1

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

PROGRAMA DE ASISTENCIA TECNICA PECUARIA

REGIONAL No. 5

CURSO AVANZADO SOBRE "PORCICULTURA"

JAIRO VICTORIA DOMINGUEZ, M.V.Z.
Coordinador

Cali, Colombia
Agosto de 1976

PRESENTACION

Ha sido de fundamental interés para el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, propender por una amplia y positiva transferencia de tecnología dentro del sector agropecuario, como un medio esencial para lograr significativos progresos en su desarrollo.

Por este motivo, el ICA está dando un vigoroso impulso a la realización de cursos, días de campo, edición de publicaciones y otras formas de comunicación, a fin de conseguir por su intermedio, transmitir todos los conocimientos que se derivan de la investigación estatal y privada para que sean luego aplicadas en el campo por los técnicos e industriales con alentadores beneficios.

Ha sido por lo tanto esa la idea al efectuar este curso avanzado sobre Porcicultura, conscientes desde luego de la importancia de impulsar esta industria como una fuente generadora de abundante proteína tan requerida para la alimentación de nuestro pueblo, y ello lógicamente estará supeditado a la aplicación de normas técnicas de manejo que permitan solucionar factores tan limitantes como el mejoramiento y la nutrición, que hagan de la explotación porcina una empresa verdaderamente rentable.

La Regional No.5 del ICA expresa sinceros agradecimientos a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEDELLIN, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, SOLLA S.A., PFIZER S.A., CIAT, GRANJA PORCICOLA EL ARROYO, RICA RONDO, PROEXPO, Y COOPERATIVA DE PORCICULTORES DEL VALLE, por su valiosa colaboración en la realización de este evento.

HERNANDO GUTIERREZ DE LA ROCHE
Gerente Regional 5.

INDICE

Pag.

SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA PORCINA EN COLOMBIA Y AMERICA LATINA

Julián Buitrago A.*

I INTRODUCCION

Los indicativos disponibles para hacer una evaluación sobre la situación de la producción porcina en Colombia y Latinoamérica permiten afirmar que el progreso observado en los últimos diez años ha sido muy lento, en contraste con otras empresas o industrias agropecuarias. Tanto la población como los índices de productividad porcina muestran cambios de poco significado en el volumen total de producción.

La población porcina en Colombia ha permanecido más o menos en el mismo nivel durante 10-15 años anteriores, con ligeras fluctuaciones cíclicas, especialmente en las regiones de mayor producción comercial. Esta situación parece que se proyectará de manera muy similar en el futuro inmediato, debido, principalmente, a la baja rentabilidad de las empresas comerciales, como resultado del alto costo de los insumos alimenticios y al poco aumento en la demanda de carne porcina.

El precio de la carne de cerdo es generalmente más alto que las carnes de bovino o de aves, lo cual afecta drásticamente el consumo de carne porcina. Los costos de producción de carne vacuna y de aves son infe-

---

* Médico Veterinario, Ph.D., Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT - Palmira.

riores a los costos para producir carne de cerdo, disminuyendo el margen de utilidad en empresas porcinas que utilizan productos alimenticios convencionales (maíz, sorgo, tortas de oleaginosas). Como se observa en el cuadro 1, la carne de cerdo solo participa en una proporción muy reducida de la proteína animal que es consumida diariamente por la población colombiana, en contraste con otros continentes.

Cuadro 1. Consumo diario per capita de proteína animal.

Región	Proteína Animal (g/día)	Proteína de Carne (g/día)	Proteína de Cerdo (g/día)
Colombia	25.5	12.8	1.2
América Latina	25.1	12.8	2.4
Estados Unidos	71.5	38.3	10.3
Europa	45.5	20.0	9.6

A continuación se presenta información más detallada sobre algunas cifras estadísticas de producción porcina en Colombia y América Latina, incluyendo comentarios analíticos sobre los sistemas de producción y los problemas más limitantes en los índices de productividad porcina.

II INDICATIVOS ESTADISTICOS EN AMERICA LATINA

La población mundial de cerdos en 1974-75 alcanzaba la cifra récord de 670 millones de cabezas (FAO, 1974). De este total, a la América Latina corresponde una población igual a 70 millones de cerdos, o sea el 10% aproximadamente.

Según las cifras de la FAO (1974), la producción mundial de carne porcina es de 42 millones de toneladas anuales, de los cuales 1.9 millones de toneladas corresponden a América Latina, lo que equivale solamente al 5% del volumen mundial. La carne de origen porcina representa alrededor del 40% de la producción total mundial de carne, mientras que la carne bovina representa el 50% aproximadamente. Desafortunadamente la productividad ganadera en latinoamérica es menor que la que se obtiene en países de mayor desarrollo. La diferencia en productividad más notoria se observa en la producción de carne de cerdo, la cual es prácticamente seis veces menor en los países latinoamericanos que la producción en países desarrollados (98 kg por animal en Estados Unidos, Canadá vs. 16 kg en América Latina).

Los datos sobre la población, producción de carne, tasa de extracción y otras cifras estadísticas complementarias aparecen en los Cuadros 2 y 3. Es importante indicar que las cifras de degüello que aparecen en estos cuadros y por consiguiente los estimativos para tasa de extracción, son bastante aproximados, pues en muchos países el degüello con destino o no controlado alcanza volúmenes hasta de 50%.

En el Cuadro 4 se incluyen cifras promedias sobre consumo per capita de carne de cerdo en varias regiones del mundo. El consumo per capita de carne de cerdo en América Latina es inferior al promedio mundial de 10 kg. por año, superando solamente las cifras de consumo en Asia y Africa.

Como información complementaria se incluye el Cuadro 5, donde aparecen

las cifras sobre consumo diario de proteína total, proteínas de origen animal, proteínas provenientes de carne y proteína proveniente de carne de cerdo, en los diferentes países de América Latina. En la mayoría de los países, la disponiblidad diaria de proteína de carne de cerdo constituye de 10-120 por ciento del total de la proteína de origen animal. En unos pocos países (Brasil, México, Ecuador, Honduras y Paraguay), el consumo de carne de cerdo es mayor de 30%, pero en términos generales, la relación promedia es inferior a las cifras correspondientes a los países de Europa y Norteamérica donde el consumo de carne de cerdo representa de 30 a 40% del total de proteína de carne.

III INDICATIVOS ESTADISTICOS EN COLOMBIA

Hay mucha inconsistencia en la información estadística sobre producción porcina en Colombia. Los estimativos sobre población porcina reportados por la FAO en1974 señalan una cifra de 1'560.000 cabezas, la cual es inferior a las estadísticas nacionales, que generalmente consideran una población de 2 millones de cerdos aproximadamente. En el cuadro 6 se presentan datos sobre la población para varios años según fuentes de información diferentes. De acuerdo con los datos más recientes preparados por la División de Regulación Técnica del Ministerio de Agricultura (1976), se estima que la población porcina actual es de 1'877.000, de los cuales 1'689.000 se explotan en forma tradicional y 188.000 en forma tecnificada.

En el Cuadro 7 se incluye la información sobre la existencia de cerdos

Cuadro 2. Población, degüello, producción de carne y tasa de extracción de ce rdos en América Latina.

P a í s	Población	Degüello (miles)	Produccion de carne (miles de ton.)	Tasa de extrac. No. sacrificad. / población
Argentina	5100	2800	232	55
Bolivia	1104	670	20	61
Brasil	34000	10791	723	32
Chile	950	757	50	80
Colombia	1560	1400	70	89
Costa Rica	288	180	7	62
Cuba	1450	945	38	65
Ecuador	2350	823	441	35
El Salvador	420	253	8	60
Guatemala	880	490	30	56
Haití	1682	575	23	34
Honduras	511	165	5	32
Jamaica	222	149	8	67
México	13024	6500	414	50
Nicaragua	600	320	10	53
Panamá	175	77	4	44
Paraguay	659	462	28	70
Perú	2300	1170	70	51
Puerto Rico	233	288	15	123
R. Dominicana	800	400	18	50
Uruguay	440	315	26	71
Venezuela	1570	813	52	52

Fuente : Elaborado en base a datos de la FAO. 1974. Anuario de - Producción.

Cuadro 3. Información sobre población y producción de carne porcina en América Latina.

