

56 INN. Temas de Nutrición incluídos en el Programa de Ciencias Naturales del Plan de Estudios para la Enseñanza Primaria. Ministerio de Educación Nacional, 1968. TEMP-35.

XVII

SERIE ADICIONAL DE UNIDADES DE EDUCACION NUTRICIONAL PARA CURSOS AVANZADOS

- DIFERENTE INTERPRETACION METODOLOGICA DE IMPORTANTES TEMAS DEL PROGRAMA OFICIAL

SERIE ADICIONAL DE "UNIDADES DE EDUCACION NUTRICIONAL"
Para Cursos Avanzados

Una diferente interpretación metodológica de los principales temas del Programa Oficial.

UNIDAD I.

EL CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES HUMANAS

OBJETIVO: Lograr que los alumnos conozcan sus propias necesidades nutricionales y se sientan motivados para promover su crecimiento, desarrollo y salud.

A. INVESTIGACION DE LAS NECESIDADES NUTRICIONALES.

1. Todo bien entendido proceso de Educación Nutricional, a cualquier nivel, debe iniciarse con la investigación de las necesidades nutricionales de los alumnos, utilizando simultáneamente los siguientes medios:

   a. Exploración del consumo diario de alimentos, aplicando el formato correspondiente.

   b. Entrevistas a los alumnos y padres de familia.

   c. Observación sistemática de los alumnos, con la respectiva ficha.

   d. Realización del examen médico y dental.

   e. Iniciación del control de peso, talla y otras medidas.

2. Investigación de las causas de la malnutrición de los alumnos.

3. Realización del "Inventario de hábitos nutricionales".

B. CONCEPTOS BASICOS:

1. La investigación de las "Necesidades Nutricionales" puede ser la fuente de numerosos hechos acerca de la educación para la salud en general:

   a. Los records de talla y peso incluídos en la tarjeta acumulativa de cada alumno proveen información concerniente a su crecimiento, al mostrar: 1) ganancias periódicas, 2) falta de progreso, y 3) pérdida de peso (situación por demás grave).

b. **Los descubrimientos logrados motivan de hecho** la participación activa de cada alumno en la defensa de su propio estado de salud y, de manera especial, en cuanto se relaciona con su alimentación y factores coadyuvantes (ejercicio, luz solar, higiene personal, reposo, sueño, etc.).

2. El desarrollo y control efectivos de este programa suponen la participación activa de alumnos, padres, maestros y otros funcionarios.

3. Así como no hay padre que no quiera proteger a su hijo, no hay alumno que no tenga interés natural en su sano y vigoroso crecimiento y, por lo tanto, que no se preocupe por conocer su aumento de peso, estatura, fuerza y eficiencia física, y no se esfuerce por mejorar sus condiciones.

4. Con el propósito de evitar complicaciones, es suficiente pesar y medir al alumno cada tres meses. Lo esencial es **descubrir si está o no creciendo con arreglo a su propio patrón individual y remediar cualquier irregularidad.**

5. La comparación de las medidas individuales debería desestimularse (cada uno tiene su propio patrón biológico) para poner énfasis sobre las condiciones personales de cada alumno y sobre sus medidas actuales en relación con sus medidas anteriores. Quien no muestre ganancia en peso durante un período de seis meses debe ser examinado por el médico para determinar las razones de su falla.

UNIDAD II.

UN ANALISIS DE LA NECESIDAD DE BUENA NUTRICION

OBJETIVO: Formar comprensión acerca de las necesidades básicas que satisfacen los alimentos en nuestro organismo; de cómo el organismo necesita substancias nutritivas esenciales, y de los efectos generales que produce la buena o la mala nutrición sobre el crecimiento, el desarrollo y el estado de salud.

A. HECHOS ESENCIALES:

1. El cuerpo necesita **alimentos esenciales para construir, mantener y reparar** los tejidos gastados; **crecer en tamaño; obtener calor y energía; funcionar bien y mantenerse saludable y vigoroso.**

2. Para que el niño pueda crecer normalmente y mantener buena salud, necesita mucho más que el solo alimento; igualmente importantes son: ejercicio, luz solar, reposo, sueño, baño, protección contra las enfermedades y estímulos emocionales e intelectuales adecuados.

3. Los **alimentos esenciales** son los que aparecen en los Cinco Grupos básicos que componen el Círculo de la Buena Alimentación.

B. PREGUNTAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:

1. ¿Cómo es y cómo actúa un niño bien nutrido? ¿Cómo crece? ¿Qué ocurre con su estatura? ¿Su vigor? ¿Su salud? ¿Sus músculos? ¿Sus dientes? ¿Sus huesos? ¿Sus ojos? ¿Su piel? ¿Su color? ¿Su postura? ¿Su actividad? ¿Su resistencia física? ¿Su viveza? ¿Su atención? ¿Su comprensión? ¿Su imaginación? ¿Su memoria? ¿Su iniciativa? ¿Su progreso escolar?

2. ¿Cómo es y cómo actúa un niño desnutrido? ¿Estatura? ¿Peso? Etc.

3. ¿Cómo son y cómo actúan los animales cuando están bien (o mal) alimentados?

4. ¿Cómo crecen las plantas y cómo es su apariencia cuando están bien (o mal) alimentadas?

5. ¿Qué ocurre cuando el cuerpo carece de cantidades suficientes de los alimentos esenciales que diariamente necesita?

6. ¿Por qué deberíamos comer cada día suficiente cantidad de alimentos de cada una de las clases anotadas?

7. ¿Cómo podemos aprender a gustar de toda clase de alimentos?

8. ¿En cuántos Grupos Básicos podemos dividir todos nuestros alimentos? ¿Cuáles son esos Grupos?

9. ¿Cuáles de los alimentos de cada Grupo son más (o menos) comunes en nuestras comidas diarias?

C. COSAS QUE SE DEBEN HACER EN LA ESCUELA.

1. Cada alumno llena su "formato de exploración de alimentos".

2. Cada alumno confronta su lista de los alimentos que realmente se ha comido con los de los Cinco Grupos del Círculo de la Buena Alimentación.

3. Mostrar cuadros de niños, animales y plantas con apariencia saludable y enfermiza, y discriminar sus características.

4. Realizar experimentos sencillos, alimentando conejos o pollitos para que los alumnos tengan pruebas visuales de cómo la cantidad y la clase de los alimentos comidos pueden establecer una diferencia notable en su desarrollo y bienestar físico. (Solicítese ayuda del Centro de Salud o de otra entidad).

5. Realizar experimentos sencillos con plantas para descubrir lo que ocurre cuando carecen de tierra adecuada, luz solar, humedad, agua o fertilizantes.

6. Sobre mesas o planchas grandes de cartón o triplex, hacer una exhibición de los alimentos locales que componen el Círculo de la Buena Alimentación.

7. Hacer grandes cuadros murales que muestren la Guía de los Cinco Grupos.

8. Hacer álbumes individuales que muestren los alimentos necesitados para crecer, comenzando con cuadros ilustrativos de niños, animales y plantas bien y mal nutridos, y con los Cinco Grupos básicos.

9. Desarrollar el "Credo de Hábitos Nutricionales", con principios sugestivos, como:

   a. La buena nutrición se inicia tomando un buen desayuno.

   b. Las personas mal nutridas siempre están enfermas.

   c. Acaba con el hábito de decir: "Yo no quiero".

   d. Cómete primero los alimentos que necesitas; después los que te gustan.

   e. Come cada día suficientes alimentos para que crezcas bien y te mantengas con buena salud.

   (En acuerdo con las circunstancias, añádanse poco a poco nuevos principios).

10. Mostrar películas adquiridas en el Centro de Salud, el nstituto Nacional de Nutrición u otras entidades.

11. Coleccionar libros, folletos, hojas volantes, recortes de periódicos y revistas, y toda clase de lecturas apropiadas para la Biblioteca escolar. (Un estante o Sección puede presentar el título: "Nuestras Lecturas en Nutrición y Salud").

12. Planear y organizar los servicios nutricionales: Restaurante, Cooperativa, Granja, Club de Educación Nutricional.

13. Emprender la formación de un "Diccionario de Nutrición".

14. Organizar los Comités que requieren todas las actividades de los Servicios Nutricionales.

D. COSAS PARA QUE LOS ALUMNOS REALICEN EN LOS HOGARES.

1. Llevar al hogar un cartel de los Cinco Grupos básicos.

2. Explicar y promover conversaciones sobre la Guía Nutrional de los Cinco Grupos.

3. Cada alumno puede llevar la lista que hizo de los alimentos que se comió durante el día anterior, confrontarla con los Cinco Grupos y discutirla con los padres.

4. Iniciar la Granja casera.

5. Llevar al hogar fuentes apropiadas de información nutricional.

6. Iniciativas de nuevas actividades con arreglo a la situación individual.

UNIDAD III.

LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS
Grupo I de los Cinco Básicos

A. HECHOS ESENCIALES:

1. La leche es el alimento casi perfecto; es nuestra principal fuente de calcio y fósforo, y muy rica fuente de proteínas y vitaminas esenciales para la formación y el normal funcionamiento de nuestro organismo.

2. Los niños que no toman leche no crecen normalmente y son muy susceptibles a contraer enfermedades.

3. Los niños necesitan tres vasos de leche cada día.

4. La leche puede ser líquida, evaporada o seca, o en la forma de queso, crema o helado.

5. Además de la leche tomada como bebida, podemos consumirla en varias formas: sopas, pudines, con verduras, carne, huevo, etc.

6. Cada miembro de la familia necesita y debe consumir suficiente leche cada día.

B. PREGUNTAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER.

1. ¿Cuál es el consumo de leche entre los alumnos? ¿Muy bajo? ¿Qué cantidad diaria debería tomar cada uno?

2. ¿Por qué es importante tomar leche? ¿Podemos mejorar nuestro consumo de leche? ¿Al desayuno? ¿En otras comidas? ¿En un programa para tomarla en la mitad de la mañana? (¿O de la jornada escolar?).

3. ¿Qué alimentos se preparan con leche? ¿Qué alimentos pueden preparar los alumnos en la escuela?

4. ¿Cómo se obtiene leche sana? ¿Por qué es importante conservar la leche sana? ¿De qué modos? ¿Cómo se mantienen las vacas limpias y sanas?

C. **COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA.**

1. Planear un programa de estudio de la leche: puntos de vista, materiales, actividades.

2. Visitar los siguientes lugares:

   a. Cuando es posible, una pasteurizadora de leche para ver cómo se protege el alimento antes de venderlo al consumidor.

   b. Lecherías para observar las formas como se vende la leche.

   c. El mercado público o almacenes de víveres para ver cómo se venden el queso, la crema de leche y otros productos lácteos.

   d. Un establo para ver cómo se conserva limpio el ambiente y de qué modo se se ordeñan las vacas.

3. Tratar de adquirir la vaca de leche de la escuela.

4. Probar diferentes bebidas a base de leche.

5. Hacer murales de:

   a. Leche y productos lácteos;

   b. Vacas, pasteurizadoras, lecherías, mercado público, tiendas de víveres;

   c. Muestras de quesos y de otros alimentos hechos con leche;

   d. Animales que nos suministran leche.

6. Preparar alimentos con leche y queso, tales como verduras con crema, sopas, kumis, yogourt, bebidas, postres, helados, sándwiches, ponqués, etc.

7. Exhibir películas sobre la leche y su aprovechamiento.

8. Actividades relacionadas con **aritmética, lenguaje, lectura, ciencias sociales, dibujo, trabajos de laboratorio, culinaria, etc.**

9. Hacer el "Credo de hábitos sobre la leche":

   a. Los niños deben tomarse un vaso de leche con cada comida y en mitad de la mañana.

   b. La leche ayuda a que los niños crezcan mejor y más saludables.

   c. La leche es el mejor alimento para todas las personas. Etc.

(Pensamientos de esta clase pueden ser expuestos en carteles en los muros de la escuela).

10. Coleccionar folletos, hojas volantes, recortes de periódicos y revistas, afiches y toda clase de información relativa al uso de la leche.

11. Realizar experimentos sencillos con ratas, pollitos, curíes, para tener pruebas visuales de la influencia de la leche sobre el crecimiento.

12. Adelantar el "Diccionario de Nutrición" y libretines individuales.

13. Practicar la venta y compra de leche en la Cooperativa Escolar.

14. Hacer informes sobre las clases de leche disponibles en la comunidad. Si posible, traer a la escuela y probar muestras. Sacar conclusiones.

15. Presentar informes y hacer demostraciones sobre la preparación de alimentos con leche, en la clase y en el hogar.

16. Trazar y describir la ruta de la leche desde la fuente hasta el hogar.

17. Fabricar cuajada, queso y mantequilla.

D. COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:

1. Pegar y conservar cuadros o ilustraciones relativos a la leche en el álbum de recortes.

2. Observar cómo se ordeñan las vacas, se hace queso, mantequilla y se preparan alimentos con leche.

3. Recoger material gráfico y lecturas informativas.

4. Mejorar el consumo diario de leche.

5. Llevar control del consumo de leche en la alimentación diaria.

6. Plan de iniciativas personales.

UNIDAD IV.

CARNES, AVES, PESCADOS, HUEVOS, LEGUMINOSAS SECAS
(Grupo II de los Cinco Básicos)

A. HECHOS ESENCIALES:

1. Los alimentos de este Grupo nos proveen **proteínas de alta calidad, grasa, minerales y vitaminas.**

2. La carne de órganos como hígado, riñones y corazón es más rica en **hierro** que la carne de los músculos.

3. Toda carne flaca tiene más o menos el mismo valor, así sea dura o blanda.

4. La carne dura puede hacerse mucho más agradable macerándola y cociéndola apropiadamente.

5. El pescado y los mariscos tienen casi el mismo valor nutricional de la carne. Los pescados de agua salada son más ricos en yodo.

6. Comernos un huevo diario es una excelente regla que debemos practicar.

7. Entre las leguminosas sobresale la soya por su valor nutricional.

8. Al menos **una porción diaria de carne y de leguminosas es necesaria todos los días.**

9. Cuando no se dispone de carne, cantidades adicionales de huevos, de leche o de leguminosas son equivalentes satisfactorios, lo mismo que de aves o pescado.

10. El hígado es una de las mejores formas de la carne en la alimentación de los niños.

B. COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER.

1. ¿Para qué sirven las proteínas en nuestro organismo? ¿En qué alimentos encontramos las proteínas de alta calidad? ¿Qué nos ocurre cuando no comemos carne, ni pescado, ni huevos, ni leguminosas? ¿Cómo podemos suplir la falta de alimentos de este Grupo?

2. ¿Te gusta comer hígado, riñones y corazón? ¿Cómo podemos aprender a gustar del hígado, el corazón y los riñones si actualmente nos desagradan?

3. ¿Ha comido alguno de ustedes frijol soya? ¿De qué manera se puede preparar? (Hacer demostraciones). ¿Por qué es importante comer soya?

C. COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:

1. Planear **un programa** de estudio de los alimentos de este grupo: punto de vista, materiales, actividades.

2. Hacer listas de:

   a. Minerales que nos provee la carne e interpretar sus funciones en el organismo.

   b. Animales considerados como aves comestibles: discriminar sus características, productos que nos suministran y ventajas que nos ofrecen. Posibilidades de cultivo en la escuela y el hogar.

   c. Peces comestibles conocidos: características, productos y ventajas. Actividades pesqueras, posibilidades de incrementarlas.

3. Maneras de utilizar: carnes, hígado, riñón, corazón, huevos, soya y otras leguminosas; ventajas que nos ofrecen, conclusiones.

4. Preparar y comer carnes de órganos de que algunos alumnos no gustan; experimentar aprendiendo a comerlas; descubrir y discutir prejuicios, actitudes, creencias, aversiones, beneficios perdidos, etc.

5. Buscar recetas para utilizar hígado, riñón, corazón, fríjol soya, maní, etc. y darles aplicación. Preparar alimentos y bebidas a base de soya.

6. Otras actividades en la forma sugerida en unidades anteriores.

7. Estudiar y aplicar procedimientos para conservar las carnes, los huevos y las leguminosas secas.

D. COSAS PARA HACER EN LOS HOGARES:

1. Preparar y comer hígado, riñón, corazón, soya y otras leguminosas.

2. Ayudar a la madre a preparar estos alimentos y con demostraciones aportar nuevas experiencias a la clase.

3. Pegar cuadros, ilustraciones, dibujos y recetas en el álbum de recortes.

4. Incrementar el consumo de estos alimentos en la familia, combatiendo prejuicios, aversiones, creencias y prácticas equivocadas.

5. Fomentar el cultivo de animales menores.

UNIDAD V.

HORTALIZAS DE HOJAS, VERDES Y AMARILLAS
(Grupos III de los Cinco Básicos)

A. HECHOS ESENCIALES:

1. Las hortalizas verdes y amarillas contienen muchos **nutrientes**, pero especialmente son ricas fuentes de **vitamina A**. Por esta razón se las coloca formando un solo Grupo entre los Cinco Básicos.

2. **La vitamina A** es principalmente necesaria para: el **crecimiento** del cuerpo, la **construcción de huesos y dientes**, la **prevención** de la **ceguera nocturna** y el **mantenimiento de una buena salud.**

3. Con la mayor frecuencia posible, debemos comer hortalizas verdes y amarillas.

4. Las hojas delgadas de color verde oscuro, como espinacas, remolachas, colinabos, son especialmente nutritivas.

5. Ciertas verduras silvestres, como guascas, berros y ótras, son muy ricas en valor nutricional.

6. Las verduras deberían ser lavadas con cuidado pero muy rápidamente para escurrirlas y colocarlas en un recipiente cubierto. Nunca deben permanecer en agua antes de cocinarlas.

7. Solo deben ser preparadas tan pronto como es posible comerlas. Cuando se las echa en agua o se las deja al aire después de que han sido limpiadas o cortadas, pierden importantes elementos nutritivos.

8. Los minerales, las vitaminas, el color y el sabor de las verduras se conservan mejor cuando se las cocina en pequeñas cantidades de agua hirviendo en una olla con tapa ajustada, y su cocimiento solo debe demorarse lo necesario para ablandarlas.

9. El agua en que las verduras se cocinan debería aprovecharse en sopas, salsas o jugos para tomar.

10. Todas las hortalizas conservan mejor su valor nutricional cuando se las almacena en un lugar fresco.

11. El empleo de soda, bicarbonato o ácido bórico en el agua para cocinarlas ablanda las verduras pero destruye sus vitaminas.

12. El agrado de las verduras depende en mucho de su apariencia. Por esta razón deberían servirse siempre en la forma más atractiva posible.

13. Una buena regla que deberíamos obedecer es comer una hortaliza verde o amarilla todos los días.

B. **COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:**

1. ¿Por qué es una buena regla comer una hortaliza verde o amarilla todos los días?

2. ¿Cuáles verduras deberíamos comer crudas? (Hacer la lista y aplicarla).

3. ¿Por qué es importante comer verduras crudas todos los días?

4. ¿Qué verduras comestibles silvestres crecen en la localidad? (Aprovecharlas).

5. ¿Cómo deberían almacenarse las verduras? (Concretar los procedimientos, aplicándolos).

6. ¿Cómo deberíamos lavar las verduras? (Realizar prácticas).

7. ¿Cuándo deberían prepararse las verduras? ¿Cuánto tiempo deberían cocinarse? (Aplicaciones).

8. ¿Cómo debemos utilizar el agua en que hemos cocido las hortalizas? (Demostraciones).

9. ¿Cuáles hortalizas verdes y amarillas podemos cultivar en la granja escolar y familiar? (Planear y realizar su cultivo).

10. ¿Qué hortalizas podemos y debemos aprender a comer? (Realizar prácticas de aprendizaje).

C. **COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:**

1. Planear un programa de estudio de hortalizas: puntos de vista, materiales y actividades. (El estudio de cada hortaliza puede asignarse a grupos de alumnos o comités de voluntarios).

2. Planear los cultivos de hortalizas en la Granja y llevarlos a cabo.

3. Visitar: granjas escolares, hogareñas, campesinas y comunales, mercados públicos y tiendas de víveres; concretar las observaciones por escrito y rendir informes en las clases para discutirlos y sacar conclusiones.

4. Hacer lista de: a. Verduras amarillas. b. Hortalizas verdes. c. Verduras silvestres de la localidad. Estudiar una a una las principales y promover su cultivo y consumo en la Granja y el Servicio de Complementación Alimentaria.

5. Recoger muestras de hortalizas y hacer álbumes, cuadros murales, exposiciones, competencias y demostraciones sobre su aprovechamiento.

6. Desarrollar el "Credo de Hábitos sobre las Hortalizas".

7. Coleccionar cuadros ilustrativos, recortes de prensa y revistas, afiches, hojas volantes y toda clase de materiales aprovechables en la Biblioteca.

8. Desarrollar actividades correlacionadas con aritmética, lenguaje, lectura, ciencias, dibujo, trabajos de granja, culinaria, etc., siguiendo los procesos de cultivo, comercialización y consumo.

9. Añadir vocabulario al "Diccionario de Nutrición".

10. Elaborar libretines individuales.

11. Cocinar verduras, prepararlas crudas y en alimentos variados, y promover su consumo constante.

12. Introducir verduras nuevas en sandwiches, almuerzos escolares, 'piquetes' y otras reuniones, y aprender a comerlas y gustar de ellas.

13. Redactar informes sobre cultivos y preparación de verduras nuevas; empaque, transporte, procesamiento comercial, etc.

14. Planear comidas diarias indicando nombres, cantidades, combinaciones y formas de comer las verduras necesitadas.

15. Hacer exposiciones y concursos utilizando las cosechas de la granja escolar y casera.

16. Organizar mesas redondas y discusiones sobre el cultivo, aprovechamiento, beneficios y posibilidades económicas que ofrece el cultivo de las hortalizas.

D. **COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:**

1. Pegar ilustraciones de verduras en el álbum de recortes.

2. Preparar verduras crudas y comérselas.

3. Ayudar a la madre a preparar y cocinar verduras verdes y amarillas.

4. Recoger verduras silvestres e introducir su consumo en las comidas diarias.

5. Plantar verduras en la Granja hogareña y ensayar su rotación.

6. Hacer un plan semanal de verduras para las comidas.

7. Hacer listas de hortalizas verdes y amarillas aprovechadas en las comidas caseras y llevar un control del consumo.

8. Escribir informes sobre la manera como se cultivan, adquieren, almacenan, preparan y sirven las verduras en las comidas ordinarias.

UNIDAD VI.

FRUTAS CITRICAS, TOMATES Y REPOLLO

A. **HECHOS ESENCIALES:**

1. Los alimentos aquí agrupados son excelentes **fuentes de vitamina C** y contienen apreciables cantidades de otras vitaminas, minerales y algunos carbohidratos en la forma de azúcar.

2. La **vitamina C es necesaria para ayudar al crecimiento, formación de huesos y vasos sanguíneos resistentes, encías saludables y resistencia de los tejidos a las infecciones.**

3. Cada miembro de la familia necesita al menos una porción de fruta cítrica, tomate o repollo todos los días.

4. Las frutas y las hortalizas tienen más vitamina C cuando están crudas que cuando están cocidas.

5. Cuando solo se utilizan tomates para proveer los nutrientes indicados, la cantidad en el plan alimentario debe doblarse.

6. El repollo puede ser sustituído por naranjas, limones, toronjas y otras frutas cítricas y tomates.

7. Todas las frutas y las verduras -cocidas o crudas- pierden su valor nutricional cuando se dejan expuestas a la temperatura ambiente. Deberían comerse lo más pronto posible después de cosechadas o compradas; deberían manipularse con cuidado y conservarse en sitio fresco. Cuando no se cocinan demasiado se salva mayor cantidad de vitamina C.

B. **COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:**

1. ¿Qué son las frutas cítricas en nuestra alimentación?

2. ¿Por qué es una buena regla comer frutas cítricas todos los días?

3. ¿Cuáles miembros de la familia necesitan comer frutas cítricas todos los días?

4. ¿Qué alimentos pueden ser sustituídos por naranjas, limones y toronjas?

5. ¿Cómo deberíamos almacenar y conservar las frutas cítricas, los tomates y el repollo? ¿Cómo deberíamos aprovecharlos? ¿Qué ocurre cuando se cocinan?

C. **COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:**

1. Planear un programa de estudio de las frutas cítricas: puntos de vista, materiales, actividades.

2. Visitar: cultivos de campo, granjas hogareñas y mercados, y concretar por escrito las observaciones para discutirlas.

3. Recoger muestras de diferentes frutas cítricas, tomates y repollos, y organizar un muestrario acompañándolo de conceptos básicos.

4. Hacer jugos de naranjas, tomates, toronjas y preparar diferentes bebidas cítricas.

5. Hacer murales con cuadros, recortes, dibujos, bosquejos, etc.

6. Coleccionar folletos, hojas volantes, cuadros y otros materiales apropiados.

7. Informar cómo crecen las frutas cítricas, su cultivo, empaque, transporte y protección.

8. Desarrollar actividades correlacionadas con aritmética, geografía, lenguaje, historia, dibujo, trabajos de Granja, biología, etc.

9. Hacer una lista de las principales funciones de la vitamina C y de los efectos que su deficiencia produce en el organismo, acompañándola de ilustraciones gráficas.

10. Incorporar nuevo vocabulario al Diccionario de Nutrición.

11. Avanzar libretines individuales.

12. Hacer un plan semanal de comidas indicando el uso diario de frutas cítricas, tomates y coles.

13. Hacer el "Credo de las Frutas Cítricas".

D. **COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:**

1. Pegar cuadros, listas y otros materiales en el álbum de recortes.

2. Obtener y preparar recetas de ensaladas de frutas y verduras crudas, postres, bebidas, etc.

3. Planear horarios semanales para el consumo familiar de frutas cítricas.

4. Llevar a clase informes respaldados con demostraciones sobre los alimentos hogareños preparados con frutas cítricas, tomates y coles.

5. Introducir cultivos pertinentes en la Granja e incrementar el consumo permanente de frutas cítricas, tomates y repollos.

UNIDAD VII.

PAPAS, PATATAS Y OTRAS HORTALIZAS Y FRUTAS
(Alimentos incluídos en los Grupos Básicos III, IV y V)

A. **HECHOS ESENCIALES:**

1. Los minerales y las vitaminas en una papa se encuentran directamente debajo del pellejo. Por lo tanto, las papas deberían comerse en su totalidad, incluyendo el pellejo.

2. Las patatas son ricas fuentes de vitamina A y también proveen pequeñas cantidades de minerales y de otras vitaminas.

3. Otras hortalizas y frutas (Grupos Básicos Tres y Cuatro) no tienen ningún nutriente sobresaliente pero sí proveen apreciables cantidades de minerales y vitaminas.

4. Estos alimentos añaden cierta variedad a la alimentación diaria, haciéndola más completa y atractiva.

5. Una buena regla que debe practicarse es: "Cóme frutas y verduras en cada comida".

B. **COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:**

1. ¿Por qué es importante comer papas, patatas, verduras y frutas todos los días? ¿Cuántas veces deberíamos comer frutas y verduras cada día?

2. ¿Cómo deberíamos comernos las papas?

3. ¿Cuáles son las mejores formas de preparar las papas? ¿Las verduras? ¿Las frutas?

C. **COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:**

1. Planear un programa de estudios de las papas, las verduras y las frutas: puntos de vista, materiales, actividades.

2. Planear cosechas en la granja escolar y familiar de papas, patatas, verduras y frutas más nutritivas.

3. Planear y llevar a cabo exposiciones, competencias de conocimientos y concursos de productos.

4. Conseguir recetas y hacer preparaciones con papas, patatas, verduras y frutas.

5. Otras actividades indicadas en las "Unidades" anteriores, como: a. Visitas. b. Recolección de materiales educativos. c. Correlación de actividades con las asignaturas regulares del currículo, Aritmética, Ciencias, Lenguaje, etc. d. Hechura de murales. e. Diccionario de Nutrición, f. Credo de Hábitos Nutricionales. g. Libretines individuales. h. Planes de alimentación combinando los de esta unidad. i. Informes sobre maneras de cosechar, empacar, transportar, conservar y consumir los alimentos.

D. COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:

1. Pegar ilustraciones, recetas, conceptos e informaciones importantes en el "Album de Recortes".

2. Cultivar hortalizas y frutas en la Granja casera.

3. Ayudar a la madre a preparar verduras y frutas.

4. Llevar materiales de lectura e interesar en su aprovechamiento.

5. Escribir informes sobre almacenamiento, preparación y consumo de papas, patatas, hortalizas y frutas, y presentarlos en clase.

UNIDAD VIII.

PAN, CEREALES Y DERIVADOS
(Alimentos del Grupo Quinto)

A. HECHOS ESENCIALES:

1. El pan, los cereales y otros alimentos de este Grupo nos proveen principalmente energía para el funcionamiento orgánico, trabajar, jugar y todas nuestras actividades; también nos dan nutrientes protectores y material fibroso. (Revísese el Capítulo sobre "Substancias básicas o Nutrientes esenciales").

2. Los granos de los cereales son comúnmente de color carmelito claro. Cuando se someten al proceso de la molienda y se les separa el germen y la cutícula, queda la harina blanca que es la parte del grano que nos da la energía.

3. El pan que contiene el grano integral o los alimentos preparados con los granos enteros, contienen mucho más nutrientes de los que necesita nuestro cuerpo que las harinas blancas refinadas.

4. Pan u otros alimentos de granos integrales deberían estar en cada una de nuestras comidas.

5. Quienes prefieren el pan blanco están perdiendo el valor alimenticio completo suministrado por el pan amasado con granos integrales.

B. COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:

1. ¿En qué formas diferentes se pueden comer los cereales?

2. ¿Qué alimentos de cereales integrales tenemos disponibles?

3. ¿Por qué el pan negro de granos integrales es mejor que el amasado con harinas blancas refinadas?

4. ¿Por qué es importante comer todos los días pan, arepa u otros alimentos preparados con cereales?

5. ¿Qué granos integrales come cada uno de ustedes? ¿En qué forma?

6. ¿Qué nos ocurre cuando no comemos pan o cereales?

C. **COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:**

1. Planear un programa de estudio sobre pan y cereales: puntos de vista, materiales, actividades.

2. Hacer listas de varias clases de pan y cereales comidos por los alumnos de la clase.

3. Hacer colecciones debidamente rotuladas de los principales cereales consumidos en nuestro medio.

4. Moler muestras de cada tipo de grano y comparar la harina obtenida con muestras de las que expenden en el mercado. Conclusiones.

5. Planear murales con granos de cereales, muestras de alimentos procesados y sus etiquetas comerciales.

6. Planear cosechas.

7. Otras actividades indicadas en "Unidades" anteriores, destacando la protección de los alimentos.

D. **COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:**

1. Ayudar a la madre a amasar pan con harinas de granos integrales.

2. Hacer sandwiches con pan de cereales integrales.

3. Conseguir cuadros, etiquetas y recetas para el "Album de Recortes".

4. Escribir informes sobre la manera de preparar alimentos con granos integrales y presentarlos en clase.

UNIDAD IX.

EL DESAYUNO

A. **HECHOS ESENCIALES:**

1. El desayuno iguala en importancia a las otras dos comidas diarias y desde muchos puntos de vista es la comida más importante.

2. El desayuno es una comida muy descuidada entre un alto porcentaje de la población y causa de series consecuencias que deterioran su salud.

3. Algunos niños no reciben nada de desayuno; la mayoría apenas toma un desayuno muy pobre o a lo sumo un desayuno deficiente; y muchos niños no tienen o no se toman el tiempo necesario para desayunar.

4. "La falta de desayuno" o el "Desayuno ligero" resulta en los siguientes efectos perjudiciales: dificultad en satisfacer los requerimientos de una nutrición adecuada; disminución de la eficiencia, fatiga, irritabilidad, concentración deficiente y rendimiento escolar pobre.

5. Cuando se omite el desayuno, o el que se toma es inadecuado, el largo período que transcurre entre la tarde anterior hasta el almuerzo del mediodía siguiente no solo produce reacciones fisiológicas indeseables y debilidad, sino que puede afectar adversamente el crecimiento y la salud de los niños.

6. Todo niño y toda persona debería iniciar el día con un buen desayuno.

7. Puesto que el desayuno debería aportar entre el 25% y el 35% de los requerimientos diarios de alimento, debería incluír suficientes alimentos de los que forman el "patrón básico del desayuno".

   a. Fruta o jugo (de cítricos o de tomate).

   b. Leche, queso.

   c. Caldo (changua), chocolate, agua de panela u otra preparación.

   d. Pan, arepa, mantequilla u ótros a base de cereales.

   e. Huevo, o carne, etc.

   La elección de los alimentos para cada desayuno en cantidad y calidad, debidamente combinados, debería ser materia de un plan semanal cuidadoso.

B. COSAS PARA OBSERVAR, DISCUTIR Y RESPONDER:

1. ¿Qué significa la palabra desayuno?

2. ¿Cuántas horas hay entre la comida y el desayuno?

3. ¿Qué efectos perjudiciales sufrimos cuando dejamos de desayunar? ¿Con un desayuno deficiente?

4. ¿Cuáles son los malos hábitos en relación con el desayuno?

5. ¿Qué es un buen hábito en relación con el desayuno?

6. ¿Podemos compensar la falta de desayuno a la hora del almuerzo?

7. ¿Qué alimentos básicos deberían incluírse en un patrón de desayuno?

8. ¿Cuál será **la regla de oro** relativa al desayuno?

C. COSAS PARA HACER EN LA ESCUELA:

1. Planear un desayuno semanal, explicando por qué seleccionan y combinan los alimentos.

2. Con la colaboración de las madres, planear desayunos en la escuela. Las madres pueden celebrar reuniones para discutir los problemas alimentarios de los hijos.

3. Hacer el "Credo del Hábito del Desayuno":

a. Me levantaré temprano (la hora depende del lugar) para tener tiempo suficiente para desayunarme.

b. Me acostaré a las (según la edad) de modo que pueda levantarme para desayunarme sin apuros y llegar a tiempo a la escuela.

c. Yo comenzaré mi día con un buen desayuno. Etc.

4. Actividades relacionadas con aritmética, lenguaje, etc.

5. Otras actividades indicadas en las "Unidades" anteriores.

D. COSAS PARA HACER EN EL HOGAR:

1. Planear la hora de acostarse y levantarse.

2. Planear el desayuno para tomarlo sin prisa cada día. Mantener regularidad en esta línea de conducta.

3. Anotar los alimentos comidos al desayuno y las combinaciones que le han servido de patrón.

4. Corregir con decisión y constancia las fallas acostumbradas.

UNIDAD X.

EL APARATO DIGESTIVO Y LA DIGESTION

OBJETIVO: Desarrollar experiencias, formar hábitos y afirmar ideas muy sencillas, claras y precisas, sobre la constitución de la máquina digestiva, su funcionamiento, perturbaciones comunes y maneras de protegerla y conservarla, y, muy especialmente, su importancia para la salud y el bienestar individual.

A. CONSTITUCION DEL APARATO DIGESTIVO.

1. **Actividades prácticas.**

a. Practíquese la disección de un conejo y obsérvese la constitución de su aparato digestivo: boca, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso, páncreas, vesícula biliar.

b. Dibújese el aparato digestivo del conejo y especifíquese por escrito cada una de sus partes.

c. Abrase cuidadosamente cada una de las partes que componen el aparato digestivo del conejo y obsérvese su constitución interna, especialmente la presencia de mucosas en el estómago y en el intestino delgado.

d. Hágase la descripción de las observaciones realizadas: ¿Qué recorrido sigue el alimento que se come el conejo? ¿Cuántas partes componen su aparato digestivo? ¿Qué funciones principales cumple cada una de esas partes?

e. Aprovéchese el sacrificio de un cerdo, cordero, vaca, para realizar observaciones similares.

f. Con la ayuda de un gráfico o dibujo, hágase ver el camino de los alimentos que tomamos, precisando cada una de sus partes principales.

g. Hágase que los alumnos traten de localizar en sí mismos dónde tienen el esófago, el estómago, los intestinos, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar.

2. **Cosas que observar, discutir y responder:**

a. ¿Qué camino recorren los alimentos desde que entran en la boca?

b. ¿Qué partes componen nuestro aparato digestivo?

c. **Lectura:**

EL PASO DE LOS ALIMENTOS POR LA MAQUINA DIGESTIVA

Los alimentos bajan de la **boca** por el **esófago,** empujados por una serie de contracciones musculares, al **estómago.**

El estómago mediante movimientos musculares mezcla el alimento con el jugo gástrico ácido, hasta licuarlo.

Atravesando el **esfínter pilórico** (especie de válvula muscular), el alimento pasa del estómago al **intestino delgado.** Cuando el contenido ácido del estómago entra en contacto con la pared del **duodeno** (primera parte del intestino delgado), el esfínter se cierra hasta que el jugo intestinal neutralice el ácido del alimento. De este modo el alimento sale del estómago en chorros sucesivos, intermitentes, a medida que el esfínter le da paso.

El intestino delgado se divide en tres partes sucesivas: **duodeno, yeyuno** e **ileón.** En el duodeno se secretan **tres tipos de jugos digestivos:** 1) el **jugo pancreático,** del páncreas; 2) la **bilis,** del hígado; y 3) el **intestinal,** del mismo intestino delgado.

La acción de estos tres jugos efectúa la digestión de tres alimentos básicos (carbohidratos, proteínas, grasas). El producto de la digestión es absorbido por el torrente **sanguíneo** más bajo en el mismo intestino delgado.

El intestino delgado es un tubo de unos 6 metros de largo y un diámetro aproximado de unos 15 milímetros; está compuesto por una doble capa de fibras musculares interiormente tapizadas por una mucosa. Las capas musculares se contraen para impulsar el alimento a lo largo del intestino, realizando el proceso de la **peristalsis.**

El residuo de los alimentos no absorbidos pasa al **intestino grueso.** Este es un tubo que mide aproximadamente 1,50 metros de largo por 7,5 centímetros de diámetro. El residuo lo forman: 1) alimentos no digeridos; 2) materiales no digeribles (celulosa de semillas, cáscaras y fibras de frutas y verduras, y salvado de los cereales) pero que sirven para estimular la peristalsis y evitar el estreñimiento; 3) Células del revestimiento interno del aparato digestivo constantemente eliminadas; 4) residuos de jugos digestivos no absorbidos; 5) bacterias de la fauna intestinal continuamente eliminadas.

El residuo llega al intestino grueso en forma líquida; aquí se reabsorbe el agua, dejando una masa semiseca de desperdicios que forman las heces fecales.

En síntesis, las partes principales que componen la máquina digestiva son: la **boca,** el **esófago,** el **estómago,** el **intestino delgado** y el **intestino grueso.**

El conjunto no es más que un solo tubo que comienza en la boca y termina con el intestino grueso, con diversas modificaciones en su trayecto destinadas a trans-

formar los alimentos para que el organismo asimile lo que le sirve y expulse los residuos.