P a f s	Número de cerdos (miles)	% del total en A.L.	Producción carne de cerdo por persona (Kilos)	Relación Carne bovina porcina	Relación población bovina/porcina	Relación población hum./porcina
Argentina	5100	7.3	9.0	9.6:1	11.4:1	5.0:1
Bolivia	1104	1.6	3.9	3.0:1	2.1:1	4.6:1
Brasil	34000	48.5	6.9	2.9:1	2.6:1	3.1:1
Chile	950	1.3	4.8	3.5:1	3.2:1	10.9:1
Colombia	1560	2.2	2.8	7.0:1	14.8:1	15.7:1
Costa Rica	288	0.4	3.7	8.3:1	6.1:1	6.6:1
Cuba	1450	2.0	4.2	5.0:1	5.2:1	6.2:1
Ecuador	2350	3.3	5.9	1.3:1	1.1:1	2.9:1
El Salvador	420	0.6	2.1	4.0:1	2.4:1	9.3:1
Guatemala	880	1.2	5.3	2.1:1	2.2:1	6.5:1
Haití	1682	2.4	3.9	0.8:1	0.4:1	3.4:1
Honduras	511	0.7	1.6	9.4:1	3.2:1	6.1:1
Jamaica	222	0.3	3.8	1.5:1	1.2:1	9.4:1
México	13024	18.6	7.1	1.2:1	2.1:1	4.5:1
Nicaragua	600	0.8	4.3	5.2:1	4.3:1	3.8:1
Panamá	175	0.2	2.4	10.5:1	7.6:1	9.6:1
Paraguay	659	0.9	10.0	4.4:1	8.8:1	4.2:1
Perú	2300	3.3	4.5	1.5:1	1.9:1	6.7:1
Puerto Rico	233	0.3	5.0	1.5:1	2.3:1	12.9:1
Rep. Dominicana	800	1.1	3.6	2.2:1	2.2 :1	6.2:1
Uruguay	440	0.6	8.7	13.4:1	24.5:1	6.8:1
Venezuela	1570	2.2	4.2	5.1:1	10.9:1	7.8:1

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. Anuario de Producción.

Cuadro 4. Consumo mundial de carne de cerdos per capita en 1970 y demanda proyectada para 1980

Región	Consumo P.C. (kg/año) 1970	Demanda proyectada (kg/año) 1980
América del Sur	7.0	7.9
América Central	6.5	7.5
Islas del Caribe	5.9	6.4
América del Norte	29.0	27.4
Europa Occidental	23.6	26.4
Europa Oriental	31.3	35.1
Unión Soviética	14.8	17.3
Africa	0.5	0.7
Asia	1.6	2.1
Oceanía	14.0	15.3
Total Mundial	9.5	10.2

Fuente: FAO. 1971. Agricultural Commodity Projections, 1970-1980 Vol. II.

Cuadro 5. Disponibilidad diaria per capita de proteína en América Latina (Gramos/día).

P a ís	Proteína total	Proteína animal	Proteína de carne	Proteína de cerdo
Argentina	104.7	62.3	47.7	4.0
Bolivia	45.8	12.1	8.4	1.5
Brasil	66.8	21.4	11.1	3.7
Chile	65.9	28.0	14.2	2.7
Colombia	50.0	25.5	12.9	1.5
Costa Rica	62.0	26.8	11.6	1.3
Cuba	62.8	27.6	15.3	--
Ecuador	45.5	15.1	7.4	2.9
El Salvador	45.2	12.5	4.6	1.1
Guatemala	50.5	12.7	6.3	0.9
Haití	47.0	4.7	2.8	---
Honduras	55.0	15.5	6.2	2.1
Jamaica	59.1	26.5	8.6	---
México	66.3	15.2	6.9	3.5
Nicaragua	63.2	20.7	9.5	1.6
Panamá	59.2	26.3	14.4	1.1
Paraguay	65.4	29.0	23.9	7.2
Perú	54.6	19.1	9.2	1.7
Puerto Rico	67.3	35.5	15.0	---
República Dominicana	50.1	21.5	6.9	---
Uruguay	90.8	62.8	40.2	4.5
Venezuela	59.7	26.2	13.4	2.8

Fuente: Elaborado en base a datos de la FAO. 1971. Anuario de Producción.

en cada departamento según el DANE (1968), separando los animales por - edades. Se observa un número ligeramente superior para cerdos menores de 6 meses, pero debe tenerse presente que el gran porcentaje de cerdos que son enviados a matadero son animales de peso inferior a los 60 kg. Los departamentos con mayor población porcina corresponden a Antioquia, Boyacá, Bolívar (Incluyendo a Sucre), Córdoba y Magdalena (incluyendo a Cesar), con más de 200.000 cabezas cada uno. Un grupo intermedio con - formado por los departamentos de Cundinamarca, Nariño, Tolima y Santander, tienen poblaciones que fluctúan entre 100.000 y 200.000 cerdos. Los departamentos restantes tienen volúmenes de producción inferiores a 100.000 cerdos cada uno.

Aún en el mejor de los casos, la información estadística indica que la población porcina en el país es pequeña, considerando que el número de habitantes es superior a los 24 millones. En estas condiciones la relación del número de cerdos por cada habitante es de 0.06 (cuadro 3), la cifra más pequeña comparada con el resto de países latinoamericanos que ofrecen relaciones que van desde 0.32 (Ecuador) hasta 0.08 (Puerto Rico) cerdos por habitante.

Sin embargo la limitación más importante se observa en la deficiente productividad de la población existente. Los cálculos sobre producción de carne de cerdo por persona-año corresponden a una cifra de 2.8 kg, cantidad inferior a la observada en la mayoría de los países latinoamericanos (Cuadro 3) a la obtenida en países de porcicultura más tecnificada- como sucede en los países europeos (26.9 kg/año en promedio) o en los -

Cuadro 6. Población de cerdos en Colombia (miles de cabezas)

Año	(1)
1947/48 - 1951/52	2.368
1951/52 - 1955/56	1.976
1960/61	1.994
1963/64	2.400
1964/65	2.326
1965/66	2.400
1966/67	2.300
1967/68	2.200
1968/69	2.209
	(2)
1961/65	1.649
1970	1.470
1971	1.520
1972	1.540
1973	1.500
1974	1.560

(1) Fuente: Ruddle, K. and M. Hamour. 1970. Statiscal Abastract of Latin American Center, University of California. Los Angeles.

(2) Fuente: FAO. Production Yearbook. Vol.26, 1972; Vol.28, 1974

Cuadro 7. Población de cerdos en Colombia por Departamento.

Departamentos	Total	Menores de seis meses	De seis meses y mayores
Antioquia	232.356	120.879	111.477
Atlántico	16.085	8.065	8.020
Bolívar /1	227.305	133.709	93.596
Boyacá	242.815	136.741	106.074
Caldas /2	92.463	50.440	42.023
Cauca	54.707	30.548	24.159
Córdoba	316.803	167.851	148.952
Cundinamarca	169.263	92.547	76.716
Chocó /3	25.942	13.055	12.887
Guajira /3	80.018	37.563	42.455
Huila	71.895	44.047	27.848
Magdalena /4	324.510	180.497	144.013
Meta	49.152	27.201	21.951
Nariño	104.863	61.019	43.844
Norte de Santander	66.198	29.735	36.463
Santander	150.726	86.598	64.128
Tolima	126.005	75.430	50.575
Valle del Cauca	75.696	38.259	37.437
TOTALES	2.426.802	1.334.184	1,092.618
Intendencias y Comisarías	81.582	44.280	37.302
TOTAL GENERAL	2.508.384	1.378.464	1.129.920

/1 Incluye a Suare

/2 Incluye a Risaralda y Quindío

/3 Estimaciones obtenidas aplicando el porcentaje de aumento a las cifras de encuesta de 1967.

/4 Incluye a César.

Estados Unidos (31.8 kg/año).

La información más reciente sobre degüello de cerdos elaborada por la División de Regulación Técnica del Ministerio de Agricultura, señala que durante 1975 fueron sacrificados 1'243.500 cerdos, con una producción total de carne equivalente a 71.037 toneladas. De acuerdo a estos datos, se deduce que el peso apromedio de los cerdos que van a matadero es de 57 kg. Así mismo, la tasade extraccción, se calcula en 66 porciento, cifra superior a los valores observados en la mayoría de otros países latiaméricanos. Las cifras sobre sacrificio de cerdos por departamento y por ciudad se reportan en los Cuadros 8 y 9, respectivamente.

Como se aprecia en el Cuadro 10, el consumo de carne de cerdo es mayor en los departamentos de Antioquia, Quindío, Valle y Risaralda (con más de 5kg per capita/año), mientras que el menor consumo se observa en los departamentos de Bolívar, Cauca, Chocó, Magdalena, Nariño, Norte de Santander y Sucre (con menos de 2kg per capita/año). También en el mismo Cuadro se observa que generalmente los departamentos con mayor consumo de carne de cerdo son los departamentos de menor número de cerdos por habitante (Valle, Quindío y Risaralda), lo cual indica que deben importar un volumen considerable de cerdos procedentes de otras regiones del país. Por el contrario, casi todos los departamentos della Costa Atlántica(Córdoba, Magdalena, Guajira, Cesar) son pobres consumidoresde carne de cerdo pero con un elevado número de cerdos per capita y consecuentemente, importantes regiones productoras -

de cerdos para ser despachados a otros departamentos consumidores.