B. EL PROCESO DE LA DIGESTION.

1. La boca.

a. **Actividades de observación.** Ver:

¿Qué es la boca? ¿Cómo está delimitada (atrás, arriba, abajo, a los lados)? Precisar los órganos que se encuentran en ella.

b. **Lectura:**

LA BOCA

La boca es una cavidad situada entre las dos mandíbulas, debajo de las fosas nasales.

Por delante, la boca está limitada por los labios; atrás, por el velo del paladar; a los lados, por las mandíbulas o carrillos; arriba, por el paladar o bóveda palatina; y abajo, por un conjunto de membranas que recubren el maxilar inferior y sobre las cuales descansa la lengua.

En la boca encontramos dos órganos principales: la lengua y la dentadura, que intervienen activamente en la masticación y preparación de los alimentos para llevarlos al estómago.

c. **Actividades de observación y representación gráfica:**

Mostrar la cavidad bucal; la mandíbula inferior; las fosas nasales; el velo del paladar; los carrillos; la bóveda palatina.

Dibujar el corte de una boca y especificar sus partes.

d. **Actividades de observación:**

Ver lo que ocurre a un pedazo de pan u otro alimento seco mientras lo masticamos. Apreciar cómo la boca siempre está húmeda por la saliva. Ver cuándo es más fácil tragar o deglutir un alimento. Enumerar varias funciones que cumpla la boca y citar casos concretos en que esas funciones solo se cumplen defectuosamente (por falta de dentadura para masticar o por comer muy rápidamente).

e. **Precisar conceptos básicos:**

¿Qué función cumple la boca cuando comemos? ¿Para qué sirve la saliva? ¿Dónde se produce la saliva? ¿Qué acontece cuando comemos muy ligero? ¿Qué ocurre a los alimentos cuando los masticamos bien despacio y muy bien?

f. **Lectura:**

EL TRABAJO DE LA BOCA AL COMER

Cuando llevamos un alimento a la boca, ésta lo prepara para pasarlo al estómago. Al comer pan o cualquier otro alimento la boca realiza varios trabajos: la mandíbula inferior se mueve haciendo que las muelas trituren o muelan el alimento; al mismo tiempo las glándulas van regando con saliva el alimento para humedecerlo y ayudarlo a descomponer, a fin de que llegue debidamente preparado al estómago.

Las glándulas que producen la saliva son seis: dos que están debajo de la lengua, llamadas **sublinguales**; dos que están por debajo de la quijada o mandíbula inferior, llamadas **submaxilares**; y dos que están debajo de los oídos, llamadas **parótidas**.

La saliva se compone principalmente de solución acuosa de una enzima, la **amilasa** (antigua ptialina), y de una substancia **mucilaginosa**, llamada **mucina**. La función de la amilasa es **hidrolizar en maltosa**, y la de la **mucina** lubricar el alimento para que sea más fácil de deglutir.

La saliva se secreta continuamente en pequeñas cantidades. Pero la vista, el olor o el sabor de los alimentos estimula su flujo abundante, dando lugar a lo que se llama "volverse la boca agua". Una persona secreta, término medio al día, de uno a uno y medio litros de saliva. Los alimentos apetitosos estimulan el flujo de la saliva y el comienzo de la digestión bucal.

En los alimentos distinguimos cientos de sabores, pero la lengua solo capta cuatro de ellos: lo dulce, en la punta; lo agrio, en los bordes; lo amargo en la parte posterior, y lo salado en toda la lengua. La nariz es el órgano que descubre todos los demás sabores; por esto, en casos de fuertes resfriados, el alimento nos parece insípido. Los alimentos calientes tienen un sabor más fuerte, porque el calor estimula los órganos olfatorios; y los helados necesitan un sabor más intenso.

La **amilasa** descompone primero el almidón en **dextrina** y luego en **maltosa**; pero cuando los alimentos se degluten rápidamente, esta descomposición no se produce, si bien la amilasa puede continuar actuando en el estómago.

Cuanto más nos demoremos masticando, mejor preparado quedará el alimento para digerirlo. Cuando no masticamos bien, el estómago se recarga de trabajo, sufre indigestiones y hasta acaba por arrojar el alimento sin que el organismo lo aproveche. Cuando ésta irregularidad se sucede constantemente, el aparato digestivo se daña y llega a contraer serias enfermedades.

En suma, lo importante no es comer mucho, sino masticar muy despacio y muy bien, de modo que la masa alimenticia vaya desapareciendo de la boca, casi sin advertir su paso al estómago.

g. **Consejo:**

Cóme muy despacio y mastica muy bien. Así te ahorras malestares, gozas de tu comida y te alimentas bien.

h. **Sugerencia:**

Consejos como el anterior deben escribirse en cartulinas, en tamaño grande, y exhibirse en lugar apropiado.

i. **Actividades:**

Durante el almuerzo en el Restaurante, o el complemento nutricional, hágase que los alumnos ejerciten prácticas sistemáticas de masticación. Lo mismo a la hora de tomar comestibles en la tienda escolar.

Foméntese igualmente el interés de los alumnos para que al tomar comidas en sus casas se propongan masticar muy despacio y muy bien, con el propósito de aprovechar debidamente lo que se comen y proteger su salud digestiva.

2. **El estómago:**

a. **Actividades de observación:**

Con la ayuda de cuadros ilustrativos y del estómago de un conejo u otro animal, precisar: **forma: estructura** y **funciones** del estómago humano, y establecer conceptos básicos.

b. **Lectura:**

QUE ES EL ESTOMAGO

El estómago es una bolsa muscular alargada con dos aberturas: la úna de entrada a los alimentos que le llegan de la boca a través del esófago; la ótra les da paso al intestino delgado.

La pared interior del estómago está recubierta de una capa mucosa muy delgada, con muchísimas glándulas que producen el jugo gástrico, el cual consta de **dos enzimas** (la pepsina y la renina) y ácido clorhídrico diluído.

La presencia de alimento en el estómago estimula su secreción, lo mismo que el olor, la vista y la presencia de alimentos en la boca. La **pepsina,** que solo puede actuar cuando hay ácido, inicia la digestión de las **proteínas** descomponiéndolas en **peptonas solubles.**

El ácido clorhídrico esteriliza los alimentos y nos protege contra ciertos microorganismos; pero su acción no es muy eficaz cuando el alimento está muy contaminado de bacterias; tampoco tiene efecto contra las toximas de los microorganismos que envenenan la comida.

El agua contaminada es un gran peligro para la salud porque pasa rápidamente por el estómago, sin que alcance a ser esterilizada. En cambio, el alimento solo puede salir cuando se licúa, lo cual depende del volumen de la comida y de su composición; las sopas pueden demorarse media hora; la leche y alimentos feculentos, hora y media; pero comidas abundantes pueden demorarse hasta seis horas; las grasas demoran la salida.

En general el estómago funciona como un depósito: los tejidos reciben nutrientes casi continuamente aun cuando comamos a intervalos. Una comida que sale muy rápido del estómago no es muy satisfactoria, porque bien pronto podemos sentir hambre. Esto ocurre con desayunos livianos a base de cereales; no así, con huevos y grasas.

La segunda enzima gástrica, la **renina,** tiene como función cuajar la leche para que pueda atacarla la pepsina. De aquí que la renina sea muy importante para los niños cuya alimentación consta principalmente de leche.

Para facilitar que el jugo gástrico se mezcle bien con los alimentos, el estómago se contrae y mueve continuamente. Pero cuando el estómago está sobrecargado de alimentos realiza muy mal su trabajo, porque no puede revolver y amasar bien la comida. Lo mismo le ocurre cuando recibe alimentos duros o mal masticados.

c. **Actividades educativas:**

Sacar conclusiones y normas de conducta que debemos practicar en las comidas, después de interpretar la lectura anterior.

3. **La digestión en el intestino delgado:**

Lecturas para interpretar.

a. **El jugo pancreático.**

Al entrar el alimento al intestino delgado encuentra el jugo pancreático secretado por el páncreas. Este jugo contiene varias enzimas: la **amilasa** para digerir el almidón; la **lipasa** para digerir la grasa, y la **tripsina** y la **quimotripsina** para descomponer las proteínas.

b. El alimento también encuentra allí la **bilis** secretada por el hígado y que, almacenada en la vesícula biliar, está lista para cuando sea necesaria. Junto con la lipasa, las sales biliares son necesarias para digerir la grasa.

Las sales biliares emulsionan la grasa en gotitas muy pequeñas permitiendo que la lipasa hidrolice parte de la grasa (triglicérido) en diglicérido, monoglicérido y en ácidos grasos. Estos tres productos se emulsionan de nuevo con la grasa no hidrolizada y producen gotitas diminutas llamadas **quilomicrones** (de cerca de 0,5 micras de diámetro) que se absorben a través de las paredes del intestino delgado. (La micra es la milésima parte de un milímetro). Las vitaminas solubles en grasa se absorben junto con la grasa.

c. **El jugo intestinal** es secretado por las paredes del intestino delgado. Contiene todas las enzimas necesarias para terminar la digestión de los **disacáridos** y de las **proteínas.** Hasta aquí, el **almidón** se ha hidrolizado en **maltosa** (disacárido); ahora la acción de la enzima **maltosa** descompone la maltosa en dos moléculas de **glucosa.** También hay **sucrasa** que hidroliza la **sucrosa,** y **lactosa** que hidroliza la **lactosa.**

En el estómago, las proteínas se han hidrolizado primero en **peptosas** y, ya en el duodeno, éstas forman largas **cadenas de aminoácidos** unidos entre sí los **polipétidos.** Varias enzimas intestinales completan la hidrolización hasta obtener **aminoácidos** asimilables.

4. **Absorción.**

Una vez digeridos, los ingredientes de los alimentos están listos para ser absorbidos. Las paredes intestinales proporcionan una enorme superficie de absorción porque tienen numerosos pliegues y salientes, cubiertos por muchísimas proyecciones diminutas que forman **vellosidades,** a través de las cuales los nutrientes pasan a la sangre.

5. **Digestión y digestibilidad.**

En síntesis, la **digestión** no es otra cosa que la transformación de los alimentos a lo largo del aparato digestivo, para que puedan ser absorbidos y asimilados en el organismo. Esa preparación principia en la boca, continúa en el estómago y termina en el intestino delgado, donde solo las substancias que se hallan debidamente preparadas pueden ser absorbidas para ir con la sangre a todos los tejidos del cuerpo.

La digestibilidad de un alimento es el porcentaje que de éste se hidroliza en el aparato digestivo y se absorbe en la sangre. Aproximadamente, se digiere el 95% de los carbohidratos que nos comemos y el 90% de las proteínas y grasas. El resto se elimina en las partes de los alimentos que no podemos digerir, como la celulosa, porque carecemos de enzimas adecuadas para su hidrolización.

Además, los alimentos duros que no fueron bien triturados en la boca, no pueden ser molidos en el estómago ni en el intestino y tienen que ser arrojados enteros. En cambio, pueden causar indigestiones, dolores estomacales, úlceras y otros malestares.

6. **La absorción y el empleo final de los nutrientes:**

a. Todos los **carbohidratos** ingeridos (almidones y azúcares) se transforman finalmente en glucosa. Todos los azúcares se convierten en **glucosa** (el "azúcar de la sangre") que es el carbohidrato utilizado por los tejidos. Por esto, si se consume glucosa, ésta no necesita digestión. Es una forma de energía que el organismo aprovecha rápidamente.

La **sucrosa** y aún el **almidón** se hidrolizan con tanta rapidez que pasan a la sangre casi como lo hace la glucosa libre.

ESQUEMA DEL PROCESO DE LA DIGESTION [1]

ORGANO	FUNCION	SECRECION	ACCION
Boca	Desmenuzar el alimento	saliva; amilasa	almidón ⟶ maltosa
Estómago	Almacenamiento y licuefacción	jugo gástrico; pepsina, renina, ácido clorhídrico	proteína ⟶ peptonas
Hígado	Emulsionar las grasas	bilis; sales biliares	ayuda a la lipasa
Páncreas	Continúa la digestión	jugo pancreático; lipasa, tripsina, quimotripsina amilasa	grasa ⟶ mono y diglicéridos y ácido graso peptonas ⟶ polipéptidos almidón ⟶ maltosa
Intestino Delgado	Digestión final y absorción	jugo intestinal; peptidasa, maltasa, lactasa, sucrasa	polipéptidos ⟶ aminoácidos maltosa ⟶ glucosa + galactosa sucrosa ⟶ glucosa + fluctosa

Las **vitaminas** y los **minerales** no necesitan digestión y se absorben sin sufrir cambios.

Carbohidratos:
1. Almidón ⟶ dextrina ⟶ maltosa ⟶ glucosa
2. Sucrosa ⟶ glucosa + fructuosa
3. Lactosa ⟶ glucosa + galactosa
4. Maltosa ⟶ glucosa

Proteínas ⟶ peptonas ⟶ polipéptidos ⟶ dipéptidos ⟶ aminoácidos

Grasas (una parte) ⟶ diglicéridos y monoglicéridos.

b. Los **nutrientes** absorbidos en el intestino van primero al hígado en la vena porta. Allí parte de la **glucosa** se convierte en **glicógeno** y se almacena en el mismo hígado hasta cuando se necesite; el resto pasa a los músculos, donde se emplea como energía o se almacena en forma de glicógeno muscular.

En el hígado de una persona bien alimentada hay aproximadamente 250 g de glicógeno y en los músculos unos 100 g (cerca de 1.300 kcal).

c. La **grasa** absorbida también pasa al hígado, donde puede ser oxidada para obtener energía, pasar a los músculos para oxidarse, o a los tejidos adiposos para almacenarse en forma de grasa corporal.

d. Los **aminoácios** van a los tejidos para ser reconstruídos en el **tipo de proteína** que se necesite: enzimas, hormonas, proteínas musculares o proteínas tisulares.

1 Valor Nutritivo de los Alimentos por Patty Fisher y Arnold E. Bender. Edit. Limusa-Wiley, México, 1972.

Los aminoácidos no se almacenan en el cuerpo. Todo sobrante de las necesidades inmediatas se oxida rápidamente.

C. PROTECCION Y SALUD DEL APARATO DIGESTIVO.

1. La boca es la parte de entrada de muchas enfermedades.

a. **Preguntas para observar, discutir y responder:**

¿Por dónde penetra al organismo la mayoría de las enfermedades? ¿Por qué la boca facilita la penetración y el desarrollo de las enfermedades? ¿Cómo podemos evitar el peligro de las enfermedades que penetran por la boca?

b. **Lectura:**

POR LA BOCA CONTRAEMOS MUCHAS ENFERMEDADES

Por la boca penetran a nuestro organismo muchísimas enfermedades: unas veces con alimentos sucios, infectados o descompuestos; otras veces, cuando llevamos a la boca los dedos, juguetes, lápices, monedas y otros objetos.

Además, la boca es el sitio ideal para que los microbios se multipliquen ayudados por la temperatura, la humedad, los residuos alimenticios y los numerosos repliegues que les sirven de vivienda en las mejores condiciones.

De aquí la necesidad imperiosa de cuidar escrupulosamente la limpieza de los alimentos; de evitar el contacto de la boca con toda clase de objetos sucios y de mantener la dentadura en perfecto estado de aseo y libre de caries, ya que en éstas prosperan muchísimas colonias de bacterias.

Un plantel educativo nunca debiera carecer de servicios dentales, atendidos por odontólogos expertos que vigilen incesantemente la dentadura de los alumnos, les conserven los dientes sanos y les corrijan oportunamente cualquier deficiencia.

Esa inspección rigurosa es indispensable, lo mismo que la atención de los mismos educadores, para evitar el desaseo, las prácticas destructoras de los dientes y la descalcificación originada por las deficiencias nutricionales.

c. **Actividades prácticas:**

1) Procurar la permanente intervención del odontólogo cuando existe este servicio escolar.

NOTA:

Es esencial recavar que el servicio del odontólogo no puede tener como objeto exclusivo extraer y calzar piezas. Su tarea debe ser ante todo de orden preventivo y educativo. El odontólogo debe trabajar en estrecha colaboración con el programa de educación nutricional:

a) Instruyendo a los padres sobre la manera como deben vigilar la higiene bucal de los hijos;

b) Instruyendo a los maestros sobre la tarea que les corresponde en relación con el problema;

c) Orientando a los escolares sobre la conservación de su dentadura, la defensa contra las caries y la corrección de las descalcificaciones causadas por la alimentación deficiente o por enfermedades constitucionales;

2) Aprovechar los servicios del Centro de Salud cuando no hay odontólogo escolar.

3) A falta de odontólogo escolar y de Unidad Sanitaria, explorar la boca de los alumnos y seleccionar a los que necesitan de atención dental inmediata a fin de interesar con datos más o menos precisos a los padres de familia sobre la necesidad de acudir a los servicios profesionales.

Sugrerencia:

La inspección bucal es una sencillísima operación. Con frecuencia basta con lograr que el alumno abra la boca para mirar adentro y ver la urgencia de apelar al odontólogo. En todos los casos, con la ayuda de un espejo bucal (objeto de bajo costo y fácil manejo) el educador puede explorar con relativa precisión el estado de la dentadura de sus alumnos. Al realizar esta operación, el educador puede cooperar con el odontólogo para que éste gane tiempo aprovechable en la atención efectiva de un mayor número de alumnos.

4) Interesar a los alumnos para que acudan al odontólogo, a fin de que:

a) Les revise y trate la dentadura ojalá cada seis meses.

b) Les trate con rapidez las caries dentales que en cualquier momento se les presenten.

c) Les trate, en conexión con el servicio médico, cualquier enfermedad de las encías o de la cavidad bucal.

5) Organizar la práctica de la "inspección diaria del aseo de la boca", con la intervención de los alumnos, quienes deben actuar por turno en la respectiva comisión.

6) Realizar el aseo indispensable de la boca:

a) Organizando la campaña pro equipo bucal: cepillo de dientes, vaso e ingrediente adecuado.

Cuando existen condiciones económicas favorables, el odontólogo es quien debe aconsejar el dentífrico apropiado.

b) Sugerir la limpieza inmediata de la boca a quienes en la revisión del aseo ofrezcan deficiencias y controlar la correcta ejecución.

c) Interesar a los alumnos para que practiquen la limpieza de la boca en las siguientes circunstancias:

(1) Al levantarse de la cama;

(2) Después de las comidas y, muy especialmente, después de la última, antes de acostarse.

7) Estimular y aplaudir a quienes saben conservar su dentadura muy limpia, completa y en perfectas condiciones.

8) Organizar la campaña de la defensa bucal con los padres de familia. A este fin:

a) Proponer a su consideración los resultados de la exploración bucal de sus hijos.

b) Instruírlos sobre el papel de la dentadura en la buena salud; las consecuencias de perder la dentadura parcial o totalmente; la importancia de proteger los dientes de leche hasta su cambio natural; las causas de las caries y la manera de controlarlas; el papel de la limpieza y de la buena nutrición en la formación de la dentadura; la necesidad de exámenes y tratamientos odontológicos oportunos; los hábitos de higiene bucal, etc.

c) Acordar conclusiones sobre la manera de adquirir el equipo bucal para todos los niños.

d) Acordar la prestación de los tratamientos odontológicos que necesiten los hijos.

e) Interesarlos para que procuren a sus hijos una dieta que contrarreste las deficiencias constatadas.

f) Estimular en la huerta casera los cultivos que benefician la buena dentición: leguminosas, repollo, tallo o col, guascas, espinacas, acelga, berro, habichuela, pimiento, apio, brócoli, cebolla.

g) Estudiar la manera como pueden cooperar en el control del aseo bucal de los hijos.

h) Interesarlos para que por sí mismos den ejemplo de higiene dental a sus hijos.

9) Cada vez que se presente la oportunidad, impedir que los alumnos realicen prácticas destructoras de su dentadura, tales como:

a) Triturar huesos u otros objetos duros.

b) Destapar botellas con los dientes.

c) Trozar hilo (pita, cabuya, etc.) con los dientes.

d) Hacer pruebas de fuerza con los dientes, colgándose de ellos o arrastrando objetos pesados.

e) Rayándose, hurgándose o raspándose los dientes con objetos metálicos puntiagudos (agujas, alfileres, alambres, etc.).

10) Realizar prácticas de correcta masticación a propósito de comer pan, tomar el almuerzo en el restaurante o el complemento nutricional.

2. **¿Para qué sierven los dientes?**

a. **Preguntas para observar, discutir y responder:**

¿Para qué sirven los dientes delanteros? ¿Cómo debemos llamarlos? ¿Para qué sirven los colmillos? ¿Cómo debemos llamarlos? ¿Para qué sirven las muelas? ¿Cuál es su verdadero nombre? ¿Qué diferencia se observa entre los incisivos, los caninos y los molares?

b. **Actividades:**

1) Morder frutas u otros comestibles (queso, pan) y observar cuáles dientes se utilizan. Mostrarlos y apreciar su forma y colocación.

2) Desgarrar pedazos de carne con los dientes y observar cuáles se emplean para tal fin. Mostrarlos y apreciar su forma y localización.

3) Masticar alimentos y observar los dientes que intervienen. Mostrarlos, apreciar su forma, número y localización.

4) Observar cómo se ve una persona a quien le faltan los dientes delanteros y los colmillos.

5) Hacer el esquema de la dentadura que debe tener un niño de 12 años de edad.

c. **Lectura:**

¿PARA QUE SIRVEN LOS DIENTES?

Los dientes delanteros (primeros 4 de arriba y de abajo) sirven para cortar ciertos alimentos. Puesto que hacen **incisiones** o cortaduras se llaman **incisivos.** Los incisivos son los dientes más importantes para la buena presentación y, sobre todo, para la buena pronunciación. Quien los pierde tiene necesariamente una pronunciación defectuosa.

Los **colmillos** sirven para desgarrar, de la misma manera que lo hacen los **canes** o perros, y por eso se llaman **caninos.** Quien los pierde no puede desgarrar cuando lo necesita, presenta un desagradable aspecto, puesto que son dientes bastante visibles, y su lenguaje también se torna defectuoso.

Para masticar utilizamos las muelas o **dientes molares.** Como una buena digestión depende de una correcta masticación, las muelas son los dientes más importantes para la digestión. Quien pierde una muela no sabe lo que realmente pierde; las muelas vecinas se resienten y echan a perder, con lo cual se quebranta la salud.

d. **Principios:**

"Quien pierde una muela acaba perdiendo la salud".
"Cuando se caen los incisivos se esfuman las simpatías".

3. **Cómo se obtiene buena dentadura.**

a. **Preguntas para observar, discutir y responder:**

¿En quiénes aparece y se conserva la buena dentadura? ¿En quiénes se multiplican las caries y se destruye la buena dentadura?

b. **Lectura:**

LA BUENA Y LA MALA DENTADURA

Las caries dentales no solo prosperan en quienes descuidan su limpieza bucal, sino muy especialmente en quienes se alimentan mal.

La dentadura, como el resto del organismo, exige una alimentación sana, apropiada y suficiente. Ese esmalte duro, blanco y brillante, que protege y embellece los dientes, se forma con leche, verduras, leguminosas y otros alimentos.

Cada uno debe participar tanto en la buena conformación de su dentadura como en su conservación. Quien no se alimenta bien no puede aspirar a tener buena

dentadura. Pero quien no practica su limpieza rigurosa, no puede conservarla como es debido.

Además, la luz del sol es esencial para fijar en los dientes y en los huesos el calcio que proporcionan los alimentos. Con frecuencia la sola acción del sol es decisiva para la formación de una buena dentadura, por lo cual es indispensable frecuentar el ejercicio al aire libre con el propósito de aprovechar debidamente los rayos solares.

Buena alimentación, limpieza bucal y sol son tres factores que a más de garantizar una bella dentadura son fundamentos de la buena salud.

c. **Actividades:**

Hágase una lista de todos los alimentos que favorecen la formación de huesos y dientes sanos y fuertes. Increméntese su consumo diario.

d. **Proverbios:**

"Con buena dentadura tu salud está más segura"
"Cada diente podrido es un mortal enemigo".

4. **Los dientes de leche y los dientes permanentes.**

a. **Actividades:**

1) Contar el número de dientes y muelas que cada uno posee y establecer las causas por las cuales ha perdido algunas piezas.

2) Descubrir y precisar el número de caries dentales que cada uno posee y determinar quiénes deben ir al odontólogo.

3) Observar dientes mal implantados o mal conformados (cruzados, montados, desiguales, deformados, etc.) y señalar las causas de las irregularidades.

NOTA:

Estas observaciones pueden proponerse como trabajo de investigación previa en los hogares, para chequear los resultados en las clases.

b. **Preguntas para observar, discutir y responder:**

¿Cuántos dientes debe tener un niño de 7 años en adelante?
¿Cuántos dientes debe tener una persona adulta?
¿Cuándo sale la primera serie de dientes a un niño?
¿Cuándo sale la serie de los dientes premanentes?
¿Qué cuidados deben dispensarse a los dientes de leche?
¿Qué les ocurre a quienes pierden los dientes de leche antes de tiempo?

c. **Lectura:**

LOS DIENTES DE LECHE Y LOS DIENTES PERMANENTES

Lo normal es que los primeros dientes de leche aparezcan en el niño entre los siete y ocho meses de nacido. Primero nacen dos en la encía inferior y luego dos en la de arriba. Después otros dos en la misma forma, y así sucesivamente hasta que el niño de los cinco años completa 20 piezas.

Esta primera serie es la de los llamados "dientes de leche", que comienzan a caerse entre los seis y los siete años más o menos, en el mismo orden en que aparecieron, para ser reemplazados por la segunda serie de los "dientes permanentes", que en el adulto llegan a 32.

Mucha gente piensa que los "dientes de leche" no necesitan protección porque ignoran el importantísimo papel que juegan en la salud del niño y en el desarrollo correcto de la dentadura permanente.

Los "dientes de leche" sirven para la masticación lo mismo que los permanentes. Son indispensables para la buena presentación, para adquirir una correcta pronunciación de las palabras y para guiar la salida de los dientes permanentes.

Cuando los dientes de leche se pierden antes de tiempo, las encías se deforman, y los dientes permanentes nacen con muchos defectos: montados, torcidos, cruzados, disparejos, etc. Nada más desagradable para una persona que saberse dueña de una dentadura que la afea, mortifica y apena constantemente.

Todo esto indica que los dientes de leche deben ser protegidos con esmero y tratados por el odontólogo tan pronto aparezca la amenaza de las caries.

Dejar que un niño pierda sus dientes de leche antes de tiempo es condenarlo a sufrir consecuencias penosas para toda su vida.

d. **Actividades:**

1) Interésese a los alumnos para que observen la dentadura de sus hermanos menores e indiquen las deficiencias que presentan y los cuidados que necesitan.

2) Con base en los resultados logrados (que deben recogerse cuidadosamente) interésese a los padres en la corrección de las deficiencias: 1) cuidando la higiene bucal de los niños; 2) haciéndolos tratar del odontólogo, y 3) contrarrestando las deficiencias nutricionales.

5. **El estómago necesita mucho más que alimentos.**

a. **Preguntas para observar, discutir y responder:**

¿Por qué la correcta masticación beneficia al estómago?
¿Qué factores propician el trabajo correcto del estómago?
¿Qué factores emocionales pueden perturbar el trabajo del estómago?

b. **Lectura:**

EL ESTOMAGO NECESITA AYUDA, ALEGRIA Y REPOSO

Cuando masticamos bien y muy despacio, la saliva empapa la comida convirtiéndola en una masa muy suave antes de que pase al estómago. En este caso el trabajo del estómago se hace muy fácil: se reduce a mezclar el jugo estomacal con el alimento y a reducirlo a una masa más fina que pasa luego al intestino delgado donde otros jugos completan el proceso de la digestión.

Pero cuando comemos con alegría el estómago trabaja mejor. El agrado estimula la secreción del jugo gástrico y los movimientos del estómago para disolver y amasar bien los alimentos.

La tristeza y la cólera perturban el trabajo del estómago: La misma saliva se convierte en tóxico. Por eso la boca se pone amarga. Los jugos estomacales no se secretan bien; también se intoxican. El estómago no trabaja como debe, a veces se paraliza y sufre indigestiones y otros malestares.

La alegría, la charla amable, la música suave, son magníficos estimulantes de la buena digestión. Las gentes tristes, malgeniadas, comúnmente sufren pesantez estomacal, aprovechan mal lo que se comen y nunca alcanzan el vigor que podrían y deberían tener.

c. **Actividades:** Estúdiese un plan de incentivos para hacer agradables las comidas.

UNIDAD XI

LUZ SOLAR PARA EL CRECIMIENTO

OBJETIVO: Formar en los niños, padres de familia y comunidad en general el conocimiento de que la "vitamina solar" determina una diferencia definitiva en el crecimiento de las plantas, los animales y los seres humanos, y crear en ellos actitudes, habilidades y hábitos saludables en relación con su permanente aprovechamiento.

A. CONCEPTOS BASICOS.

1. ¿Qué diferencia hay entre lo que crece a la luz solar y lo que trata de crecer en la oscuridad?

   a. Una planta en una ventana muestra con la inclinación de sus hojas (fototropismo) su necesidad de luz solar; y la planta verde que está floreciendo y que se deja en la oscuridad, pronto muestra en sus hojas amarillentas y en su débil crecimiento su necesidad de luz solar.

   b. El bulbo que forma el sistema de raíz de la planta en la oscuridad tiene que ser traspuesto a la luz del sol para que desarrolle follaje y pueda florecer.

   c. De igual modo, para el crecimiento saludable de los seres humanos la luz solar no es menos esencial.

2. ¿Qué sabemos del valor de la luz solar para la salud?

   a. Sabemos que las gotas de lluvia o un prisma de vidrio de tres caras quiebran la luz del sol dentro de un hermoso despliegue de **rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta,** los rayos visibles del espectro solar.

   b. La ciencia ha penetrado más profundamente dentro de la naturaleza de la luz solar y ha descubierto en ella otros rayos que no podemos ver y que prueban tener maravillosa potencialidad para bien de la humanidad.

   c. En particular, los rayos invisibles a la vista, que están más allá del violeta y se llaman "ultra-violetas", son **benéficos al crecimiento y a la salud de la humanidad.**

   d. La ciencia ha demostrado que **los rayos ultravioletas ayudan al cuerpo a emplear más efectivamente su abastecimiento de calcio en la formación de buenos huesos y en la estructuración de los dientes.**

   e. Está demostrado que los rayos ultravioletas **son agentes poderosos para la prevención y curación del raquitismo** en los bebés y en los niños pequeños.

   f. Es necesario asegurar ciertas condiciones para la acción favorable de los rayos ultravioletas sobre el organismo. Debe hacerse posible que ellos obren

directamente sobre la piel desnuda, así sea abriendo las ventanas para dar paso libre a los rayos sobre quienes buscan sus beneficios.

Pero también se debe observar una **precaución**: proteger el cuerpo contra la quemadura del sol, exponiéndolo gradualmente a la luz plena de los rayos solares en períodos alargados día a día.

B. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE TRABAJO.

1. Propósito inmediato: **Mostrar de qué modo la luz solar promueve la salud del cuerpo.**

2. **Materiales para discriminaciones sensitivas:**

   a. Una planta saludable y vigorosa; en contraste, una planta de la misma clase que ha sido privada del sol por algún tiempo y que, en consecuencia, tiene hojas amarillentas y apariencia enfermiza.

   b. Un prisma de vidrio, para mostrar el espectro solar.

   c. Un hueso de buen desarrollo.

   d. Cal en polvo, como ilustración del calcio.

   e. Un grupo de alimentos que contengan calcio y vitaminas: leche, queso, huevos, sardinas, leguminosas secas.

      Verduras (espinaca, acelga, repollo, guascas, coles, berros).

      Frutas (mango, fresas, naranja, chupas, tomate de árbol).

   f. Pan de granos integrales y cereales.

   g. Aceite de hígado de bacalao.

   h. Fotografías:

      1) Un bebé saludable expuesto al sol

      2) Un jardín soleado

      3) Un arco iris

      4) Un pez bacalao (fuente del aceite)

      5) Niños y personas mayores beneficiándose de la "vitamina solar".

   i. Flores amarillas vistosas, como el "botón de oro".

   j. Un cartel en que aparezca un bebé con características saludables y se aprecie la acción del sol sobre la tierra, con el espectro vistoso del arco iris y los rayos escasamente visibles más allá del violeta que caen sobre la espalda del bebé desnudo y tendido sobre el campo. (Cartel muy sencillo de hacer).

   k. Fotografías fáciles de obtener: un cerdo raquítico incapaz de tenerse bien en pie; el mismo cerdo bien parado, con piernas firmes, como resultado de haberle dado diariamente una dosis de aceite de hígado de bacalao.

1. Tarjetas de niños que han tenido tratamiento solar.

3. **Cosas que observar, leer, discutir y responder:**

a. **Lectura:**

LA FLOR HUMANA TAMBIEN NECESITA LUZ SOLAR

Así como la luz solar beneficia a las hojas, la hierba, las plantas, las flores, las frutas, los árboles, también nos beneficia a cada uno de nosotros. Nuestro cuerpo la utiliza y se hace más saludable con ella, y los niños crecen más fuertes.

SUGERENCIA:

Introdúzcase en este capítulo un cuadro, una fotografía, de un niño que recibe el sol sobre su cabeza, rodeado de flores y de plantas vigorosas.

Así se aprecia **el retrato de la salud.** Lejos de tener una mirada triste, como si estuviera en un encierro casero, el niño aparece al aire libre, limpio, donde la luz del sol le anima y ayuda a sentirse bien. Este cuadro no tiene título; pero ¿qué escribiría usted debajo de él? (Quizás los niños desarrollen una leyenda como ésta: "Las flores y las plantas necesitan luz del sol y aire fresco. Lo mismo necesita la flor humana". ¿No es acaso todo niño una flor humana?).

b. **Preguntas para hacer observaciones y responder:**

1) ¿De dónde viene el gran poder del sol?

Los rayos del sol que nos llegan con luz resplandeciente tienen el poder de ayudarnos a todas las personas, a todas las criaturas y a todas las plantas que viven sobre la tierra.

2) ¿Qué hay en la luz solar que tiene tan enorme energía para beneficiarnos? (Se pueden dar muchas respuestas que no son correctas).

¿Qué hay en la luz solar? Vamos a verlo descomponiendo la luz solar. Primero hay que hacer pasar la luz del sol a través de un prisma de vidrio de tres caras.

Los colores del arco iris. (El prisma recibe y refracta los rayos de la luz y aparece **el espectro** sobre la pared) ¿Qué vemos? Los colores del arco iris. ¿Qué ha hecho el prisma de vidrio? Ha descompuesto el rayo de luz de modo que podemos ver algunos de **los preciosos colores** que siempre se esconden en él. Nombrémoslos: **rojo, naranja, amarillo, verde, azul, violeta.**

3) ¿Qué color tiene la luz solar que brilla sobre cualquier objeto? Es blanca. Pero este pedazo de vidrio nos muestra que en ella hay rayos rojos, naranja, amarillos, verdes, azules y violetas.

4) ¿Qué peculiaridades podemos apreciar en el espectro solar?

Los rayos ultravioletas. Observemos de nuevo los colores sobre la pared. Veamos el rojo, en seguida el naranja, luego el amarillo y el verde, el azul y el violeta. Nos damos cuenta de que el violeta se hace más y más pálido, hasta que allí parece que ya no hay color en absoluto. Exactamente ahí, más allá del violeta, donde ya no vemos ningún color, pongamos

el dedo. Esa es parte de la luz solar que tiene una enorme energía para ayudarnos a tener buena salud.

La gente llama esa parte de la luz solar **rayos ultravioletas.** "Ultra" significa más allá. Luego los rayos ultravioletas son los rayos que están más allá del violeta. Y son ellos los rayos que nos dan salud y energía.

5) Observaciones especiales: **Los rayos ultravioletas son "la vitamina solar".**

Estos rayos ultravioletas tienen una forma especial de ayudar a los bebés y a los niños menores. Veamos este niño (en un cuadro a propósito). ¿Cómo nos parece? Bien: sonriente y feliz. Sus piernas son rectas y fuertes. Esto ocurre porque los huesos son firmes y rectos. (Aquí se puede hacer referencia a las experiencias sobre el calcio).

6) ¿De qué se componen principalmente los huesos? Del calcio que nos suministran (observando una bandeja con alimentos) la leche, el huevo, el queso; verduras como...; frutas como...; aceite de hígado de bacalao, pan de granos integrales y cereales.

El calcio tiene buenos ayudantes que no debemos olvidar. Hágase referencia a las vitaminas que se encuentran en las verduras y en las frutas observadas, en la leche, la mantequilla, los huevos. Y destáquese la otra vitamina que los rayos ultravioletas del sol ayudan a formar en nuestro organismo.

Cuando los rayos ultravioletas caen sobre la piel desnuda, cierta substancia en la piel cambia y se vuelve vitamina: ésta es la llamada **"vitamina solar".** Y para construir nuestros huesos y dientes bien conformados, firmes y sanos, el calcio tiene que contar con la ayuda de la "vitamina solar".

7) **El aceite de hígado de bacalao y la "vitamina solar".**

Como en algunos lugares y durante cierto tiempo la luz del sol no brilla suficientemente, y en muchos lugares hay días fríos y nublados, los rayos ultravioletas no alcanzan a beneficiarnos como es debido. ¿Qué se debe hacer entonces? ¿Existe otra forma de obtener la vitamina solar? Sí. El **aceite de hígado de bacalao y de otras clases de peces** es muy rico en esta vitamina. Por esto es por lo que algunas veces el aceite de hígado de bacalao se llama "luz solar embotellada".

Así podemos pensar cómo este niño (en un cuadro apropiado) ha tenido alimentos suficientes que contienen calcio y vitaminas, es decir, los alimentos que ayudan a construir buenos huesos y dientes. A más de la luz solar que le ayuda, probablemente ha tomado alguna clase de aceite de hígado de bacalao cada día. Esto podemos pensarlo porque sus piernas son rectas y porque tienen la apariencia de un niño saludable y feliz.

Y acaso ¿no hemos visto nunca un niño cuyas piernas estén arqueadas, como las de éste? A un niño así se le puede ayudar. ¿De qué modo? Primero que todo, él debería tener mayor cantidad de los alimentos que le ayuden a crecer, y mayor cantidad de los alimentos que contienen calcio, especialmente leche para sus huesos y vitaminas que ayudan al calcio: especialmente leche, jugo de naranja, de tomate y verduras. También deberíamos estar seguros de que él toma aceite de hígado de bacalao o de otros peces por la vitamina solar que este aceite contiene.

8) **¿De qué modo los rayos ultravioletas ayudan a los niños pequeños?**

¿Qué otra cosa podemos hacer para ayudar a un niño que está creciendo? Facilitémosle que se acueste o juegue a la luz del sol, al aire libre y donde el sol brille, cuidando de que no se queme o insole. Poco a poco, día tras día, sus huesos se harán más fuertes y sus dientes más sanos. Aun sus pequeñas piernas pueden tornarse más rectas y fuertes a medida que el niño crece.