Las explotaciones porcinas se encuentran dispersas a través de todo el país, siendo el sistema de producción predominante el de tipo tradicional o extensivo. Más del 90% de los cerdos se explotan en Unidades familiares con menos de 10 animales en promedio. Las pocas zonas de producción intensiva, con unidades de mayor tecnificación y mayor volumen de producción se encuentran concentradas cerca de los grandes centros de consumo (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla) y en unas pocas áreas rurales principalmente en Antioquia y en el Valle del Cauca.

En relación con la raza y tipo de cerdos existentes en el país, se estima que más del 80% de la población corresponde a cerdos criollos (Zungo, Congo, Sanpedreño, Casco de Mula, etc.) o criollo-mestizos, especialmente en las áreas de producción extensiva. En las explotaciones comerciales intensivas generalmente se utilizan cerdos provenientes de cruces entre razas precoces y unos pocos animales puros, generalmente de razas Duroc, Yorkshire, Hampshire y Landrace.

IV PROBLEMAS Y LIMITACIONES

A continuación se discuten brevemente algunos factores que afectan en forma negativa el desarrollo de una porcicultura eficiente en Colombia y en América Latina.

Baja Productividad:

Entre 80 y 90% de la población porcina es de características no comerciales, generalmente considerada como una acti-

Cuadro 8. Sacrificio de ganado porcino en Colombia por Departamentos (1972-1973).

Departamento	1972		1973	
	No. cabezas	Peso (Tons)	No. cabezas	Peso
Antioquia	282.661	22.598	297.877	24.258
Atlántico	36.228	2.102	35.618	1.826
Bolívar	23.954	1.306	25.634	1.437
Boyacá	29.847	2.684	29.736	2.468
Caldas	47.049	3.432	47.788	3.391
Cauca	13.373	1.115	12.218	941
Cesar	12.385	756	18.116	1.204
Córdoba	26.827	1.533	30.426	1.421
Cundinamarca /1	71.751	4.911	68.664	5.321
Chocó	6.795	360	8.669	403
Guajira	5.277	311	10.336	626
Huila	21.726	1.843	23.193	1.885
Magdalena	13.593	915	14.697	1.039
Meta	16.157	963	14.745	820
Nariño	20.775	1.282	32.687	2.060
Norte de Santander	17.630	981	14.809	824
Quindío	22.259	1.894	23.918	1.970
Risaralda	37.364	2.462	39.150	2.707
Santander	48.475	4.110	43.409	3.691
Sucre	9.246	484	7.902	476
Tolima	39.138	2.861	42.474	3.015
Valle del Cauca	130.621	11.186	134.978	11.014
Territorios Nacionales	15.888	1.068	18.182	1.341
Bogotá D.E.	158.195	13.418	165.088	14.668

/1 No incluye Bogotá, D.E.

Fuente: DANE. Boletín mensual de Estadística. Nos. 280-281. 1974.

Cuadro 9. Sacrificio de ganado porcino en Colombia por ciudades capitales (1972-1973).

Ciudad	1972		1973	
	No.cabezas	Peso (tons)	No.cabezas	Peso (tons)
Medellín	98.119	7.788	97.361	8.481
Barranquilla	32.017	1.863	30.194	1.479
Cartagena	9.127	519	7.526	440
Tunja	5.218	379	6.141	382
Manizáles	11.384	1.051	11.716	1.048
Popayán	3.250	311	3.859	389
Valledupar	2.124	145	3.594	266
Montería	12.656	590	13.615	596
Quibdó	1.191	77	1.557	83
Neiva	7.946	719	7.963	8827
Riohacha	994	58	1.775	107
Santa Marta	4.794	334	5.060	316
Villavicencio	6.815	341	7.289	371
Pasto	9.667	693	10.331	785
Cúcuta	6.236	399	5.505	327
Armenia	11.720	1.004	12.695	1.079
Pereira	21.583	1.322	20.072	1.340
Bucaramanga	18.939	1.435	17.862	1.341
Sincelejo	1.541	88	947	46
Ibagué	10.874	605	10.593	562
Cali	54.340	4.883	61.184	5.407
/1 Total Capitales	488.730	38.022	501.927	40.337

/1 Incluye a Bogotá, D.E.

Fuente: DANE. Boletín mensual de Estadística. Nos. 280-281. 1974.

Cuadro 10. Consumo de carne de cerdo per capita en Colombia por departamentos.

Departamento	Consumo por cabeza (Kg/año)	Relación población Humana:porcina
Antioquia	8.0	12.2:1
Atlántico	2.5	51.9:1
Bolívar	1.6	5.0:1
Boyacá	2.2	4.7:1
Caldas	4.4	17.2:1
Cauca	1.7	12.2:1
Cesar	2.3	3.2:1
Córdoba	2.2	2.2:1
Cundinamarca /1	4.2	6.9:1
Chocó	1.8	7.7:1
Guajira	1.9	2.0:1
Huila	4.0	6.4:1
Magdalena	1.4	2.9:1
Meta	4.4	4.4:1
Nariño	1.7	7.2:1
Norte de Santander	1.8	8.9:1
Quindío	5.7	18.0:1
Risaralda	5.1	15.1:1
Santander	3.8	7.2:1
Sucre	1.4	5.1:1
Tolima	3.2	7.0:1
Valle del Cauca	5.6	26.1:1
Bogotá, D.E.	5.0	26.1:1

/1 No incluye a Bogotá, D.E.

Fuente: Elaborado en base a datos del DANE. Boletín Mensual de Estadística. 1974.

vidad secundaria en otras empresas agropecuarias. Aunque el crite - rio para definir este tipo de producción varía notablemente de acuer- do a la región, casi siempre se trata de explotaciones rudimentarias de carácter familiar, en pequeñas fincas, cuyos propietarios tienen - bajos ingresos, lo cual no les permite realizar inversiones grandes - en alimentos o equipo necesario para sostener una explotación renta - ble.

Por lo general, los cerdos están sueltos en áreas de pastoreo o en - patios adyacentes a las habitaciones, donde son alimentados con basu- ras, sobrantes de cocina, forrajes y ocasionalmente con granos, tubér culos, o frutas (maíz, yuca, plátano, etc.).
Debido a la carencia casi absoluta de control sanitario y a los defi- cientes sistemas de nutrición y manejo, los parámetros de producción- distan mucho de las cifras típicas en explotaciones comerciales. En la mayoría de los casos cada campesino dispone de unos pocos cerdos - (ej: 2 ó 3 cerdos de levante y ceba; 1 ó dos hembras de cría en sus - camadas) criollos o mestizos con alto porcentaje de razas nativas y que conviven en promiscuidad con otros animales de la finca.

Las camadas al nacer son inferiores en número y peso con relación a an animales de razas mejoradas, pero la gran diferencia se observa al des tete, ya que en muy pocos casos se destetan más de 5 ó 6 lechones con un peso promedio de 4 ó 5 kg. El crecimiento es lento y la mayor - parte de los cerdos tardan más de un año para alcanzar el peso de mer cado (70-80 kg, como máximo). Generalmemte más del 80% de los cerdos

son mayores de seis meses cuando las cifras normales en explotaciones especializadas indican que un máximo de 14% de los cerdos deben tener más de seis meses.

Costos de Producción:

Los costos para producir un kilogramo de carne de cerdo son demasiado elevados en relación con otras áreas de producción porcina. El factor que más incide en estos costos es el alimento debido al alto precio de los cereales y tortas oleaginosas que se utilizan en dietas para cerdos. Con frecuencia los gastos en alimentación equivalen a más del 80% de los costos totales en producción de cerdos, mientras que las cifras normales en países con explotación porcina rentable, es alrededor del 70%.

Los costos de mano de obra, construcciones, terrenos, equipos y drogas son por lo general menores o iguales a las cifras promedias en otros países, pero a diferencia del alimento, estos costos representan un pequeño porcentaje de los costos totales de producción.

Disponibilidad de Alimentos:

Directamente relacionado con el punto anterior, es la escasez de materia prima, como resultado de una limitada producción agrícola, lo cual incide drásticamente en los costos de producción y en la posibilidad de desarrollar una explotación porcina rentable. La adecuada disponibilidad de excedentes de productos agrícolas es la única alternativa para aumentar la producción porcina.

En promedio, una dieta correctamente balanceada para cerdos debe pro-

porcionar aproximadamente emtre 60 y 80 por ciento de productos energéticos y entre 20 y 40 por ciento de fuentes proteicas. Por esta razón, la disponibilidad de materia prima debe corresponder con la cantidad requerida para preparación de raciones balanceadas. Los problemas debidos a la baja producción o a competencia con la demanda para nutrición humana y avícola son el mayor obstáculo para una adecuada disponibilidad de fuentes energéticas y proteicas.

Pie de Cría:

La carencia de programas de selección de animales con destino a reproducción, es evidente. La mayoría de los productores de cerdos ignoran la importancia de mejorar el pie de cría con base a características que resulten en mayor rendimiento. Los programas gubernamentales en este sentido son, igualmente inadecuados y en la mayoría de los casos no ofrecen un servicio eficiente a los porcicultores. No existen unidades para pruebas de progenie, pruebas de rendimiento o planes efectivos de selección y fomento de pie de cría. Por esta razón, con mucha frecuencia se recurre a la importación de cerdos destinados para reproducción (generalmente animales de alta calidad), cuyas características se diluyen y desaparecen rápidamente en una población pequeña de cerdos, creando la necesidad de una nueva introducción de animales. La mayoría de los cerdos importados para reproducción en todos los países latinoamericanos provienen de los Estados Unidos y en menor escala de Canadá y países del norte de Europa.

Integración :

Uno de los obstáculos adicionales en la producción de cerdos es la falta casi completa de participación del criador de cerdos en la fase de industrialización y comercialización del producto final. Esta situación se agrava aún más al considerar que más del 80% de la población porcina se encuentra en manos de productores no comerciales, de limitados ingresos y por tanto con restricciones considerables para la adquisición de equipos e implementos para plantas procesadoras. El sistema de cooperativas que tan buenos resultados ha dado en países tales como Dinamarca parece tener una serie de limitaciones para su aplicación en otras latitudes.

Mercadeo y Transporte:

Las explotaciones porcinas deben localizarse, preferiblemente, cerca de las áreas productoras de materia prima para alimentación de cerdos y cerca de los centros de consumo. El volumen de transporte, tanto de materia prima como del producto final al matadero y al consumidor, es considerable y representa un factor de mucha importancia en la localización de las explotaciones porcinas. Las vías de comunicación, la distancia de los mercados, las condiciones de oferta y demanda de las materias primas y del producto terminado, son algunos de los puntos que pueden limitar o facilitar la expansión de la producción porcina en muchas regiones potencialmente productoras de cerdos.

Sanidad:

Son numerosos los problemas infecciosos y parasitarios que

afectan la población porfina como resultado de las dficiencias técnicas y sanitarias en la casi totalidad de las explotaciones porcinas. Entre las enfermedades infecciosas más frecuentes se pueden enumerar Peste Porcina, Fiebre Aftosa, Brucellosis, Leptospirosis, Neumonías, Gastroenteritis, Pasterelosis, Colibacilosis, Salmenelosis y Estepto cocosis. Los parásitos internos que más problemas ocasionan son principalmente Ascaris, Estrongioloides, Metastrogilus, Stephanurus, Trichuris, Triquinela y Cisticercus. Los parásitos externos más comunes son sarnas (sarcóptica, y Demodéctica) y piojo (Hematopinus).

La vacunación contra Peste Porcina y el control de parásitos gastrointestinales con vermicidas, se practica en la mayoría de las explotaciones comerciales, lo cual elimina gran parte del problema sanitario. Sin embargo, en las áreas de producción domiciliaria, estos controles son muy deficientes o no existen, disminuyendo considerablemente la eficiencia de producción.

La Fiebre Aftosa es la enfermedad que constituye la mayor limitación sanitaria para el incremento de la producciónn porcina en Colombia, causando grandes pérdidas económicas por la poca efectividad de las vacunas disponibles y por la dificultad de aplicar controles adecuados para su erradicación.

Otra enfermedad que limita la producción en muchas regiones es la Brucelosis (Brucella suis) debido a la difícil erradicación y a la carencia de vacunas efectivas.

Las neumonías y gastroenteritis son problemas frecuentes en todo tipo de explotaciones porcinas, especialmente donde los controles sani-

tarios son deficientes. La etiología de estas enfermedades es muy variable, pero las mayores pérdidas se presentan en lechones y cerdos jóvenes, con cifras de mortalidad que en muchas explotaciones sobrepasan el 30%.

El parasitismo intestinal es otro de los mayores obstáculos sanitarios en la productividad porcina, La ascaridiasis es el problema más frecuente y que posiblemente causa mayores pérdidas económicas en todo tipo de explotaciones.

En muchas regiones con producción domiciliaria, la cisticercosis es todavía un problema mayor, pero en la mayoría de las explotaciones modernas este parásito ha sido eliminado completamente.

Tanto las cifras de mortalidad como las de retardo en productividad, afectan mayormente a las explotaciones de subsistencia, ya que las medidas preventivas, así como los planes de vacunación y otro tipo de controles, son extremadamente ineficientes y muchas veces inoperantes en esta clase de unidades.

Habitos de Consumo:

A pesar de que se han producido cambios notables en la aceptación de la carne de cerdo como un producto de alto valor nutritivo, sano e higiénico, en muchas regiones aun subsisten creencias erróneas que le atribuyen al cerdo efectos nocivos a la salud humana. En algunos casos se consideran que la grasa del cerdo eleva la concentración del colesterol sanguíneo causando lesiones cardiovasculares, - concepto que no tiene fundamentos valederos. También se responsabiliza

a la carne de cerdo como vehículo transmisor de parasitismos y otras enfermedades, especialmente cisticercosis. En las áreas productoras carentes de los más mínimos controles sanitarios, la cisticercosis puede ser un problema de alguna importancia, pero a medida que se van mejorando las técnicas de producción y las condiciones sanitarias, este problema desaparece rápidamente.

B I B L I O G R A F I A

1.- DANE. 1971. Departamento Administrativo Nacional de Estadística Anuario de Estadística. Bogotá, D.E., Colombia.

2.- DANE. 1974. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas Bogotá, D.E., Colombia.

3.- FAO. 1971. Agricultural Commodity Projections. 1970-1980. Vol II. Roma, Italia.

4.- FAO. 1974. Anuario de Producción. Vol. 28-1. Roma, Italia.

5.- RUDDLE, K. and M. HAMOUR. 1970. Statistical Abstrac of Latin American Center. University of California. Los Angeles, USA.

PLANIFICACION DE LA EMPRESA PORCINA

Iván Jímenez P. *

I. INTRODUCCION

La empresa porcina cubre una amplia gama de tamaños y por ende de complejidades administrativas. La empresa porcina en su más simple forma, como es aquella de cebar pequeños grupos de cerdos, se hace más compleja para el productor de lechones, complicando aún más el cuadro administrativo cuando se cría y se ceba cerdos. Más compleja aún es la administración, cuando a lo anterior se suman actividades como la preparación de alimentos ó colaterales tales como cultivos, producción de otras especies de animales, comercio o atención a una profesión.

Cualquiera que sea el volumen de la empresa deberá pues tener una previa planificación que se ajuste al tamaño de ella ya que, en gran parte, la correcta marcha futura de la empresa, su expansión y utilidades depende de la planeación inicial y la continuada. Graves fallas en la planificación perjudican permanentemente la idustria.

Aunque son muchas las consideraciones importantes en una empresa porcina, probablemente una de las primeras normas para el porcicultor es que debe aprender mucho acerca de los cerdos antes de que se halle rodeado de ellos, con infinidad de problemas, talvez ya de muy difícil solución.

---

* Médico Veterinario Zootecnista M.S., Programa Porcinos ICA-Palmira.

II EL FACTOR TIEMPO

Una vez se ha decidido participar en la empresa porcina, es de suma importancia considerar cuidadosamente de cuánto tiempo se dispondrá para atender la nueva empresa, Esto influirá sobre el tipo y tamaño de la explotación. Si se desea dedicar exclusivamente a la empresa porcina, talvez le sea posible atender una porqueriza de cría o de cría y ceba. Si se debe restar tiempo a otras actividades ya en marcha, se debe ser muy cauteloso con el tamaño de la empresa y debe recordarse que la cría de cerdos exige continua y cuidadosa atención.

III TAMAÑO DE LA EMPRESA

La gran variedad de peculiaridades de cada región en relación con los costos de producción, no permite conceptuar sobre el tamaño ideal de una porqueriza. Debe considerarse que a mayor volumen de cerdos, menor es el costo por kilogramo producido, llegándose a un límite que varía enormemente entre porcicultor y porcicultor, dependiendo de su conocimiento, habilidad, dedicación, etc.

Debe pues calcularse el ingreso mínimo esperado de la empresa, considerando siempre que el tamaño sea suficientemente grande para que pague todos los gastos administrativos, tiempo, personal dedicado, etc.
Piaras con 15 a 20 cerdas de cría se han considerado de tamaño apropiado para justificar un operario, más la atención personal.
La posterior expansión dependerá de una adecuada planificación y recuérdese que la ampliación de cualquier empresa genera más empleo y ello, aparte del beneficio social, implica el adquirir habilidad y conocimien

tos para sortear con éxito dificultades de orden laboral.

Para lotes de engorde se calcula que un cerdo produce entre 60 y 100 pesos por cada mes que permanezca en el lote de engorde. Calcúlese - pues la rentabilidad esperada en su porqueriza y decida así el tamaño.