Esa es la forma como los rayos ultravioletas ayudan a los niños pequeños. Si un niño aprovecha suficiente luz solar y aceite de hígado de bacalao, y bastantes alimentos constructores de huesos desde cuando está pequeño, sus huesos y dientes crecerán firmes y sanos. Los huesos de sus piernas serán rectos y sus dientes no sufrirán fácilmente de caries. Los rayos ultravioletas son colaboradores del calcio.

CONSEJO:

Téngase cuidado de que el sol no queme la tierna piel del niño expuesto a su acción. El sol quema cuando se le expone demasiado tiempo. Desnúdese el bebé por un momento el primer día, hasta cuando todo su cuerpo se acostumbre a la luz solar.

9) **Los bebés al sol.**

Los científicos han comprobado que para ayudar al cuerpo los rayos ultravioletas deben caer sobre la piel desnuda. Ellos no se obtienen a través de muchas clases de ropas. Por eso es por lo que es bueno ir con brazos y piernas desnudos durante los días soleados.

Los científicos también saben que los rayos ultravioletas no pueden pasar a través de la mayoría de los vidrios usados en nuestras ventanas. De aquí la conveniencia de abrirlas de par en par. Sin embargo, algunos fabricantes producen vidrios que permiten el paso de los rayos ultravioletas y que se usan en algunos hospitales para niños.

10) **Los rayos ultravioletas ayudan a todas las personas.**

Todas las personas se benefician cuando reciben rayos ultravioletas. ¿Cuál es el color de la piel cuando la hemos expuesto al sol? Carmelita. Esto significa que hemos estado durante largo tiempo al sol. Los rayos ultravioletas han estado obrando sobre nosotros, ayudándonos a estar más saludables y a crecer como deberíamos hacerlo. (Obsérvense cuadros y fotografías de niños que juegan y trabajan a pleno sol, aprovechándolo en varias formas y sintiéndose mejor y más felices.

Esta es una breve consideración de lo que el sol hace por nosotros. Aprovechemos siempre su generoso beneficio que tánto **nos ayuda a estar más sanos, fuertes y felices.**

4. **Realizaciones.**

a. Elaborar cuadros de niños desvestidos al aire libre, con el sol brillando sobre ellos.

b. Representar los rayos solares descompuestos a través del prisma, indicando la presencia de los rayos ultravioletas que no se ven, más allá de los violetas. Colocar niños en el cuadro de modo que los rayos ultravioletas caigan sobre ellos. Poner un título al cuadro, como: "Rayos solares que dan salud".

c. Cortar un círculo de unos 10 a 12 cms. de diámetro en papel blanco de dibujo. Representar en la parte superior el cielo azul y en la inferior un campo cubierto de hierba, dejando la franja intermedia en blanco. Cortar un pequeño círculo y colorear de amarillo pálido el centro y de naranja profundo la circunferencia, en representación del sol. Fuera de los círculos coloreados, fijar seis círculos más pequeños en rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta debajo del sol en orden prismático, de modo que se pierdan en el fondo y puedan ser levantados para mostrar los colores del arco iris. Bosquejar luego niños que juegan sobre la hierba. Montar este cuadro circular sobre un círculo más grande de papel amarillo, y sobre el borde del mismo localizar un título apropiado, como: "Tomando luz solar".

d. Hágase componer una historieta sobre lo que ocurrió a un niño que supo aprovechar la luz del sol, y ótra sobre lo que le ocurrió a uno que no logró hacer lo mismo.

e. Elaborar un plan de actividades para aprovechar los beneficios de la vitamina solar.

UNIDAD XII.

HIGIENE DEL TRABAJO Y EL DESCANSO

A. TRABAJO, FATIGA Y DESCANSO.

1. **Actividades prácticas.**

a. **El Educador debe reajustar cuidadosamente su horario de trabajo atendiendo a las siguientes normas higiénicas:**

1) Los períodos escolares deben adaptarse a las exigencias del clima.

En los climas medios que suben de 20 grados, el período de la mañana debe prolongarse a 3 y 1/2 horas para reducir el de la tarde a 2 y 1/2.

El rigor de los climas cálidos (24 grados en adelante) exige un período de 4 horas en la mañana. Sabido es que el calor deprime el sistema nervioso y perturba la circulación cerebral. Sus efectos más apreciables son: **embotamiento, somnolencia, decaimiento y laxitud o aflojamiento** general.

2) La distribución del tiempo en el horario debe alternar debidamente el trabajo con el descanso y con los juegos.

La duración de las clases tiene que variar con los cursos, es decir, con el grado de atención (y correlativamente de fatiga) que ofrecen los alumnos.

Todo trabajo o actividad produce en un momento dado fatiga, la cual siempre es perjudicial. Un niño sobrecargado de trabajo vive bajo el peso de la fatiga, lo que no solo es contraproducente sino peligroso, puesto que su vida física y mental sufre alteraciones.

No es exigiendo esfuerzo como se logran los mejores resultados. La salud del niño reclama una sabia alternabilidad del trabajo con el descanso y una variación regular de las actividades.

3) Las clases deben tener la duración que conviene al grado de atención de los alumnos y, por lo tanto, de resistencia a la fatiga.

La escala de atención de las clases, para los varios cursos, debe ser:

- 25 a 30 minutos, en primer año;
- 30 a 35, en segundo;
- 35 a 40, en tercero;
- 40 a 45, en cuarto;
- 45 a 50, en quinto;
- 10 a 15 minutos en los kindergarten o secciones infantiles.

Entre clase y clase debe darse un descanso de unos 10 minutos al aire libre. Por ningún motivo debe permitirse que durante esos descansos los niños permanezcan en las aulas.

4) Después de tres clases debe darse un recreo mayor. La perspectiva de un recreo largo después de tres clases consecutivas no puede suprimir el descanso entre clase y clase.

En el día habrá por lo menos dos recreos generales de media hora; uno por la mañana y ótro por la tarde. La suspensión del trabajo, alentada con el juego, dispone el ánimo para renovar eficazmente las actividades.

5) Las actividades recreativas y sociales deben tener puesto en el horario semanal de trabajo.

Cuando el educador acierta a orientar tales actividades con la colaboración de padres y vecinos, echa cimientos favorables a la salud emocional de los educandos y al cultivo de la sociabilidad y la mutua cooperación.

6) Las clases más difíciles deben alternarse con otras menos exigentes.

7) Las materias que reclaman mayor esfuerzo mental deben localizarse por la mañana, en las primeras horas.

8) Las actividades fáciles (dibujo, canto, escritura, trabajo manual) deben ocupar las horas de la tarde.

9) Después de un ejercicio físico intenso no debe imponerse ningún esfuerzo de atención. Después de los recreos largos o de las clases de educación física no deben dictarse materias que demanden mayor esfuerzo intelectual.

10) El simple cambio de trabajo, aun cuando renueva el interés, no deja de aumentar la fatiga. Por eso, entre clase y clase, lo mejor es descansar.

11) Cuando se observa fatiga en las clases (especialmente en días u horas precedidas de labor intensa), lo mejor es suspender el trabajo para aprovechar el tiempo al aire libre en el jardín, el huerto o alguna actividad recreativa.

La fatiga se manifiesta con las fluctuaciones y el decaimiento de la atención en el decurso de la clase. Aun cuando la distracción nace con la falta de interés, con frecuencia es producto directo de la fatiga. En este caso se aprecia en la lentitud e incorrección del mismo trabajo; en el esfuerzo penoso, irregular e improductivo; en la presencia de agitación, decaimiento y anhelo de poner fin a lo que se hace.

12) Durante las clases hay que estimular las actividades y el movimiento en los niños. La actividad y el movimiento constante son postulados básicos de la educación actual.

La quietud y el silencio prolongados no se avienen con la rapidez de las funciones de los organismos en desarrollo, por lo cual surge la necesidad incesante de movimiento. La imposición de quietud y silencio con propósitos de disciplina, es sencillamente un absurdo, porque la disciplina no puede entenderse sino como el orden permanente dentro de las actividades de un trabajo técnicamente organizado.

Por eso la mejor disciplina, la única disciplina racional aconsejable, es la que nace como una manifestación de orden dentro de la organización del trabajo que excluye de hecho la quietud y el silencio impuestos de manera arbitraria. Inversamente, el educador que no sabe organizar técnicamente su trabajo jamás podrá lograr, pero ni siquiera entender, una disciplina racional.

B. LAS TAREAS EN LA ESCUELA Y EN LA CASA.

1. Actividades prácticas.

a. Averiguar con los mismos niños qué actividades frecuentan cuando regresan de la escuela a la casa.

b. Efectuar la misma averiguación con los padres: confrontar datos y determinar:

1) Cuáles niños son explotados o sobrecargados con oficios domésticos.

2) Cuáles niños no disponen de facilidades en sus casas para ejecutar tareas escritas o dibujadas. A este fin es mejor que el educador visite el medio doméstico.

c. Poner en práctica las soluciones que convienen:

1) Dentro de los mismos períodos regulares de clase, multiplicar las oportunidades para que los niños realicen los trabajos de aplicación de las lecciones.

2) No imponer tareas para la casa sin saber si los niños pueden realizarlas.

3) Las tareas que se impongan no deben restar tiempo al sueño de los niños.

4) Interesar a los padres para que adquieran un mueble adecuado al trabajo de sus niños en la casa.

5) Interesar a los padres para que no sobrecarguen a sus hijos con oficios domésticos.

Está demostrado que los alumnos realizan mejor y más rápidamente su trabajo cuando actúan en grupo, bajo la orientación del maestro. El estudio comparado de los trabajos hechos en clase y en la casa, ha permitido establecer que éstos son inferiores en cantidad y calidad, si es que no son hechos por personas distintas del niño interesado y, por lo mismo, absolutamente inútiles.

C. HIGIENE DEL SUEÑO.

1. Actividades prácticas.

a. Explorar la realidad con los niños.

1) En cuanto sea posible, visitar las casas de los niños y observar las condiciones en que duermen, anotando cuidadosamente las buenas condiciones y las deficiencias que ofrecen.

2) Cuando no es posible visitarlos, hacer que los niños efectúen el recuento de la manera como duermen.

Para ello, el maestro debe solicitar de manera discreta una información detallada de:

a) ¿Cómo es el dormitorio de cada niño? ¿Aseado? ¿Seco? ¿Penetra el sol en él? ¿Se presentan plagas (chinches, cucarachas, pulgas, piojos, ratas, etc., según el clima)?

b) ¿Cómo es la cama? ¿Levantada del suelo? ¿Blanda? ¿Amplia? ¿Tiene colchón bien relleno? ¿Almohada baja y suave? ¿Dispone de suficiente abrigo? Etc.

c) ¿La presentación del dormitorio es agradable? ¿Acogedora?

d) ¿Duerme el niño con pijama?

e) ¿Se acuesta el niño acabando de comer? ¿Acabando de trabajar? ¿De leer?

f) ¿Duerme el niño cerca a fogones o braseros encendidos? ¿Con flores? ¿Matas? ¿Animales (perros, gatos, aves, curíes, etc.)?

g) ¿Cuida el niño el aseo para acostarse (manos, pies, boca, ropa, etc.)?

h) ¿A qué horas se acuesta el niño? ¿Duerme bien? ¿Se acuesta todos los días a la misma hora? ¿A qué hora se levanta? ¿Duerme el número de horas que le exige su edad? (Ver las lecciones de salud más adelante).

Para el perfeccionamiento de esta información conviene apelar a los padres. El educador debe anotar cuidadosamente, niño por niño, todas las deficiencias que concurren para que determine el programa de trabajo que debe adelantar con cada uno para corregirle su situación.

b. **Organizar la campaña del dormitorio higiénico.**

1) En cuanto sea posible, proponer a la observación de los padres y de los niños un dormitorio típico, bien acondicionado, que pueda servir de modelo aprovechable por sus muebles, arreglo, presentación y facilidades económicas.

2) Instruír a los padres sobre la necesidad de dormir higiénicamente: condiciones del dormitorio, de la cama, postura, regularidad, etc.

3) Puntualizar detalladamente, a cada uno de los padres las deficiencias observadas en relación con sus hijos e interesarlos en su rápida corrección.

4) Apelar a la colaboración de las autoridades en el desarrollo de la campaña: Alcalde, Personero, Cura Párroco, Inspector de Educación, Organizaciones locales, etc.

5) Vincular la acción de madrinas escolares.

En el desarrollo de esta campaña hay que obrar con insistente constancia, sin abandonarla hasta tanto se hayan satisfecho los fines perseguidos.

c. **Interesar a los padres para:**

1) Que mejoren incesantemente las condiciones higiénicas de los dormitorios y camas de todas las personas de la familia, pero muy especialmente de los niños.

2) Que, en relación con el sueño, observen regularidad en las comidas y en los trabajos de sus hijos.

3) Que acostumbren a los niños a reposar suficientemente la comida antes de acostarse.

4) Que, en lo posible, eviten la aglomeración de personas en un mismo dormitorio.

5) Que cada persona duerma separadamente.

6) Que controlen la regularidad en el sueño de sus hijos, habituándolos a acostarse y a levantarse temprano, siempre a la misma hora.

7) Que sus hijos duerman siempre el número de horas que corresponden a su edad.

8) Que todas las personas, y especialmente los niños, duerman sin luz y sin ninguna clase de ruidos.

9) Que no perturben el sueño de sus hijos con disputas o desavenencias conyugales, tertulias, espectáculos de beodez, etc.

10) Que no se sorprenda a los niños dormidos con castigos corporales. Esta es una crueldad que arruina la salud física y espiritual, destruye los afectos, engendra odios y sentimientos de rencor y venganza que tarde o temprano repercuten en la desdicha del hogar.

11) Que de los dormitorios se elimine siempre toda clase de elementos que puedan viciar la atmósfera con malos olores o impresiones desagradables.

12) Que en los dormitorios se mantenga un aseo riguroso y un ambiente amable y acogedor.

El aseo, el orden y la estética del conjunto material expresan con claridad inequívoca la sensibilidad de las personas, el concepto que tienen de la vida estética y el sentido con que satisfacen la necesidad de pulcritud en el ambiente que les rodea, el respeto por las cosas a su servicio y la noble actitud para tratarlas.

La educación para la salud será incompleta cuando no se movilizan entre las preocupaciones primordiales las siguientes actividades:

1) Evitar que las paredes del dormitorio y demás dependencias hogareñas permanezcan completamente desnudas o simplemente cargadas con viejos cuadros raídos, mohosos, sucios y deslustrados por la acción del tiempo.

2) Evitar la presencia de carteles de propaganda comercial, letreros, dibujos o pinturas murales de mal gusto, y todas aquellas demostraciones en que el deseo de hacer lleva a los extremos de la cursilería y de la equivocación.

3) Introducir cuadros pintorescos y discretos, de motivos adecuados a la sensibilidad infantil, debidamente enmarcados y dispuestos. Por ningún motivo deben aparecer simplemente pegados o clavados con puntillas o tachuelas a las paredes.

Todas las actividades de la vida diaria y del ambiente hogareño deben aprovecharse para iniciar a los niños en la belleza de las cosas, de las formas, de los movimientos, de los sonidos, de los colores, de las líneas, del pensamiento y del sentimiento, en todas sus manifestaciones.

Cuando el educador hace que el niño viva emociones estéticas normales en torno a las formas de su vida hogareña, cuando le corrige el mal gusto y le enciende el sentimiento de lo bello, es cuando logra la mejor disposición para vivir, proteger y vigorizar la SALUD, que es la más bella expresión del organismo y del espíritu.

d. **Prácticas higiénicas:**

Aprovechando las razones que adelante se exponen en las lecciones de salud, interésese insistentemente a los niños para que:

1) Reclamen de sus padres su cama propia, exclusiva, en condiciones saludables.

2) Se acuesten todos los días a la misma hora.

3) Duerman con pijama. (Véase el Ordinal D: **Prendas de Dormir, Pág. 826).**

4) Duerman el número de horas necesarias a su edad. Dígase a cada niño cuantas horas debe dormir; a qué hora debe acostarse y a qué hora debe levantarse, interesándolo para que él mismo se trace con decisión la conducta que lo beneficia. (Véase ordinal d. **"Cuánto debemos dormir"**, Pág. 825).

5) Cuiden por sí mismos el riguroso aseo de sus dormitorios.

6) Cuiden el riguroso aseo de las manos, pies, piernas, boca y ropas para ir a la cama.

7) Se preocupen por la destrucción constante de las plagas en los dormitorios, solicitando la atención de los padres y ayudándoles.

8) Se preocupen por retirar a la hora de dormir flores, plantas de adorno, braseros, fogones, animales, etc.

9) No se acuesten inmediatamente después de comer o leer, a fin de que no sufran indigestiones, pesadillas y peores malestares.

10) Observen buena postura durante el sueño.

En una cama dispuesta a propósito, háganse demostraciones de lo que es la posición correcta para dormir (en contraste con posiciones viciosas): cuerpo estirado, boca arriba o sobre el costado derecho, cara destapada y manos por fuera de las cobijas.

11) Se levanten temprano y nunca permanezcan en el lecho cultivando la pereza una vez que han dormido el tiempo necesario.

12) Hagan ejercicio físico al levantarse. (Indíquense a los niños algunos de los más adecuados, haciéndoles demostraciones de su ejecución, para que los practiquen correctamente).

13) Aprovechar el baño, ojalá frío, cuando se levanten.

2. **Lecciones de Salud.**

a. EL DORMITORIO SALUDABLE.

¿Cómo debe ser nuestro dormitorio? ¿Cómo debemos conservarlo? ¿Qué cosas debemos retirar del dormitorio para dormir?

Nuestro dormitorio debe ser siempre propicio para dormir saludablemente.

Debe ser una pieza amplia, clara, a donde penetre el sol, muy aseada y bien ventilada, atrayente y acogedora.

Como el aire puro y abundante es esencial para nuestra salud, el dormitorio debe ventilarse de día, pero con mayor razón por la noche. Conviene evitar eso sí que las corrientes de aire den sobre nuestra cama.

Al acostarnos debemos retirar flores, plantas de adorno, braseros, fogones o substancias que despidan olores penetrantes. Cuando no lo hacemos la atmósfera se satura de un gas venenoso que nos intoxica y hasta puede producirnos asfixia.

Tampoco debemos permitir la presencia de animales, como gatos, perros, aves, curíes, etc., porque ocasionan malos olores, empobrecen el aire y ofrecen el peligro de parásitos que causan enfermedades como el tifo, la tiña, etc.

CONSEJO:
Cuida la Higiene, el orden y buena presentación de tu dormitorio, porque en él pasas casi la mitad de tu vida.

b COMO DEBE SER NUESTRA CAMA

¿Qué le ocurre a quien no duerme bien? ¿Cuándo duerme bien una persona? ¿Cómo debe ser nuestra cama? ¿Estará bien que el niño duerma con otras personas en la misma cama? ¿Quiénes se contentan con dormir de cualquier modo? ¿Qué consecuencias le esperan a quien no sabe dormir bien? Etc.

Quien no posee buena cama y no duerme bien, no puede gozar de buena salud. Pero dormir bien no es simplemente dormir harto. Dormir bien es dormir con comodidad, con agrado y sin ningún peligro para la salud.

Quien se acuesta en el piso está expuesto a la incomodidad, al frío, a la humedad, al polvo, a las plagas y al desaseo permanente, todo lo cual acaba por arruinar la salud.

Nuestra cama debe de estar siempre levantada del suelo; debe ser amplia, segura, mullida y no debe chirriar; el colchón debe ser bien relleno; la almohada más bien baja, y el abrigo debe ser apropiado para el clima. La falta de abrigo, sobre todo en climas fríos, perturba el sueño y altera la salud.

Todo niño debe dormir solo, en su cama propia, y debe evitar aglomeración de personas en el mismo cuarto.

Solo las gentes rudas e ignorantes se contentan con dormir de cualquier modo, sin advertir que son víctimas de su propio abandono.

CONSEJO:

Defiende tu salud, procurándote a toda costa el placer de dormir bien.

c. COMO DEBEMOS DORMIR

¿Cómo debemos colocar el cuerpo al acostarnos? ¿Cómo debemos conservar las manos cuando estamos acostados? ¿La cara? ¿Será bueno dormir con luz? ¿Con ruidos? ¿Será bueno que los niños trasnochen? Etc.

La posición aconsejable para acostarnos es bocaarriba o apoyando el cuerpo sobre el lado derecho; la cabeza baja, las manos fuera de las cobijas, la cara destapada y el cuerpo estirado, nunca encorvado como un tres.

Al acostarnos conviene aflojar todos los miembros, especialmente la mandíbula inferior, pero conservando la boca cerrada.

Importa muchísimo que los niños adquieran el hábito de acostarse temprano, a una hora fija, lo cual beneficia mejor su salud. Igualmente deben dormir sin luz y evitar toda clase de ruidos.

CONSEJO:

Cuida la buena postura en tu cama, porque así tendrás un cuerpo bien conformado y una salud vigorosa.

d. CUANTO DEBEMOS DORMIR

¿Cuántas horas debe dormir el niño? ¿Qué hábitos deben formarse los niños para acostarse y levantarse? ¿Cuándo es más imperiosa la necesidad de que los niños se acuesten y levanten temprano? Etc.

Todas las personas necesitan dormir, pero no todas necesitan dormir el mismo número de horas. Cuanto más pequeño es el niño, más tiempo debe dormir.

El niño recién nacido necesita dormir casi todo el día; por lo menos 22 horas.

El niño de seis a ocho años de edad, necesita dormir de 11 a 12 horas; es decir, que debe acostarse por tarde a las ocho de la noche para que se levante entre siete y ocho de la mañana. Cuando no lo hace así, no podrá sentirse bien ni con ánimo para trabajar.

Pero lo más importante es que el niño se habitúe a acostarse y levantarse todos los días a la misma hora, especialmente cuando tiene intenso trabajo. Quien no obra así contraría su organismo y quebranta su salud.

La duración normal del sueño para los niños de otras edades es como sigue:

10 a 11 horas, para niños de 9 a 10 años;
9 a 10 horas, para niños de 11 a 13 años;
9 horas para niños de 14 a 15 años;
8 a 9 horas para los adultos.

CONSEJO:

Acuéstate y levántate temprano si quieres tener salud y fortuna.

D. PRENDAS DE DORMIR.

1. Actividades prácticas.

a. **Averiguar entre los alumnos las siguientes situaciones:**

1) Quiénes acostumbran las ropas especiales para dormir.

2) Quiénes no las usan.

3) Precisar quiénes sí poseen condiciones económicas para atender fácilmente esta necesidad.

4) Precisar quiénes tienen especiales dificultades.

Con base en los resultados logrados, determinar lo que debe hacerse con cada uno de los padres y con los mismos niños.

b. **Actuar para aplicar soluciones:**

1) Interesar a los padres sobre la necesidad de que los niños, como todas las personas de la familia, usen ropas especiales para dormir. En todos los casos, realizar una labor de convencimiento apelando a las razones que adelante se consignan en las lecciones de salud.

2) Cuando es necesario, hacer conocer cómo son esas ropas y ayudarles a su consecución.

3) En los casos de mayor dificultad, recavar con insistencia hasta lograr los resultados deseados.

4) Interesar a los niños para que reclamen de sus padres pijamas o vestidos de dormir, y se formen el hábito de usarlas.

2. Lecciones de Salud.

a. **QUE LES OCURRE A QUIENES NO CAMBIAN DE ROPA PARA DORMIR.**

¿Qué cosas eliminará el organismo durante el sueño? ¿Qué ocurre si todas las impurezas eliminadas en el día y en la noche se acumulan en la misma ropa?

¿Qué oportunidad se brinda a los microbios y a los parásitos cuando no se cambian las ropas del día para dormir? Etc.

Durante el sueño el organismo también elimina gran cantidad de impurezas a través de la piel. Pero si esas impurezas se suman a todas las recogidas en la ropa durante el día y a la falta de baño, el individuo no hace otra cosa que echarse encima una peligrosa carga de inmundicias.

Además, cuando no se realiza el cambio de ropas, los parásitos y los microbios transportados por el vestido de uso diario hallan durante el sueño la mejor oportunidad para causar sus estragos. Al mismo tiempo la cama se convierte en un verdadero foco de infecciones, sobre todo cuando faltan las sábanas o no se renuevan convenientemente.

b. **LOS BENEFICIOS DE LAS PIJAMAS.**

¿Qué beneficios nos procura el uso de las pijamas para dormir?

A más de evitar los peligros ya señalados, el solo hecho de usar pijamas para dormir nos reporta las siguientes ventajas:

1) El organismo se descongestiona, refresca y alivia; dijérase que con el solo hecho de ponerse la pijama se descarga de la mayor parte de su fatiga.

2) El organismo elimina esa natural irritabilidad que causan a la piel y a los nervios no solo los parásitos y los microbios, sino las mismas ropas impregnadas por los humores que el organismo expulsa durante el día, por la humedad del aire, por el polvo, etc.

3) Puesto que las ropas de dormir son más suaves, holgadas y deben estar muy limpias, se estimula la transpiración de la piel, la mejor circulación de la sangre y se experimenta una agradable sensación de bienestar que dispone para dormir en forma reposada y tranquila, con lo cual se asegura la condición más saludable que debe tener el sueño.

SUPLEMENTO III

EL TRABAJO Y LA FATIGA

A. Conceptos generales

1. En el terreno de la fatiga se ponen en contacto la Psicología Experimental y los problemas prácticos de la educación.

2. La fatiga es un estado de nuestro organismo producido por un trabajo prolongado y caracterizado por la disminución de la capacidad y del gusto para ejecutarlo.

3. La fatiga mental es un estado complejo y total: abarca todo el organismo.

4. La fatiga engloba: depresión muscular, nerviosa, sentimental, volutiva y determina obscurecimiento intelectual.

B. Clases de fatiga

1. La fatiga es **intelectual** y **física** según la naturaleza del trabajo.

2. La fatiga no se localiza. No se puede precisar el desgaste.

3. La fatiga no se localiza en el cerebro; el organismo se compensa y rehace.

4. Mosso cree que tiene su asiento en los músculos.

5. Demoor y Jonkehere la explican como **intoxicación y agotamiento** de las neuronas.

6. Un niño fatigado no es un niño agotado. Pero pasado el interés sobreviene la fatiga.

7. Para evitar la fatiga **conviene más que el reposo, la variación del trabajo o un refrescamiento del interés.**

C. **Variaciones de la fatiga**

1. Como la fatiga es un estado complejo, su aparición y persistencia obedecen a numerosas causas.

2. Cada sujeto se fatiga a su modo: la curva de fatiga es un rasgo característico de cada individuo. Su estudio implica: el hábito, la salud, la hora, el interés, los sentimientos que preceden, acompañan y siguen el trabajo.

D. **Experiencias**

1. La enseñanza dada por la tarde es menos eficaz que la matinal.

2. El reposo de la noche repara más que el del día.

3. Una hora de trabajo en la tarde fatiga tanto como dos en la mañana.

4. Todo ejercicio físico prolongado disminuye la actividad intelectual.

5. La gimnasia no es reposo espiritual.

6. El frecuente cambio de materias también fatiga: se pierde el beneficio del entrenamiento y el automatismo psíquico.

7. El cambio de trabajo suma y multiplica el esfuerzo.

8. El cambio, sin embargo, evita la fatiga por aburrimiento y falta de interés.

E. **Efecto y manifestaciones**

1. Aumento y mayor profundidad en la respiración.

2. Mayor frecuencia en los latidos cardíacos: angustia interna; corazón más rápido y luego más lento.

3. Aumento de temperatura cerebral; enfriamiento de extremidades; disminución de la inteligencia; frecuencia de errores; disminución del rendimiento.

F. **Grados de la fatiga**

1. **Laxitud:** de fácil reparación.

2. **Agotamiento:** Parálisis leve (paresia), debilidad muscular, en las palpitaciones cardíacas, en la tensión arterial.

3. **Surmenage:** Irritabilidad nerviosa, caída del apetito, sed, insomnio, debilidad en los latidos cardíacos, calambres musculares, excitación, perturbación de la vista, hemorragias nasales.

4. **El exceso:** Estado grave; rigidez y tensión muscular; fenómenos patológicos psicomotores y psíquicos, ilusiones, anestesia cutánea, perturbación vasomotora y de los nervios del corazón.

G. **¿Puede llegarse a la fatiga?**

1. Puede permitirse el cansancio siempre que el organismo se rehaga y restaure normalmente con alimentación y sueño abundantes.

2. **Evitar las pruebas de energía** es entregar a la debilidad y a la timidez. "Una escuela fácil es un crimen social" (Zillinski).

H. **Ley energética del menor esfuerzo**

1. Los biólogos han fijado, en la adaptación del individuo, esta ley.

   "Obtener el mayor rendimiento con la menor fatiga".

   "Buscar la mayor eficacia es evitar la fatiga".

2. Todo aprendizaje es selección de movimientos coordinados hacia el propósito.

3. Todos los automatismos se montan eliminando los movimientos innecesarios.

I. **Medición de la fatiga**

1. **Métodos subjetivos:** Apreciación de síntomas psicológicos. Los fenómenos se escapan aquí a la medida: cuando se está alegre, no se percibe la fatiga; la tristeza aprecia el disgusto como cansancio.

2. Hay quienes creen estar fatigados sin estarlo, y quienes no advierten la fatiga hasta cuando se agotan.

3. **Métodos objetivos:**

   a. Fisiológicos: toman forma según las funciones orgánicas: dinamómetro, ergógrafo, ritmo del pulso, respiración, acomodación del ojo, etc.

   b. Psicológicos: pedagógicos y de trabajo continuo: cálculo, memorización, dictado, copia, etc.

J. **Las leyes de la fatiga, según Pyle**

1. La fatiga de un órgano es la reducción de la capacidad de función del mismo, adquirida por el trabajo, y es debida a cierto número de substancias tóxicas producidas por el organismo (kenotoxinas).

2. La fatiga puede ser mental o física; pero, si es verdaderamente grande, sus efectos son generales. El interés por nuevo trabajo, sin embargo, puede hacer válida la energía todavía por algún tiempo, hasta cuando hay algo de cansancio.

3. La fatiga mental de los escolares es menos de lo que generalmente se cree. La disminución de la calidad del trabajo es debida con frecuencia a condiciones desfavorables o poco higiénicas, más bien que a la fatiga.

4. El docente debe tener en cuenta las variaciones individuales respecto a la fatiga.

5. Los niños pequeños se fatigan más pronto que los mayores o los adultos. Sus energías no solo deben atender al funcionamiento y conservación del organismo, a la ejecución de sus actividades permanentes, sino, y muy especialmente, al proceso general de su crecimiento.

6. En el trabajo ordinario de la escuela, ni los niños ni los adultos son más capaces del mejor trabajo por la mañana temprano; paulatinamente y de modo general, van alcanzando la oscilación más alta de su fuerza hasta que justamente hacia el mediodía, suelen realizar el mejor trabajo de la jornada. Después de esta hora van disminuyendo hasta el extremo límite de su decadencia, para volver a aumentar un poco hacia el fin de la jornada escolar. La eficiencia motora de los escolares aumenta en el transcurso del día.

7. La fatiga viene más rápidamente en el trabajo no habitual que en el habitual.

8. Los buenos trabajadores se fatigan menos que los malos trabajadores. Ello se debe al placer que estimula el trabajo y a la coordinada simplificación de los movimientos y esfuerzos.

9. Si la energía se gasta en un género de actividad, no es válida para otra actividad distinta. Si se disipa en otras actividades no es aprovechable para el estudio.

BIBLIOGRAFIA

Erkstein, Eleanor F. Menu Planning. The AVI Publishing Company. Westport, Conn., 1973.

Esquet, Lidia de. Educación Alimentaria en la Escuela Primaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1971.

Fisher, Patty y Arnold E. Bender. Valor Nutritivo de los Alimentos. Editorial Limusa-Wiley, México, 1972.

Guthrie, Helen A. y Karen Sue Braddock. Nutrición: Curso Programado. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), México-Buenos Aires, 1973.

INN. Alimentación del Adolescente. Bogotá, 1970. 6h. TMV-21.

INN. Alimentación Normal del Adulto. Bogotá, 1969.

INN. Temario para Cursos de Nutrición a personal de nivel medio. Bogotá, 1969.

INN. Guía para la Educación Nutricional a Padres de Familia. Bogotá, 1973.

INN. Guía para la Organización de Servicios de Alimentación. Bogotá, 1965. 36p. TRP-52.

INN. Requerimientos de Nutrientes. Bogotá, 1966. 13h. TPP-15.

INN. Manual de Normas y Procedimientos para la Enseñanza de la Nutrición a Grupos de la Comunidad. Bogotá, 1972. 65h. TRP-122.

INN. Contenido de Nutrición Incluido en el Curriculum de Educación Normalista. Bogotá, 1974. 5p. TRP-141.

Jelliffe, Derrick B. Nutrición Infantil en Países en Desarrollo. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1972.

Nérici, Imideo G. Hacia una Didáctica General Dinámica. Editorial Kapelusz, Décima Edición. Buenos Aires, 1973.

Olsen, Edward G. La Escuela y la Comunidad. Unión Tipográfica Hispanoamericana. México, 1960.

Davis, Rose Mary. Teaching Nutrition to Boys and Girls. The MacMillan Company, New York, 1958.

Van Edmond, Dorothy. School Foodservice. Westport, Conn. The AVI Publishing Company, 1974.

Williams, Sue Dorwell. Nutrición y Dietoterapia. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México, 1973.

Wilson, F. F. Fisiología de la Alimentación. Interamericana, México, 1963.

ADDENDUM

Las "Unidades de Nutrición" que preceden permiten apreciar cómo en la enseñanza de esta materia, lo mismo que en la de cualquier otra rama de la educación para la salud, el enfoque metodológico puede hacerse siempre a través de tres canales diferentes:

1. Por medio de la **enseñanza directa o formal** durante períodos de clase fijados en el horario.

2. Por medio de la **enseñanza indirecta** o **incidental** que utiliza experiencias nutricionales específicas o problemas de salud que surgen en el hogar del alumno o en la vida de la comunidad. Este canal es el más atrayente para el alumno y provee mucha mayor cantidad de oportunidades para motivar el desarrollo de actitudes y hábitos saludables.

3. Mediante la **integración de la enseñanza** de la nutrición con la de otras asignaturas del currículo escolar ordinario. Este desarrollo es el sugerido en la última GUIA curricular entregada al magisterio por el Ministerio de Educación Nacional, en la cual le sugiere actividades para el desarrollo interdisciplinario de los temas, dejándole en libertad para que las modifique y enriquezca con la programación de otras nuevas realizaciones, atendiendo a las condiciones regionales y a las "características especiales del grupo y sus modalidades de trabajo".

Después de todo, no hay asignatura que no provea oportunidades para la educación nutricional. La nutrición es la más apremiante y obvia necesidad que condiciona la totalidad de la vida diaria, sometiéndola a sus exigencias, no solo del niño sino de todo ser viviente.

En cualquier parte y en cualquier situación, los hechos nutricionales pueden ser utilizados como la mejor fuerza de motivación para que el alumno aprenda mejor y más efectivamente todos los conocimientos que la experiencia educacional le demanda, asociándolos interdisciplinariamente.

Por otra parte, bien fácil es advertir que **la instrucción nutricional directa sin el concurso de materiales adecuados y de múltiples actividades asociadas, no es aconsejable.** De igual modo, **la enseñanza indirecta sola, tampoco es recomendable.** Ninguno de los canales que se escoja puede ser por sí solo completo y eficiente.

El mejor método es el que incorpora en el engranaje del proceso enseñanza-aprendizaje el empleo de los tres canales, como lo sugiere el nombre: **ENSEÑANZA DE UNIDADES DE EDUCACION NUTRICIONAL.**

XVIII

ALTERNATIVAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA ALIMENTARIO EN COLOMBIA

A. QUINUA. B. FRIJOL ALADO. C. SOYA. D. LUPINO. E. FRIJOL MARAMA. F. NUEZ BAMBARA. G. AMARANTOS. H. COLZA. I. SESAMO. J. SEMILLA DE ALGODON.

El creciente aumento de las necesidades nutricionales y la consiguiente proliferación de las enfermedades carenciales, debido especialmente al ascenso constante de la presión demográfica, agudizan cada día la necesidad crucial de crear facilidades que incorporen a la corriente de la producción mundial de alimentos todos los recursos aprovechables.

El Dr. Noel Vietmeyer, ciudadano neozelandés y profesional asociado a la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, declara: "Es un hecho universal el que ciertas plantas son ilógicamente infamadas a causa de sus humildes asociaciones". En recientes encuestas realizadas por dicha Academia para sus estudios de plantas tropicales sub-explotadas (leguminosas, árboles productores de energía, etc.), los respondentes nombraron más de 2.000 especies que merecen mayor atención investigativa. Muy pocas de ellas han sido objeto de investigación agronómica. No han recibido atención de los gobiernos locales, ni reconocimiento de la comunidad agrícola, ni fondos de investigación. Han permanecido condenadas al ostracismo como "cosechas del pobre".

Sin embargo, algunas de las mejores plantas productoras de alimentos del mundo en desarrollo han aparecido en humildes granjas tradicionales, pero ignoradas por la ciencia, como acontecía con la soya. El simple hecho de que hayan sobrivivido alimentando "al pobre" revela que poseen características nutricionales superiores y la ventaja de estar adaptadas a pequeñas parcelas campesinas en cultivos mezclados, e incorporadas a la dieta de las gentes y a las formas de vida de las familias y grupos locales.

En este Capítulo ofrecemos el estudio sintético de un puñado de ejemplos de plantas excepcionales, ignoradas, descuidadas, miradas con desdén o apenas en camino de ser estudiadas, pero todavía sin incorporar a planes científicos de desarrollo agronómico (con excepción de la soya). Su investigación científica debería constituírse cuanto antes en responsabilidad de todas las estaciones agrícolas de los países en desarrollo. Se trata de una tarea mundial de investigación en un campo prioritario, en que los laboratorios de salud de los países industrializados están en desventaja, porque carecen de las condiciones de ambiente natural para la experimentación, les resulta muy difícil obtener concesiones para investigar, o bien las agencias patrocinadoras de esta clase de programas desconocen las plantas, o no reciben literatura científica que pueda justificar su ayuda.

A- LA QUINUA

1. Una alternativa para el mejoramiento de la dieta humana.

La deficiencia de proteína de origen animal y vegetal en el mundo ha hecho pensar sobre la forma de obtenerla a bajos costos, aprovechando los recursos disponibles en cada región. En Colombia la búsqueda de más y mejores alimentos asequibles a todos los niveles sociales, particularmente a los de escasos recursos tanto en las áreas rurales como en las urbanas, ha promovido un movimiento de opinión en los círculos técnicos sobre las inmensas posibilidades que ofrece la Quinua como alternativa para el mejoramiento de la dieta humana, cubriendo en parte el déficit de proteína de buena calidad a bajo costo, lo mismo que de nutrición animal y de materias primas para la farmacología y la industria.

La Quinua está reconocida como originaria de Sur América, posiblemente de Colombia, y se considera que es el mejor recurso proteico disponible en las áreas frías de la agricultura tradicional, donde tiene su reducto. Por esta razón está llamada a ocupar un puesto especial como alimento de primer orden. Las pruebas de laboratorio y biológicas han demostrado su privilegiada composición química, sus excepcionales condiciones de adaptación entre 2.500 y 3.500 metros de altura sobre el nivel del mar, y el posible rendimiento y utilización de su cultivo en las tierras frías de Colombia, en especial de la Sabana de Bogotá, cuyas condiciones ecológicas han probado ser propicias para cultivarla.

Desde hace varias décadas diversos científicos han querido motivar a las entidades encargadas de promover el desarrollo nacional sobre el cultivo y utilización de la Quinua. En el año de 1944, el doctor José Francisco Socarrás se propuso adelantar la revaluación dietética de la Quinua, señalándola como el grano olvidado que los conquistadores habían desplazado de los hábitos alimentarios de la población indígena para reemplazarlo con otros granos de inferior o igual calidad, con desconocimiento del excelente valor nutricional de la Quinua.

La Quinua, "Quinoa", "Arrocillo" o "Trigo Inca" desapareció del Nuevo Reino de Granada merced al impulso dado por los españoles al cultivo del trigo, la cebada y la avena que ellos introdujeron. Con todo, la Quinua no pudo ser extirpada de las altiplanicies del Perú y Bolivia, donde las condiciones del medio físico fueron impropicias para cultivar los granos foráneos y donde el papel fundamental del "Trigo Inca" fue reconocido por los cronistas. Con notable erudición el doctor Socarrás nos informa: El Inca Gacilaso destacó en su **Comentarios Reales** el carácter autóctono y el papel fundamental de la "Quinua" en la alimentación aborigen precolombina. Fray Alonso de Zamora refirió que la Quinua era en el Nuevo Reino de Granada socorro ordinario para aliviar del cansancio de los cuerpos, purga, vomitivo, quita fríos y calenturas, y comestible muy apreciado. Según Caldas la Quinua fue la base de la alimentación del pueblo muisca. Y don Vicente Restrepo afirmó: Los indios "usaban mucho el grano de la Quinua (Chenopodium Chinoa), cuyo cultivo se ha abandonado y que reemplaza al arroz, que no conocían".

A pesar de que la Quinua llegó a ser considerada como un cultivo extinguido, actualmente se cultiva a nivel casero en pequeñas parcelas del sur de Nariño. Como planta de tradición precolombina en nuestro país, su nombre chibcha era "Suba" y se encuentra asociado al de varias poblaciones como Subachoque, que en lengua chibcha significa "Tierra de Quinua".

La Quinua sobrevive como cultivo nativo por su valor alimenticio y su importancia económica y cultural para las regiones andinas de cuyo ecosistema forma parte como componente milenario del sistema de producción del campesino. Con inusitada resistencia responde a las condiciones, a veces extremas, de la ecología tropical de altura. Características que le conceden singular ventaja para competir agrícolamente con otros cultivos que solo pueden emularla al precio de altas inversiones en insumos, tecnología y riesgos excesivos. Pero tales ventajas no son suficientes para incrementar su producción. Esta debe traducirse en bienes concretos, con eficiencia nutricional, agrícola y económica.

A través de una actividad permanente y coordinada, numerosos organismos nacionales e internacionales en diferentes regiones del país se han propuesto restablecer el cultivo de la Quinua. El Gobierno colombiano ha oficializado el carácter experimental del cultivo y se encuentra interesado en los avances que se logren, por intermedio de la oficina de Planificación del Sector Agropecuario.

Frente a la crisis de producción y precios de otros alimentos de alto poder nutritivo, el Instituto Nacional de Nutrición (INN) a partir de 1975 se propuso apoyar la investigación y la experimentación para establecer la factibilidad económica y dietética de la Quinua y reimplantar su cultivo en Colombia. Con este propósito solicitó la

colaboración del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) para conseguir semillas de este **seudocereal** en Bolivia, Ecuador y Perú, junto con literatura sobre su cultivo y aprovechamiento. En conexión con la Oficina de Planificación del Sector Agropecuario (OPSA) del Ministerio de Agricultura, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Instituto de Recursos Naturales Renovables (INDERENA), el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT), el Instituto de la Reforma Agraria (INCORA), la Universidad Nacional de Colombia (UN), la Caja Agraria, la Secretaría de Agricultura de Cundinamarca, el Instituto Técnico Universitario de Cundinamarca (ITUC) y la Universidad de Nariño, el INN ha fomentado estudios agronómicos de este cultivo en diversos campos de experimentación, como la Granja Experimental de Tibaitatá, la de San Jorge, la de Botana (de la U. de Nariño) y la de Obonuco (del ICA en Nariño), localizadas en zonas ecológicas apropiadas para la experimentación y el fomento de la Quinua. Los ensayos programados se encaminan a establecer las condiciones óptimas del cultivo, seleccionar las semillas de mayor rendimiento por hectáreas y mejor adaptabilidad al medio, mayor precocidad, resistencia a las plagas y enfermedades, y mejores características para su mecanización. Simultáneamente se adelantan los análisis químicos de variedades del Perú, Bolivia y Nariño, lo mismo que pruebas de aceptabilidad. Cumplida esta etapa se dará comienzo a la divulgación y fomento de la Quinua, buscando un equilibrio dinámico entre investigación, fomento, producción, comercialización y consumo.

A fin de coordinar las actividades de todos los organismos comprometidos en el Plan y realizar una acción mancomunada, se creó el Comité Interinstitucional Colombiano de la Quinua, el cual organizó en 1976 la Reunión Binacional sobre Planificación de la Producción de la Quinua en la Universidad de Pasto, para unificar todos los esfuerzos, debatir todos los aspectos relativos al cultivo exitoso, los aspectos limitantes y aprobar el Plan de trabajo propuesto por el mismo Comité Interinstitucional. En dicha Reunión participaron organismos y profesionales del Ecuador, demostrando su disposición para integrar esfuerzos binacionales en la ejecución de la campaña prospectada para el cultivo de la Quinua en los Andes Colombo-ecuatorianos.

2. La planta de la Quinua.

La Quinua, cuyo nombre científico es **Chenopodium Quinoa,** pertenece a la familia de las quenopodiáceas. Los botánicos Augusto Wuerbauer y Nicolás Esposto de la Escuela de Agricultura y Veterinaria de Lima, citados por el doctor Socarrás, describen la caracteriología de la planta así:

"1. Planta. Herbácea, anual, que alcanza hasta más de 2,50 metros de altura.

2. Raíz. Superficial, muy ramificada.

3. Tallo. Hueco, anguloso, con nudos, de color variable: verdoso, blanquecino o amarillento.

4. Hojas. Oblongas, a veces aserradas, de color verde oscuro, que se torna rojizo con la edad. Contiene células ricas en oxalato de calcio; por eso dan la impresión de estar cubiertas de arenilla fina.

5. Flores. Agrupadas en glomérulos, reunidos en espigas compuestas, con panículos pesados y numerosos. Flores femeninas hermafroditas protóginas, siendo más numerosas las primeras; de cáliz súpero. Envoltura floral simple, de color verde y compuesta de cinco hojitas. Estambres en número de cinco, opuestos a las hojitas de la envoltura floral, y unidos por su base mediante un anillo que rodea al ovario y es glanduloso en su parte externa. El estilo está dividido en dos ramas casi hasta la base; cada una de ellas termina en un estigma cilíndrico. El ovario es súpero, basilar y capilotropo; lleva un solo óvulo.

6. Fruto. Pequeño aquenio (cuyo diámetro oscila entre 1,5 y 2,4 milímetros), de forma globulosa y color diferente según las variedades. De éstas se conocen más de 100. Las hojas blancas, marfileñas, amarillas, rojas, negras, plomizas y rayadas. La más apreciable es la **blanca real**, de grano grande y achatado, dentro de la cual se sitúa el embrión en torno del perispermo harinoso, formando un anillo".

Las hojas son comestibles lo mismo que la espinaca.

Los racimos paniculares de la inflorescencia dan abundantes semillas que se hallan provistas de una cubierta delgada que contiene un glucósido de sabor amargo del tipo de las saponinas, que es soluble en el agua, con la cual forma abundante espuma por agitación.

Las semillas o granos de Quinua se utilizan como alimento después de retirar la saponina mediante lavado con agua y enérgica frotación. Esta indispensable manipulación del grano es un inconveniente que dificulta su aprovechamiento y encarece el producto. Con todo, en Bolivia y Perú la Quinua se cultiva en escala de 20 a 40.000 hectáreas en las regiones frías. En Colombia la Quinua solo se cultiva en el Departamento de Nariño, especialmente en microparcelas de campesinos pobres de las provincias de Pupiales, Puerrés, Cumbal, Guachucal, y de los alrededores de Pasto.

En busca de una planta cuyo fruto esté desprovisto de saponina y utilizando procedimientos de fitomejoramiento, el Doctor Braulio César Montenegro, de la Universidad de Nariño, logró una variedad

mejorada que carece por completo del principio amargo. La investigación continúa para saber si esta variedad mejorada concentra las mismas cualidades alimenticias de la Quinua común, cuyos componentes se presentan con una distribución singular, semejante a una dieta balanceada.

3. **Introducción y evaluación de variedades de Quinua o Suba.**

A fines de 1975, el ICA inició el desarrollo de este proyecto en colaboración con el ICBF. Comenzó por recolectar variedades nativas de los municipios del Departamento de Nariño, identificadas con letras y números:

A1, A2, A3 Quinua alta de Ipiales
C1 Quinua baja de Ipiales
C2 Quinua pequeña de Ipiales
C3 Quinua dulce de Ipiales
C4 Quinua amarga de Ipiales
D1 Quinua de Guachucal
D2 Quinua de Ipiales
D3 Quinua de Pupiales
D4 Quinua de Guachucal
D5 Quinua de Guachucal
E1 Quinua de un supermercado
E2 Quinua de un supermercado de Bolivia
E3 Quinua de color rojo.

Por intermedio del INN también se obtuvo una colección de varieades de Bolivia enumeradas del B1 a B17, y una variedad llamada de Quitopamba. Un total de 19 variedades fue sembrado en Abril de 1976 en Tibaitatá.

Su evaluación permitirá precisar las semillas que puedan ser de mayor utilidad en la Sabana de Bogotá, mientras que la introducción de nuevas variedades aumentará las posibilidades de adaptación, producción, calidad, saponia y adecuación a las necesidades de nuestro medio, para diversificar su divulgación y fomentar su consumo popular.

Por otra parte, el Instituto Tecnológico de Cundinamarca inició en 1976 el estudio de adaptabilidad de la Quinua en la Zona de Fusagasugá-Pasca (región de Sumapaz), utilizando 37 variedades recolectadas en Bolivia, Ecuador y Colombia. Experiencias similares han sido adelantadas en el Centro Agropecuario "Marengo" de la Universidad Nacional de Colombia, donde se han conseguido magníficos rendimientos con la variedad Sajama traída del Perú.

4. **Composición química y valor nutricional de la Quinua.**

El análisis químico de la Quinua demuestra que se trata de un alimento de primer orden, particularmente en lo que concierne al producto

colombiano. Al comparar los resultados logrados por el análisis de la Quinua de Pasto, Ecuador y Bolivia se ha comprobado que la cantidad de proteína de la Quinua colombiana es superior, como lo demuestra la Tabla No. 37.

TABLA No. 37
COMPOSICION QUIMICA DE LA QUINUA

	Pasto	Ecuador	Bolivia
Humedas %	11,0	12,4	9,9
Proteína %	16,9	13,0	12,4
Grasa %	5,9	5,6	5,2
Ceniza %	9,7	3,4	2,9
Calcio mg/100	198	46	20
Fósforo mg/100	418	472	422
Hierro mg/100	24	15	13

Instituto Nacional de Nutrición.

La Tabla No. 38 presenta el análisis general de variedades de Quinua dulce y amarga, junto con el análisis de maíz común y opaco, trigo, soya, huevos, carne y leche, permitiendo apreciar comparativamente los porcentajes de los componentes de los alimentos universalmente considerados de alto valor nutricional, lo mismo que su valor energético calculado en calorías por kilogramo.

Los datos incluídos en la Tabla también permiten ver que los cereales y la soya tienen poca humedad y, por lo mismo, un alto valor energético. En contraste, los alimentos de origen animal (huevos, carne y leche) son altamente hidratados y de bajo valor energético. De igual modo, se aprecia que la Quinua es un alimento muy poco húmedo que ofrece una ventaja para su conservación porque presenta un medio poco apto para el crecimiento de los microorganismos, en especial de hongos.

TABLA No. 38
COMPOSICION POR 100 Y VALOR ENERGETICO EN CALORIAS DE ALGUNOS ALIMENTOS

	QUINUA			Maíz						
	Dulce	Amarga		Común	Opaco	Trigo	Soya	Huevos	Carne	Leche
Componentes	Quitopamba (1)	Nariño (2)	Otras (3)	(4)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
Agua	9,13	9,42	10,16	10,60	13,60	14,00	9,20	75,30	75,20	87,40
Proteína cruda	17,00	16,86	13,68	9,40	10,30	10,20	33,40	11,30	21,40	3,30
Carbohidratos totales	66,04	65,98	63,85	74,40	69,20	72,10	35,50	2,70	-	5,20
Grasa	5,46	5,52	6,27	4,40	5,30	2,00	16,40	9,80	2,40	3,50
Ceniza	2,35	2,22	2,74	1,20	1,40	1,70	5,50	0,90	1,00	0,60
Saponina	0,00	Sin determinar		-	-	-	-	-	-	-
Valor energético en Colorías por Kg	3.670	3.665	3.610	3.600	3.600	3.260	3.980	1.480	1.130	650

Comité Institucional Colombiano de la Quinua. Primera Reunión Binacional sobre Planificación de la Producción de la Quina. Pasto, Colombia, Julio, 1976.

El contenido en grasa de la Quinua compite con el de la carne magra, es menor que el del huevo y superior y más ventajoso que el de la leche y el de la harina de trigo.

Las cenizas revelan el contenido mineral de los alimentos siendo mayores en la Quinua que en la mayoría de los alimentos comparados. La presencia de apreciables cantidades de Fósforo, Potasio y Magnesio y, en menor cantidad no desdeñable, de Hierro y Calcio, destacan las excelentes cualidades alimentarias de la Quinua entre los alimentos vegetales.

Los carbohidratos de la Quinua compiten con los de la harina de trigo que universalmente se estima como la principal fuente de nutrientes energéticos.

Con claridad se observa que el contenido de proteína de la Quinua es mayor que el de otros cereales, del huevo y de la leche, y muy cercano al de la carne: Quinua 17%; Carne 21,4%.

Además, la Quinua proporciona apreciables cantidades de vitaminas del complejo B, Tiamina, Ribaflavina y Niacina.

Análisis especial de la proteína de la Quinua.

Este análisis especial que determina los aminoácidos de la proteína de la Quinua es esencial porque indica el valor nutricional del alimento. La Tabla No. 39 presenta el resultado promedio de los análisis de aminoácidos efectuados por cromatografía de papel, en seis variedades de Quinua amarga de la sierra peruana, llevados a cabo en la Facultad de Medicina Veterinaria de Lima, Perú.

La Tabla registra comparativamente los resultados correspondientes a otros alimentos comunes de alto valor nutricional: leche, trigo, soya; y también maíz común y maíz opaco.

La Tabla contiene los 10 aminoácidos esenciales (que el organismo no sintetiza) y que, por lo tanto, deben estar presentes en la dieta. El estudio comparado de tales datos permite ver que la Quinua posee el más alto valor nutricional "global", seguida por el maíz común y el opaco; en niveles menores se encuentran la soya, la leche y el trigo.

Teniendo en cuenta que la **Lisina** se estima como el más importante de de los aminoácidos esenciales (circunstancia que explica la importancia dispensada al maíz opaco, cuyo contenido en Lisina es casi el doble del maíz común), se observa que la Quinua se califica en el primer lugar, pues su contenido en Lisina es 1,5 veces mayor que el del maíz opaco; 2,8 veces mayor que el del maíz común, de la soya y de la leche; y 12 veces mayor que el del trigo.

TABLA No. 39

LOS DIEZ AMINOACIDOS ESENCIALES EN 100 DE PROTEINA

(Valor Nutricional de los Alimentos)

Acidos Aminados	Leche (6)	Trigo (6)	Soya (6)	Maíz		Quinua (6)
				Común (4)	Opaco (4)	
A. Esenciales:						
Arginina	0,5	1,0	2,6	(*)	(*)	3,9
Fenilalinina	1,5	2,7	2,1	5,8	4,4	4,7
Histidina	1,1	0,3	1,1	(*)	(*)	3,9
Isoleucina	2,3	0,6	2,3	4,2	3,4	6,5
Leucina	3,3	0,9	7,4	14,6	9,3	5,8
LISINA	2,8	0,6	2,7	2,7	4,9	7,3
Metionina	0,8	0,8	0,7	1,3	2,2	4,8
Treonina	1,4	2,4	1,7	4,1	3,8	6,1
Triptófano	0,4	0,7	0,6	0,7	1,3	0,8
Valina	2,2	4,2	2,2	5,7	5,2	6,1
Totales	16,3	14,2	23,4	39,1	39,1	49,9
B. Otros:						
Tirosina				5,2	4,2	5,8
Cistina				1,7	2,0	5,7
Suman				46,0	40,7	61,4

* En la publicación "El Maíz Opaco de alta LISINA" se ha reemplazado la Arginina y la Histidina por la Tirosina y la Cistina.

La Tirosina y la Cistina se han colocado al final con la denominación de "Otros".

Comité Interinstitucional Colombiano de la Quinua. "Primera Reunión Binacional sobre Planificación de la Producción de Quinua". Pasto, Colombia. Julio, 1976.

TABLA No. 40

LA LISINA EN ALGUNOS ALIMENTOS

Alimentos	Lisina por 100 de alimento	1,24 de Lisina en la Quinua 100	La Quinua es con relación a
Quinua	1,24%	100,0	- - -
Soya	0,90%	72,0	1,4 veces mayor
Maíz Opaco	0,50%	40,0	2,5 veces mayor
Maíz Común	0,25%	20,0	5,0 veces mayor
Leche	0,09%	7,2	14,0 veces mayor
Trigo	0,06%	4,8	20,6 veces mayor

Los datos incluídos en la Tabla No. 39 solo tienen un valor relativo y, por lo tanto, no indican el verdadero valor nutricional o real porque únicamente se refieren a la proteína (proteína = 100). Pero como la cantidad de proteína es diferente en cada alimento, el contenido de Lisina y de los demás aminoácidos debe calcularse con relación a todo el alimento (alimento = 100), para tener el valor nutricional real.

Al operar de este modo para la Lisina, los resultados obtenidos se anotan en la primera columna de la Tabla No. 40. La segunda y la tercera columnas indican los valores que resultan de comparar varios alimentos con el que tiene el mayor contenido de Lisina, que en este caso es también la Quinua.

Los resultados anotados permiten apreciar el singular y extraordinario valor que tiene la Quinua, ya por su poder calórico, ya por su valor nutricional relativo o real. Conviene tener en cuenta que los datos nutricionales registrados se refieren a variedades de Quinua amargas y que todavía no se dispone de resultados de análisis realizados con Quinua dulce. Con todo, se considera que si existen diferencias ellas no serán significativas, puesto que los datos obtenidos sobre su valor energético son más o menos iguales a los de variedades amargas.

Los resultados dèl análisis químico general y especial y de la experimentación biológica hacen ver que la Quinua es un alimento único en su género porque todos sus nutrientes se encuentran en equilibrio y su consumo proporciona cantidades apreciables de cada uno de ellos en fácil y económica competencia con la leche, favoreciendo el crecimiento, el desarrollo, la conservación y la salud en conjunto. Múltiples pruebas biológicas realizadas con ratas, pollos, cerdos, conejos, pavos y dos especies de rumiantes, han mostrado siempre mayor eficiencia de la Quinua sobre la leche o al menos igual de eficiencia. Esto hace que la Quinua ofrezca especiales perspectivas para mejorar la dieta de la población colombiana, en particular de los trabajadores rurales de escasos recursos, los cuales se encuentran especialmente agrupados en la Zona Andina formando ecosistemas con recursos de difícil utilización y que, por lo mismo, hacen más apremiante su vinculación a los beneficios del desarrollo económico y social.

Los químicos, los biólogos y los nutricionistas estiman que la Quinua "por sus vitales virtudes y poder alimenticio, debe ser recomendada para la alimentación de los niños y ancianos, y de enfermos y mujeres en gestación. En la ganadería es de gran utilidad, sobre todo en la sierra, donde los pastos son escasos de minerales pra el desarrollo normal de los animales, sobre todo del esqueleto, y para tonificar y estimular a los reproductores finos".

El único problema que plantea la Quinua es su contenido de saponinas (compuestos orgánicos con estructura similar a la del jabón), propiedad que los indios aprovechaban lavando la Quinua y empleando el agua

saturada de saponina para lavar su ropa. La investigación farmacológica considera, sin embargo, que ésta es más bien una ventaja, ya que algunas saponinas sirven de materia prima en la síntesis de hormonas. Desde luego, las saponinas son nutricionalmente un problema puesto que son amargas, pero al mismo tiempo su separación es bien fácil por medio del lavado.

5. Condiciones de Cultivo de la Quinua.

El cultivo de la Quinua es preocupación de todos los países del altiplano andino. Abarca a la Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Colombia. No obstante las evidencias históricas y los numerosos ensayos de campo adelantados en todos ellos por instituciones diversas y en diferentes regiones de cada uno, no se cuenta con un esquema tecnológico básico sobre el cultivo que la Quinua requiere en cada lugar.

Con todo, las siembras experimentales arrojan abundante información representada por datos de común aceptación general, con naturales reservas específicas en torno a la serie de condiciones que afectan el cultivo en cada situación ecológica.

Clima y altura. La Quinua es de climas fríos, en alturas que van de 2.400 a 3.200 metros sobre el nivel del mar. La mejor producción se obtiene entre 2.600 y 2.900 metros. A mayor altura la planta se resiente y crece y produce menos, como le acontece al trigo. A 4.000 metros las plantas solo crecen de 3 a 4 centímetros, pero devueltas al nivel de los 2.600 metros se desarrollan bien. Como el aumento de altura disminuye la temperatura, el período vegetativo cambia. En general, las variedades que se cultivan a mayor altura son de crecimiento más demorado. Temperaturas óptimas de 10 a 15 grados.

Terrenos. Suelo franco de buen drenaje, limpio, suelto, silicoso, rico en cal, potasa y manganeso. Del suelo depende en mucho la bondad del cultivo.

Ubicación. Laderas con menor incidencia de heladas.

Semilla. Selección de ecotipos que presenten las mejores características agronómicas.

Preparación. Aradura a una profundidad de 30 cms. Una rastra cruzada. Un rodillo compactador y nivelación.

Siembra. Profundiad de dos a tres centímetros.

Densidad. Con mayor densidad (hasta cierto límite) la siembra tiene menor período vegetativo; maduración casi igual en toda la sementera, y facilidad de operación para la cosecha y la trilla. Densidad de 10 a 15 kilos por hectárea.

Período vegetativo. De 6 a 9 meses, con dependencia del lugar y de la temperatura.

Método de siembra. En surcos o al voleo. En surcos garantiza la deshierba y el aporque, lo cual influye en el rendimiento. Al voleo, simplifica el cultivo, pero impide la deshierba y el aporque, disminuyendo el rendimiento. Tierna o adulta, la planta es muy sensible a la acción de hierbicidas. Distancia entre los surcos de 40 cms, y de 10 a 12 plantas por metro lineal de surco.

Fertilizantes. Existió la creencia de que la planta no exigía fertilizantes; se suponía que ella crecía bien aún en terrenos estériles. Para lograr rendimientos altos la planta debe tener suficientes fertilizantes, que, al preparar la siembra, se aplican a los terrenos que carecen de ellos debido a cultivos anteriores. La fórmula que se aplique dependerá del tipo de suelo, pudiéndose utilizar fórmulas a base de nitrato de amonio, superfosfato de calcio o fosfato di-amónico.

Germinación. Varía con arreglo a las condiciones ecológicas entre 3 y ocho días. El porcentaje de germinación cambia con la edad de la semilla y el poder germinativo se pierde rápidamente. Se aconseja sembrar semilla del año anterior para asegurar 100% de germinación.

Labores culturales. Deshierbas cuyo número depende de la infestación. Raleos, cuando haya necesidad.

Desahije. El primero, cuando la planta alcance 20 cms. de altura, para eliminar plantas atípicas que deben ser destruídas.
El segundo desahije, cuando aparezcan quinuas silvestres.

Control sanitario. Preventivo, particularmente contra mildrew, minadores, barrenadores. Insecticidas fosforados para los insectos y fungicidas para la enfermedad citada.
Las aplicaciones, oportunidad y número de las mismas, obedecerán a las condiciones climáticas y a las observaciones de los especialistas.

Cosecha. Se atenderá al estado de maduración del grano para evitar pérdidas, lo mismo que al empleo de espantapájaros o de productos repelentes.

Trilla. Es aconsejable la trilladora estacionaria.

Almacenamiento. En condiciones y recipientes o empaques que eviten pérdidas por exceso de humedad. La semilla almacenada húmeda germina con facilidad.

Rendimiento. Puede alcanzar hasta más de 3.000 kilos por hectárea.

6. El Proyecto sobre Fomento del Cultivo de la Quinua en Colombia.

Este proyecto tiene objetivos muy claros que conviene destacar: contribuír a solucionar la crisis de alimentos del pueblo colombiano; aumentar los ingresos económicos de los campesinos marginados; disminuír la importación del trigo; amplir las oportunidades de trabajo; dotar al ICBF de una harina rica en proteína a bajo costo.

Especialmente al sur del país, el cultivo de la Quinua debe favorecer a los indígenas organizados en los 20 cabildos existentes en el Departamento de Nariño. Al tenor de lo dispuesto en la Ley 4 de 1973, se debe extender su zona de cultivo. La Reforma Agraria debe operar en Nariño a base de concentraciones parcelarias, integrando el minifundio en empresas comunitarias y aboliendo las grandes propiedades, al servicio del bien colectivo.

El cultivo en Nariño continúa de manera tradicional; no existen cultivos de extensión considerable. La mayor parte de los cultivadores minifundistas siembras hileras, intercalándolas con el maíz, siendo frecuente

alternar una hilera de Quinua cada tres o cuatro de maíz. También se cultiva asociada con haba, trigo y fríjol. El promedio del cultivo calculado en pequeño alcanza a los 1.500 kilos por hectárea. Desde luego, allí ya se han hecho interesantes estudios sobre el comportamiento de variedades de Quinua y sobre su aprovechamiento nutricional.

Las instituciones de crédito, en especial la Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero, deben abrir un renglón específico al fomento de la Quinua con un interés máximo del 4% anual. La Universidad de Nariño en conexión con la Secretaría de Agricultura del Departamento está impulsando un programa de investigación y experimentación agronómica, incrementando las cooperativas agrarias, y el INN deberá efectuar la compra de toda la producción de Quinua para el programa de alimentos subsidiados.

En desarrollo del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, la Quinua está llamada a desempeñar un papel fundamental en beneficio del campesino, del obrero urbano y de toda la Nación.

El proyecto para la reimplantación y fomento de la Quinua en Colombia, preparado por el Comité Interinstitucional Colombiano de la Quinua (sin dar relieve al "Plan General por Areas de trabajo y por Institución") puede resumirse en las siguientes líneas de investigación:

1. Investigaciones agrícolas.
2. Investigaciones nutricionales e industriales.
3. Fomento, educación y divulgación, y
4. Asesoría económica.

7. Aprovechamiento Nutricional e Industrial de la Quinua.

Dentro del conjunto de alimentos seleccionados para darles impulso en los proyectos específicos del Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, (PAN), la Quinua tiende a constituírse en una de las bases firmes para el programa de Educación Nutricional. Con las varias aplicaciones de este alimento de rico sabor en la forma de cremas, buñuelos, pasteles, croquetas, galletas, pan, sopas, tortillas, pastas, pasteles, compotas, etc., se pueden estimular su aceptación y su apropiada difusión en el mercado. Particularmente, la Quinua puede dar una valiosa contribución al Programa de Nutrición Subsidiada de Alimentos. Al suplementar directamente la dieta de niños y madres embarazadas y lactantes, dentro de la población de escasos recursos económicos, las pastas alimenticias fortificadas con proteínas y mezclas vegetales serán más nutritivas y económicas si se hacen con Quinua, desplazando la soya, inicialmente propuesta para tal fin.

Comparado con el pan blanco, el de Quinua es mucho más rico en proteínas y en grasas, según se aprecia en el siguiente cuadro:

	Pan Blanco	Pan de Quinua
Hidratos de carbono	60%	56%
Proteínas	10%	22%
Grasas	2%	4%

Los ensayos de panificación con Quinua han dado excelente resultado y se dice que el pan puede conservarse hasta dos años sin alteración. La mejor proporción para mezclas es la que utiliza del 15% al 30% de harina de Quinua y el porcentaje restante de harina de trigo. De este modo mejora el sabor del pan y la presentación no varía. Como la Quinua es un grano seco, se lo puede reducir a harina integral, no hay necesidad de sacar afrecho, la cutícula es muy fina y no cambia de color al procesarla. El contenido de celulosa en el grano es importante para los movimientos peristálticos del intestino.

Por otra parte, el rendimiento del grano de Quinua en harina es bastante superior al del trigo. Al moler la Quinua produce 93,5% de harina y solo un 6,8% de afrecho. También su rendimiento se ha determinado así:

Quinua perlada (sin cáscara)	84,37%
Quinua segunda (pequeña)	5,00%
Afrecho	6,55%
Polvillo	3,99%

El afrecho y el polvillo tienen gran valor en la elaboración de bebidas fermentadas y en la alimentación de ganados. La adición de Quinua a la dieta de los terneros aumenta su peso y los engorda mejor que otros preparados. Lo mismo acontece con las aves de rápido crecimiento, siendo alimento de excepción para aquéllas que, como las codornices, tienen alto requerimiento de proteínas.

Las hojas de Quinua se utilizan en la alimentación humana en ensaladas y guisos, cocidas o crudas. Tallos, hojas y fruto constituyen por igual excelente forraje para el ganado y las aves. El grano germinado y puesto a secar también sirve para preparar bebidas fermentadas.

El análisis especial hecho por el doctor Wolker revela las posibilidades industriales de la Quinua. De ella se pueden extraer, goma, proteína, fósforo, potasa, soda, almidón y azúcar. De las saponinas de su epispermo se extrae la **quinonia** o **ácido quinoico**, que en medicina se aplica como resolutivo, depurativo y estimulante. Los resutados del análisis indicado son:

Fécula	38,72%
Azúcar	5,12%
Goma	3,94%
Materias grasas	4,18%
Caseína y albúmina	11,71%

Fibra leñosa	7,90%
Compuestos minerales	4,32%
Agua	16,01%

Recetas culinarias.

Galletas de Quinua.

En recipiente apropiado mézclense 3 libras de harina de quinua, o bien 2 de quinua y una de trigo, 1 libra de azúcar y una de mantequilla. Por separado, bátanse las yemas y las claras de 12 huevos hasta que estén bien espesas, e incorpórense a la masa. Agréguese una cucharada de bicarbonato de amoníaco y una cucharadita de agua de azahar. Amásese bien, moldéese y póngase al horno.

Croquetas de Quinua.

Cuézase la quinua, de preferencia perlada, agregándole al agua un poco de sal, hasta que hierva. Cuando la quinua haya reventado y esté bien cocida, escúrrase el agua en una coladera. Déjese enfriar, agréguensele 2 huevos batidos y una o dos cucharaditas de queso rallado y dos de harina, que pueden ser de quinua o de trigo. En una sartén con manteca o mantequilla, fríanse las croquetas hasta que tomen un color dorado. Sírvanse calientes.

Pastel de Quinua con pollo.

Cuézase la quinua en agua con sal y déjese enfriar. Por separado, bátanse cinco huevos, y agréguenseles 5 cucharadas de harina, 3 o 4 de queso rallado, media taza de leche y un poco de pimienta. Mézclese y amásese todo hasta formar una pasta. Aparte, prepárese un picado de pollo cocido. En una sartén colóquese una cucharada de manteca y derrítase al fuego. En seguida, espolvoréese una cucharada de queso rallado y colóquese una capa delgada de la masa de quinua y una de picadillo de pollo; ótra de quinua y una más de pollo, y póngase al horno.

Buñuelos de Quinua.

Hiérvase la quinua en agua o en leche, agréguesele un poco de vainilla o canela y déjese hasta que se evapore el líquido. Por separado, bátanse tres huevos a punto; agréguense 3 cucharadas de harina, una de royal y azúcar al gusto. Amásese la pasta y háganse los buñuelos, friéndolos en manteca bien caliente.

Crema de Quinua.

En una cacerola, hiérvase un litro de leche con una barrita de vainilla, canela y azúcar al paladar. Agréguense 4 cucharaditas de quinua perlada, o mejor de harina de quinua, cuidando de mover bien el contenido y de hervirlo hasta que espese un poco. Terminada la cocción, viértase en un recipiente y déjese enfriar. Por último, espolvoréese con azúcar quemada con fierro al rojo.

Bollos de Quinua.

En la Sierra peruana de Cajamarca se preparan unos dulces que contienen quinua en grano tostado, aglutinado con miel. También pueden tener incrustado maíz tostado o "cancha".

8. Necesidad de incrementar la investigación de la Quinua.

Los expertos han hecho ver que la Quinua estuvo casi totalmente extinguida en Colombia por absoluto desconocimiento de su verdadero

valor nutricional. Afortunadamente, a través de numerosos e importantes organismos, hoy el Gobierno se propone intensificar las investigaciones científicas sobre su cultivo y aprovechamiento. Con sobrada justificación se considera de vital importancia el que todas las facultades de agronomía del país concedan prioridad a sus ensayos sobre la Quinua, lo mismo en regiones de clima frío que en las de clima templado y cálido, ya que numerosas variedades de esta planta demuestran tener extraordinaria capacidad de adaptación a toda clase de condiciones geográficas.

Ecológica y económicamente se sabe que la Quinua posee inmensas ventajas en comparación con otros cultivos. Tratándose de un cultivo típico, en su ambiente ecológico es superior en resistencia y rusticidad a cualquier otro cultivo importado, además de ser una fuente de producción de alimentos superior en cantidad y en calidad. La Tabla No. 41 permite apreciar un análisis comparado de la Quinua con otros cinco alimentos del área andina de Colombia y Ecuador.

TABLA No. 41

PRODUCCION TOTAL, PROTEINA Y ENERGIA DE LA QUINUA, PAPA Y CUATRO CEREALES

Producto	Rendimiento total *	En Kgs/Ha E. S. **	Proteína ** Kgs/Ha	Energía ** Kcal/Ha
Avena	1.530	1.372,1	152,4	5.145,7
Maíz	2.270	2.032,8	189,7	7.229,8
Trigo	1.220	1.087,2	125,2	3.597,2
Fríjol	450	399,4	101,7	1.324,5
Papa	12.100	2.916,1	81,1	2.627,1
Quinua	1.500	1.353,5	167,5	5.012,9

** Promedios. Calatrava (1970).

* Calculado en la Tabla de Composición de Alimentos Bolivianos, 1973.

Esta Tabla permite concluír con abundancia de sólidas razones que la Quinua es una vigorosa alternativa no solo dentro del sistema de producción del campesino, sino dentro del plan nacional del desarrollo que busca mayor eficiencia en la producción de la tierra, mayor economía en la tecnología de los cultivos y mayor facilidad para la comercialización de un excelente alimento humano y de una excelente materia prima para la elaboración de concentrados, con eficiencia económica final.

BIBLIOGRAFIA

Bacigalipo, Antonio. **Protein Enriched Cereal Foods For World Needs.** Ed. by Max Milder, The American Association of Cereal Chemists, 1972.

Block, R. J. y Mitchel H. H. **The correlation of the amino acid Composition of proteins with their nutritive value.** Nutri Asst. And Review 16: 249, 1946.

Burgos L. y Zúñiga, J. O. **Contribución al estudio de la Quinua (Chenopodium Quinoa Willd.).** Tesis Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Calatrava, Hijo, A. **Evaluación del rendimiento agrícola.** Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas, Venezuela, 1970.

Caldas, Francisco José de. **Geografía de las Plantas.** En "Seminario del Nuevo Reino de Granada". Volumen II, Págs. 25-141. Biblioteca Popular de Cultura Colombiana.

Cardozo, A. **Comunicación Personal.** IICA-CIRA, Bogotá, 1959.

Cardozo, A. **La calidad de las proteínas de quina y soya.** Arco, Bogotá, 1959.

Cardozo, A. **Estudio comparativo del valor nutritivo de la torta de palma africana, quinua y leche descremada en polvo.** Tesis Mag. Agr. Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1959, 46p.

Cardozo, A. et al. **Bibliografía Internacional sobre quinua y cañahua.** Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Documentación e Información. No. 45, 1976, 45p.

Cardozo, A. et. al. **El cultivo de la quinua en Colombia y el Ecuador.** II Convención Internacional de Quinopodiáceas. Potosí, Bolivia, Abril, 1976.

Cerón Ramírez, L. F. **Proyecto sobre el Cultivo de la Quinua (Chenopodium Chinoa) en Colombia.** I Reunión Colombo-Ecuatoriana sobre Planificación y Coordinación de la Quinua. Pasto, Colombia, Julio 29 - 30, 1976. Memorias, ICBF, 1976.

Chiriboga, J. Velásquez, D. **Análisis Cromatográfico de los aminoácidos de quinua y estudios cuantitativos de los mismos en seis variedades.** Facultad de Medicina Veterinaria, Lima, Perú. Anales 11-12, 489 - 503, 1957.

Comité Interinstitucional Colombiano de la Quinua. **Primera Reunión Binacional sobre Planificación de la Producción de la Quinua.** ICBF, División de Investigación y Educación. Pasto, Colombia, Julio, 1976.

Crampton, E. W. y Harris, L. E. **Nutrición Animal Aplicada.** 2a. Ed. Traducción del Inglés por Pedro Ducar Maleunda. Ed. Acribia, Zaragoza, 1974. 756 p.

De Bruin, A. **Investigation of the Food Value of the Quinua and Cañahua Seed.** Royal Tropical Institute. Ansterdam, Holland, 1963.

Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, **Revista de Planeación y Desarrollo.** 1974, 6 (2): 9:50.

Espinal, L. S. y Montenegro, E. **Formaciones vegetales de Colombia. Memoria Explicativa sobre el Mapa Ecológico.** Bogotá, I. G. A. C., 1963. 157 p.

INN. **Análisis de quinua, correspondientes a muestras del Ecuador, Bolivia y Pasto.** Laboratorio de Investigaciones Nutricionales, Bogotá.