IV PUROS O MESTIZOS

Mucha desorientación se aprecia entre los que se inician en porcicultura sobre si deben comprar los cerdos puros o nó. La cría de puros es un renglón muy diferente a la ceba comercial.

Para la cría de puros de elevada calidad y que sean garantía de elevada producción, se exigen cualidades especiales al porcicultor, Debe - tener experiencia y gran habilidad para seleccionar los cerdos que habrán de venderse como reproductores. Le exige conocer principios de mejoramiento porcino y tener un elevado sentido de responsabilidad y ética profesional.

La cría de puros exige elevados costos de administración, registros precisos, aparte de mantener las instalaciones en muy buen estado todo el tiempo. Frecuentemente los puros se venden unitariamente, exigiendo esto mucho más tiempo invertido por cerdo vendido.

Aspecto de gran importancia es considerar que la venta de puros tiene un mercado restringido y por ello, el tamaño de la empresa no puede ampliarse fácilmente, y la localización de la misma debe ser en un lugar donde se garantice su mercadeo.

Por otro lado, la cría comercial de cerdos cruzados para engorde permi

te tener cerdas cruzadas de más bajo costo, las cuales producen camadas más vigorosas, numerosas y que frecuentemente superan a los puros en su velocidad de crecimiento.

La adquisición de machos puros para servir las cerdas cruzadas, es una práctica muy recomendada para mantener una elevada y uniforme producción. Obviamente dependerá del acierto con que el criador de puros conduzca su propia explotación.

V RAZA

El perfeccionamiento de las razas mejoradas ha reducido enormemente las diferencias entre razas. Casi todas las piaras selectas son de cerdos tipo carne, clasificándose éste en tres subtipos llamados: fino, medio y grueso; siendo este último el que más se aproxima al tipo tocino (bacon) que se aprecia frecuentemente en el país. Sin embargo, en nuestro medio es aún muy frecuente hallar cerdo con tendencia al tipo graso, corto.

La tendencia universal es a producir cerdos tipo carne, de rápido crecimiento y ceba final, cerdo que es más económico para el porcicultor y que responde mejor a las exigencias del mercado moderno. No obstante, si las condiciones del medio no permiten garantizar una excelente alimentación del lechón y del cerdo en el levante, probablemente sea más acertado disponer de cerdos más cortos, de más lento crecimiento y menos exigentes nutricionalmente pero que en la fase de ceba y frente a abundante alimento rico en energía, ganan rápidamente de peso hasta alcanzar el peso de sacrificio.

Dada pues la poca diferencia en productividad entre las razas en la actualidad, la escogencia de la raza se deberá principalmente a factores tales como el gusto del porcicultor, abundancia de la raza en la región, lo cual facilita el intercambio de pie de cría, exigencias del mercado etc. Debe darse especial atención a la línea escogida cualquiera que sea la raza. La línea debe responden a las características propias de los cerdos de elevada producción.

VI LOCALIZACION DE LA PORQUERIZA

La adecuada localización de la porqueriza incidirá profundamente en todo el proceso administrativo de la empresa y puede ser factor determinante del éxito de la misma. Cuando se trata de adelantar una pequeña explotación, no son generalmente muy graves los tropiezos que puede presentarse para la consecución de alimentos, mercadeo, contaminación ambiental etc.; no obstante estos aspectos no deben ignorarse simplemente.

Para empresas de mediano o gran tamaño debe tenerse especial cuidado con los siguientes aspectos :

1.- Mercado: El volumen probable de consumo local así como las ventas a mercados lejanos, decidirá el tipo y tamaño de la explotación.

2.- Disponibilidad de alimentos : Considérese el volumen, y el costo de la materia prima ó concentrados de la zona así como la posibilidad y costo de comprar parte de la materia prima, generalmente fuentes de proteína, en lugares distantes.

3.- Vías de comunicación : Porquerizas localizadas en zonas apartadas de adecuadas vías de comunicación, sufren considerable pérdida en sus utilidades, por el elevado costo de transporte por unidad conducida al mercado.

4.- Temperamento de la población en la región: Debe considerarse este aspecto, ya que existen comunidades en donde su sistema cultural no lo hace apto para cierto tipo de actividades, tal como las que se esperan de quien está administrando, por ejemplo, un pie de cría, donde se exige sacrificio, observación, meticulosidad y disponibilidad permamente para el trabajo.

5.- Cercanía a casas de habitación y facilidades para eliminación de desechos de las porquerizas: La presencia de porquerizas cerca a casas de habitación o dentro de poblados, constituyen contínuos problemas de orden sanitario o social, por la contaminación ambiental (moscas, aguas, malos olores, etc.). Si la eliminación de desechos no es cuidadosamente manejada, contaminando aguas de la localidad, es frecuente motivo de cierre de porquerizas por orden de las autoridades sanitarias.

6.- Abundancia de aguas limpias y frescas: Con demasiada frecuencia y en particular en las pequeñas porquerizas, se toma con demasiada ligereza este aspecto. Recuérdese que el déficit de agua fresca afecta profundamente la capacidad productora del cerdo y que éste requiere un promedio de 2.5 litros por kilo de alimento consumido además de las deficiencias en el estado de limpieza de los cerdos y las instalaciones expone a aquellos al ataque de enfermedades.

7.- Ubicación dentro de la hacienda: Cuando la porqueriza se integra a otra actividad agropecuaria ya en funcionamiento, debe evitarse al máximo que su localización interfiera con la correcta marcha de las demás actividades, teniendo siempre en cuenta que la porqueriza disponga de espacio suficiente y facilidades adecuadas para que pueda funcio ar como una unidad independiente.

VII LA EMPRESA PORCINA COMO NEGOCIO COLATERAL

Comunmente la industria porcina no opera como empresa única de su propietario. Generalmente es una empresa que surge después de que otras actividades agropecuarias estan en marcha. Deben pues tomarse precauciones para que la nueva empresa se ajuste adecuadamente a lo ya existente. Debe recordarse que esta explotación requerirá suficientemente mano de obra de buena calidad, lo cual puede obligar a contratar nuevos empleados; que se requerirá algún tiempo, talvez complejo y que se exigirá del administrador una buena atención, lo cual le restará tiempo a las labores que ya el realizaba.

VII PROPIEDAD DE LA PORQUERIZA

Lo más conveniente para el porcicultor es ser propietario de la porqueriza. No obstante la velocidad de producción del cerdo permite hacer arrendamientos con contratos a corto o mediano plazo. El arrendamiento de porquerizas y terrenos es una buena práctica para el porcicultor principiante, pues se expone mucho menos capital en la empresa y le permite capitalizar con mayor velocidad.

Para el alquiler de porquerizas debe considerarse, que en caso necesario todos los cerdos pueden permanecer en estabulación permanente. No obstante, debido a las grandes ventajas del pastoreo para el pie de cría es conveniente disponer de algún terreno, recordando que por cada hectárea se pueden alojar entre 30 y 50 cerdas según el estado de los pastos.

IX EQUIPO Y MANO DE OBRA

Las necesidades de equipo varían enormemente según se esté explotando el renglón de cría de cerdos o de ceba sólamente, y si se preparan o nó los concentrados en la misma granja.

Granjas dedicadas a la ceba con concentrados comerciales, requieren tan poco equipo, que éste apenas constituye entre el 0.5 y el 1% del costo de producción. Granjas de tamaño mediano (80-100 cerdos en ceba; 15-20 cerdas de cría), aún requieren muy poco equipo, pues aunque se elabore el concentrado en la granja, solo requerirá para esto un pequeño molino, realizándose con palas el mezclado de los alimentos. Naturalmente que en la mezcladora se produce alimentos más homogéneos, pero un mezclado cuidadoso con palas permite también obtener raciones satisfactorias. El costo calculado por equipo y construcciones, con intereses, amortizaciones etc., representan alrededor del 5% del costo total de la producción de cerdos.

Debe tenerse presente que el equipo sea de buena calidad, pues cumple muchas funciones importantes tales como facilitar las labores y proteger los animales. La mano de obra también es bastante variable, aunque

en general se estima que 15 a 25 cerdas pueden ser administradas por un sólo operario. El equipo y facilidades generales son factores determinantes de cuanta mano de obra se requiere. En condiciones promedias, un operario puede administrar entre 100 y 150 cerdos en levante y ceba.

El empleo de los comederos automáticos reduce en un 50% la labor requerida para alimentar los cerdos. Las jaulas para partos economizan entre uno y dos lechones por camada.

X CUALIDADES ADMINISTRATIVAS

El porcicultor debe trazarse objetivos, metas claras, a fin de que en forma armónica, escalonada, obtenga el logro de lo propuesto.

Un buen administrador se distingue por prever con suficiente anticipación los posibles eventos futuros y tomar las medidas adecuadas con la oportunidad debida, para afrontar dificultades o para propender por el mejoramiento de la explotación en todo orden.