IICA. **Informes Técnicos de los años 1964, 1965, 1966, 1967 y 1968.** San José de Costa Rica, IICA.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Departamento de Economía. **Estimaciones de Costo de Proteínas.** Quito, 1973. 25 p.

Lanino R., Italo. **Informe preliminar sobre el cultivo de la Quinua en el altiplano chileno, zona de Isluga.** II Convención Internacional de quenopodiáceas. Potosí, Bolivia, Abril 1976.

Martínez Claure, C. **La Quinua.** 2a. Ed. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú, 1946. 18 p.

Martínez, C. F. **Quinua, arcillo o trigo inca.** Granja Escuela Experimental de Keaira, Perú, 1939.

Ministerio de Agricultura, Perú. **Aspectos económicos en el cultivo de la quinua.** Oficina General de Estadística. Lima, Perú. Serie Económica, No. 20, 1973. 35 páginas (Mimeografiado).

Ministerio de Previsión Social y Salud Pública, Bolivia. **Tabla de Composición de Alimentos Bolivianos.** La Paz, 1973. 25p.

Montenegro, B. C. **La quinua de Nariño, Composición y valor nutritivo.** Tipografía del Departamento, Pasto, 1974, 26 p.

Montenegro, B. C. **La Quinua dulce de Quitopamba.** Comunicación a la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño. Pasto, Noviembre, 1971.

Montenegro, B. C. **La quinua en Nariño. Breve estudio sobre la composición química y su valor alimenticio.** Universidad de Nariño Pasto, 1947. 35 p.

Morrison, F. B. **Feed and Feeding.** 22a. ed. The Morrison Publishin Co., Ithaca, New York, 1957. 165 p.

Narrea R., Albino. **La producción de quinua en el Perú.** II Convención Internacional de Quenopodiáceas. Potosí, Bolivia, Abril, 1976.

Oser, B. L. **Method for integrating amino acid content in the nutritional evaluation of protein.** Journal Amer. Dietetic Ass. 27:396, 1951.

Primera Mesa Redonda sobre Investigación de la Quinua en Colombia. **Trabajos Presentados.** Bogotá, Colombia, Julio de 1976.

Restrepo, Vicente. **Los Chibchas antes de la Conquista Española.** Pág. 123. Imprenta Luz, Bogotá, 1895.

Rodríguez, I. **Geografía Económica de Nariño.** Pasto.

Salazar, José María. **Memoria Descriptiva de Santa Fe de Bogotá.** En "Seminadio del Nuevo Reino de Granada". Biblioteca Popular de Cultura Colombiana. Ed. Minerva, Bogotá.

Socarrás, José Francisco. **La Quinua un Grano Olvidado.** Revista Colombia. Organo de la Contraloría General de la República. Agosto - Septiembre, 1944. No. 8 y 9 p. 91.

Sotomayor, Emilio. **Proyecto para la Reimplantación y Fomento de la Quinua en Colombia.** ICBF, División de Investigación y Educación, Bogotá, 1976.

Tapia, E. Mario. **El cultivo de la quinua en Los Andes.** II Conferencia Internacional de quenopodiáceas. Potosí, Bolivia, Abril, 1976.

Vega, Garcilaso de la. **Antología de los Comentarios Reales.** Pág. 345. Biblioteca Ibero-Americana. M. Aguilar, Ed. 1929.

Verano, Alfredo y García, Roque. **La quinua (Chenopodium Quinoa) en la Provincia de Jujuy. Informe Preliminar de su situación actual y perspectivas futuras.** II Convención Internacióna de Quenopodiáceas. Potosí, Bolivia, Abril, 1976.

41 Zamora, Alfonso de, Fr. **Historia de la Provincia de San Antonio del Nuevo Reino de Granada.** Pág. 45. Ed. Sur América, 1930.

B- EL FRIJOL ALADO

¿Una planta milagrosa?

1. ¿Qué es?

El fríjol alado o fríjol de Goya, cuyo nombre científico es **Psophocarpus tetragonolobus**, es una leguminosa propia de los trópicos húmedos con un alto contenido proteínico, muy poco investigada y, desde luego, sin mayor información.

Hasta 1975, el fríjol alado sólo se cultivaba extensivamente en huertos caseros de Papúa, Nueva Guinea, y en el sureste de Asia, regiones típicas de la zona tropical húmeda que abarca extensos cinturones de Sur América, América Central, el Caribe, Africa y Asia Occidental, donde la deficiencia proteínica es muy alta y donde aun se desconoce el producto.

Quizás ninguna otra planta comestible ofrezca tal variedad de alimentos como el fríjol alado. Tomados en conjunto, de arriba a abajo, sus productos constituyen una dieta excepcionalmente sabrosa y nutritiva, que satisface muchas necesidades dietéticas en esos trópicos húmedos donde se la cultiva y donde la deficiencia proteínica no sólo es grande sino muy difícil de remediar. Cada partecita de la planta, declara el doctor Noel D. Vietmeyer, es comestible. Las hojas son como espinaca y los tallos como espárragos. Las vainas, los retoños y las flores, todo va a la olla del cocimiento, y después de que las semillas y las vainas están cocidas al vapor o hervidas, saben como hongos de buena calidad. Los tallos sobrantes son rico alimento para el ganado.

Un panel de expertos en nutrición, agricultura tropical y con experiencia sobre el cultivo del fríjol alado, organizado en 1974 por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (NAS), destacó los méritos excepcionales del fríjol alado como una promesa inesperada de alimento para el futuro en los trópicos húmedos, y sugirió que se emprendiera cuanto antes una investigación completa sobre sus características y prospectos para difundir los resultados a las agencias ocupadas en asistencia para el desarrollo y alivio alimentario, a las instituciones que operan en agricultura tropical y a las instituciones científicas pertinentes, dentro de la comunidad universal. Hasta el momento el producto está resistiendo el escrutinio de la ciencia moderna. La gran mayoría de los resultados de la investigación son positivos, y el fríjol alado parece estar en camino de llegar a ser "la soya tropical", verdadera alternativa nutricional especialmente adaptada a las pequeñas parcelas, huertos de cocina y patios traseros de la gran mayoría de las regiones mal alimentadas.

2. Arrollador interés por el cultivo del fríjol alado.

El informe del citado panel publicado a fines de 1975, despertó un inusitado interés mundial. La NAS recibió cerca de 20.000 solicitudes

de copias y 500 lotes de semillas de fríjol alado fueron remitidas a investigadores por la Universidad de Papúa, Nueva Guinea, la de Florida, la Nacional de Biología de Lembaga, Indonesia, y el Instituto Internacional de Agricultura Tropical, Nigeria.

Actualmente la planta se está cultivando en más de 50 países que antes la desconocían y está recibiendo intensa atención en toda el Asia Sureste y en Papúa, Nueva Guinea, de donde es originaria.

En enero de 1978 tuvo lugar en Filipinas una conferencia patrocinada por la Fundación de Asia, por el Consejo de Filipinas para la Agricultura y la Investigación de Recursos, y por el Centro Regional de Asia Sureste para Estudios Graduados e Investigación Agrícola. Unos 200 asistentes provenían de 26 países y 6 continentes. El complejo programa desarrollado incluyó principalmente: evaluación del impacto causado por el informe distribuído por la NAS; evaluación y recolección de resultados de las investigaciones emprendidas; aprovechamiento de materiales sobre el fríjol alado (descripción de la planta, usos, aspectos nutricionales y métodos de promoción del consumo); recomendaciones sobre planeamiento, coordinación y estímulo a las investigaciones nacionales e internacionales para incrementar la producción en Asia y en otras áreas tropicales; prioridades en las necesidades de investigación (sitios en áreas nuevas para ensayar 16 variedades seleccionadas); recomendaciones a los gobiernos nacionales sobre las necesidades de la investigación; lugares para recoger, conservar y clasificar plasma germinal; intercambio de semillas, centros para coleccionar, reproducir continuamente y diseminar información.

Un foro abierto sobre las posibilidades del **Psophocarpus tetragonolobus** con la participación de 40 científicos en representación de la industria, gobiernos, instituciones académicas, agencias públicas y privadas, e individuos interesados en el desarrollo agrícola, utilizó fotografías, diapositivas, otras ayudas visuales, y también la exposición de muestras de variedades del fríjol alado, semillas, tubérculos, productos procesados y publicaciones. El foro terminó con la distribución de semillas de las mejores variedades a las industrias interesadas, agencias gubernamentales, e instituciones de investigación, junto con material informativo sobre el programa total.

Entre las conclusiones obtenidas en el citado evento por el doctor Noel D. Vietmeyer se destacan: La conferencia produjo un arrollador mensaje demostrativo de que el fríjol alado está en buenas manos y en rápido progreso. El entusiasmo despertado es impresionante. Las informaciones previamente distribuídas por la NAS han resistido el escrutinio de investigadores muy competentes reunidos en la conferencia. El potencial de esta planta, recién salida de la obscuridad, es realmente deslumbrante. En tres años el fríjol alado ha producido un movimiento increíble. Pocos productos desconocidos han podido pasar

tan rápidamente a la preeminencia ejemplificada por 50 documentos presentados en la conferencia por 87 autores y coautores, que comprenden más de 900 páginas. Con esta rata de acumulación de conocimientos, en pocos años el fríjol alado se convertirá en la mejor conocida de todas las leguminosas.

La exploración taxonómica del género **Psophocarpus tetragonolobus** sugerida por el informe de la NAS de 1975, ha sido emprendida por famosos taxonomistas, como el Dr. Bernard Verdcourt del Jardín Botánico Real de Kew, cerca de Londres. La carta informativa recomendada por NAS ha puesto en camino su tercera publicación. Con el título **The Winged Bean Flyer** llega a cerca de 1.000 investigadores de unos 60 países. En Papúa, Nueva Guinea, ya apareció un vademecum para los agricultores y está en preparación una guía para los cultivadores filipinos.

Las Filipinas adelantan un programa nacional que acoge el fríjol alado como una meta oficial del Departamento de Agricultura. El Gobierno Indonesio oficializó el cultivo como prioridad investigativa y en Ghana se adoptó como una cosecha básica por sus vainas verdes, las que aparecen en los mercados de Samoa Occidental.

Como resultado de todas esas actividades, el fríjol alado está recibiendo un intenso escrutinio, imparcial e independiente. Es evidente un consenso general en cuanto a que la planta es digna de atención y ayuda económica. Los representantes de unas 20 naciones a la conferencia filipina ya habían cultivado el fríjol alado en sus respectivos países. En los laboratorios se realizan a diario importantes progresos investigativos en todos los continentes y se multiplican los informes que alientan el aprovechamiento del fríjol alado, lo mismo en los países ricos que en los pobres. Un gran espíritu de cooperación y expectativa ha invadido el panorama mundial.

3. Variedades del fríjol alado.

Muy poco se sabe sobre las variedades del fríjo alado. Todavía se aguarda su coleccionamiento y clasificación en semilleros para investigar su cultivo. Se sabe que el **Psophocarpus** es un género con cuatro o cinco especies, pero su taxonomía espera la evaluación agronómica.

Dos especies, **P. tetragonolobus** y **P. palustris**, han sido fuentes de alimento durante largo tiempo. Otras especies nunca han sido cultivadas y si eventualmente demuestran que son útiles, parecen ser menos importantes que el **tetragonolobus**. Esta se presenta más vigorosa, productiva y útil que la **palustris** y la **scandens**, plantas semisilvestres apenas utilizadas en tiempos de escasez de alimento, pero que también tienen altas propiedades útiles. Solo una investigación posterior podrá establecer los méritos relativos de tales especies.

4. **Cultivo.**

En Papúa, Nueva Guinea, el fríjol alado ha sido durante centurias un cultivo importante de huerta casera y de mercado en las tierras altas centrales. Las prácticas de cultivo incluyen poda y remoción de flores para acrecentar el rendimiento en tubérculos, producto principal en algunas áreas, aun cuando en la mayoría son estacionales y solo se consumen durante algunos meses del año.

En Burma el cultivo del fríjol alado es importante en el sur y en las regiones centrales. Allí se siembra en ricos suelos de bancos ribereños, cuando se retiran las aguas de las inundaciones. Las plantas no reciben cuidados cuando se desean tubérculos. Pero son apoyadas en cañas de bambú cuando se cultivan para aprovechar sus vainas.

Las semillas del fríjol alado se siembran al comienzo de la estación lluviosa. La planta crece apoyada en estacas o parales y comienza a florecer a los 50 días en las tierras bajas tropicales o a los 3 o 4 meses en alturas mayores. Las semillas germinan y crecen lentamente durante las primeras tres o cinco semanas después de la siembra, pero la planta crece vigorosa y rápidamente una vez establecida.

El fríjol alado, como muchas otras legumbres tropicales, puede intercalarse en otros cultivos. En Papúa, Nueva Guinea, se intercala con patatas, caña de azúcar, plátanos y otras leguminosas. En Indonesia se siembra en forma similar y también se cultiva al borde de los arrozales.

Cuando las plantas se apoyan en estacas, crecen tan altas que en ocasiones algunas vainas no se pueden coger sin el empleo de escaleras de tijera. Por esto, a menudo se usan mallas o cercas de alambre a 1,20 m. de altura como apoyo de las plantas. Sin embargo, donde el cultivo se propone lograr tubérculos, no se emplean soportes y los sarmientos se extienden por el suelo formando una capa de vegetación que alcanza unos 30 cm. de espesor.

Comúnmente el fríjol alado crece libre de pestes o enfermedades serias. Sin embargo, se observa que en ocasiones las flores jóvenes y las vainas son atacadas por carterpillars y las hojas por minadores, grillos y redes de arañas, lo mismo que por moho y manchas de hongos.

Las primeras **vainas verdes** están listas para recoger hacia las 10 semanas después de la siembra. Unas dos semanas después de la polinización la vaina suculenta alcanza su máxima longitud y puede utilizarse como verdura. Después de tres semanas, la vaina se torna fibrosa y menos agradable. Hacia las seis semanas las semillas están maduras y pueden cosecharse. La planta puede continuar indefinidamente produciendo vainas, pero la experiencia de los

cultivadores indica que la rata de producción declina después de varios meses. No se tiene información definitiva sobre cuánto tiempo es económicamente ventajoso mantener la cosecha en el terreno. Los agricultores tratan el fríjol alado como una cosecha anual. Los tubérculos se cosechan de 4 a 8 meses después de la siembra cuando alcanzan entre 2 y 4 cm de diámetro y de 8 a 12 cm de longitud.

Existe poca información documentada sobre el rendimiento del fríjol alado. Las vainas verdes y maduras se cosechan hasta tanto el clima sea favorable. La cosecha termina comúnmente a principios de la estación fría. Pequeñas parcelas rinden hasta de 2 t de semilla por Ha (al menos 3 diferentes variedades han sobrepasado esta cifra en Papúa, Nueva Guinea, y esto es común allí en parcelas de experimentación). Algunos informes dan cuenta de más de 3 t por ha y se dan casos excepcionales de más de 4 t por ha.

El rendimiento en tubérculos no ha sido medido en plantaciones grandes. El Dr. Russ Stephenson y sus colegas cavaron un campo tradicional en Papúa, Nueva Guinea, y obtuvieron más de 11.000 kg de tubérculos frescos por ha. La Tabla siguiente permite apreciar la estimación del potencial de varias legumbres en relación con el fríjol alado.

TABLA No. 42
RENDIMIENTO POTENCIAL DE VARIAS LEGUMBRES
(Kg por Ha)

Especies	Rendimiento de semillas	Referencia
Fríjol alado	2.000 - 3.000	Varios investigadores
Fríjol soya	2.730	Sumback (1974)
Maní	2.184	Vance (1974)
Alverja pichón	1.112	Khan (sin publicar)
Fríjol de maíz	1.800	Khan (sin publicar)
Haba	699	Khan (sin publicar)

Fuente: Commission on International Relations - Reajustado. National Academy of Sciences, Washinton, D. C. 1978.

5. **Consumo.**

El número de variedades y su uso en algunos ritos tribales en Papúa, Nueva Guinea, sugieren que el fríjol alado ha sido un alimento durante centurias. Aun cuando todas las partes de la planta son comestibles, existen preferencias de úna a otra.

Las vainas jóvenes constituyen verduras tiernas que se comen crudas o cocidas, en forma de ensaladas. Brevemente sumergidas en agua hirviendo, se comen como una agradable golosina, ligeramente dulce, y quienes no las hayan comido previamente las aceptan con facilidad.

En algunas partes, las vainas y las hojas son estimadas como verduras apetecibles. Las flores cocidas forman un alimento con textura y sabor que recuerdan los de los hongos de buena calidad.

Las semillas maduras no se comen crudas y deben ser cocidas de 2 a 3 horas, o bien tostadas o asadas, y frecuentemente molidas para usos variados.

Como la soya, las semillas secas del fríjol alado permiten su preparación en múltiples aplicaciones. Las técnicas para producir harinas de soya y concentrados de proteína, podrían aplicarse al procesamiento del fríjol alado, el que posee apreciables ventajas sobre la soya, pues en ninguna de sus partes comestibles aparece el sabor amargo que suele acompañar a la soya, propiedad que permite estimular su amplia aplicación dentro de la dieta humana.

Quizás el rasgo más sorprendente del fríjol alado está en que además de todos los alimentos que produce sobre tierra, al aire libre, también forma tubérculos cuya firme carne sin fibras posee un agradable sabor suave.

Después de recoger las cosechas de vainas, hojas, semillas, flores y tubérculos, el rastrojo se aprovecha como alimento para animales, los cuales lo encuentran apetecible.

Lo que hoy se conoce acerca del fríjol alado es ligeramente similar a lo que se conocía acerca de la soya hace unos 60 años. Muchos progresos en el mejoramiento genético de la soya podrían aplicarse al fríjol alado ante la posibilidad de que éste tenga tanta o mayor significación en el mundo agrícola del futuro.

6. Tipos de fríjol alado.

Como resultado de las colecciones de germen plasma, está claro que el fríjol alado tiene una amplia y variada base genética. Hay tipos con vainas, hojas y flores de varias formas, tamaños y colores. Además, hay tipos que aparecen neutrales a lo largo del día; tipos que florecen pronto o tarde; tipos resistentes a los hongos y tipos no separables.

Algunas líneas con vainas hasta de 70 cm (más de 2 pies) han sido localizadas en Indonesia hace largo tiempo. También se han encontrado recientemente líneas con semillas ligeramente coloreadas (blancas, cremas, amarillas) que pueden ser importantes para eliminar sabores en productos de alimentos procesados.

7. Exigencias ambientales.

Las experiencias llevadas a cabo con el germen plasma disponible han permitido establecer que el fríjol alado eventualmente puede ser

cultivado en una más amplia escala de ambientes de la que hasta hace poco se pensaba. Aun cuando es un producto originario de los trópicos húmedos, responde favorablemente a la irrigación en regiones secas. Tolera una amplia escala de alturas, desde el nivel del mar hasta más arriba de 2.000 m. Actualmente, los campos individuales más grandes del mundo destinados al cultivo del fríjol alado se encuentran en el Estado de Florida, una región subtropicial fuera del verdadero trópico, antes considerado como el límite ecológico de la planta.

Hoy se sabe que el fríjol alado es cultivable con menos intensidad de lluvias de lo que recientemente se creía, al abrigo de la sombra y en áreas continuamente cubiertas de nubes.

Todavía las condiciones climatéricas del fríjol alado no han sido estudiadas en detalle. Parece que el día corto favorece la inducción normal de flores, ya que la inflorescencia desminuye en regiones apartadas de los trópicos. Este fenómeno parece tener como causa las diferencias en la longitud de los días (inhibición fotoperiódica) y no de temperaturas. No obstante su naturaleza perenne y su sistema extensivo de raíces, la planta no sobrevive a la sequía prolongada.

El fríjol alado tampoco parece demandar condiciones de suelo. No se adapta a pisos cenagosos o inundados, pero sí a una amplia gama de suelos. Sin embargo, se sabe muy poco en cuanto a sus requerimientos de calcio, fósforo y otros nutrientes de que a menudo carecen los suelos tropicales. Crece bien en suelos pobres en nitrógeno, lo cual refleja su especial capacidad para obtenerlo del aire a través de la nodulación de sus raíces.

8. Caracteres botánicos.

El fríjol alado es una planta herbácea, trepadora, perenne, que puede alcanzar alturas de tres a cuatro metros cuando se la apoya. Un denso tejido de verduras con zarcillos sarmentosos, flores azules, blancas o purpúreas que se polinizan a sí mismas; y con hojas acorazonadas, hace que el fríjol alado se asemeje a una planta corredora cuando se la deja crecer libremente. Suculentos racimos de vainas verdes, oblongas en corte transversal y con cuatro lados provistos de pestañas o 'alas' (que dan origen al nombre de la planta), continen de 5 a 20 semillas cada úna. Las semillas brillantes de forma globular, blancas, amarillas, carmelitas, negras o veteadas de color, varían de peso desde 0,60 hasta 0,40 g.

En climas tropicales, el fríjol alado crece fácil y rápidamente, y rinde profusamente. Las vainas se desarrollan en dos etapas: durante unos 20 días crecen hasta su tamaño definitivo; durante otros 44 días las semillas maduran y la vaina que las contiene se marchita y seca. Las vainas se producen sucesivamente a lo largo de varios meses y cada dos días es posible coger una nueva cosecha, logrando así una continua

provisión de verduras frescas. Cuando permanecen en la enredadera, las vainas se endurecen pero las semillas que contienen se hinchan y maduran como guisantes. Una vez maduras, se ponen carmelitas, negras o moteadas de color.

En las masas de nódulos de las raíces, de los cuales se cuentan cientos en una sola planta, las bacterias (Rhizobium) convierten el N del aire en compuestos nitrogenados que la planta utiliza para construír proteína. Virtualmente, la proteína se extiende a cada una de las partes de la planta. Durante este proceso se desarrolla una sorprendente cantidad de nodulación. En Malaya cada planta carga más de 400 nódulos y cada nódulo sencillo puede tener un peso de 0,6 g con un diámetro de 1,2 cms. Esa excelente nodulación sin necesidad de inoculación aparece dondequiera que el cultivo tenga lugar. De aquí que, lejos de necesitar fertilizantes, el cultivo enriquece el suelo en que crece.

En ciertas partes de Asia (Burma, Tailandia, Vietnam. Filipinas, Malasia, Indonesia, Papúa) el fríjol alado posee una vaina tenaz, enormemente resistente a las enfermedades, que apenas si requiere atención. Tradicionalmente los indonesios usan extractos de la planta para tratar las infecciones de los ojos y de los oídos y para curar la dispepsia. Los malasios sostienen que una loción preparada con la planta ayuda a aliviar la viruela.

9. **Composición y valor nutricional.**

a. **Las vainas.**

Las vainas tiernas constituyen una agradable verdura que se come cruda o se añade a platos de verduras cocidas. Las vainas son los depósitos dominantes de energía y la formación del tubérculo se refuerza eliminando las flores o impidiendo la floración por medio de la genética, por factores ambientales, o por prácticas de cultivo, con lo cual desaparecen las vainas.

El alto contenido de proteína de las vainas está aparejado con su alta productividad. Algunos informes declaran que las vainas secas contienen 30% de proteína y que la producción de vainas es de 10 a 15 t por ha y, en ocasiones, más de 20 t por ha, en peso húmedo. Con estos datos se tendría que hay más proteína en las vainas que en las semillas y que la producción de proteína por ha es substancial.

Se presume que la mejor manera de introducir e iniciar la producción del fríjol alado en el mundo es a través de las vainas. Cultivar la planta para producir vainas y hacer que las gentes las coman parece más fácil en el inmediato futuro que producir y vender semillas y tubérculos. Las líneas corrientes contienen variedades que se pueden promover intensamente para difundir su cultivo como una verdura de cosecha de campo y de huerto casero.

TABLA No. 43

CONTENIDO EN MINERALES Y VITAMINAS EN VARIAS PARTES DEL FRIJOL ALADO

Componente	Vainas verdes	Semillas	Tubérculos
Minerales			
Calcio	63 - 330	204 - 370	40
Manganeso		120 - 204	
Potasio		110 - 120	
Sodio		20 - 56	
Fósforo	60	320 - 276	64
Hierro	1,3 - 1,7	9,6 - 11,8	3
Vitaminas			
Caroteno Beta	0,54		
Tocoferoles		126	
Tiamina	0,06	1,4	
Riboflavina	0,12	0,2	
Niacina	0,5		
Acido ascórbico	22 - 37		

Cómputos informados por varios autores: Bailey, 1968; Brown, 1974; Claydon, 1974; Kapsiotis, 1968; Pospisil et al., 1971; Perseglove, 1968; Rachic, 1974; Warson, 1971.

Fuente: National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1975.

Es de observar que la información disponible sobre el contenido en minerales y vitaminas de las vainas maduras del fríjol alado es bastante escasa y que no se dispone de datos sobre su composición en aminoácidos. Tampoco se conocen efectos adversos sobre el crecimiento y desarrollo animal, a pesar del amplio consumo de vainas crudas en el suroeste asiático.

b. **Las semillas.**

Las semillas del fríjol alado tienen un alto contenido de proteína que va del 30 al 42%, con base en peso seco. Puesto que las semillas maduras no se comen crudas, su cocimiento se lleva de dos a tres horas y en ocasiones se tuestan y comen como nueces. El valor nutritivo del fríjol cocido por su **rata de eficiencia proteica** (REP) y de **utilización neta de proteína** (UNP) rivaliza con el de la soya, como se ve en la Tabla siguiente.

Aun cuando la dieta que solo contiene semillas de fríjol alado (a nivel que provee el 10% de proteína) no muestra un valor nutritivo tan alto como el de la leche descremada, sí lo acredita en combinación con el maíz. Nutricionalmente, el fríjol alado es superior al maní o cacahuete. De especial significación en un informe que da cuenta de que una harina hecha con fríjol alado era tan satisfactoria como sustituto de la leche en el tratamiento de los niños que sufren de **kwashiorkor** (Cerny y Adndy).

TABLA No. 44

VALOR NUTRITIVO DEL FRIJOL ALADO MEDIDO EN RATAS

Componente en proteína	10% de proteína		16% de proteína
	REP	UNP	REP
Fríjol alado	2,14	55,0	2,0
Cacahuete	1,53	46,2	
Leche descremada	3,04	73,2	2,37
Fríjol alado más maíz	2,70	65,7	2,20
Cacahuete más maíz	1,92	54,7	1,82
Soya	2,10	56,0	

Datos de Cerny et al. 1971; y de Liener, 1972.

Fuente: National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1975.

Los cómputos analíticos registran un valor proteínico en las semillas del fríjol alado similar al de la soya. La composición en aminoácidos también es similar como se ve en la Tabla siguiente. De igual modo, soya y fríjol alado son deficientes en aminoácidos azufrados (metionina y cistina). Pero siendo el fríjol alado rico en lisina, puede complementar las dietas a base de cereales, que son deficientes en lisina.

TABLA No. 45

COMPOSICION EN AMINOACIDOS DE LA PROTEINA DEL FRIJOL ALADO Y DE LA SOYA

Aminoácidos	Fríjol alado	Soya
Cistina	1,6 - 2,6	1,2
Lisina	7,4 - 8,0	6,6
Histidina	2,7	2,5
Arginina	6,5 - 6,6	7,0
Acido aspártico	11,5 - 12,5	8,3
Treonina	4,3 - 4,5	3,9
Serina	4,9 - 5,2	5,6
Acido glutámico	15,3 - 15,8	18,5
Prolina	6,9 - 7,6	5,4
Glicina	4,3	3,8
Alanina	4,3	4,5
Valina	4,9 - 5,7	5,2
Metionina	1,2	1,1
Isoleucina	4,9 - 5,1	5,8
Leucina	8,6 - 9,2	7,6
Tirosina	3,2	3,2
Fenilalanina	4,8 - 5,8	4,8
Triptófano	1,0	1,2

Medidas en gm. por 100 mg. de proteína. Datos de Cerny et al. 1971, y Kapsiotis, 1968.

Fuente: National Academy of Sciences, Washington, D. C., 1975.

Al igual que la soya y la mayoría de las legumbres, el fríjol alado contiene factores inhibidores de la tripsina, los cuales se inactivan tratándolos con calor húmedo (autoclave durante 10 minutos a 130° F) o hirviéndolos después de ponerlos en agua durante 10 horas. También contienen una **fitohemaglutinina** cuya significación nutricional se desconoce. En muchos otros fríjoles, particularmente en los del género **Phaseolus**, la fitohemaglutinina es tóxica y tiene que ser destruída por la cocción para evitar los efectos tóxicos al comer los fríjoles.

Como la soya, los fríjoles alados son ricos en aceite (15 a 20%), como se aprecia en la Tabla. El 71% de los ácidos grasos son insaturados. Si la extracción comercial del aceite se hace factible, el alimento residual sería una excelente fuente de proteína análoga a la harina de soya.

TABLA No. 46

COMPOSICION EN AMINOACIDOS GRASOS DEL FRIJOL ALADO Y LA SOYA

	% del peso	
	Fríjol Alado	**Soya**
14:0 Muriático	0,06	
16:0 Palmítico	9,9 - 9,7	11,0
16:1 Palmitoleico	0,83	
18:0 Esteárico	5,7 - 5,9	4,0
18:1 Oleico	32,3 - 39,0	25,0
18:2 Linoleico	27,2 - 27,8	50,0
18:3 Linolénico	1,1 - 2,0	
18:4 Parinárico	2,5	
20:0 Araquidónico	2,0	0,4
22:0 Behénico	13,4 - 15,5	0,3

Datos suministrados por Cerny et al. 1971.

Fuente: National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1975.

Las semillas del fríjol alado son ricas fuentes de **tocoferoles** (antioccidantes), los cuales mejoran la utilización de la vitamina A en el cuerpo humano, cumpliendo una función tanto más importante cuanto más aguda sea la deficiencia de vitamina A, flagelo común en todos los países tropicales.

c. **Raíces tuberosas.**

Las raíces tuberosas del fríjol alado son ricas fuentes de proteína: 12 a 15% en peso húmedo; 20% en peso seco. Un cultivo de tubérculos tropicales comestibles con un tan alto contenido de proteína sería de gran valor para ayudar a reducir la malnutrición

proteica. Una empresa de tal naturaleza encuentra en el fríjol alado una 'milagrosa' alternativa, puesto que su ambiente natural son los trópicos húmedos donde los habitantes viven de cosechas de raíces pobres en proteína, tales como mandioca (casabe), papa, ñame, patata y taro, cuyo consumo exclusivo conduce a la deficiencia proteica y al kwashiorkor. Desde luego, a pesar del amplio consumo tradicional de **P. tetragonolobus** en varios países asiáticos, hay escasez de datos sobre sus propiedades nutricionales.

d. **Hojas y flores.**

Según el Dr. Cerny, las hojas del fríjol alado son extraordinariamente ricas en vitamina A (más de 20.000 u. i.), lo cual es de trascendental importancia porque en muchas áreas los niños son ciegos y sus vidas se arruinan por la deficiencia de vitamina A. El contenido en hierro también es nutricionalmente significativo. Como todas las demás partes de la planta del **P. tetragonolubus**, el follaje tiene un alto contenido en proteína: 5 a 15%. El porcentaje promedio del contenido proteínico del material seco que incluye todas las partes de la planta que crecen sobre tierra, es de 26% en contraste con 11,7% a que alcanza el P. palustris, cuya formación de nódulos nitrificantes en sus raíces es bastante precaria. Como ocurre con todos los alimentos, las preferencias especiales son a menudo una barrera para introducir uno nuevo. Sin embargo, desde que la proteína se encuentra en todas las partes del fríjol alado y desde que existe una amplia escala de alimentos en que se puede preparar, es bien seguro que el fríjol alado puede encontrar fácilmente un puesto sobresaliente en muchos patrones dietéticos diferentes al rededor del mundo.

BIBLIOGRAFIA

Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology for International Developmente. The Winged Bean. A High Protein Crop for the Tropics. National Academuy of Sciences. Washington, D. C., 1975.

Time Review. Miracle Plant. April 17, 1978. Page 30.

Vietmeyer, Noel D. The Plight on the Humble Crops. Ceres, FAO Review on Agriculture and Development. March - April, 1978.

Vietmeyer, Noel D. Report on International Workshop/Seminar on Developing the Potential of the Winged Bean. Board on Science and Technology for International Development. National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1978.

C- LA SOYA

A. GENERALIDADES.

La soya, cuyo nombre botánico es **Clycine Max (L) Merril**, es una planta leguminosa originaria del oriente asiático. Erróneamente se la llama fríjol soya, pues no es un fríjol. Se la clasifica en el grupo de las oleaginosas anuales por su contenido de aceite que alcanza a un 18%.

Desde tiempos remotos se la conoce como un cultivo de alto valor nutricional, muy difundido en la China, donde se la considera como uno de los cinco granos sagrados al lado del trigo, el arroz, la cebada y el millo. Hacia el año 2.207, a. J. C., los expertos agrícolas ya formulaban recomendaciones sobre métodos de siembra, cosecha, almacenamiento y utilización de la soya. Los modernos científicos han confirmado las propiedades medicinales y el valor nutritivo, que a través de milenios se le venían reconociendo a esta leguminosa, llamada también "la vaca del pobre".

Sin embargo, la extracción de aceite no era conocida en la antigua China. Este es un proceso reciente. En el s. XVIII varios países europeos se preocuparon por introducir el cultivo. Su importación como producto proveniente de Manchuria solo se inició a comienzos del presente siglo. Actualmente se cultiva intensivamente en Rusia, Rumania y Yugoeslavia. Hacia 1898 fue introducida a Norteamérica donde ciertas variedades fueron adaptadas a diferentes condiciones climáticas, para utilizarlas especialmente como grano forrajero. A partir de 1930 ganó importancia comercial a través de usos variados: torta para alimentación animal, fabricación de aceite, pan, galletas, etc.

Hacia 1928, el ICA inició en la Granja Experimental de Plamira su cultivo y posteriormente el IFA en el campo de Balboa en Buga. La producción alcanzó en 1954 a 3.000 toneladas; a fines de los años 50 llegó a 15.000 toneladas y durante el quinquenio 1970-1975 a un promedio anual de producción de 117.090 toneladas, cantidad estimada como suficiente para alimentar durante cada año un promedio de 2 millones de habitantes, en el caso de haberla destinado totalmente a servir de alimento humano.

B. VALOR NUTRICIONAL DE LA SOYA.

La soya provee un 75% de torta destinada en alta proporción a la alimentación animal. De la torta se extrae un 65% de harina para diferentes usos: sopas, bebidas, concentrados de proteína para reemplazar la leche, texturados, pan, galletas y otros productos.

La grasa de soya es muy estimada en la fabricación de aceites y grasas comestibles, debido a que el 85% de los ácidos grasos que contiene son

insaturados, lo cual hace que sean asimilables en alto grado y de fácil transformación en energía orgánica.

La soya también proporciona proteína de alto valor nutricional, muy similar al de la proteína animal (carne, leche, huevos, pescado). Esto significa que la proteína de soya contiene en proporciones casi óptimas todos los aminoácidos esenciales para la dieta del hombre y de los animales. Los investigadores encuentran en un kilo de harina de soya tanta proteína como en 2,27 kilos de carne pulpa, o en 6 docenas de huevos, o en 15 litros de leche, o en 2 kilos de queso. Además, la soya es rica fuente de vitamina A, Tiamina, Riboflavina y Niacina, y de minerales: Calcio, Hierro, Fósforo. (Véase el análisis químico correspondiente en el Capítulo V, Ordinal A. "Los Carbohidratos y Grasas"; en el Capítulo VI, "Fuentes de los Nutrientes Esenciales"; y en las Tablas Nos. 38 y 39 del estudio sobre la "Quinua").

El consumo de soya a nivel mundial es materia de intensa promoción debido a su potencialidad como fuente de proteína de alta calidad para la alimentación humana y animal. La soya producida en Colombia es de excelente calidad y su contenido en proteína se aproxima al 40%. Técnicos colombianos adelantan investigaciones sobre el mejoramiento de la producción y sobre su aprovechamiento en diferentes clases de alimentos.

C. PRODUCCION MUNDIAL DE SOYA.

La producción mundial de soya y de productos derivados registra un aumento constante de año en año, como se aprecia en la Tabla siguiente.

TABLA No. 47

PRODUCCION MUNDIAL DE SOYA Y TORTA DE SOYA, PERIODO 1970 - 1976

Miles de Toneladas Métricas

AÑO	SEMILLA	%1/	TORTA	%1/	Coeficiente De Extracción %
1970	39.735	100	27.257	100	68,6
1971	41.128	104	28.018	103	68,1
1972	43.961	111	30.189	111	65,7
1973	47.642	120	33.074	121	69,4
1974	58.796	148	41.216	151	70,1
1975 2/	60.400	152	42.263	155	70,0
1976 3/	58.365	147	40.635	149	70,0
Promedio	50.004		34.665		69,3

Fuente: USDA. Foreign Agricultural Service. Washington, D. C. Oilseeds and products, January, 1976.

1/ Año base, 1970 = 100 2/ Estimado 3/ Pronóstico.

Citado por IDEMA, Oficina de Planeación.

La Tabla permite ver que el mayor aumento en la producción de soya se sucedió en 1974 sobre el año anterior: más de 11 millones de toneladas, o sea un incremento del 23,4%. El aumento de 1975 sobre el 74 alcanzó a 1,6 millones de toneladas, o sea de 2,7%. Los pronósticos para 1976 fijaron una disminución de 0,43 y de 2,04% sobre 1974 y 1975, respectivamente.

El índice promedio del aumento de la producción anual mundial de soya en el período 1970-1976 fue aproximadamente del 7,8%; 1,5% mayor que en el trienio 1970-1973. El aumento de la producción de 1974 sobre 1973, de más de 11 millones de toneladas, se considera anormal, pues alcanzó al 23,4%.

D. PAISES PRODUCTORES A NIVEL MUNDIAL.

La Tabla No. 48 presenta la producción mundial de soya de los países más importantes y permite apreciar el incremento anual en cada uno de ellos.

TABLA No. 48

PRODUCCION MUNDIAL DE SOYA Y PARTICIPACION PORCENTUAL DE LOS PAISES PRODUCTORES MAS IMPORTANTES. 1970 - 1976

Miles de Toneladas Métricas

Año 1/	Estados Unidos	%	Brasil	%	China Rep. Pop.	%	Otros Países	%	Total Mundial	%
1970	30.839	77,6	1.509	3,8	6.200	15,6	1.187	3,0	39.735	100
1971	30.675	74,6	2.077	5,1	6.900	16,8	1.476	3,6	41.128	100
1972	32.006	72,8	3.666	8,3	6.700	15,3	1.589	3,6	43.961	100
1973	34.581	72,6	5.000	10,5	6.300	13,2	1.761	3,7	47.642	100
1974	42.108	71,6	7.500	12,8	6.700	11,4	2.488	4,2	58.796	100
1975 2/	41.395	68,5	9.600	15,9	7.000	11,6	2.405	4,0	60.400	100
1976 3/	36.741	63,0	11.500	19,7	7.200	12,3	2.924	5,0	58.365	100
Promedio	35.478	70,9	5.836	11,7	6.714	13,4	1.976	4,0	50.004	100

Fuente: USDA. Foreign Agricultural Service. Washington, D. C. Oilseeds and products, January, 1976.

1/ Año calendario, excepto Brasil 2/ Estimado 3/ Pronóstico.

Citado por IDEMA, Oficina de Planeación.

Una comparación de la producción registrada en la Tabla No. 48 para cada uno de los principales países, hace ver que mientras los Estados Unidos y la China disminuyen su contribución a la producción mundial, el Brasil la aumenta de manera sostenida desde el 3,8% en 1970 hasta el 19,7% en 1976. En otros términos, la producción brasilera en los años 74, 75 y 76 registra equivalentes del 387%, 536% y 662% con relación a 1970.

El análisis del comportamiento de la producción anual permite observar de qué modo el exceso de producción en los principales países productores afecta los precios del mercado mundial de soya y de los productos derivados, con un impacto adverso sobre los pequeños productores y consiguiente depresión de la producción subsiguiente.

Por lo que hace a los países americanos, de 1970 a 1974 produjeron un promedio anual cercano a los 39,1 millones de toneladas en soya, equivalentes al 84,5% de la producción mundial. Durante esos mismos años, la producción de México, Estados Unidos y Canadá alcanzó un promedio anual de 34,7 millones de toneladas, equivalentes al 75,1% de la producción mundial. Sur América, con el Brasil a la cabeza, contribuyó con un promedio de 4 millones de toneladas anuales, o sea el 9,4% de la producción mundial. Situación que deja abiertas amplias perspectivas al incremento de la producción requerida por las necesidades de los países latinoamericanos.

E. LA PRODUCCION DE SOYA EN COLOMBIA.

Para apreciar la problemática del cultivo de la soya en Colombia, conviene considerar aspectos relativos a extensión, producción, rendimientos, costos de producción y rentabilidad.

En el proceso de la industrialización de la soya, la torta tiene mayor coeficiente de extracción que el aceite: 75% y 18%, respectivamente. Pero estos dos productos tienden a equilibrarse dentro del marco económico por el valor relativo de los precios. Sin embargo, tanto la producción como el consumo de la soya se analizan con mayor amplitud en función de la torta porque ésta constituye el producto más importante por su alto porcentaje en comparación con otras oleaginoas (algodón, 43%, ajonjolí, 47%), y porque por su alto contenido en proteínas es elemento básico en la alimentación humana y en elaboración de concentrados para la industria avícola y ganadera.

1. Producción.

La carencia de datos sobre área y rendimiento no permiten fijar el comportamiento de este cultivo en sus etapas iniciales de desarrollo. A partir de 1960, cuando la producción alcanzó a 15.000 toneladas, siguió un ritmo de aumento continuado hasta que en 1968 se sucedió una baja del 60% con relación a 1967, a causa de los bajos precios del producto, a las dificultades del mercado en este último año y a las importaciones masivas de más de 64.000 toneladas de copra, todo lo cual obligó a disminuír la producción de soya.

En cuanto a la producción de aceite crudo, el coeficiente de extracción fue muy bajo en 1959 y solo en 1960 alcanzó el nivel normal del 18%. La Industria de Aceites y Grasas operaba hasta entonces

con equipos de extracción mecánica hoy considerados obsoletos frente a los modernos equipos que trabajan con solventes o combinando presión y solventes.

El comportamiento del cultivo nacional de soya, sobre las variedades de superficie sembrada, rendimiento y producción total durante el quinquenio 1972-1976 se aprecia en la siguiente Tabla.

TABLA No. 49

SUPERFICIE SEMBRADA, RENDIMIENTO Y PRODUCCION TOTAL DEL CULTIVO DE SOYA. 1972-1976

Año	Superficie Sembrada Has	Rendimiento Kgs/Ha	Producción Total Tons
1972	55.000	1.407	19.000
1973	48.000	1.921	92.200
1974	82.500	2.000	165.000
1975	52.800	1.919	98.900
1976 1/	50.000	2.000	100.000

Fuente: Grupo de Trabajo. OPSA, Ministerio de Agricultura.

1/ Estimado, IDEMA. Oficina de Planeación.

Las cifras apuntadas registran una tendencia general hacia el incremento de la producción, aunque con apreciables altibajos en extensión, rendimiento y producción. El paso de la productividad de 1.407 kilos por hectárea en 1972, a 2.000 kilos en 1974 y 1976, es un hecho significativo que acredita el perfeccionamiento de la tecnificación del cultivo.

El cultivo de la soya tiene características propias que difieren de las de otros cultivos, y también características comunes por razón de condiciones ecológicas, insumos, grado de desarrollo y localización de las plantas industriales consumidoras del producto.

a. **Localización.**

Más del 99% de los cultivos de soya están localizados en la cuenca hidrográfica del río Cauca (Norte del Departamento del Cauca, Departamento del Valle y sur de Risaralda). En el Valle, desde Cali a Cartago, se cultiva más del 95% de la superficie total cultivada en Colombia. Diversas áreas pequeñas de cultivo se encuentran en Lorica (Córdoba), Repelón (Atlántico), hoyas de los ríos Negro y Guayuriba (Meta) y en el Espinal (Tolima), con un total de unas 200 hectáreas, donde el ICA experimenta algunas variedades a nivel comercial.

En Colombia existen vastas extensiones ecológicas apropiadas para extender el cultivo de la soya. Entre ellas se destacan más de 80.000 has. de las regiones algodoneras del norte del país; 250.000 has. del Meta; 20.000 has. de la zona del Tolima, todas potencialmente aptas para cultivar soya en condiciones especiales.

Así se originaría un apreciable aumento de la producción, ya que 100.000 has. producirían no menos de 1.500 kilos por hectárea, puesto que el ICA ha logrado rendimientos muy superiores con diversas variedades experimentadas a nivel comercial, en dichas zonas.

b. **Siembra y recolección.**

El período vegetativo de la soya (siembra a recolección) oscila entre 95 y 115 días, según las condiciones ecológicas y las variedades cultivadas. Esto facilita dos cosechas al año, cuya siembra y recolección se aprecian en el siguiente cuadro.

TABLA No. 50
EPOCA DE SIEMBRA Y COSECHA DE SOYA EN LAS PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DEL PAIS

Regiones	Siembra	Recolección	Siembra 1/	Recolección
I- Valle del Cauca	Febrero a Marzo	Julio a Agosto,	Septiembre a Octubre	Enero a Febrero

Fuente: Agricultura de Soya.

1/ Cosecha principal.

Las épocas de siembra se hacen coincidir con la iniciación de los períodos de lluvia para que el cultivo aproveche la humedad en sus etapas de germinación, formación y maduración del grano. En cambio, la recolección requiere tiempo menos húmedo, aunque no muy seco, para evitar pérdidas del grano por deshidratación.

c. **Tamaño y tenencia de las explotaciones.**

No se dispone de registros completos actualizados al respecto. Datos fragmentarios del Banco de la República en relación con solicitudes de crédito aprobadas por el F.F.A.P., indican que la tenencia de la tierra en el cultivo de la soya se caracteriza por un mayor número de agricultores propietarios que de arrendatarios, según se aprecia en la Tabla siguiente.

TABLA No. 51

TENENCIA DE LAS EXPLOTACIONES DE SOYA

Tenencia	Semestre No.	B/74 %	Semestre No.	B/75 %	Total No.	Total %
Propietarios	513	57,7	248	62,1	761	59,1
Arrendatarios	376	42,3	151	37,9	527	40,9
Total	889	100,0	399	100,0	1.288	100,0

Fuente: Banco de la República.

En conformidad con los mismos datos, el promedio de extensión de cada una de las explotaciones de soya es de 45 has. Estas extensiones corresponden aproximadamente al 85% de la extensión total financiada por el F.F.A.P.

Variedades de soya y sus características.

La distribución y venta de semilla de soya en los últimos 3 años comprende las variedades y las proporciones en que se utilizan, según la Tabla siguiente.

TABLA No.52

VARIEDADES DE SEMILLAS USADAS EN COLOMBIA

Variedad	1973 %	1974 y 1975 %
ICA-LILI	50,0	48,0
PELICAN SM-ICA	40,0	30,0
DAVIS	7,0	7,5
MANDARIN	1,0	4,5
ICA TOROA	2,0	0,3
ICA PANCE		9,5
ICA CARIBE		0,2
Total:	100,0	100,0

Fuente: Comité Nacional de Soya.

Las principales características de las variedades comerciales de soya cultivadas en Colombia aparecen descritas por el ICA en la siguiente Tabla.

TABLA No. 53

CARACTERISTICAS DE LA SOYA CULTIVADA EN COLOMBIA

Variedad	Período Vegetativo Días	Rendimiento Kls/Haa	Adaptación Altura	Grano
Pelican SM-ICA	100-105	2.500	900-1.000	Color amarillo pajizo, forma ovoide, hilium color café
ICA-LILI	100-105	2.680	900-1.000	Color amarillo, forma ovoide con hilium amarillo rodeado de un halo rojizo.
MANDARIN	115-130	2.500	900-1.000	Color amarillo con hilium negro, forma ligeramente ovoide, tamaño mediano.
ICA TAROA	95-115	2.500	900-1.000	Color crema, hilium café, tamaño grande.
ICA-PANCE	95-100	3.400	900-1.200	Color crema, hilium café, forma ovoide, tamaño grande.
ICA-CARIBE	110-115	2.200	40-1.000	Color negro opaco, forma ovoide, tamaño mediano.

Fuente: ICA.

e. **Ecología del cultivo.**

En el piso término cálido de 24°C, con alturas de 900 a 1.000 ms. sobre el nivel del mar, está localizada la zona soyera más importante del país, en el Departamento del Valle del Cauca. El conjunto de características atmosféricas y la posición ecuatorial de la zona permiten sembrar dos cosechas al año, en rotación de cultivos.

Suelo. El cultivo requiere en general suelos arenosos, franco-arenosos o francos, con PH que fluctúa entre 6 y 6,7. El suelo del Valle del Cauca reúne estas características, pero los beneficios económicos dependen en mucho de la clase de cultivo anterior y de la preparación del terreno para la siembra.

Agua. El agua y el anhídrido carbónico son materias primas fundamentales en el proceso de la fotosíntesis. El agua es indispensable para la buena germinación, crecimiento y formación de la planta. En comparación con otros cultivos, la soya requiere cantidades apreciables y depende de la distribución que se le dé durante las diferentes etapas del proceso de la cosecha.

Malezas. La presencia de malezas disminuye el rendimiento por la competencia en el uso de agua, luz y nutrientes, y por las infestaciones que se producen.

Plagas y enfermedades. En el cultivo de la soya actualmente concurren pocas plagas de importancia económica. Entre ellas sobresalen la **Spodoptera grugiperda,** la **agrotis ipsilon** y la **spodospera eridania** que truezan la planta a la altura del cuello de la raíz. También se conocen algunas enfermedades que atacan el cultivo en los primeros estados del período vegetativo.

Insumos.

La calidad de la semilla es factor esencial para la obtención de buenos rendimientos económicos. En cuanto al abastecimiento de hierbicidas e insecticidas el país dispone de facilidades que garantizan buenos resultados. Igual acontece con maquinaria y suministro de empaques de fique y fibra sintética.

Mano de obra. La soya es importante generadora de empleo, especialmente en las fases de mercadeo e industrialización.

Asistencia técnica. Los informes revelan que el servicio de asistencia técnica ha operado normalmente durante las cosechas. En el Valle del Cauca unos 117 agrónomos inscritos en la Regional No. 5 del ICA prestaron asistencia técnica en las cosechas de 1975-1976, a razón de $200;oo por hectárea.

g. **Investigación.**

El ICA, organismo pionero de la investigación, tiene a su cargo el desarrollo y difusión de la tecnología que hoy existe en Colombia en relación con el cultivo de la soya. Desde el año de 1928, hizo los primeros ensayos sobre adaptación de variedades de soya y desde 1952 inició la multiplicación y distribución de semilla de variedades cuyos rendimientos alcanzaron 1.300 kilos por ha.

h. **Crédito.**

El suministro de recursos financieros para la producción de soya ha estado en consonancia con la programación hecha por el Ministerio de Agricultura. El fondo Financiero Agropecuario, a través de los Bancos Comerciales, y los recursos ordinarios de la Caja de Crédito Agrario han constituído las principales fuentes de crédito para los cultivos de tipo comercial con extensiones mayores de 10 hectáreas, en conformidad con la Ley 5a. de 1973. La Caja Agraria también otorga crédito a pequeños agricultores con extensiones menores de 10 hectáreas que trabajan con sistemas de tipo tradicional.

El crédito promedio anual otorgado por el F.F.A.P. en el período 1971-1976 ascendió a 123 millones de pesos para un área promedio anual de 57.850 hectáreas, equivalente al 78,7% del área total sembrada. En los últimos 3 años la financiación anual ha sido mayor que el promedio del período citado.

El cubrimiento promedio anual del área total financiada por el F.F.A.P. y la C.C.A. representó el 85%. Otras instituciones también otorgan crédito: el INCORA concede crédito supervigilado dentro de los proyectos de parcelación; y la Cooperativa de Agricultores del Valle otorga crédito en especie (Plaguicidas, maquinaria, herramientas, etc.).

De tal modo, el cubrimiento total del crédito otorgado al cultivo de soya sube del 90%. El margen restante lo cubren bancos particulares y recursos privados.

i. **Rentabilidad de la soya.**

La rentabilidad de la soya en el año agrícola de 1973 ascendió al 58,5% y la de 1974, al 63,2%. La de 1975 fue solo del 22,6%, un 40,6% inferior a la del año anterior, a causa del descenso del precio de venta y del alza de los costos de producción.

j. **Rentabilidad de la soya frente a otros cultivos.**

La rentabilidad de la soya en el Valle del Cauca frente a la de otros cultivos competitivos (Fríjol común, caraota, caña de azúcar y algodón) arrojó los siguientes resultados en el año agrícola de 1975:

Rentabilidad de la soya 22,6%; fríjol común, 91,6%; caraota, 49,6%. La caña de azúcar dio al propietario de la tierra una rentabilidad fija del 15%, con perspectivas de alza y con otros ingresos adicionales.

El cultivo de algodón tuvo un comportamiento similar al de la soya, pero las perspectivas de alza estimularon el incremento del área algodonera.

Se estima que en el futuro el aumento en los precios de la soya también estimulará la producción, regresando a niveles como los de 1973 y 1974.

Básicamente, la contribución de la soya a la solución de la crisis de alimentos ricos en proteínas; la mano de obra que genera a través de su cultivo, comercialización e industrialización; el aumento de ingresos económicos, particularmente en divisas; la

rotación con otros cultivos para lograr mayor eficiencia en la producción de la tierra, son, entre ótras, importantes ventajas que catalogan esta oleaginosa entre los productos agrícolas de mayor trascendencia para la economía del país y para la promoción del bienestar nacional.

BIBLIOGRAFIA

Instituto de Mercadeo Agropecuario, IDEMA. Oficina de Planeación. Soya. Aspectos Generales sobre la Producción y Comercialización. Bogotá, Diciembre, 1976.

D- LUPINO

1. Generalidades.

Los lupinos son leguminosas autóctonas de dos áreas geográficas bien definidas: a. El área que circunda el Mar Mediterráneo y se prolonga hasta el Irán por el Este y hasta el Sudán por el Sur; y b. El área que componen los países andinos de Sur y Centro América, y la Costa Atlántica de los Estados Unidos. En todas esas regiones existen variedades silvestres de lupinos que contienen de 1 a 4% de alcaloides, cuyas características tóxicas limitan su consumo directo como alimento humano.

Sin embargo, las variedades silvestres amargas han sido ampliamente aprovechadas como alimento por los romanos, los pobladores de la Costa Atlántica de los Estados Unidos durante el s. XIX y, particularmente, por los Incas y otros grupos andinos cuyos métodos de cultivo y consumo entre los Incas fueron descritos por Felipe Guaman Poma de Ayala, en 1615.

Los españoles llamaban los lupinos "altramuz"; los portugueses "tremaço"; los indígenas, "ullus" o "tarhuí", y la población actual, "chochos". El tarhuí (Lupinus mutabilis), de indiscutible origen andino, se consume actualmente en cantidades apreciables en el Perú y Ecuador.

En restos arqueológicos de las costas peruanas se han encontrado representaciones estilizadas de la planta de lupino, reconocibles en

grandes vasos del período Tihuanaco. Informaciones recogidas y observaciones personales hechas por Indigo Junge, conocido investigador chileno del lupino, dan cuenta de que "diferentes variedades de lupinos amargos precocidos y luego lixiviados en abundante agua, o tratados con salmuera, se consumen actualmente en Italia, España, Portugal, Grecia, el Cercano Oriente, Irán, Egipto, Sudán, el Norte de Africa, Angola, Mozambique, Venezuela, Argentina, Perú y Ecuador". Recientes informaciones revelan que el consumo de harinas y otros derivados del lupino dulce se están introduciendo rápidamente en las industrias alimentarias de Australia.

El desarrollo de nuevas variedades dulces de lupino, de muy bajo contenido en alcaloides y de alto rendimiento en semillas por hectárea, está abriendo amplias posibilidades para la alimentación humana. Como ocurre con las variedades dulces de la quinua, en las de lupino permanece un sabor amargo que limita el consumo humano directo, haciéndose aconsejable eliminar las pequeñas cantidades de alcaloides y de substancias amargas que las acompañan. Por esta razón, los expertos adelantan proyectos de investigación que incluyen "selección genética y de cultivo y producción de semillas, estudios tecnológicos, diseño de procesos y equipos, evaluación sensorial y biológica, formulación de alimentos, aspectos de aceptabilidad y económicos".

2. Genética y producción de semillas.

En la década de los años 20, el Profesor alemán Von Sengbusch desarrolló las variedades de lupino dulce. En los países del norte de Europa estas semillas presentaban un ciclo vegetativo bastante largo y demoraban su maduración hasta tarde en otoño, haciendo difícil e inseguro su rendimiento.

Semillas de estos mismos lupinos dulces sembradas en las Islas Canarias mostraron un ciclo vegetativo más corto, madurando en verano. Llevadas a Chile por Von Baer, fueron desarrolladas genéticamente para una alta producción de semillas en condiciones ecológicas chilenas; su cultivo prosigue con éxito en el campo experimental de Gorbea. El Laboratorio de Bio-Ingeniería de la Universidad de Concepción se ha ocupado de estudiar su potencial como alimento humano.

3. Variedades de lupinos dulces.

Se conocen tres variedades de lupinos dulces: a. **Lupinus angustifolius**, de flores azules; b. **Lupinus albus**, de flores blancas; c. **Lupinus luteus**, de flores amarillas. En Chile las investigaciones se han concentrado en estas dos variedades: Lupinus albus, **variedad Astra**, y Lupinus luteus, **variedad Aurea**. En los últimos años se ha incrementado la producción de una nueva variedad de lupino blanco: Lupinus albus, **variedad Multolupa**, caracterizada por sus excelentes

propiedades tecnológicas y por su rendimiento en granos y en proteínas por hectárea. Siembras hechas en extensiones de 50 hectáreas han dado un rendimiento superior a 4 toneladas por hectárea con un contenido en proteínas del 44%. La experimentación agrícola se esfuerza por desarrollar otras variedades de lupino dulce con mayores ventajas.

Actualmente, se encuentra en el primer plano de la investigación la producción de líneas dulces de la **variedad tarhuí** llamada **Lupinus mutabilis** del Perú, con alto contenido en aceites (20 al 26%) y un contenido en proteínas sobre el 42%. Se considera que "estas semillas va a jugar importantísimo papel en la economía futura de los países, como fuente de materia prima para aceites vegetales y alimentos proteicos". Con los porcentajes indicados, este lupino dulce ofrece una clara ventaja sobre la soya (16,4% en grasa; 33,4% en proteína), sin tomar en cuenta las grandes ventajas ecológicas que ofrece, en conformidad con los informes rendidos por el Campo Experimental de Gorbea. Chile exporta hoy apreciables cantidades de granos de lupino a diversos países americanos y europeos para el consumo de su población.

4. **El cultivo de lupino.**

Los lupinos son cultivables hasta en suelos sub-aprovechados, como los de "tipo arenas de secano y los ácidos". Así facilitan el aprovechamiento de mayores extensiones de tierra no aptas para muchos otros productos.

La experimentación de campo demuestra que el lupino no reacciona a la fertilización con fósforo, lo cual indica que la planta absorbe el fósforo no utilizable por otros cultivos. Tampoco necesita fertilización nitrogenada, por ser leguminosas, si bien una ligera dosis de nitrógeno original incrementa el rendimiento de granos. Al agregar inoculantes al suelo la primera vez que se siembra con lupinos, se acelera la nodulación. El abono con potasio no muestra ventajas.

TABLA No. 54

CULTIVO DE VARIEDADES DE LUPINOS EN CHILE

Especie	Variedad	Tipo de Suelo	Epoca de Siembra	Semilla por Ha - Kg	Rendimiento Tons - Ha
Luteus	Aurea	Trumao arenoso	Agosto - Sept.	80 - 120	1,6 a 2,6
Albus	Astra	Trumao arcill.	Principios Otoño hasta Agosto	140 - 160	2,5 a 8,6
Albus	Multo-lupa	Trumao Arcill.	Principios Otoño	140 - 170	3,0 a 5,0

Fuente: Erich von Baer, citado por Indigo Junge.

En síntesis, los lupinos cumplen muy bien con la ley energética del menor esfuerzo: procuran el máximo aprovechamiento de los recursos agrícolas disponibles, con el mínimo consumo de fertilizantes. Simultáneamente, revierten el trabajo con enorme potencial productor de proteína por unidad de superficie cultivada. Además, se pueden cosechar las semillas con modernas maquinarias automotoras. La Tabla No. 54 muestra los rendimientos medios de las tres principales variedades de lupino cultivadas en Chile, junto con algunos antecedentes agrícolas.

5. **Composición de semillas y productos.**

Las investigaciones científicas tienden a determinar la composición general y detallada de las semillas y sus derivados, en las diferentes variedades de lupinos. El "Tropical Productos Institute" de Londres llegó a los siguientes resultados con semillas que le fueron remitidas de Chile:

TABLA No. 55

COMPOSICION DE SEMILLAS Y HARINAS DE LUPINOS, EN %

Componentes	Semillas		Harinas			
	Albus Astra	Luteus Aurea	Albus	Astra	Luteus	Aurea
Humedad	10,6	13,7	3,4	(10,8)	10,4	(9,3)
Cenizas	3,4	3,5	2,05	(2,1)	2,47	(2,4)
Fibras	---	---	---	(3,1)	---	(3,8)
Lípidos	13,1	6,1	15,6	(15,2)	8,2	(7,1)
Proteínas	38,2	41,1	48,7	(44,7)	62,1	(62,2)
Carbohidratos por diferencia	34,7	35,6	30,2	(24,1)	18,8	(15,2)
Ca	0,033	0,057	0,018		0,039	
Fe	0,120	0,150	0,120		0,220	
P	0,580	0,500	0,590		0,560	
Colina (mg/g)	(3,0)	(4,2)				
Carotenos	(10)	(8)				

NOTA: Las cantidades entre paréntesis son los resultados obtenidos por el TPI de Londres. Cita de Indigo Junge.

Como la corteza de los lupinos tiene baja concentración de proteínas (2 a 3%), en tanto que las semillas poseen una alta proporción de corteza (15% en las especies Albus y 25% en las Luteus), la eliminación de la corteza significa una extraordinaria concentración de proteínas en los cotiledones.

6. **Calidad de la proteína. Composición en aminoácidos.**

Los datos anotados muestran el enorme potencial que tiene el cultivo del lupino dulce como fuente de proteínas a bajo costo, puesto que la

producción por hectárea en terrenos donde no pueden competir otros cultivos esenciales es muy significativa.

Por lo general, las proteínas vegetales en estado natural son de inferior calidad en relación con las de origen animal, debido al déficit en uno o varios aminoácidos esenciales. En cuanto a las leguminosas cabe destacar el hecho de que ellas se caracterizan por una deficiencia más o menos marcada en aminoácidos azufrados: **metionina y cistina.** Pero conviene anotar también que esta deficiencia se corrige con la adición de metionina sintética.

TABLA No. 56

COMPOSICION DE AMINOACIDOS DE SEMILLAS Y HARINAS DE LUPINOS (B/16g N) (a)

	Lupinus albus Semillas	Lupinus luteus Semillas	Lupinus albus Harinas	Lupinus Luteus Harinas
% de nitrógeno	5,23	6,47	6,58	9,58
Alanina	4,1	4,2	4,4	4,2
Arginina	13,0	14,3	12,7	13,7
Acido Aspártico	12,9	12,3	14,7	11,9
Acido Glutámico	26,5	31,5	26,6	30,3
Glicina	4,8	5,1	5,0	5,1
Histidina	2,9	3,6	3,0	3,6
Isoleucina	5,7	4,7	5,8	5,0
Leucina	9,1	10,2	10,2	10,7
Lisina	5,8	6,4	6,0	6,4
Metionina	0,3	0,5	0,5	0,5
Fenilalanina	4,5	4,8	5,1	5,0
Prolina	3,9	4,5	4,7	5,1
Serina	6,7	6,3	6,9	6,6
Treonina	4,7	4,1	4,6	4,2
Tirosina	5,2	3,8	6,0	4,0
Valina	5,0	4,6	5,1	4,3
Triptófano	1,0	0,9	0,8	0,7
Cistina	1,58	2,43	1,50	2,48

(a) Por cortesía del T. P. I. de Londres.

Sin embargo, algunos científicos restan importancia a los aminoácidos azufrados. J. L. Gabby, del Grupo Asesor de Proteínas GAP de las Naciones Unidas, sostiene: "La información disponible... es escasa en la materia de la metionina y su uso en productos alimenticios, particularmente desde el punto de vista de la tecnología de los alimentos... aun existe una especie de signo de interrogación en cuanto a los requerimientos absolutos de metionina por los humanos... Es probable que los requerimientos de los humanos no sean ni cercanamente tan altos como los de los animales experimentales. Niños que reciben proteínas de la soya y del arroz se desarrollaron tan bien, si no mejor, que los alimentados con leche". Indigo Junge resalta

el hecho de que "las poblaciones del altiplano andino, notablemente los Incas, se alimentaron con dietas fundamentalmente vegetarianas, a base de maíz, quinoa, papas, y chocho o tarhuí. Y el Tarhuí o lupino constituye por lejos la principal fuente de proteínas entre los vegetales nombrados".

Naturalmente, los lupinos son deficitarios en aminoácidos azufrados como se aprecia en la Tabla No. 57. Pero para estimar el valor biológico de una proteína sobre la base de su composición en aminoácidos, es necesario sumar sus contenidos en **metionina** y en **cistina**, y compararlos con los requerimientos mínimos establecidos para la suma de los dos. Estos valores también suelen expresarse en miligramos de aminoácidos por gramo de nitrógeno.

Por las razones anotadas, algunos investigadores sostienen que la proteína del lupino "es de muy baja calidad biológica" y que, por lo tanto, su empleo no solucionaría el déficit de proteínas, mientras que su consumo puede ser tóxico para el hombre. La misma Tabla No. 57 permite ver que las dos harinas de **Lupinus Albus** y **Lupinus Luteus** contienen 0,5% de metionina y 1,5% y 2,48% de cistina, respectivamente. Al sumar el contenido de estos dos aminoácidos azufrados, se tienen los siguientes valores:

TABLA No. 57
CONTENIDO DE AMINOACIDOS AZUFRADOS EN HARINAS DE LUPINOS

Harina de	Gramos de aminoácidos por 100 grs de Proteínas	Miligramos de aminoácidos por gramo de N
Lupinus albus	2,0 %	125
Lupinus luteus	2,98%	186

En un informe de 1966, el Grupo Mixto de Expertos FAO/OMS expresó que "un aporte de metionina más cistina comprendido entre 190 y 220 miligramos por gramo de Nitrógeno es suficiente para una ración adecuada". Por lo tanto, la harina del **Lupino Luteus** estaría cerca de los valores recomendados, y la del **Lupinus Albus** entre el 57 y el 66%.

Una comparación entre las proteínas contenidas en los alimentos tradicionalmente aceptados como buenos y una nueva fuente de proteína vegetal, permitiría sentar un criterio apropiado. Las leguminosas son importantes fuentes de proteínas de calidad aceptable, y ésta se mejora o corrige con las proteínas ingeridas junto con otras leguminosas, pues es difícil concebir una dieta que solo contenga una sola leguminosa. En la Tabla No. 58 se aprecian los contenidos en aminoácidos azufrados de las leguminosas de mayor importancia para el consumo en diferentes países, junto con el lupino.

TABLA No. 58

CONTENIDO EN AMINOACIDOS AZUFRADOS DE LEGUMINOSAS IMPORTANTES EN EL CONSUMO HUMANO

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Mgrs de aminoácidos azufrados por gr de N
Soya	Glycine max.	162
Maní	Arachis Hypogaea	150
Garbanzo	Cicer arietinum	139
Lupino, altramuz	Lupinus Spp.	137
Arveja	Pisum sativum	127
Fríjol común	Phaseolus vulgaris	119
Lenteja	Lens esculenta	107
Haba común	Vicia faba	96
Valores mínimos recomendados por la FAO		190 - 200
Harina Lupinus albus		125
Harina Lupinus luteus		186

Tablas Oficiales sobre contenido en aminoácidos de los Alimentos. FAO. (Extracto).

La Tabla No. 58 muestra que el lupino contiene mayor cantidad de aminoácidos azufrados que la alverja, el fríjol común, la lenteja y las habas, cuyos granos son importantes componentes proteínicos de la dieta colombiana. Es evidente que la soya aparece como fuente superior de metionina y cistina, pero al mismo tiempo conviene anotar que no ofrece tantas facilidades como el lupino dulce en cuanto al aprovechamiento de los recursos del suelo, a las exigencias en fertilizantes y al potencial en su rendimiento como fuente productora de proteína de bajo costo.

Las razones apuntadas desvanecen el supuesto de una "mala calidad" en la proteína del lupino.

7. **Eliminación del contenido de alcaloides.**

Las pequeñas cantidades de alcaloides (**lupinina, lupanina y esparteína**) que acompañan al lupino, dándole un ligero sabor amargo, se pueden eliminar con facilidad de las semillas y de los productos derivados mediante maceración y lixiviación continua, método que reduce a niveles mínimos el contenido residual de tales alcaloides.

TABLA No. 59

CONTENIDO EN ALCALOIDES DE SEMILLAS ENTERAS Y DE HARINAS DE LUPINOS

Variedad	Semilla entera	Harina
Lupus albus Astra	0,028%	0,012%
Lupinus luteus Aurea	0,050%	0,019%

TPI de Londres.

Las investigaciones de laboratorio han logrado los resultados que se aprecian en la Tabla No. 60, sobre la reducción del contenido de alcaloides en los lupinos.

TABLA No. 60

REDUCCION DEL CONTENIDO DE ALCALOIDES DE LOS LUPINOS POR MEDIO DE LIXIVIACION CONTINUA - %

Variedad	Semilla entera	Semilla descortezada	Semilla lixiviada
Luteus Aurea *	0,0165	0,0089	0,0024
Albus Astra	0,1488	---	0,0049
Albus Multolupa	0,0744	---	---
Variedad 203	0,1736	---	---

* Valores medios.

8. **Efectos tóxicos de los alcaloides.**

Muchos países de Europa, Asia, Africa y América, han consumido semillas de diversas variedades de lupino. En su estudio "Las Leguminosas y la Nutrición Humana", la FAO informa: El Lupinus Luteus, planta anual o bienal, se cultiva especialmente como abono verde en suelos pobres y sus semillas ocasionalmente sirven como alimento humano. Las semillas crudas contienen **lupinotoxina,** "un veneno que se elimina por medio del remojo y de la cocción". Las semillas tostadas sirven como sucedáneo del café. "El Lupinus perennis, propio de la América del Norte, tiene un sabor amargo, pero sus semillas se consumían en el nordeste, desde Canadá a Florida, en el s. XIX. El Lupinus termis, leguminosa anual de origen mediterráneo, se cultiva en Egipto e Italia; sus semillas secas y con cáscara, se cuecen en agua salada y sirven especialmente de alimento a las clases más pobres".

Sobre las substancias tóxicas la FAO también declara: "En algunas leguminosas de consumo humano se encuentran substancias deletéreas de diversas clases... que limitan su consumo a especies no tóxicas o a aquellas cuya toxicidad puede eliminarse o reducirse... mediante una preparación y cocción adecuadas... Los conocimientos actuales indican que la mayor parte de las toxinas de las leguminosas se eliminan por métodos ordinarios de preparación, remojo y hervido convenientes. No se tienen pruebas de que se hayan producido envenenamientos por cianógeno en seres humanos...".

La FAO en ningún momento niega o minimiza los riesgos de muchas substancias tóxicas en la mayoría de las leguminosas de consumo humano, cuyo efecto es eliminado o destruído por los métodos corrientes de preparación o cocción de semillas. Sin embargo, hace ver los peligros en el **Lathyrus sativus** o chícharo (causante de la

gravísima enfermedad llamada latirismo), en la **Vicia faba** y en la harina de maní o cacahuete. Pero no hace referencia a posibles intoxicaciones causadas por diversas especies de lupinos en los seres humanos de diferentes lugares o regiones. De aquí que su comercialización y consumo no han sido reglamentados o sancionados. El producto preparado o cocido es inocuo, como lo confirma el uso habitual durante cientos de años en la alimentación del hombre andino. Tanto los antiguos egipcios y romanos, como los peruanos, obtuvieron la eliminación de los alcaloides por maceración de las semillas antes del consumo.

Una publicación del Grain Pool of Western Australia sostiene: "La semilla del lupino se presenta notablemente libre de factores detrimentes, libre de hemaglutinina, inhibidores de la tripsina, de saponinas e isoflavonas. Solo presenta limitada actividad hipogenética y producción de ácidos grasos libres; muy poca actividad ureásica y bajo contenido de factores inductores de flatulencia".

Todas las evidencias indican que las semillas del lupino dulce son perfectamente seguras (inocuas) y constituyen un alimento de buen sabor para ser incluído en todos los alimentos animales y de consumo humano. Investigaciones realizadas con cuyes, ratas y lauchas por Gordony Henderson indican que no existen efectos tóxicos aún en casos de ingestión prolongada.

No se conocen casos de toxicidad derivada del consumo de semillas de lupino dulce o de semillas de lupino desamargadas. Diversos autores rebaten la posición de quienes insisten sobre posible toxicidad de los lupinos dulces y en riesgos para la salud humana. Los envenenamientos por alcaloides se refieren fundamentalmente a la parte herbácea de la planta. Pérdidas en la ganadería se deben a la **lupinosis**, una intoxicación caracterizada por daños al hígado y por ictericia. Sin embargo, la lupinosis es causada por una toxina producida por hongos que se desarrollan sobre las plantas secas o en estado de maduración, y no por la presencia de alcaloides. En Australia se han observado intoxicaciones después de las lluvias de verano, seguidas por días nublados y húmedos, que favorecen el desarrollo de los hongos.

Extensos programas de investigación desarrollados en universidades chilenas con el empleo de semillas de lupinos dulces en la alimentación de ratas, terneros, patos, conejos, pollos y cerdos, han respondido como vigorosas ganancias de peso corporal sin que se hayan encontrado daños en los tejidos de las vísceras que sean atribuíbles a la presencia de alcaloides.

9. **Composición de los lípidos.**

El contenido en ácidos grasos de las dos variedades de lupinos especialmente investigadas, presenta una interesante composición que se aprecia en la Tabla No. 61.

TABLA No. 61

COMPOSICION DE ACIDOS GRASOS DE LOS ACEITES DE LUPINO

	L. Albus Astra	L. Luteus Aurea
Contenido en aceite de los cotiledones, %	14,3	6,2
Humedad, % (corregida)	10,0	10,0
Acidos grasos, %		
Acido palmítico	8	4
Acido esteárico	3	2
Acido oleico	60	22
Acido linoleico	17	52
Acido linolénico	10	11
Acido araquidónico	1	2
Acido behénico	1	6

Fuente: LIBQ, Universidad de Concepción, Chile.

Particularmente llama la atención el alto contenido en ácido linoleico del aceite del Lupinus Luteus Aurea. El alto porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados hace de los lípidos de los lupinos un nutriente de primera calidad. Por esta razón, las tecnologías desarrolladas tienden a permitir que el máximo de estos aceites permanezca en el producto final, sin alteraciones.

Un proyecto adelantado en el Campo Experimental de Gorbea, Chile, para obtener variedades dulces del **Lupinus mutabilis** o **tarhuí**, excepcionalmente ricas en aceites (16,6% a 23,4%), sin que su contenido en proteínas disminuya, arroja los resultados que se aprecian en la Tabla No. 62.

TABLA No. 62

COMPOSICION DEL LUPINUS MUTABILIS (LBI), %

Corteza	10,5
Con base en semilla descorticada:	
Humedad	6,0
Proteínas	42,3
Lípidos	20,4
Cenizas	3,5
Carbohidratos por diferencia	27,8

10. **Contenido en carotenos de los lupinos.**

Los cotiledones descorticados y las harinas que producen se caracterizan por un intenso color amarillo o rojizo que denuncia la presencia

de substancias carotenóideas. En la Tabla No. 55 se registran los carotenos contenidos en las semillas de los lupinos. Las cifras indican que los lupinos son una importante fuente adicional de vitaminas y provitaminas A para la alimentación humana, lo cual destaca su importancia.

11. **Harinas o concentrados de Proteínas.**

Las investigaciones de laboratorio y las de tipo tecnológico desarrolladas en Chile tienden a diseñar un proceso que permita obtener un producto que retenga el máximo de la proteína y de los lípidos originales, sin sabores objetables, con un mínimo de alcaloides y una nula actividad ureásica. Simultáneamente las pérdidas de material deben mantenerse al mínimo con el empleo de un equipo sencillo de construír y de operar.

Tecnologías utilizadas con semillas de características similares a las del lupino han sido ensayadas y sometidas a adaptaciones y soluciones apropiadas a las características de las semillas del lupino.

El proceso definitivo diseñado recorre las siguientes etapas:

a. Almacenamiento de las semillas recibidas.

b. Limpieza y clasificación por tamaño (calibre).

c. Acondicionamiento térmico de las semillas.

d. Descortezado de las semillas.

e. Maceración y lixiviación en caliente de los cotiledones.

f. Lavado y estruje.

g. Reducción de tamaño de los cotiledones.

h. Secado.

i. Molienda, cernido y envasado.

Dichas etapas han sido ensayadas a escala de laboratorio y de orden semi-técnico, con miras a probar el proceso en una instalación piloto semi-industrial continua, para verificar los parámetros, obtener información precisa para establecer costos de producción y suficiente cantidad de producto para realizar ensayos de consumo en la población.