Por ello el administrador debe ser ordenado en su labor, convencido de la importancia de los registros debidamente llevados y analizados. Fácil es hacer, difícil es pensar.

El administrador debe tener clara conciencia de que su labor no tiene horario fijo y que a los animales se les debe prestar la atención que exijan en el momento oportuno y nó cuando el administrador cómodamente quiera hacerlo.

El porcicultor debe además conocer al menos los principios generales

de cada aspecto relacionado con la producción porcina. Así por ejemplo le será de mucha utilidad conocer al menos generalidades de nutrición; las normas de manejo para cada tipo de cerdo(cría, ceba), disponer de medios para conocer si el crecimiento y la eficiencia alimenticia que se está obteniendo es normal o nó; debe tener conocimiento sobre aspectos reproductivos, así como nociones sobre enfermedades, parásitos y de aquellas condiciones en que más expuestos se hallan los cerdos a padecer trastornos.

XI ELABORACION O COMPRA DE CONCENTRADOS

La decisión de elaborar o comprar concentrados dependerá de muchos de los factores ya considerados, tales como el tenerconocimientos sobre nutrición (o asesoría), disponer de equipo mínimo, mano de obra, tiempo transporte, etc.

El preparar los concentrados le permite al porcicultor ser más elástico con los precios de sus concentrados, ya que aprovecha buenas oportunidades de compra de materia prima, pudiendo conseguir así considerables rebajas, permanentes o periódicas, en el valor de los alimentos.

Cuando se elaboran los propios concentrados, es más fácil ajustar éstos a condiciones especiales de alimentación en cada porqueriza, y permite además interpretar con más razones de juicio las respuestas observadas en el comportamiento de los cerdos.

No obstante, el elaborar concentrados, aparte, de exigir racionales conocimientos de nutrición, demanda también mucha mayor labor administrativa (consecusión, transporte, elaboración, supervisión), la cual exi-

girá además, habilidad mercantil y tiempo disponible.

Para la elaboración de pequeñas cantidades de concentrados, deben considerarse cuidadosamente todos los costos adicionales al simple valor de los alimentos, ya que aquellos pueden ocasionar alza considerable en el valor del producto terminado.

XII ASPECTOS ECONOMICOS

Un "Hobby" es aquella actividad en la que por el agrado de realizarla se está dispuesto a gastar o perder dinero. El cerdo como hobby es muy costoso.

a) Financiamiento:

El ideal de toda empresa es operar a base de recursos propios para así obtener el máximo de rentabilidad. No obstante, con base a una adecuada planeación, frecuentemente es favorable recurrir a préstamos para ampliar o mejorar la explotación y así conseguir mayores ingresos.

Así como la falta de crédito puede en un momento determinado comprometer el futuro de la empresa, también es cierto que el exceso de crédito puede causar el mismo efecto. Un principio general de economía es que el crédito no debe superar el 50% del activo que interviene directa o inderectamente en el proceso efectivo de la producción.

Unas de las características de la empresa porcina, es que los cerdos son prolíficos y debido a ésto la empresa porcina es muy pro-

pensa al crecimiento explosivo.

Si la muy acelerada multiplicación de los cerdos no es observada con cuidado, fácilmente el porcicultor se coloca en dificultades financieras y frecuentemente, y cada vez por mayor cuantía,estará recurriendo al crédito. Si ésta situación no obedece a previo análisis cuidadoso, cálculo de riesgos, etc, fácilmente la carga de los intereses y los - contínuos vencimientos para abonos al capital, exponen al porcicultor a la quiebra.

Por todo lo anterior, el uso del crédito debe ser cauteloso, no exponiéndose innecesariamente. Al recurrir al crédito debe tenerse en - cuenta que los renglones donde un mayor volumen de crédito puede utilizarse son: 1) alimentos y 2) animales.
Ni las cercas, ni los ladrillo, ni el cemento, generan dinero. Cooperan en su generación, pero no lo generan. Por lo tanto, el monto total de crédito que ha de usarse en renglones diferentes de alimento, animales, y cultivos, debe calcularse con cuidado, asegurándose que - siempre constituyan un bajo porcentaje del costo total anual de la producción de cerdos.;

La Ley 5a. es un medio eficaz de crédito, con intereses tolerables y que cubre una basta gama de renglones de crédito de aplicación directa en porcicultura. Así por ejemplo, proporciona crédito para construcción y mejora de galpones, mejora de cercas, alimentos, pied de cría, etc. Recurra a los servicios de un experto en el ramo a fin de rea-

1

lizar una adecuada planificación del crédito.

b) Rentabilidad del Cerdo:

Después de algunas líneas de aves, el cerdo se considera como el segundo animal doméstico en capacidad de producción de carne. El siguiente cuadro comparativo con el bovino tomado del libro "Los Cerdos". escrito por el Dr. Pinheiro Machado, muestra la superioridad del cerdo, no queriéndose con esto demeritar la ganadería bovina, ya que ésta hace muy eficiente uso de recursos no aptos para la industria.

RETORNO DEL CAPITAL DE LA EMPRESA PORCINA

1.- Utilización Económica del Cerdo (Dos pariciones/año)

		Lactancia 60 días	294 días =
Hembra de 10 meses	gestación 114 días	+ levante 60 días + ceba 60 días	10 meses = cerdo listo para el mercado

Utilización Económica del Bovino (Una Parición/año)

		Lactancia 180 días	1.003 días=
Hembra de 20 meses	gestación 283 días	+ levante 360 días + ceba 180 días	33 meses= bovino listo para el mercado

2.- Una tonelada de carne Porcina

1 reproductora produce	1 gestación =114 días 9 lechones =1t a los 180 días para 1 t:114 días+180 días	Una tonelada de peso vivo a partir de una reproductora en 294 días.

Una tonelada de Carne Bovina

1 reproductora produce	1 gestación = 283 días 1 bovino =500 kg. a los 700 días 283 días+ 700 días=983 días Para 1t: 983 días +365 días.	Una tonelada de peso vivo a partir de una reproductora (dos paricio-nes) en 1.348 días

---

Esta elevada producción de carne puede ser aprovechada ampliamente por el buen porcicultor. Obviamente la producción de cerdos, al igual que la mayoría de las empresas, está sujeta a altibajos en su rentabilidad debido a numerosos factores.

Es frecuente escuchar como el porcicultor protesta porque el kilo en = pie bajó equis valor en el mercado; pero con demasiada frecuencia ese porcicultor no sabe ciertamente cuanto le cuesta un kilo de carne, y - comenta además el porcicultor, que si el kilo subiere 4 a 5 pesos, su situación económica sería más cercana a sus aspiraciones y más justa la retribución a su trabajo y riesgo. Y esta situación y comentarios se - repiten a traves de los años, aunque el precio del cerdo suba cualquier valor.

Obviamente, que no se ha de desconocer que la elevación constante en -

los precios de la materia prima, de los concentrados, y de los costos generales de la explotación porcina, periódicamente colocan en delicada situación a los porcicultores, siendo hasta motivo de cierre de algunas empresas.

No obstante, hay una situación que el porcicultor deberá tener siempre presente: El precio del cerdo en el mercado no lo regula el porcicultor Son muchos los factores fuera de su alcance los que producen la variación en el precio, tales como el volumen de la oferta de cerdos, capacidad adquisitiva del comprador; calidad del cerdo, la cual afecta la frecuencia de consumo; depresiones o bonanzas periódicas del país etc. Tampoco regula el porcicultor el precio de los insumos y muchas veces ni el de la mano de obra.

Así pues, el porcicultor debe procurar controlar y reducir los costos de lo que realmente esta a su alcance. Un análisis cuidadoso de la porqueriza puede mostrar un sin número de fallas; desde grandes pérdidas de alimento, exceso de mano de obra, hasta pequeños y continuos costo, que sumados todos representan valores definitivos para el éxito o fracaso de la empresa. Una libra de alimento en exceso que se suministre a las cerdas gestantes, uno o dos operarios excedentes, exceso de crédito, comederos y jaulas para partos deficientes etc.
Son todos aspectos sobre los que el porcicultor puede tomar acción y transformar una granja en estado de quiebra, en una granja próspera.

Salvo que las condiciones de la porqueriza sean francamente malas, de las acciones administrativas busca de economía no deben esperarse resul

tados espectaculares. No deben menospreciarse aquellos aparentemente pequeños ahorros, pues la sumatoria de todos ellos alcanza valores - considerables. Esto es más comprensible, si se conoce que la rentabilidad de la empresa porcina no es para enriquecerse en breve lapso.

CUANTA ES LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA?

La rentabilidad de la empresa porcina varía enormemente aún entre porcicultores vecinos dedicados al mismo tipo de explotación. Ella dependerá de la habilidad del porcicultor, la calidad de los animales, manejo, construcciones, sanidad, para solo mencionar algunos aspectos.

El porcicultor que levanta y ceba cerdos o el que solamente ceba, presenta cifras muy variables, pero en general sus utilidades oscilan, entre el 3 y el 10% mensual, dependiendo esta variación principalmente del precio de compra del lechón y del costo de los alimentos empleados.

Aquel porcicultor que crie cerdos únicamente, puede tener una rentabilidad que oscile entre el dos y el seis por ciento mensual, dependiendo la oscilación de su habilidad como criador; y aquellos porcicultores dedicados a cría, levante y ceba, tienen una rentabilidad con oscilación menos amplia, más constante, variando entre el tres y el seis% mensual.;

Las cifras de rentabilidad dadas, son para porquerizas con mediano o elevado grado de tecnificación, no excluyéndose situaciones particulares o de algunas regiones del país, donde las cifras mencionadas no - tienen aplicabilidad.

INSTALACIONES PARA CERDOS

* Alberto Moncada Bueno

I. INTRODUCCION

Las instalaciones constituyen uno de los aspectos más importantes en el programa de inversiones para la explotación porcina, pues representan erogaciones absolutamente necesarias que no producen ganancias inmediatas. Por esta razón el capital inmovilizado debe ser el menor posible.

Las instalaciones y equipos pueden facilitar en gran medida el manejo de la piara, si han sido proyectados funcional y racionalmente.

Las instalaciones deben atender determinadas exigencias básicas en cuanto a higiene, orientación, economía, reacionalización del trabajo y facilidad de manejo. Las instalaciones suntuosas, exageradas, complicadas, además de ser antieconómicas revelan el escaso conocimiento del proyectista.

En la planeación de las instalaciones debemos pensar en algunos puntos importantes antes de contruírlos.

1 Qué sistema de producción se debe seguir?

Hay tres sistemas generales de producción que se podrían seguir. El sistema completo es nacimiento, levante y acabado de los cerdos en la misma finca. Es obvio que este sistema requiere una inversión bastante

---

* Médico Veterinario, M.S. Jefe Seccional Programa Porcinos ICA Tibaitatá. 1976.

alta.

Otro de los sistemas sería el de criar los lechones y venderlos al destete. Este sistema requiere la segunda de las mayores inversiones, puesto que se necesitan todas las instalacinnes para los cerdos y precisamente estas instalaciones son las más costosas. Este sistema es empleado cuando hay escasez de concentrados para el acabado o cuando el capital para la alimentación es limitado.

El tercer sistema es el que requiere el mínimo de instalaciones o sea cuando se compran los cerdos durante el destete para alimentarlos hasta el mercadeo.

Evidentemente, este sistema requiere gastos elevados en cuanto a la alimentación se refiere, aunque la inversión de las instalaciones sea baja.

2. Qué clase de manejo debe seguirse?

El manejo de pastos puede reducir el costo de alimentación como también la inversión de instalaciones.

El confinamiento completo de cerdos puede ayudar al control de enfermedades, parásitos y mano de obra; sin embargo, el costo de alimentación e instalaciones es mucho más alto.

3. Qué clase de clima?

En clima cálido las instalaciones son más sencillas y menos costosas que en clima frío, puesto que en este último se consideran muchos fac

tores más, como por ejemplo: Ventilación.

4. Dónde deben situarse las instalaciones?

Antes de comenzar la discusión relacionada con los planos para las instalaciones, los puntos generales que se pueden exponer son los siguientes:

- Todas las instalaciones deben ser de una construcción durable, pues el cerdo es uno de los animales más destructores y por lo consiguiente los materiales deben ser lo más resistentes posibles.
- Las instalaciones deben construírse de tal manera que evite el exceso de trabajo diario.
- Las buenas instalaciones deben ser fáciles de limpiar y desinfectar. El control de enfermedades y parásitos es supremamente importante.
- Buenas instalaciones deben construírse de manera flexible. Esto permitirá que las construcciones puedan ser utilizadas para varios propósitos o como el porcicultor lo crea necesario.
- Cualquiera de las instalaciones puede construírse económicamente. Solamente por ser costosa una instalación no quiere decir que sea buena . Uno puede utilizar materiales de la región para bajar el costo de la construcción. Una de las reglas que podemas aplicar, teniendo en consideración la construcción de una nueva instalación, es la de que la ins-

talación se pague por sí misma durante los 10 primeros años, este resultado por lo consiguiente quiere decir que se hizo una buena inversión.

II. INSTALACIONES PARA CERDOS EN GESTACION

No hay necesidad de construír instalaciones tan costosas durante este período. Las cerdas pueden permanecer en pastoreo y la única instalación necesaria sería una cerca, agua, caseta y piso para alimentación.

Algunos porcicultores están usando comederos individuales para asegurarse de que cada cerdo reciba la misma cantidad de alimento. Este procedimiento ha demostrado un aumento de nacimientos en grupos grandes de cerdas de diferentes edades y tamaños. Los comederos individuales se sacan al dividir un comedero largo, en forma que haya espacio para que una cerda pueda comer.

III. INSTALACIONES PARA EL NACIMIENTO DE LOS LECHONES

La mortalidad de lechones es una de las causas que más afecta económicamente la producción de cerdos y los porcicultores podrían ahorrarse millones de pesos anualmente mediante la reducción de la mortalidad de lechones recién nacidos. Una de las principales causas de la pérdida de lechones es por aplastamiento, generalmente causado por falta de instalaciones adecuadas para el parto. La buena instalación para alojar la hembra durante el parto no tiene que ser necesariamente costosa o complicada y se

puede constituír a un costo relativamente bajo con materiales adquiri— dos en la región.

Las buenas instalaciones para el parto ofrecen muchas ventajas en el - manejo, tanto de la hembra como de los lechones, durante el período de lactancia. Algunas de estas ventajas son:

1. Facilita la atención adecuada en el parto.
2. Reduce la mortalidad causada por aplastamiento.
3. Facilita el mantenimiento de un medio limpio y seco, que es indispensable para la prevención y control de diarreas, bronquitis y muchas otras enfermedades.
4. Facilita el control de producción individual de cada hembra.

Todas las instalaciones para el parto deben tener las siguientes características:

1. Deberán ser fuertes y durables. Una hembra joven que se encuentre en el corral por primera vez tratará de escaparse y solamente un material muy fuerte, como tubo, acero, buena madera o guadua fuerte, resistirá la presión hecha por la cerda.
2. Deberán estar bien drenadas y secas. Los lechones requieren un medio seco y tibio para un rápido crecimiento y desarrollo. Una construcción seca ayudará a prevenir diarreas e infecciones respiratorias.
3. Todas las construcciones deberán hacerse con materiales que permitan una fácil limpieza. Limpie y desinfecte todas las instala

ciones para el parto inmediatamente después de usarla, ayudará a romper cadenas de infecciones, hongos y parásitos que pueden haber quedado de partos anteriores.

4. Deberán ser tibias y con calor adicional. Los enfriamientos en los cerdos recién nacidos causan debilidad, falta de apetito y aún muerte. El frío obligará a buscar calor de la cerdas, lo que aumenta el riesgo de aplastamiento.
5. La construcción deberá ser un diseño fácilmente adaptable a diferentes condiciones. Cada jaula o canal para partos deberá construírse para manejar cerdas tanto grandes como pequeñas. Esto requerirá ajuste en la longitud del canal y la altura de los rieles inferiores de las jaulas de parición.
6. La construcción deberá hacerse económicamente. Una explotación industrial deberá pagar el costo de construcción y dotación en un período relativamente corto.

IV. TIPOS DE CONSTRUCCIONES PARA EL PARTO

Las construcciones para la parición varían de una finca a otra y esto depende:

1. Clima.
2. Sistema de manejo a utilizar.
3. Tamaño de la piara y planes futuros.
4. Disposibilidad de otras facilidades.
5. Preferencias del porcicultor.

V. DIFERENTES TIPOS DE CONSTRUCCION

1. JAULAS DE PARICION.

Las jaulas de parición ordenadas en serie, en un área central de cría son de construcción rígida y dan excelentes facilidades para el parto. Sin embargo, no permiten flexibilidad en el sistema de manejo. Una construcción central para pariciones, equipada con corrales permanentes para el parto, es relativamente costosa y deberá usarse durante todo el año con el fin de obtener la máxima utilidad de la inversión.

El tamaño de la jaula de cría varía según el tamaño de la hembra. Como las jaulas no pueden construírse exactamente de acuerdo al largo y ancho del animal, el riel infoerior deberá ajustarse hacia abajo y arriba del suelo, con el fin de impedir que las cerdas pequeñas se muevan debajo del riel y para suministrar espacio y libertad cuando los lechones mamen. La jaula de cría deberá tener en promedio las siguientes dimensiones: 2.10 metros de largo por 0.50 metros de ancho para la cerda y deberá tener un espacio de 0.45 metros de cada lado para los lechones.