12. **El lupino en la alimentación.**

En Chile se han realizado numerosos ensayos con variadas recetas que utilizan las harinas y los productos derivados del lupino en guisos y otras preparaciones tradicionales.

Entre las cualidades sobresalientes de las harinas del lupino sobresale su alto contenido en proteínas y carotenos. Las proteínas poseen marcadas propiedades funcionales: tienen especial capacidad para retener la humedad y su mezcla con harina de trigo para hacer pan resulta más agradable y el producto "queda fresco por más tiempo".

Al comparar la harina de soya con la de lupino, ésta acredita las siguientes ventajas:

a. Tiene mayor porcentaje de proteína. La base seca de Lupinus luteus llega hasta un 70%; en el Lupinus albus, la cifra es menor, pero en cambio su porcentaje de lípidos aumenta.

b. La harina de lupino permite mezclas hasta de 50% con la de trigo para la confección de pan, galletas, pastas y toda clase de bizcochos, sin que se altere el buen sabor ni las características del amasijo. En cambio, las mezclas de soya a dicho nivel producen sabor desagradable, a semilla cruda.

c. No se origina el fenómeno de la flatulencia con las altas mezclas de lupino, efecto que sí provocan las mezclas similares de soya.

d. El contenido en aceites en las harinas de lupino mejora las características del amasijo, constituyendo un nutriente de alto valor por su contenido de ácidos grasos poliinsaturados.

e. Las harinas de lupino tienen un alto contenido de hierro orgánico.

f. Las harinas de lupino contienen apreciables cantidades de carotenos imparten un intenso color amarillo a los alimentos, similar al efecto agradable que produce la yema de huevo.

g. El lupino ofrece mayores ventajas para el máximo aprovechamiento de los recursos agrícolas disponibles, revirtiendo el trabajo con una producción superior de proteína por unidad de superficie cultivada.

Las excelentes propiedades funcionales reconocidas en las proteínas contenidas en las harinas del lupino las acreditan como una materia prima de primer orden para la fabricación de Proteínas Vegetales Texturizadas, con lo cual se proyecta abrir otro anchuroso campo de aplicación para las semillas del lupino.

BIBLIOGRAFIA

FAO. Contenido en Aminoácidos de los Alimentos, Datos Biológicos de las Proteínas. Estudios sobre Nutrición. No. 24, Roma 1970, páginas 50-59.

FAO. Las Leguminosas en la Nutrición Humana. No. 19. Roma, 1964.

Flóréz, J. y Oelkers, C. E. "El Lupino en el Sur de Chile". Instituto de Zootecnia, Universidad Austral de Valdivia, Valdivia, 1973. Informe no publicado.

Fountain, R. D. Potential Use of Lupinseed and Seed Products for Humans". The Grain Pool of Western Australia. 1974.

Gladstone, J. S. "Lupins in Western Australia". Departament of Agriculture, W. A. Bulletin No. 3834.

Guaman Poma de Ayala, Felipe. "Nueva Crónica y Buen Gobierno", 1615. Ed. du Institute d'Ethnologie, Paris, 1936.

Jiménez, Salustio. "Estudios Químico Tecnológicos en Lupinus Mutabilis (Tarhui)". Proyecto de Lupino. Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú, Julio, 1974, ps. 23 - 35.

Junge Ingo. "Antecedentes para una Política de Alimentación y Nutrición en Chile". Universidad de Concepción, Septiembre de 1970.

Junge, Ingo. Lupino y Quinoa. Universidad de Concepción, Chile, Departamento de Ingeniería Química. 1975.

McAuliffe, Tomás y ótros. "Lupino en Pigmentación Aviar". INIA, Santiago, Diciembre de 1972.

Macbridge, J. F. Flora of Peru. Field Museum of Natural History. Botanical Series 13, Chicago, 1943.

Molina, P. E. "Estudio de Elaboración de Galletas con Harinas Compuestas, Empleo de Harina de Lupinus Albus, Variedad Astra en su Producción. Tesis de Grado. Universidad de Concepción, 1974.

The Grain Pool of Western Australia. "Lupinseed, a New High Protein Seed." Perth, W. A. 1972.

14 Yacovleff E. y Herrera, F. El mundo Vegetal de los Antiguos Peruanos. Revista del Museo Nacional, Lima 3 (3), 1934.

E- EL FRIJOL MARAMA
Rival de la soya en valor nutricional

Sólamente conocido en Kalahari y en las vecinas regiones arenosas del Sur de Africa, el fríjol **marama** rivaliza con la soya y el cacahuete, dos de los más importantes productos oleajinosos estimados por su valor nutricional. Alimenta a algunas de las gentes más pobres de la tierra, como son las tribus **Bush** y ótras más aisladas en Botswana y en Namibia, donde todavía subsisten a base de frutas silvestres, plantas y pájaros. Para las gentes **Kung Bush** el marama es el segundo alimento en orden de importancia.

La planta es nativa de áreas áridas, semidesérticas, de Kalahari. Es rastrera y su tallo se ramifica en varios sarmientos que se extienden sobre el piso arenoso, alcanzando longitudes de unos seis metros. A principios del otoño, los bejucos revientan en masetas de flores amarillas doradas que originan largas vainas aplanadas, de consistencia leñosa, que contienen almedras esféricas de color castaño. Estas semillas envueltas en una

cáscara dura son de color crema y de carne aceitosa. Tostadas tienen un rico sabor a nuez, semejante al de las almendras. A menudo los africanos las muelen y hierven para preparar sopa.

Las semillas son excepcionalmente nutritivas, con un contenido proteínico equivalente al de la soya (37%). Además, contienen 33% de un aceite de color claro y sabor agradable, contra un 20% de aceite de la soya.

El fríjol marama rivaliza con el maní en energía nutritiva (560 vs 587 calorías por g), acreditándose como una de las mayores fuentes de energía alimenticia en el reino de las plantas. Las semillas también proveen apreciables cantidades de minerales nutritivos.

Además, el fríjol marama provee otro sabroso alimento, sencillamente sorprendente. Bajo tierra, produce un tubérculo que asume la forma de una múcura o tinaja que puede pesar hasta 40 kg y alcanzar un diámetro de 1 m. Los africanos en la región de Kalahari desentierran los tubérculos jóvenes cuando apenas pesan cerca de 1 kg. Hervidos o asados, poseen un agradable sabor dulce y constituyen un buen alimento. El tubérculo es suculento y en ocasiones contiene hasta un 90% de humedad, siendo una importante fuente de agua de emergencia en tiempos de sequía en regiones áridas y semiáridas, tanto para humanos como para animales.

A pesar de tan importantes atributos, el fríjol marama todavía está tan descuidado por los agrónomos que sigue siendo una planta silvestre. Jamás se ha intentado formalmente su cultivo y debería haberse investigado a grande escala desde hace tiempo.

A no dudarlo, el fríjol marama estaría destinado a convertirse en un nuevo producto alimenticio de primer orden, especialmente de regiones áridas y semidesérticas, como la Guajira, el histórico Valle de las Tristezas, el Cañón del Patía, las cuencas bajas de los ríos Lebrija, Chicamocha y Opón, y muchas otras tierras pobres del territorio colombiano.

BIBLIOGRAFIA

Vietmeyer, Noel D. The Plight of the Humble Crops. Ceres, FAO Review on Agriculture and Development. March - April, 1978.

F- LA NUEZ BAMBARA
Un alimento nutricionalmente completo

1. **Consideraciones generales.**

La planta de la **nuez bambara** se parece a la del cacahuete y crece de manera semejante. Pero mientras que el cacahuete es uno de los cultivos más extensamente desarrollados en el mundo, la bambara ha recibido muy poca atención investigativa. Junto con el cacahuete, el fríjol del maíz, los guisantes, las habichuelas y las judías, la bambara se cuenta entre las leguminosas más populares de las áreas rurales africanas. No obstante ser un producto alimenticio principal desde Senegal a Kenia y desde el Sahara a Madagascar, la bambara permanece como uno de los cultivos más descuidados científicamente y casi desconocida en el resto del mundo. A pesar de la falta de investigación, su aprovechamiento comercial se viene incrementando.

Hasta el momento la evidencia empírica y los resultados de experiencias fragmentarias sugieren que se trata de un producto con vigoroso porvenir, digno de muy seria consideración.

2. **Características.**

Dependiendo de las condiciones ambientales, la maduración de la cosecha se lleva de 3 a 6 meses. En cuanto la planta madura, los pedúnculos de las flores se doblan hacia abajo y empujan ligeramente la corola de la flor dentro de la tierra, para formar luego sus vainas y semillas sobre o ligeramente debajo de la tierra.

Las vainas redondeadas y rizadas contienen individualmente una o dos semillas. Estas son redondas, lisas, hasta de 1,5 cm de diámetro y muy duras cuando están secas. Pueden ser de color crema, carmelito, rojo, negro, gris, moteado o con ojetes negros.

El tiempo de cosecha es menos crítico que el del cacahuete. La bambara se puede cosechar pronto o tarde sin sufrir pérdidas serias. Las cosechas deben hacerse durante lapsos de tiempo secos, procurando el almacenamiento del producto seco, pues con la humedad las semillas se enmohecen o infestan de insectos.

3. **Valor nutricional.**

Las semillas de la bambara constituyen un alimento nutricionalmente completo. Son rica fuente de proteína (17%) y de carbohidrato (60%), pero a diferencia del cacahuete (maní) contiene muy poco aceite (6%) y, por lo tanto, no es útil como semilla oleaginosa. La proteína contiene un alto porcentaje de **lisina** que hace de la bambara un excelente complemento de las dietas a base de cereales.

4. **Consumo.**

Las semillas inmaduras se comen frescas. Pero cuando están maduras son duras y deben tostarse, hervirse o molerse para que la harina sea comestible. Entonces se tornan dulces y muy agradables. A menudo los africanos las prefieren a los cacahuetes. Algunas veces, se muelen las semillas tostadas para producir una harina nutritiva que puede formar parte de muchos platos apetitosos. Con todo, hay indicaciones de que la digestibilidad de la proteína se inhibe por factores antinutritivos presentes en las semillas, que la investigación dietética tendrá que eliminar.

5. **Clima y suelo.**

Para su mejor crecimiento, la bambara requiere altas temperaturas y abundante luz solar. Las cosechas deben plantarse en suelos flojos, ligeros, con buen drenaje, para facilitar la nodulación del **Rhizobium** en su pequeña raíz esférica y estimular el crecimiento de la planta y el desarrollo de las semillas. Los suelos flojos también facilitan la recolección de las vainas. Los suelos ricos en N están contraindicados porque promueven el crecimiento vegetativo a expensas de la producción del fruto. La planta es útil en la rotación de cultivos, pues enriquece el suelo con N donde otras cosechas lo empobrecen.

La bambara crece donde medran el cacahuete, el maíz y el sorgo, pero es el más adaptable de todos los cultivos hasta tolerar condiciones excepcionalmente duras. Su adaptabilidad y resistencia le permiten sobrevivir y producir alimento en condiciones demasiado áridas para el cacahuete, el maíz y el sorgo.

Por esta razón se hace particularmente valiosa para regiones secas y cálidas, a donde la amenaza de las sequías impone demasiados riesgos al cultivo de otras leguminosas. (**Bambara** es realmente un distrito cerca de Timbuktu sobre el borde sur del desierto del Sahara).

6. **Rendimiento.**

Se tiene evidencia substancial de que con buena administración la bambara puede competir con las leguminosas más productivas. Los rendimientos por hectárea han sido bajos cuando las plantas se encuentran esparcidas en pequeñas parcelas; pero con una planeación densa ofrece un excelente potencial como cosecha de campo para el procesamiento industrial de alimentos, justificando ampliamente la investigación agronómica.

En 1968, D. T. Johnson informó sobre cosechas que sobrepasaban los 2.000 kg de semillas por ha, en ensayos independientes realizados en varios países del Africa Central. Un informe de la Estación Experimental de Ukiriguru, Tanzania, dio cuenta en el mismo año de un

promedio de 2.415 kg por ha. Otros documentos posteriores puntualizan cosechas de experimentación que sobrepasan los 3.000 kg por ha.

Para determinar el rendimiento y la factibilidad comercial de la producción de la nuez bambara, actualmente se coordinan ensayos que utilizan variedades en áreas semiáridas y sub-húmedas, donde los cacahuetes rinden pobremente a causa de la sequía.

Una preocupación fundamental de los agrónomos y nutricionistas ha sido el mejoramiento de la proteína en la dieta de los africanos rurales y, con tal propósito, vienen dispensando mayor atención científica a tan prometedor alimento.

Siendo la bambara un alimento básico para los pobres de las áreas rurales de la mayor parte de Africa, bien vale la pena que los investigadores extiendan su acción probando la planta en todos los países cuyos territorios posean áreas con características ecológicas semejantes.

El fríjol de tierra o cacahuete de Kersting (Kerstingiella geocarpa o Nacrotyloma geocarpum) es una planta muy similar a la bambara y que también merece investigación. Las hojas de la **Kerstingiella geocarpa** son más anchas que las de la bambara pero la planta es menos robusta y las semillas se parecen mucho a las de la Phaseolus vulgaris, comúnmente blancas, carmelitas, jaspeadas o moteadas de color; sus vainas se desarrollan bajo tierra como las del cacahuete y la bambara. Los informes dan cuenta de que tiene un contenido en aceite extraordinariamente alto (58%)*, quizás el más alto entre todas las leguminosas. Su proteína es muy rica en el aminoácido esencial **lisina** (6,2%) y en metionina (1,4%). Cultivado en áreas de intensas lluvias del Africa tropical, el **fríjol de tierra** es todavía menos conocido científicamente que la nuez bambara. Aun cuando las semillas tienen muy buen sabor, son pequeñas y pobres sus cosechas, factores que probablemente puede corregir una apropiada investigación.

* N. W. Pirie (ED). **Food Protein Sources.** Cambridge University Press. 1975.

BIBLIOGRAFIA

Amuti, K. and C. J. Pollard. **Studies on Bambara groundnut. (Voandzeia subterranea) seeds.** Journal of the African Science Association 19:85-90. 1974.

Busson, E. and B. Bergeret. **Contribution a l'étude chemique des Graines de Voandzeia subterranea Thours.** Acta Tropic 15:246-250. 1958.

Doku, E. V. and S. K. Karikari. **Bambarra groundnut.** Economic Botany 25 (3):255-262. 1971.

Hepper, F. N. **The Bambarra groundnut (Voandzaia subterranea) in West Africa.** Kew Bolletin 16:398-407. 1963.

Jacque - Felix. Pour une enquete sur le Voandzou. Agronomie Tropicale 5:62 - 73. 150.

Johns, D. T. The Bambarra groundnut, a review. Rhodesia Agricultural Journal 65:1-4. 1968.

Karikari, S. K. Economic Importance of Bambarra groundnut. World Crops 23:195-196. 1971.

Masefield, G. B., S. G. Harrison, and M. Wallis. Oxford Book of Food Plants. Oxford University Press. London, 1968.

Puseglove, L. W. Tropical Crops, Dicotyledons. John Wiley and Sons, Inc. New York, pages 329-32.

The Tropical Grain Legume Bulletin sometimes contains short articles and abstracts on bambarra groundnut. International Grain Legume Information Center.

Vietmeyer, Noel D. The Plight of the Humble Crops. Ceres, FAO Review on Agriculture and Development. March - April, 1978.

Contactos para Obtención de Semillas y Literatura.

Jean C. Baudet, Chaussee de Tournai 230, B-7340 Tertre, Bélgica.

Chibero College of Agriculture, Private Bag 901, Norton, Rhodesia (J. Mkandla).

H. D. L. Corby, University of Rhodesia, Departmento of Botany, P. O. Box MP167, Mount Pleasant Salisbury, Rhodesia.

Department of Agriculture, Research Branch, Mount Makulu Research Station, P. O. Box 7, Chilanga, Zambia.

Department of Crop Science, University of Ghana, Legon, Ghana (K. Amuti, S. Sinnadurai).

Department Oléagineux Annuels, I. R. H. O., Square Pétrarque, 75016 Paris, France (P. Gillier y A. Bockelee-Morvan).

E. V. Doku, Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, University of Ghana, Legon, Ghana.

F. O. C. Ezedinma, Departmento of Crop Science, University of Nigeria, Nsukka, Nigeria.

M. J. Fouilloux, Laboratoire Haricot, Centre National de Recherche Agronomique, I. N. R. A., route de Saint-Cyr Versailles, France.

M. Louis Genovois, 18 rue Duban, 75016 Paris, France.

F. N. Hepper, Royal Botanic Garden, Herbarium, Kew, Richmond, Surrey, England.

Institute National pour l'Etude et la Recherche Agronomique, B. P. 1513, Kasangani, Zaire.

Institute for Crops and Pastures, Private Bag X116, Pretoria 0001, South Africa (J. W. Smyman).

Vietmeyer, Noel D. National Academy of Sciences for International Development. National Academy of Sciences. Washington, D. C. 20418.

G- LOS AMARANTOS

Al menos cinco variedades de amarantos son 'cosechas del pobre'. Tódas son plantas del Nuevo Mundo, semisilvestres, de propósitos múltiples y ricas fuentes de proteínas, energía alimenticia y fibra celulosa. Hasta hoy han sido descuidadas por las organizaciones investigativas.

En la época de la conquista española los amarantos eran cosechas mayores en las tierras altas de las Américas y, por entonces, fueron llevados al Asia, Nueva Guinea y Africa, para ser diseminados y asimilados por los agricultores locales. Actualmente, son cultivos importantes para los agricultores de Centro América, algunas regiones de Sur América y territorios habitados por numerosas tribus de Asia, Nueva Guinea y Africa.

Vigorosos y tenaces, los amarantos han sido considerados como "plantas autosuficientes que requieren muy poca ayuda del agricultor". Germinan y crecen bien bajo condiciones adversas. Son de fácil cultivo y se adaptan con facilidad a las pequeñas parcelas rurales, en combinación con otros productos. Pertenecen a un pequeño grupo de plantas cuya fotosíntesis es excepcionalmente eficiente, pues utilizan la luz del sol mejor que la mayoría de las plantas, y crecen rápidamente.

Los amarantos son plantas anuales, alcanzan unos dos metros de altura y tienen hojas grandes de color magenta. Producen macetas de semillas de unos 30 cm de largo por 12 cm de ancho, semejantes a las del sorgo, con granos llenos y aceitosos. Estos son pequeños pero se producen en cantidades prodigiosas. Su contenido en carbohidratos emula con el de los más ricos cereales, siendo superiores en proteína y en grasa.

Al calentar los granos, revientan en rosetas como el maíz millo formando una especie de 'tote' que en Méjico llaman "alegrías" y "laddoos" en India y Pakistán. Sin embargo, en ciertas áreas los granos son más comúnmente tostados y molidos para obtener harina. El almidón de la harina es glutinoso y posée excelentes cualidades para amasar. El pan hecho con ella tiene un delicado sabor a nueces. Un 'pancake' hecho en las estribaciones del Himalaya constituye un producto de primer orden.

Recientemente, el investigador australiano M. J. S. Downton encontró que el grano de por lo menos un amaranto **(Amaranthus caudatus)** es rico en proteína y excepcionalmente rico en **lisina**, uno de los aminoácidos limitantes comúnmente deficiente en la proteína de las plantas. En verdad, la cantidad de lisina que contiene excede a la de la leche o a la del maíz de alta lisina, en vía de desarrollo.

Los amarantos que merecen mayor atención de los investigadores son: el **Amaranthus caudatus** nativo de los Andes Argentinos, Peruanos y Bolivianos; el **Amaranthus hypocondriacus**, de las tierras altas de Méjico y de las estribaciones del Himalaya, y el **Amaranthus cruentus** de Guatemala.

TABLA No. 63

AMARANTACEAS

COMPOSICION DE AMINOACIDOS CON BASE EN EL ANALISIS DE SEMILLAS

Gramos de Aminoácidos por 16 grs de Nitrógeno

	Amarantus Retroflexus	Celosia Cristata
Proteína %	18	18
Grasas %	7,2	13,4
Aminoácidos		
Lisina	4,6	4,5
Metionina	1,8	1,9
Arginina	7,4	10,8
Glicina	7,7	6,5
Histidina	2,3	2,6
Isoleucina	3,3	3,6
Leucina	5,1	5,7
Fenilalanina	3,5	3,8
Treonina	3,3	3,8
Tirosina	3,2	3,4
Valina	3,7	4,4
Alanina	1,5	4,0
Acido aspártico	7,8	8,2
Acido glutámico	10,2	16,2
Hidroxiprolina	0,1	0,5
Prolina	2,9	2,2
Serina	6,7	3,8
Nitrógeno aminoácido	70	80

C. H. van Etten, R. W. Miller, I. A. Wolff, Quentin Jones. **Agricultural and Food Chemistry**, Vol. II, No. 5, P. 309, Sept.-Oct., 1963.

Además de las semillas, dichas especies poseen hojas comestibles muy nutritivas, ampliamente consumidas como verduras hervidas. Otras dos especies, el **Amaranthus lividus** y el **Amaranthus tricolor**, son hortalizas comunes en Asia y cultivadas y comidas en el mundo occidental bajo el nombre de **espinaca china** o de Malabar.

En el año de 1977 en una aventura de penetrante visión, la Editorial Rodale (Corporación privada de los Estados Unidos) distribuyó 14.000 lotes de semillas de Amaranthus hipocondriacus a través de Norteamérica. La respuesta obtenida dejó en claro que dicho "cultivo del pobre" centroamericano tiene un importante potencial para muchos bolsillos altamente desarrollados de la civilización en cualquier parte. No cabe duda de que la ciencia ha estado equivocada descuidando los amarantos.

BIBLIOGRAFIA

Vietmeyer, Noel D. The Plight of the Humble Crops. Ceres, FAO Review on Agriculture and Development. March - April, 1978.

H- COLZA

1. **¿Qué es?** La Colza (Brassica napus oleifera), de origen incierto, es una planta crucífera, de raíz pibotante, tallo ramificado de 1 a 1,30 m de alto, hojas cubiertas de polvillo glauco, flores amarillas; su fruto es una silicua alargada, perpendicular a las ramas y con semillas redondas, lisas, de color rojo oscuro con una macha clara. Es la planta oleífera más importante de Europa Central, ampliamente cultivada en los Estados Unidos, Canadá y otros países.

   Las **variedades anuales** de la colza se cultivan por el aceite. El aceite crudo es amarillo verdoso con un sabor específico, olor fuerte y acre, y se extrae de la semilla en proporción del 30 al 40%. Se purifica tratándolo con soda cáustica o ácido sulfúrico para producir un aceite semi-seco utilizado para cocer (especialmente en la India) y como lubricante, para iluminación, para templar el acero y para la jabonería. El aceite se llama 'Schmalol' en Alemania y 'Metah' o Aceite Dulce en Indonesia. Los principales productores de aceite de colza son China, India, Pakistán, Suiza, Francia y la U. R. S. S. **Variedades bienales** se utilizan como forraje, especialmente durante el otoño y el invierno, en los Estados Unidos.

   Las principales variedades son: a. **Colza de invierno,** la más antigua y extendida; b. **Colza Paraguas** de invierno, más tardía pero más productiva; c. **Colza Fría** de invierno, más tardía y más productiva, de tallo más alto y de semilla más rojiza; d. **Colza de Flores Blancas** de invierno; e. **Colza de Hamburgo,** rústica y tardía, y f. **Colza de Primavera** menos productiva pero que subsiste a las otras por su resistencia al frío.

2. **Suelo.** Las colzas prefieren terrenos algo arcillosos pero profundos; en climas muy húmedos, les convienen terrenos sueltos.

3. **Rotación y asociación.** La colza debe combinarse. La planta que le preceda debe dejar tiempo libre para que la colza se siembre en forma oportuna. El suelo se prepara como para el maíz, remolacha y similares. Es planta exigente en abonos.

4. **Siembra y cuidados.** Debe preferirse semilla pura, limpia, voluminosa y grasa al romperla, conservada en las mejores condiciones. Las variedades de otoño se siembran temprano; en países muy fríos, a principios de verano. Puede sembrarse directamente en el campo o en semilleros. Al trasplantarlas se colocan espaciadas en surcos de 40 a 50 cm. En regiones poco lluviosas requieren riego. A los 15 días se les practica aclareo. En invierno no necesitan cuidados.

5. **Cosecha.** Según los climas, tiene lugar a fines de la primavera o a comienzos de verano. Cuando las plantas amarillan y las semillas oscurecen, se procede a la recolección, cortando las matas a raíz de tierra y dejándolas extendidas en el suelo durante un día. Se recogen y se trillan.

TABLA No. 64

BRASSICA, COLZA O RABINA

CONTENIDO DE PROTEINA Y ACEITE Y COMPOSICION DE AMINOACIDOS

Miligramos de aminoácidos por gramo de Nitrógeno

Contenido	Género y Especies	
	Brassica Campestris	Brassica Napus
Proteína, %		
Grano entero	23,8	23,8
Harina (alimento extraído)	41,5	43,1
Grasa, %	42,7	44,7
Aminoácidos:		
Lisina	378	364
Metionina	120	111
Cistina	152	152
Isoleucina	237	228
Leucina	404	395
Fenilalanina	236	221
Tirosina	171	164
Treonina	249	240
Valina	307	301
Histidina	170	161
Arginina	370	351
Glicina	286	268
Alanina	251	241
Acido aspártico	411	386
Acido glutámico	1.048	1.038
Hidroxiprolina	62	66
Prolina	416	399
Serina	239	234
Nitrógeno aminoácido	86	82

Agricultural Research Service, U. S. Department of Agriculture. Agricultural and Food Chemistry, Vol. 10, No. 5, Sept.-Oct. 1962. Pages. 426-430.

6. **Productividad.** El promedio alcanza de 2.000 a 3.100 kg por hectárea.

7. **Usos.** Todas las variedades se cultivan con dos propósitos: a. Para semilla de la cual se extrae el aceite; b. Para proveer un suculento alimento a los animales a fines de verano y durante el otoño, cuando los pastos escasean.

   La colza es una planta excelente para renovar el humus de las tierras agotadas. Donde se necesita sombra, actúa como nodriza del carretón y crece donde a éste le es imposible, proveyendo una excelente pastura.

   El aceite suele tener usos variados: iluminación, fabricación de jabones, preparación de cueros, etc. Hasta la fecha la comida de la colza se da a los animales, pero hoy en día constituye una importante área de investigación para utilizarla como alimento humano por su riqueza proteínica y su elevado contenido en lisina. El Dr. William Powrie de la Universidad Columbia Británica en Vancouver, entre muchos ótros, sostiene que la semilla de la **colza o rabina,** el gluten del trigo, la soya y otras plantas ricas en proteína desempeñarán un papel de primer orden en la alimentación del hombre del mañana en reemplazo de la carne.

I- SESAMO

1. **¿Qué es?** El sésamo (sesamum orientale, S. indicum) es una planta herbácea anual de la familia de las escrofulariáceas, propia de climas cálidos, por lo que se da muy bien en regiones algodoneras. Se conoce también con el nombre de **ajonjolí**. Es originaria de la India. Su cultivo se extiende a toda la región cálida de Asia (islas de la Sonda, región del Eufrates, China, Turquía), Egipto, Estados Unidos, Mediodía de Europa y algunas regiones de Centro y Sur América. Sus tallos rectos, acanalados o cilíndricos muy ramificados, vellosos, pueden alcanzar de 0,60 a 1,50 m; sus hojas son ovales, lanceoladas, irregularmente dentadas; de flores axilares rosadas y fruto formado por cápsulas ovoides que contienen más de 200 gramos redondeados u ovoides, algo más pequeños que los del lino. Existen variedades con semillas negras, rosadas y blancas.

2. **Siembra.** En países cálidos, durante la estación lluviosa, de preferencia en suelos ligeros. Su recolección se efectúa al comenzar el período seco. En Europa suele alternarse con habas o un cereal. Se siembra al voleo o en líneas, previa preparación del terreno con fertilizantes, y se le aplican escardas y riegos por filtración. La recolección del fruto se sucede hacia los 4 meses en Julio o Agosto; se corta o arranca la planta cuando las cápsulas adquieren color rosado, se colocan en haces y se espera que las cápsulas maduren completamente; luego se trillan o desgranan. En algunas partes se producen de 1.500 a 2.000 kg por hectárea por año. Además, se producen dos cosechas anuales.

3. **Productividad.** De un quintal de semilla se pueden obtener de 45 a 55 kg de aceite, inodoro, amarillo dorado y bueno para condimentar directamente si la extracción se hace en frío. Cuando se extrae en caliente, se refina antes de utilizarlo en la alimentación o se emplea directamente en jabonería. Las tortas de sésamo blanco residual son excelente alimento para el ganado de engorde; pero no se aconsejan para ganado de leche porque disminuye la grasa de la leche. Las tortas negras y sulfuradas se aplican solo como abono.

Ninguna otra semilla oleífera tiene un rendimiento tan elevado. El contenido en proteínas alcanza al 47,9% y, como alimento, a 3.124 kcal/kg.

BIBLIOGRAFIA

Matons, Augusto y Grupo de Especialistas. Diccionario de Agricultura, Zootecnia y Veterinaria. Tomo III, páginas 607 - 608. Salvat Editores. Barcelona, España.

J. LA SEMILLA DE ALGODON

El algodón, como uno de los productos mundiales mayores de semillas oleaginosas, es una rica fuente de proteína alimenticia. Las investigaciones sobre sus propiedades funcionales y sobre el alcance de su utilización en la industria de alimentos, le otorgan una alta posición entre las cosechas prioritarias del futuro. Es la única planta que no solo provee una fuente renovable de **fibra** para vestir a la especie humana y para diversos usos industriales, sino que sobresale como fuente de **aceite** comestible y de **proteína** alimenticia; tanto para el hombre como para los animales.

El empleo como alimento de la proteína de la **semilla de algodón** (SA) no es una idea nueva. Desde los años 30 ha sido procesada y puesta a la venta como aditivo de numerosos comestibles. En cantidades pequeñas, comúnmente inferiores al 5%, la harina desengrasada de la SA se ha añadido para mejorar el proceso mecánico de la pastelería, reducir la absorción de grasa al freír, pastas de nueces, mejorar el color de los productos de panadería, combatir la pérdida de aceite del revestimento de chocolate de confituras y muchas otras aplicaciones. Sin embargo, tales usos han obedecido más a las propiedades funcionales que a las cualidades nutritivas de la proteína de la SA. Pero desde fines de los años 50, la proteína de SA llegó a ser ampliamente conocida como fuente potencial de nutrientes para los humanos al ser utilizada en la elaboración de un producto alimenticio de bajo costo, logrado por Scrimshaw **et al.**, en el Instituto de Nutrición de América Central y Panamá, producto llamado **mezcla vegetal 9 INCAP** o "Incaparina". Aun cuando la producción de Incaparina utilizó en 1964 dos millones de libras de SA en Colombia y Guatemala, y se sigue produciendo, cada día es mayor la necesidad de alimentos proteicos de bajo costo y de buena aceptación entre los consumidores, lo mismo en dichos países que en el mundo entero.

La proteína de SA es un recurso disponible en muchas regiones pero rara vez se utiliza como fuente de proteína comestible. La SA se produce en todos los climas medios y tropicales. Su distribución mundial es muy amplia y, entre las semillas oleaginosas, ocupa el segundo lugar en producción después de la soya, según se aprecia en la Tabla siguiente.

TABLA No. 65

EQUIVALENCIAS EN LA PRODUCCION MUNDIAL DE PROTEINA DE LAS SEMILLAS OLEAGINOSAS MAYORES, EN 1968.

En miles de toneladas a, b

	Soya c	SA d	Maní d
Norteamérica	13.200	1.220	290
Suramérica	330	480	170
Afica	10	430	1.025
Asia y Oceanía	3.300	1.770	1.920
USSR y Europa	260	960	5
Total Mundial	17.000	4.860	3.410

a. Estadística Agrícola, EE. UU., 1969 b. Toneladas menores c. 40% de proteína d. 20% de proteína.

Como un subproducto de la fibra de algodón, la semilla solo corre con una parte del costo total de la cosecha, y el aceite se añade a los recursos grasos de cada país. A causa de la alta proporción del contenido en **cutícula** (envoltura) y en **aceite** en la semilla, su nivel general de **proteína** es alrededor del 20%. Pero si se aprovechara la cantidad total de la semilla producida, se tendría un factor singularmente significativo en la satisfacción de la necesidad mundial de proteína comestible.

El desarrollo de productos de proteína comestible de la SA ha sido impedido por dos factores primarios: la presencia de **gossypol** y la importancia dada al valor económico del aceite. El gossypol es un energético reactivo de color amarillo (binaftaldehido polifenólico). En su forma metabólica activa o "libre" tiene efectos fisiológicos adversos al ser ingerido por animales monogástricos. También imparte un color definitivo al producto proteico de la SA.

El gossypol está contenido en estructuras intercelulares relativamente grandes, llamadas glándulas pigmentadas. Estas glándulas están profusamente distribuídas dentro de la semilla y tienen de 100 a 400 micrones de longitud. Las glándulas pigmentadas, y con ellas el gossypol, se han eliminado mediante técnicas de fitomejoramiento. Se han cultivado variedades de semillas sin glándulas que se han procesado a escala comercial limitada en los Estados Unidos, en Chad y en Egipto. Cultivos de experimentación están en camino de diferentes países de Africa, en México, América Central y América del Sur.

Exceptuando la presencia de gossypol, no se encuentra diferencia en las características del aceite ni de la proteína en las semillas con o sin glándulas de gossypol. Los granos o almendras de la SA contienen alrededor de 39% de proteína, 40% de aceite, 5% de ceniza y 2% de fibra cruda con base en humedad libre.

En ausencia de gossypol, las almendras con grasa total proveen una agradable carne de nuez que se puede tostar o salar, o moler para obtener un producto similar a la mantequilla de maní. Las almendras peladas y sin glándulas también pueden ocupar un empleo semejante al del maní en sopas y condimentos nativos. A causa del alto contenido de aceite, la extracción de las almendras con toda su grasa (de semillas con o sin glándulas) no ha tenido éxito. El previo desengrase parcial a la extrusión será necesario para poder producir harina de alto contenido graso.

La remoción simultánea de la cutícula y del aceite de la SA, deja un residuo rico en proteína. Sin embargo, históricamente el interés ha sido la fuente de grasa o aceite, no la de proteína; y el aceite de SA ha sido muy aceptado como aceite comestible. Por lo tanto, el propósito primario de las operaciones de desengrase de la semilla ha sido obtener el máximo de aceite con el mínimo de gossypol, color y pérdida por refinamiento, más bien que un producto proteico comestible. El residuo de proteína ha sido relegado para que cargue con la mayor cantidad de gossypol y con los

fragmentos de la cutícula aceptables por el mercado especial que utiliza el producto. Este producto comúnmente tiene poca relación con el verdadero potencial de proteína comestible de la SA. Es demasiado alto en contenido de fibra y en color, y demasiado bajo en contenido intrínseco de proteína de alta calidad.

Como resultado del ejemplo estimulante de los fabricantes de Incaparina (Bressani et al., 1966; Shaw, 1969) en el uso de la proteína de SA, el Grupo Asesor de Proteína (PAG) de la FAO, WHO y UNICEF fijó líneas directrices tentativas, revisadas posteriormente, para la calidad química de la harina comestible de SA (Tabla No. 66). Solo un porcentaje muy pequeño de productos proteicos de SA ha podido satisfacer esas especificaciones, que apenas son requerimientos mínimos. Aun en ausencia de gossypol, la reducción en la calidad de la proteína puede ser general. Y en presencia de gossypol, el procesamiento es un compromiso delicado entre la calidad del aceite, la remoción o inactivación del gossypol y la calidad de la proteína.

TABLA No. 66
COMPOSICION DE HARINAS DESENGRASADAS DE SA

	PAG Directrices	Sin glándulas solvente directo	Con glándulas Ciclón líquido
Composición %			
Humedad	10,0 a	9,5	3,8
Grasa cruda	6,0 a	2,4	1,2
Fibra cruda	5,0 a	3,3	2,3
Gossypol total	1,2 a	0,06	0,06
Gossypol libre	0,06 a	0,04	0,02
Acidos grasos libres	1,8 a		
Proteína (N x 6,25)	50,0 b	54,7	66,2
Lisina aprovechable	3,6 b	3,9	4,0
Solubilidad de N	3,6 b	95,7	99,6

a. Maximum b. Minimum.

Investigaciones adelantadas en los últimos años han desarrollado diversos métodos para obtener de la SA productos proteicos con un alto potencial para uso alimentario. Estos productos comprenden harinas desengrasadas obtenidas de semillas con glándulas, por extracción con un solvente y presión previa, o por extracción directa con un solvente aplicado a semillas sin glándulas. Comúnmente estas harinas tienen un contenido proteico de 55 a 60%. Otro método relativamente nuevo es el Proceso de Ciclón Líquido, LCP, (Gastrock et al., 1969; Gardner, 1970), que aprovecha las SA con glándulas y produce una harina cuyo contenido proteico sube del 65%. Este método fue desarrollado en el Centro de Investigación Regional del Sur de los EE. UU., en Nueva Orleans, y realiza la separación centrífuga de las glándulas pigmentadas intactas. La obtención de

concentrados de proteína utiliza otros dos métodos: a) clasificación por medio de aire de las harinas desengrasadas, y b) extracción por medio de agua.

La clasificación mediante aire de las harinas desengrasadas de SA sin glándulas aumenta el contenido proteico inicial de 63,3% a 68,3%, con base en humedad libre en la alta fracción proteica. La extracción de concentrados por medio de agua alcanza a 74,3% y 73,5% de proteína, secando los productos a pH 4,5 y 6,8, respectivamente. La extracción para producir estos materiales se efectúa a pH 4,0, punto mínimo de solubilidad de la proteína de bajo peso molecular, no almacenada. En contenido en aminoácidos esenciales de algunos de estos productos se aprecia en la Tabla siguiente.

TABLA No. 67

AMINOACIDOS ESENCIALES CONTENIDOS EN HARINAS DE SA Y EN SUS CONCENTRADOS DE PROTEINAS

Aminoácidos	Harina obtenida por LCP 1	Harina obt. por agua	Concentr. secados a pH 4,5	Concentr. secados a pH 6,8	Concentr. clasific. por aire	Harina de SA sin glándulas clas. por aire
Lisina	4,2	4,0	3,6	4,0	4,0	4,2
Triptófano	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
Treonina	3,1	3,2	3,2	3,1	3,1	3,2
Valina	4,4	4,5	4,9	4,9	4,4	4,4
Metionina	1,5	1,4	1,8	1,5	1,6	1,6
Isoleucina	3,0	3,1	3,4	3,2	3,0	3,1
Leucina	5,7	6,0	6,4	6,2	5,7	5,7
Fenilalanina	5,7	6,0	6,3	6,2	5,3	5,3
Lisina aprovech	3,6	3,8	3,1	3,1	3,6	3,5

1LCP - Proceso de Ciclón Líquido.

Fuente: Food Protein Research and Development Center, Texas A y M University, College Station, Texas, 1977.

Productos más altamente purificados en forma de proteínas aisladas se pueden preparar por aislamiento clásico o por precipitación selectiva, dos métodos que fueron desarrollados por Berardi et al. Cada procedimiento produce dos productos proteicos aislados de SA. La fracción mayor es un material de alto peso molecular llamado "proteína almacenada" y la fracción menor, proteína de bajo peso molecular, llamada "proteína no almacenada". El análisis de los dos materiales pone de presente diferencias apreciables en el contenido de sus aminoácidos esenciales, siendo de particular importancia su contenido en lisina (aminoácido limitante), que es de 4,7 para la proteína no almacenada y de 2,8 para la proteína almacenada, con base en harina de SA sin glándulas, purificada por aislamiento clásico. Por el Proceso de Ciclón Líquido el contenido en lisina alcanza, respectivamente, las cifras de 5,3 y de 3,3 en las dos clases de productos purificados.

Los análisis anteriores revelan la rica composición proteica de las harinas desengrasadas de SA y la excelente calidad de la misma por su composición en aminoácidos esenciales. Recientes investigaciones adelantadas con el

fin de reemplazar una porción de la proteína animal (50%) con la respectiva cantidad de proteína de SA, en dietas de experimentación basadas en un patrón dietético típicamente norteamericano, en la Universidad Femenina de Texas, en Denton, confirmaron tendencias positivas en los resultados. Experiencias similares extendidas a niños de 8 a 17 años, bajo supervisión médica con historial completo, también produjeron resultados positivos.

El Centro RyD de Proteínas de Alimentos de la citada Universidad realizó experiencias, fortificando tortillas mejicanas de maíz con harinas de SA y de soya. Cada una de estas dos harinas fue mezclada con las de maíz en proporción de 11%, 13% y 15% de proteína, para comparar los resultados del producto en cuanto a sensación tactil, sabor, textura y aceptabilidad general. El récord de las variaciones ocurridas en las apreciaciones de un panel no mostró preferencia entre las tortillas de maíz que sirvieron de control y las fortificadas con proteína de SA. En cambio, el panel sí prefirió estas dos tortillas frente a las fortificadas con soya. Particularmente, el color de las tortillas fortificadas con proteínas de SA adoptó un atrayente matiz. Estas y otras variadas experiencias indican que las tortillas, los productos de panadería y muchos otros alimentos se pueden enriquecer ventajosamente con proteína de semillas de algodón.

Bajo el patrocinio de la Organización para el Alimento y la Agricultura de los Estados Unidos, se ha mostrado cómo la harina comercial de SA puede ser utilizada a cambio de cereales como relleno de salchichas y otros productos de salsamentaria. El contenido proteico final aumenta y la calidad proteica es igual a la de la leche en polvo sin grasa. Otros estudios de laboratorio han puesto de manifiesto que el concentrado de proteína clasificado por aire provee una buena emulsificación grasa con sabor agradable y sin las características gelatinosas de los productos de soya.

Como con cualquier formulación de alimento, el fabricante utilizará el producto proteico que provea el más ventajoso equilibrio entre el uso final, los requerimientos funcionales y el costo. Cada país decide cuál es el uso de sus recursos de semillas oleaginosas que le provee la más ventajosa alternativa hacia un adecuado suministro de proteína a su población. Si la necesidad de proteína llega a ser tan crítica como está predicho, el alimento proteico será la alternativa dominante y el potencial de la semilla de algodón estará ahí aportando una de las más valiosas contribuciones.

BIBLIOGRAFIA

Cater, C. M., K. F. Mattil, W. W. Meinke, M. V. Taranto, and J. T. Lawhon. Cottonseed Protein Food Products. Food Protein Research and Development Center, Texas A y M University, College Station, Texas, 1970.

Green, J. R., J. T. Lawhon, C. M. Carter, and K. F. Mattil. Protein Fortification of Corn Tortillas with Oilseed Flours. Food Protein Research and Development Center. Texas A y M University, College Station, TX 77843, 1976.

3 Cater, C. M., K. F. Mattill, and others. Cottonseed Protein Food Products. Food Protein Research and Development Center, Texas A y M University, College Station, Texas, 1977.

XIX

TENDENCIAS ACTUALES EN LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES AL PROBLEMA ALIMENTARIO

- IMPULSO INTERNACIONAL A LA AGRICULTURA.
- SOLUCIONES TECNOLOGICAS.
- URGENCIA DE SOLUCIONES GLOBALES.

TENDENCIAS ACTUALES EN LA BUSQUEDA DE SOLUCIONES AL PROBLEMA ALIMENTARIO

A. IMPULSO INTERNACIONAL A LA AGRICULTURA.

La evidencia de que más de las dos terceras partes de la población mundial (las grandes mayorías del Tercer Mundo) se debaten en la miseria fisiológica por escasez de alimentos, está haciendo que los científicos de la nutrición se esfuercen por lograr que las plantas leguminosas se conviertan no solo en despensas para aliviar el hambre de cientos de millones de seres humanos, sino en panacea contra la cadena sin fin de las enfermedades carenciales.

Cada país necesita utilizar al máximo su potencial agropecuario. La meta tangible es producir alimentos proteicos de sabor agradable, nutritivos y aceptables. Tradicionalmente, las mejores proteínas con que se cuenta son las de origen animal. Pero su consumo no solo es inaccesible a los pobres, sino ruinoso. El ganado vacuno apenas gana una libra de músculo por cada 10 libras de alimento ingerido; los pollos y otras aves rinden algo mejor, pues ganan una libra de músculo por cada cinco de alimento, pero en sí tampoco constituyen una solución para mejorar la dieta de quienes carecen de recursos. Es imperativo encontrar proteínas básicas para añadirlas a los alimentos nativos en todas las regiones del mundo y proveer suficiente alimento para satisfacer las necesidades de una población en constante crecimiento. En esto reside el más grande desafío que jamás haya afrontado la humanidad.

Los estudios demográficos han establecido una conclusión ineludible: la población mundial se doblará a comienzos de la próxima centuria y la de los países en desarrollo probablemente se habrá doblado para el año 2.000. Aun cuando hay signos de que los esfuerzos por disminuír la rata de crecimiento de la población comienzan a tener éxito en algunos países, y de que el progreso del desarrollo contribuirá eventualmente a desacelerar ese crecimiento, los resultados no son en manera alguna alentadores.

La producción de alimentos debe igualmente duplicarse en tan corto período para poder mantener los bajos niveles actuales de nutrición. Y tendrá que incrementarse mucho más para mejorar la precaria condición de los millones de gentes que actualmente se encuentran desnutridos.

La mayor parte del incremento de la producción tiene que provenir de los mismos países en desarrollo, acrecentando la productividad de sus tierras cultivadas o sub-aprovechadas, incorporando a la producción tierras ociosas y diversificando los cultivos tradicionales con la adopción de ótros de más alto valor proteínico.

Arthur C. Clarke, notable escritor canadiense de ciencia ficción, predice que el alimento más importante del futuro será la proteína que contienen los aceites vegetales, y estima que con el 3% de la producción mundial aprovechable será posible alimentar debidamente a todo el mundo. Prácticamente, hasta hoy los investigadores han concentrado su atención en los cereales mayores y en las legumbres tradiconalmente conocidas, esforzándose por mejorar su rendimiento en cantidad y calidad. Sin embargo, ya se cuenta con más de 50 leguminosas tropicales menores de alto valor biológico que están siendo materia de atención científica, con la insuperable contribución de la **Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos.**

La era del olvido de los trabajadores del campo de los países en desarrollo parece estar tocando a su fin. Se tiene la alentadora evidencia de que todos los países pueden realizar importante progreso en agricultura de pequeña escala con el desarrollo de tecnologías propias y nuevas formas de asistencia y colaboración de países desarrollados. Nunca como ahora habían sentido el apremio para ingeniarse y poner en marcha políticas encaminadas hacia la solución correcta de sus necesidades y al manejo eficiente de sus propios recursos, alejándose de modelos tradicionales y acometiendo programas agropecuarios con metas definidas, realistas y coherentes.

Modernas instituciones de investigación agropecuaria se encuentran operando en los cinco continentes, sostenidas solidariamente por grupos regionales de países, de bancos de desarrollo, fundaciones y agencias que han aceptado el compromiso de proveer fondos para la investigación agropecuaria internacional y el entrenamiento de personal científico y técnico apropiado, con la coordinación general del **Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional** (CGIAR) que adquirió existencia en Washington, en 1971.

El Grupo describe los propósitos, estructura sus operaciones y las de investigación autónoma internacional, así como programas de entrenamiento en diversos centros internacionales de agricultura, dada la falta de científicos capaces de adelantar la investigación agrícola necesaria en cada país y la imposibilidad de que sean contratados de afuera. El

Grupo también provee pronta referencia sobre las actividades específicas llevadas a cabo por cada Centro regional a quienes están directamente interesados, para que sepan a dónde dirigirse en busca de información posterior o para iniciar trabajos de cooperación.

Los principales co-patrocinadores del CGIAR son: **el Banco Mundial, la Organización pra el Alimento y la Agricultura de las Naciones Unidas y el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas.** Además, desde 1974 se afiliaron: 13 gobiernos (Australia, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Suiza, República Federal Alemana, Japón, Islas Neerlandesas, Noruega, Suecia, el Reino Unido y los Estados Unidos); 3 Bancos de Desarrollo Regional (el Africano, el Asiático y los Bancos de Desarrollo Inter-Americano); la Comisión de las Comunidades Europeas; 3 Fundaciones Privadas (la Ford, la Rockefeller y la W. K. Kellogg), y el Centro de Investigaciones Internacionales del Desarrollo. Las cinco regiones mayores del desarrollo mundial participan en el Grupo Consultivo, el cual tiene su sede en Washington, en una atmósfera de relativa informalidad y de rapidez en sus tramitaciones.

Todas las organizaciones citadas reconocen la enormidad de la tarea que está por delante y tienen confianza en que el Grupo Consultivo está procurando a la comunidad mundial algunos de los instrumentos requeridos para lograr nuevas soluciones a sus problemas, nuevos métodos de trabajo y mayores cosechas en los países en desarrollo, más alimento y mejor iniciación en la vida a millones de niños de todo el mundo.

Con el patrocinio del Grupo Consultivo funcionan ocho centros internacionales de investigación agropecuaria estratégicamente localizados, cada uno en un país en desarrollo, con el encargo de aplicar soluciones a los problemas globales y regionales, así:

Centro Internacional de Investigación del Arroz (IRRI), en Filipinas y que es el prototipo en su género.

Centro de Investigación del Trigo y del Maíz (CIMMYT), en Méjico, con grandes éxitos en el mejoramiento de tales especies.

Instituto Agrícola Tropical (IITA), en Ibadán, Nigeria, enfocado a trabajos de los trópicos húmedos.

Centro de Agricultura Tropical (CIAT) en Palmira, Colombia, pionero en sistemas agrícolas de áreas tropicales bajas.

Instituto de Investigación de Cosechas para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT), en Haiderabad, India.

Centro Internacional de la Papa (CIP), en Lima, Perú, para la extensión del cultivo en áreas en desarrollo.

Laboratorio de Investigación de Enfermedades Animales (ILRAD), en Nairobi, Kenia, especializado en control de enfermedades animales (fiebre de la Costa Oriental y tripanosomiasis).

Centro de Ganadería para Africa (ILCA), en Etiopía, para incrementar la producción animal del mundo en desarrollo.

El CGIAR también patrocina la **Oficina Internacional de Recursos genéticos de Plantas** con sede en Roma, para el coleccionamiento e intercambio de recursos genéticos agrícolas.

En todos esos **Centros de Investigación** los equipos de expertos hacen demostraciones de métodos modernos de agricultura; revisan el progeso del trabajo; ayudan a los pequeños agricultuores a desarrollar estrategias; desarrollan variedades de alto rendimiento y cosechas de corta duración; ayudan a propagar nuevas variedades de cultivos; entrenan especialistas en el campo; buscan resistencia contra los enemigos de las plantas; procuran calidades superiores para la alimentación del hombre y de los animales; examinan la calidad de la proteína en los laboratorios; quienes reciben entrenamiento realizan experimentos y, de todas partes del mundo, acuden científicos obedeciendo a un mismo propósito: contribuír a solucionar el problema mundial de alimentos. Seminarios, conferencias y talleres de trabajo ocupan lugar de importancia en los calendarios de las actividades.

El CIAT de Palmira representa una aproximación al mejoramiento agrícola tipificado por el CIMMYT de Méjico y el IRRI de Filipinas. Enmarcado en tierras bajas tropicales, es un Centro con características claves para estimular los esfuerzos agrícolas regionales y nacionales y, a través de ellos, difundir experiencias y mejoras tecnológicas.

Los programas del CIAT están centrados en cultivos de **yuca, fríjoles, maíz, arroz, ganado vacuno y porcino, sistemas de agricultura, sistemas de trabajo de pequeños agricultores, entrenamiento de personal y proyectos de extensión regional e internacional,** en especial, a las áreas latinoamericanas.

Esto hace ver que el CIAT de Palmira enfoca sus actividades al mejoramiento de una serie de productos que tradicionalmente entran en la composición de la dieta colombiana, pero sin que allí tengan cabida los cultivos de oleaginosas de alto valor biológico de que nos estamos ocupando. Esto ocurre también en las granjas de experimentación agrícola del país, salvo en las que se está experimentando con la quinua y la soya.

Colombia es un país de agudos contrastes por su accidentada geografía, la escala de sus climas y la variedad de sus condiciones agrícolas. Desde altas laderas empinadas, mesetas, sabanas y vertientes feraces, se desciende por ásperos desfiladeros a ricos valles ribereños, llanuras

calurosas, cuencas sedientas, cañones desolados, bajas tierras pantanosas, yermos semidesérticos, selvas lluviosas, deltas cenagosos y toda una gama de variados matices ecológicos con que la naturaleza desnuda exhibe la geometría de sus encantos y flaquezas. Y es precisamente esa variedad de características la que hace posible el cultivo de todas las leguminosas aquí estudiadas, acogiéndolas una a una en su medio característico hasta cubrir en su **hábitat** propio la escala climática de la desnutrición nacional.

Es de lamentar que hasta el momento los pequeños granos de las leguminosas incluídas en el Capítulo XVIII no hayan sido cultivados ni aprovechados en todos los países del Tercer Mundo, tan necesitados como están de mejorar su régimen nutricional. La **quinua**, el **fríjol alado**, la **soya**, el **lupino**, el **fríjol marama**, la **nuez bambara**, los **amarantos**, la **colza**, el **sésamo**, la **semilla de algodón** y muchísimas otras leguminosas juegan un papel clave en la dieta del hombre del mañana.

Las **mezclas vegetales** harán más eficiente el uso de sistemas de proteínas "completas", utilizables como sustitutos o alternativas de la carne. El cambio de la carne y de otros alimentos tradicionales por mezclas de alimentos vegetales procesados será inevitable. Así lo pronostican las autoridades mundiales en la materia.

Con excepción de la soya, la totalidad de las plantas arriba mencionadas son desconocidas en nuestro medio y habrá que recorrer largo comino para introducir y tecnificar su cultivo. Sin embargo, esos productos traerán nuevas fuentes de empleo y alimento de alta calidad proteica, cubriendo regiones excepcionalmente mal alimentadas.

Ya está demostrado que el valor biológico de dichas leguminosas rivaliza con el de la leche y la carne, cuando no lo supera, y que aventaja al de los mejores productos agrícolas tradicionales, hasta ahora utilizados como base de la alimentación humana.

Especialmente los países en desarrollo no pueden cerrar los ojos, esclavos de ciegas costumbres, y cometiendo el más grave error en contra de sí mismos, ante las facilidades excepcionales que se les presentan para qu pongan en marcha soluciones definitivas al magno problema de su desnutrición, el que día á día reviste caracteres mucho más dramáticos para millones de gentes que luchan desesperadas para aliviar el hambre y lograr seguridad para sus propias vidas.

B. SOLUCIONES TECNOLOGICAS.

A través del mundo, en conexión con universidades y centros de investigación, los científicos se encuentran examinando diversas soluciones a los problemas que afronta la humanidad, y están optimistas en cuanto a la habilidad con que ella pueda alimentarse hasta cuando su población se haya duplicado. Pero más allá de estos límites, crece su preocupación.

La investigación aplicada se esfuerza por lograr un eslabón en el desarrollo de nuevos sistemas y alternativas para satisfacer la creciente demanda de alimentos. **Las proteínas** tienen el dominio de la clave y constituyen el área en que la ciencia está más interesada.

El doctor Derrick B. Jellife, reconocida autoridad mundial en la materia, considera que las proteínas animales solo podrán utilizarse como elementos adicionales, así se trate de la leche descremada y deshidratada, de la carne en polvo o de la harina de pescado, y anota: en muy pocas regiones tropicales se está incrementando la industria de la leche y otro tanto acontece con la carne.

En el Centro Internacional de Kenia, mediante un proyecto piloto, se está procesando **carne en polvo** con ganado de inferior calidad cultivado lejos de los centros de consumo. En Perú, Chile y Marruecos se está produciendo **harina de pescado.** Pero subsiste la dificultad para obtener un producto uniforme y barato, utilizable en el enriquecimiento de alimentos infantiles.

En la actualidad no es posible sintetizar económicamente proteínas y, por lo tanto, hay que hacer el mejor uso posible de lo que se tenga. Numerosas mezclas de proteínas vegetales de alto valor nutricional se han ensayado en diferentes lugares. Con el empleo de productos disponibles se han ideado variedades y procesos distintos a fin de mejorar el valor nutritivo, aumentar el rendimiento, la seguridad, el buen sabor y la aceptabilidad, disminuyendo el costo.

La tecnología ha logrado convertir las semillas de oleaginosas en ricas fuentes de proteínas. Y la industria se ha encargado de enriquecerlas con **metionina** (el aminoácido azufrado limitante en que son pobres). Este proceso se aplica con éxito al enriquecimiento de la soya para alimento de infantes y niños escolares. Naturalmente, se obtendrían mejores resultados con aquellas leguminosas que superan a la soya en contenido proteico. Y más ventajoso sería todavía el procedimiento que fabrique harina sin desengrasar, muy digerible y con alto valor biológico.

Entre las **mezclas vegetales** conocidas por su alto valor nutricional figuran: La **incaparina** de Centro América y Panamá, elaborada con harina integral de maíz y sorgo, harina de semillas de algodón, levadura, carbonato de calcio y vitamina A. Una **mezcla hecha en la India** con tres partes de harina de cacahuete de bajo contenido en grasa y una parte de harina de garbanzo de Bengala, acreditada como muy nutritiva.

En **mezclas de proteína animal y vegetal** se citan: el "**Arlac**" de Nigeria que mezcla 25% de leche descremada y deshidratada y harina de cacahuete. Un **producto similar de Senegal** que contiene harina de sorgo y cacahuete, azúcar y leche descremada y deshidratada. El

"**Pronutro**" de Africa del Sur, hecho con leche descremada y deshidratada, harina integral de soya y cacahuete, germen de trigo, hueso en polvo, hierro y sal yodada, complejo de vitamina B y azúcar.

En Colombia se han propuesto diversas mezclas. La **bienestarina** elaborada con tres fórmulas distintas en que se combinan: 1) soya precocida, maíz opaco, arroz, leche en polvo descremada, vitaminas y minerales; 2) soya precocida, maíz corriente, trigo, leche en polvo descremada, vitaminas y minerales; 3) soya precocida, arroz, leche en polvo descremada, vitaminas y minerales.

La **colombiharina**, mezcla de harina de arroz, soya precocida, vitaminas y minerales.

La **duryea**, combinación de maíz de alta lisina precocido, harina de soya desengrasada, vitamina del complejo B, vitamina A, vitamina C, minerales, fécula de maíz y un saborizante.

El **paté-Colombia**, mezcla de torta de soya, carne, aceite, col deshidratada, preservativo, condimentos y agua.

Dichos productos infortunadamente han sido fórmulas sin positiva aplicación.

Corresponde a las autoridades gubernamentales adoptar una política decidida y enérgica, que saque de la parálisis la situación en que se debate nuestra niñez abandonada.

C. CAMBIOS EN EL CONSUMO POPULAR DE ALIMENTOS.

La idea de que un sistema óptimo permitirá utilizar proteínas de las plantas para satisfacer los requerimientos de la población se está abriendo camino. En el pasado se han sucedido importantes cambios en los alimentos popularmente aceptados: de mantequilla a margarina, de leche a bebidas carbonatadas, de leche batida a helados, de jugo natural de naranja a Zumm o Tang, etc.

Los consumidores pueden esperar cambios mucho más radicales. El Dr. William Powrie de la British Columbia University de Vancouver, Canadá, dice que están en camino "alimentos completos", altamente proteínicos, a la manera de bebidas, y que vendrán productos simulados de huevo en que, ambas, la yema y la clara son gluten solubilizado.

Mientras que los precios de la carne afectan adversamente el consumo popular, en las dietas del futuro se generalizarán las píldoras de minerales y vitaminas, así como los alimentos simulados pero balanceados, que serán aceptados como alimentos completos.

Según el Dr. Powrie, el concepto popular erróneo de que una píldora puede reemplazar una comida, es altamente inverosímil. La gente

siempre querrá algo donde pueda clavar sus dientes. Desde luego hay que esperar todavía un mayor número de alimentos convencionales.

El creciente número de mujeres vinculadas a las fuerzas del trabajo en los grandes centros urbanos está generando una creciente demanda de alimentos rápidos. Por esta razón, la "bandeja, bolsa o paquete" está haciendo su aparición en los supermercados. Sin requerir refrigeración, dichos paquetes contienen "principios o entradas y fruta", con larga vida de estante. Pueden comerse fríos o ligeramente calentados (paquete y todo) en agua hieviendo durante un breve instante. Esta no es más que una ligera referencia al desarrollo que tendrán los alimentos en los días por venir.

D. EL PELIGRO DE LOS ALIMENTOS ENVENENADOS.

Los esfuerzos por incrementar el rendimiento de las cosechas de alimentos combatiendo los agentes destructores de las plantas, han creado al mismo tiempo el problema de la contaminación de los productos agropecuarios, tanto para los humanos como para los animales.

Revelaciones hechas en el **II Congreso Iberoamericano del Medio Ambiente**, celebrado en Bogotá en Septiembre de 1978, dan cuenta de que las prácticas para proteger e incrementar cuantitativamente la producción agropecuaria están haciendo uso incontrolado de insecticidas, fungicidas, herbicidas, rodenticidas y otros tóxicos de uso corriente, con los cuales no solo se están contaminando peligrosamente los productos alimenticios, sino que se está destruyendo el equilibrio ecológico.

El proceso iniciado con la fumigación indiscriminada de los cultivos esparce substancias venenosas en pastizales, ríos, acequias, plantas frutales, hortalizas, peces y toda clase de animales.

El análisis en 725 muestras de productos de consumo popular llevado a cabo por el **Instituto Colombiano de Investigaciones Tecnológicas** (IIT), muestra que la contaminación de los alimentos con substancias venenosas ha sobrepasado los límites de tolerancia oficialmente establecidos por la **Organización Mundial de la Salud (OMS)** y por la **Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO)**. En líneas generales, los alimentos analizados comprenden: papas, tomates y sus derivados; leche, quesos, carnes de res, cerdo, oveja, pollos y pescados de río; mantecas, mantequillas, aceites y grasas vegetales; margarinas y aliñados grasos; panela, salsas y jugos, trigo, cebada, maíz, harinas, pastas y sopas.

Los investigadores han descubierto que Colombia es un "caso sui géneris" en cuanto al empleo de toda clase de plaguicidas. Es el país del mundo que posee el mayor número de aviones destinados a la

fumigación aérea. Sin restricción alguna utiliza toda clase de productos lo mismo en el campo que a nivel casero y gasta el 50% de los plaguicidas que consumen todos los países del Grupo Andino. A los consumidores se les engaña con avisos publicitarios que muestran su utilización cerca a niños y alimentos, ponderando una supuesta inocuidad para las personas. Sin tomar en cuenta lo que otros países han sostenido sobre los "efectos teratogénicos y cancerígenos", utiliza piretroides y Chlordimeform, productos que han sido retirados de todos los mercados por sus fatales consecuencias cuando especialmente se fumigan con ellos cultivos de hortalizas y otros alimentos crudos.

El **Laboratorio de Agrobiológicos**, en Bucaramanga, ha encontrado que en la lucha contra las plagas a base de insecticidas, la tecnología está perdiendo la batalla porque los productos químicos ya no matan los insectos, mientras que sí originan otros problemas: "Los millones de litros de insecticidas que han soportado los campos colombianos traen como consecuencia destrucción de especies silvestres y acuáticas, contaminación de las aguas, depósito de substancias venenosas en el suelo que son transportadas después al organismo humano a través de los alimentos". Además, muchas enfermedades son el resultado exclusivo de insecticidas caseros, porque ninguno está exento de toxicidad y todos a una provocan el lento y paulatino quebranto de la especie humana. Un grupo de médicos colombianos registró un aumento en el índice de los abortos en mujeres campesinas expuestas a la acción de los insecticidas y los hospitales de zonas intensamente fumigadas, como las algodoneras, se han visto colmados de pacientes intoxicados con plaguicidas.

El citado Laboratorio ha descubierto una nueva arma eficaz contra las plagas destructoras de los cultivos, de la cual informó al Congreso sobre Medio Ambiente. Retornando al control biológico (natural), los científicos han cultivado **avispas Trichorammas** en cantidad superior a 16.000 millones anuales de ejemplares, que al ser liberadas en los campos destruyen una serie de plagas. De igual modo, una amplia lista de insectos benéficos vendrá a matar los dañinos. Esto significa que Colombia posee el mayor arsenal ecológico del mundo para contrarrestar el uso de insecticidas.

Los investigadores recomiendan al Gobierno la inmediata aplicación de políticas efectivas que reglamenten, investiguen y controlen de manera permanente el uso de insecticidas, plaguicidas, fungicidas y demás tóxicos que más que acabar con los enemigos de la agricultura están minando la salud de todos los colombianos, con previsibles consecuencias fatales para las generaciones presentes y futuras.

E. CONTROL DE CALIDAD Y PROPAGANDA.

A través del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, acaba de trascender la existencia de un verdadero caos indescifrable en cuanto

a la calidad y control de todos los renglones de la producción nacional. Más del 82% de las normas técnicas que rigen la producción carecen de vigencia oficial y, desde luego, esta irregularidad cobija todas las normas que tienen que ver con la producción industrial de alimentos. Ante la simple sospecha de que en el país no existe control de calidad, de pesas y medidas de los productos que el mercado ofrece a los consumidores, el propio Senado de la República acaba de constituir (a mediados de Septiembre de 1978), un Comité que se ocupará de una "nueva y completa legislación" que elimine las posibilidades y riesgos de engaño que los consumidores enfrentan en la actualidad.

La situación planteada hace ver que no pocas de las maravillas y excelencias que ofrece el complejo, sofisticado y cambiante mundo de la publicidad, solo benefician a sus gestores. Los atrayentes y sugestivos avisos, cuadros y escenas de divertida variedad de formas artísticas, hábilmente insertados en toda clase de publicaciones (periódicos, revistas, emisiones radiales, proyecciones televisadas, afiches, vallas, pancartas, carteles, hojas volantes y otros instrumentos mercadotécnicos) no son con frecuencia cosa distinta de mensajes falaces. Mitad verdad y mitad ficción, redatados en un lenguaje seudo-científico (no sin que menudeen la chabacanería, la necedad y la extravagancia), atraen, informan, sugieren, repiten, insisten, familiarizan y ganan adeptos, con cierto dominio de la psicología, la antropología, la sociología, la ciencia política y la economía, para algo que es un mito con suficiente fuerza de influencia sobre las pautas de consumo y los intereses comunitarios, no sin menoscabo de la moral, de la investigación agropecuaria y de la misma tecnología de la nutrición.

Aquí también los **profesionales de la salud** y, en especial, los **padres de familia** tienen que enfrentarse a una barrera social que no solo estorba sino que destruye la tarea de la correcta **Educación Nutricional.** De hecho necesitan una preparación que les permita, con suficiente autoridad científica, descubrir las falacias que desvirtúan la sana industria alimentaria y acometer la acción que les corresponde en tan apremiante defensa de la comunidad.

F. LA URGENCIA DE SOLUCIONES GLOBALES.

Está reconocido que el principal conflicto de nuestro tiempo es, sin duda, la falta de solidaridad humana con beneficio de inventario para quienes detentan privilegios. También se sabe que las raíces de la desnutrición se ramifican profundamente en la propia estructura de la comunidad, incidiendo no solo en el orden interno de cada país, sino sobre la armonía en las relaciones recíprocas entre las naciones.

No es normal que más del 80% de la población mundial continúe mal alimentada y, mucho menos, que al amparo de su necesidad fundamental de alimento prospere la especulación. Esta realidad lacerante hace

imposible curar la mayoría de los males que padece la humanidad mientras ella no disponga de alimentos suficientes para atender normalmente sus necesidades. Y no será posible que se garanticen los **derechos humanos** de los pueblos mientras esa falla subsista, dada la correlación substancial entre sus necesidades básicas y el derecho inalienable que cada uno tiene de utilizar los medios apropiados para satisfacerlas. En conjunto, esos medios son patrimonio común de la humanidad y, por lo mismo, para que puedan beneficiarla cumplidamente, sin discriminaciones, tienen que ser promovidos con espíritu ecuménico de servicio y de sincera equidad.

De este modo, es incuestionable que el problema alimentario, lo mismo en el orden nacional que en el mundial, exige cada día más amplias soluciones globales, que solo podrán alcanzarse por medio de estrategias que envuelvan dentro de un vasto plan la indispensable contribución de todos los países. Gobiernos, instituciones públicas y privadas, grupos comunitarios e individuos necesitan ayuda para que puedan emprender actividades productivas, asociados en programas de investigación, educación y desarrollo tecnológico, socio-económico y alimentario para una población en constante crecimiento.

A no dudarlo, una política de tal naturaleza solo puede gestarse en el seno de la propia Organización de las Naciones Unidas, (ONU), donde la concepción de un nuevo orden con mecanismos concretos para movilizar los elementos científicos y tecnológicos, a nivel mundial, podría canalizar el máximo de posibilidades y recursos hacia la solución del más grave de los problemas que amenazan la paz y la seguridad de los pueblos.

BIBLIOGRAFIA ESPECIAL

Las referencias siguientes registran nombres y trabajos de quienes han sido pioneros o han contribuido a formar la historia de la investigación nutricional en Colombia, junto con quienes ya están citados en esta obra.

Abrisqueta, Francisco de. "Costo de la Vida y Salarios". Conferencia dictada en la Radio Nacional. Anales de Economía y Estadística de la Contraloría General de la República. Primera Epoca. Estudios Especiales. P. 132.

———. "La Renta y la Duración del Trabajo. La Ocupación Obrera y su Costo". Anales de E. y E. Primera Epoca. Suplemento.

———. "Las Condiciones y el Costo de Vida de la Clase Obrera en Medellín". Anales de E. y E. Primera Epoca. Suplemento.

———. Bibliografía del Costo de la Vida en Colombia. Anales de E. y E. Segunda Epoca. Estudios Especiales.

———. "El Desarrollo de Bogotá y las Investigaciones del Costo de la Vida". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento.

Argüelles Vargas, Fernando. "La Alimentación de la Clase Obrera en Barranquilla". Boletín Mensual de Estadística del Dane. Estudios Especiales. P. 169.

Barley, L. H. "Harina de Soya". Anales de E. y E. Primera Epoca, Estudios Especiales. P. 129.

Barriga Villalba, "Análisis de Algunos Alimentos". Cuadros. Anales de E. y E. Primera Epoca. P. 121.

Bejarano, Jorge. Literatura y Tuberculosis. Bogotá, Ed. Iqueima, 1959.

———. La Delincuencia Infantil en Colombia y la Profilaxis del Crimen. Bogotá, Ed. Minerva, 1929.

———. Alimentación y Nutrición en Colombia. Bogotá, Ed. Iqueima, 1950.

Bernal Salamanca, Rafael. "Las Condiciones Económico-Sociales del Costo de la Vida de la Clase Obrera de la Ciudad de Honda". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento. P. 151.

———. "Las Condiciones Económico-Sociales y el Costo de la Vida de la Clase Media en Bogotá". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento.

———. "Las Condiciones Económico-Sociales y el Costo de la Vida Obrera en la Ciudad de Barranquilla". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento.

———. "Las Condiciones Económico-Sociales y el Costo de la Vida Obrera de la Ciudad de Mariquita". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento.

———. "Las Condiciones Económico-Sociales y el Costo de la Vida Obrera en la Ciudad de Manizales". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplemento. Pág. 152.

Boussingault, M. "Sobre las causas del coto en las cordilleras de la Nueva Granada" (En Viajes Cientificos a los Andes Ecuatoriales; traducción de J. Acosta. Paris, Lasserre, editor. 1849).

———. Memoria sobre las salinas yodiferas de los Andes. (En Viajes Cientificos. Traducción de J. Acosta. Paris. Lasserre, editor, 1849).

Caldas, Francisco José de. "El Influjo del Clima sobre los seres organizados". (En Seminario de la Nueva Granada. Paris, Lasserre, editor, 1849).

Camacho, Joaquín. Memoria 2a. sobre las causas y curación de los costos. (En continuación del Seminario del Nuevo Reino de Granada. Bogotá, Imprenta Real, 1810).

Cancio, Pedro Nel. "La lucha por la vida, que es la lucha por las proteinas, está resuelta". La soja (soya) liquida el problema alimenticio en toda la humanidad. Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. Pág. 133.

Castro, Alfonso. "El Problema de la Anemia Tropical". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. Pág. 130.

Contraloria General de la República. "La Morbilidad Infantil en Colombia". (En Boletin Diario de Prensa, No. 99, Bogotá, 1941).

Delgado, Jorge E. "Informe del Perito en Salubridad" (En el Dpto. del Huila, estudio de la Comisión de Cultura Aldeana. Bogotá, 1935).

Enciso, Enrique. "Influencia de la Anemia Tropical sobre las Glándulas de Secreción Interna". Tesis, Bogotá, 1919.

Fuller, Elizabeth. "Cómo se utiliza la soya en la alimentación". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. Pág. 133.

Gaitán Arjona, Jorge. "La Enseñanza Agricola base de la Economia Nacional". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. Pág. 128.

———. "Las Escuelas Agricolas y su influencia en la economia del pais". Anales de E. y E. Tomo VI, No. 23. Diciembre de 1943. Págs. 16-19.

Garcia, Antonio. Geografía Económica de Colombia. IV - Caldas. Monografía. Contraloria General de la República, Imprenta Nacional, 1937.

Góngora y López, José. "Disponibilidades Alimenticias en Colombia en 1950". Boletin Mensual de Estadistica del Dane. Cuarta Epoca. Estudios Especiales. Pág. 178.

Hermberg, Paul. "Costo de la Vida de la Clase Obrera en Bogotá". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. P. 131.

———. "Promedio de las Cantidades de Alimentos Consumidos por las distintas clases de familias". Anales de E. y E. Primera Epoca. P. 132.

———. "Distribución Porcentual de los Gastos de Alimentos por Grupos de Viveres en Familias Obreras de Diversos Paises". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales.

Hurtado Leonidas. "Alimentación de la Clase Obrera en Honda". Anales de E. y E. Segunda Epoca. Suplementos. P. 152.

Iregui, Ruperto. "Anotaciones sobre crecimiento fisico y patologia dominante en el escolar de Cundinamarca". Tesis. Bogotá. Tipografía Voto Nacional, 1927.

Mira Restrepo, Jorge. "La alimentación, los precios y los salarios". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales.

Muñoz Bueno, Delfin. "El Trigo". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. P. 130.

38 Paris Lozano, Gonzalo. "Ajonjolí en el Tolima". Colombia Económica. Marzo de 1947.

Pérez Arbeláez. Plantas Utiles de Colombia. Tercera Edición. Sucesores de Rivadeneira, S. A. Madrid-Bogotá, 1956.

Portillo, Farnón del. "El estudio del coto endémico en el Departamento de Cundinamarca". Librería Nueva, Bogotá, 1931.

Quintero, Carlos. "Nuevas bases para los índices del costo de la vida". Con anexos y cuadros. Boletín Mensual de Estadística. Cuarta Epoca. Estudios Especiales. P. 181.

Roca Lemus, Juan. "La soja (soya) en el porvenir de Colombia". Anales de E. y E. Primera Epoca. Notas Editoriales. P. 122.

Socarrás, José Francisco. "Productos Alimenticios derivados de la Soya". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. P. 129.

———. "Coto y Cretinismo en Colombia". Anales de E. y E. Primera Epoca. Estudios Especiales. P. 130.

———. "Alimentación de la Clase Media en Bogotá". Anales de E. y E. No. 5. Tomo VI, Bogotá, Marzo de 1943.

———. "Alimentación en Bolívar". Revista Colombia. Organo de la Contraloría General de la República. Junio y Julio de 1944.

———. "La Quinoa un grano olvidado". Revista Colombia. Organo de la Contraloría General de la República. Agosto-Septiembre, 1944.

———. Necesidades Alimenticias del Pueblo Colombiano. Anales de Economía y Estadística. Revista de la Contraloría General de la República. Noviembre de 1946.

49 Zapata Olivella, Juan. "El azote del Hambre - El Hambre como Problema Mundial - La Desnutrición en América Latina - El Hambre en Colombia - La Nutrición de Nuestro Pueblo - Los Privilegiados y los Desheredados - Metas Anheladas". Tribuna Médica, Bogotá. Entregas de Febrero, Marzo y Abril de 1962.

Biblioteca Agropecuaria de Colombia - BAC
010100013038

estilo depurado y **novedosa organización formal** sometida a los cánones fijados por la Asociación Mundial de Lenguas Modernas destinados a hacer llana y comprensiva la arquitectura lógica de los temas tratados.

Esta edición contiene XIX Capítulos que, con justa medida y ponderada discriminación, imprimen a la obra el encanto de una orfebrería científica, cuya rigurosa secuencia conforma la sólida unidad del conjunto.

Salubristas, educadores, padres de familia, estudiantes y quienes se preocupen por el más importante de todos sus negocios, **su salud nutricional y la de su comunidad,** obtendrán de este libro beneficios insospechados.

El autor, RAFAEL ECHEVERRIA MARTINEZ (Institutor, Licenciado, Máster en Educación para la Salud y Doctor en Ciencias de la Educación), Profesor Universitario en Colombia y en los Estados Unidos, es autor de varias obras didácticas y de numerosos estudios sobre problemas sociales publicados en periódicos, revistas y memorias de coloquios y seminarios. En inglés ha escrito **Cross Cultural Study Comparing the Americas, Colombian Political History** y una decena más de importantes trabajos sociales que lo acreditan como Profesional de la Educación vigorosamente estructurado.

LOS EDITORES