Las jaulas pueden construírse de tubo, angulo de hierro, varilla de acero o de madera, guadua o una combinación de varios de estos materiales. En general si están bien construídas, todas deben ser igualmente satisfactorias. Algunos ejemplos de los tipos comunes de construcción son los siguientes:

a. Metal. Una de las mejores jaulas de cría que existe en Co

lombia, es aquella construída simplemente con lámina metálica de 22 mm de espesor, tubo de 3/4 de diámetro, ángulo de hierro de 1 1/2 x 1 1/3 y varilla de 3/8 de diámetro.

Esta jaula es fácil de limpiar y desinfectar, es duradera si se mantiene adecuadamente. Aunque el costo inicial es alto, el costo anual es relativamente bajo por sus años de servicio y por su mínimo de mantenimiento. La lámina de ajuste del largo en la parte de atrás de las jaulas, se construye en tal forma que se pueda alzar y cerrar una vez que la cerda entre. Así los lechones tienen campo durante el nacimiento.

b. De madera y guadua. Las jaulas de madera o guadua tienen el mismo diseño básico de las de metal, también tienen la ventaja de que son fáciles de construír y se pueden utilizar materiales de la región, los cuales pueden ser cortados y ensamblados en la misma finca.

c. Pesebreras de Collar. Un método relativamente nuevo usado con un poco de éxito en varios países porcicultores, es la pesebrera de collar. Este consiste en atar la hembra al suelo con una cadena y un collar al cuello. A cada lado de la hembra se coloca un riel para evitar los movimientos laterales. Cuando se atan las hembras por primera vez se ponen nerviosas y pelean para quitarse el collar, aunque después de dos o tres días se tranquilizan. La mayor ventaja de este sistema es el de la fácil construcción y baja

inversión.

VI. PISOS EN LAS JAULAS DE CRIA

Puesto que los pisos en las jaulas de cría deben diseñarse en tal forma que mantenga a los lechones secos, tibios y relativamente libres de corrientes de aire, sean fáciles de limpiar y desinfectar y sean cómodos para las cerdas, tal vez los pisos de concreto sean los más económicos y los mejores para las condiciones de los porcicultores en Colombia. El declive de los pisos de concreto es muy importante. Deben estar inclinados en tal forma que el agua y la comida que se encuentre a la cabecera de la hembra salga por la parte delantera de la jaula, mientras la orina y materias fecales salgan por la parte de atras. Esto se puede lograr fácilmente haciéndole un declive en los 40 cm anteriores, con una inclinación hacia adelante de 125 cm por cada metro o 12.5 por ciento, mientras que el declive de los 160 cm posteriores, se hará hacia otra de 3 cm por metro o 3 por ciento.

Los pisos interrumpidos, se usan frecuentemente en aquellos países donde la mano de obra es costosa.

Estos son pisos llevados y compuestos de barras uniformemente separadas, pueden usarse varios tipos de materiales tales como madera, concreto y metal. Las interrupciones permiten que el estiércol caiga a través del piso, empujado por el mismo animal.

El ancho de la barra y el espacio entre las barras varía, sin embargo,

una barra de 10 a 13 centímetros de ancho con un espacio de 2 cm en la parte superior ha dado resultados satisfactorios.

2. CANALES DE PARICION EQUIPADOS CON RIELES PROTECTORES.

Se pueden utilizar un corral sencillo de 3 metros por 2,5 metos, equipado con rieles protectores cerca a las paredes para evitar que la hembra aplaste los lechones, y un espacio con calefacción adicional para que los lechones semantengan calientes. Los protectores deben situarse a una distancia entre 0.20 a 0.25 m del suelo y a 0.25 de la pared. Cuando la cerda se echa contra la pared, el lechón se proteje situándose entre el protector y la pared.

3. CORRALES DE PARICION Y JAULAS METALICAS PORTATILES DE PARICION.

Si no se tiene un buen número de cerdas paridas por año o si se dispone de otros canales, una sala de cría sería muy costosa para utilizarla sólamente durante una o dos temporadas del año. Hay muchas ventajas en una jaula portatil, la cual se puede instalar en canales o en pequeños establos de cría ya existentes. Esta se puede plegar y almacenar en un espacio reducido después del parto, y utilizar el sitio donde estaba para el crecimiento y acabado de los lechones.

4. CORRALES PARA EL USO DESDE LA PARICION HASTA EL ACABADO.

Estos corrales se diseñan para que las hembras den cría en ellos y al destete sacarlas y dejar los lechones en el corral hasta el acabado. Estas porquerizas, tienen suficiente espacio para alojar una camada desde el nacimiento hasta cuando esté lista para el mercado. Por lo tanto,

no es necesario mezclar las camadas durante el destete, lo cual ayuda a reducir la tensión de los cerdos y también reduce la posibilidad de diseminar enfermedades de una camada a otra. Estas porquerizas tienen la ventaja adicional, de que las instalaciones son tanto para el nacimiento como para el engorde, lo cual ayuda a reducir la inversión que sería necesaria en otra porqueriza de cría, que podría no ser usada todo el año.

5. CASETAS PORTATILES DE PARICION.

Son muchas las ventajas de las casetas portátiles para cría cuando se usa el sistema de pastoreo total. Estas casetas se pueden utilizar para el parto y durante 2 a 3 semanas después y luego se dejan a la cerda y a los lechones en la pradera. Este sistema de manejo, cuando el pasto es bueno, reduce el costo de alimentación. Estas casetas son portátiles y pueden moverse a diferentes partes, lo cual reduce los problemas del manejo de las piaras. Este sistema es también aconsejable para pequeños operadores que planean una o dos camadas por año.

Las desventajas de estas porquerizas, es que no son tan convenientes como los edificios de parición, y requieren más trabajo, también es difícil proveer adecuada calefacción y agua.

6. CALEFACCION SUPLEMENTARIA.

Cuando los lechones están recien nacidos se requiere calefacción adicional, especialmente en clima frío, por que el mecanismo para regular la temperatura de su cuerpo no está bien desarrollado en los dos o tres primeros días de nacidos. Este sistema de calefacción no solamente pro

porciona calor adicional, sino que sirve también para alejar a los lechones de las hembras, lo cual reduce las pérdidas por aplastamiento. Cuando se usa calefacción, se debe situar a ambos lados de la cerda durante los primeros días después del parto.

El método más conveniente y económico donde hay electricidad, es el de usar pantalla de metal y colgarse del techo con una cadena. Los reflectores o pantallas no se deben colgar del cordón de electricidad. El cordón de electricidad debe desconectarse automáticamente si se llega a caer en el canal de cría. Si los enchufes se encuentran en la parte superior, la desconexión automática puede lograrse si el cordón es 30 centímetros más corto que la distancia que haya del piso al techo. La altura de la lámpara debe basarse en el tamaño de la bombilla para que la temperatura del piso sea de unos 30 a 35°centígrados durante la primera semana después del parto. La calefacción adicional después de las dos semanas dependerá de la temperatura de los alrededores. Por ejemplo, en regiones calientes probablemente no son necesarias más de dos semanas de calefacción adicional, sin embargo en regiones frías la calefacción es necesaria hasta cuando los lechones cumplan las cuatro semanas, especialmente en días nublados y en las horas de la noche.

Si se usan lámparas infrarojas, ellas proveen calor a los lechones mediante radiación, y el aire de la cama y otros objetos se calientan indirectamente por irradiación. El termómetro no medirá la temperatura del aire, puesto que la lámpara calienta al cerdo no al aire.

La mejor indicación de un adecuado ajuste de la lámpara infraroja, es - cuando los cerdos están echados debajo de ella sin amontonarse. Un bombillo infrarojo de 250 vatios debe dar a los cerdos el calor necesario, si éste se coloca a 40 - 50 cm del suelo.

Donde no se disponga de electricidad puede usarse un calentador pequeño de gas. Esta unidad de gas puede hacerse, tomando un calentador pequeño y cubriéndolo con una pantalla brillante de metal galvanizada. La altura del calentador puede graduarse según la temperatura del piso. También pueden emplearse cajas de madera provistas de un bombillo y de una salida para los lechones.

7. EQUIPO ACCESORIO PARA HEMBRAS Y LECHONES.

7.1 CAMA.

Puede utilizarse, especialmente en clima frío, una pequeña cantidad de paja para la comodidad de los cerdos y absorber el exceso de humedad. Probablemente la mejor cama para los cerdos es la viruta de madera o aserrín, también se puede utilizar tamo, tusa molida, la cáscara del arroz; estos elementos generalmente son baratos y fáciles de obtener. En regiones de clima cálido, no se les debe poner mucha cama porque los cerdos pueden sofocarse con el calor. Deben evitarse los materiales - que se fermenten. La cama ayuda a prevenir las lesiones en las manos de los lechones, lesiones producidas en su lucha por los pezones de la cerda.

8. COMEDEROS.

Hay esencialmente dos tipos de comederos: Los manuales, abastecidos 2 o 3 veces por día y los automáticos, que contienen ración para varios días.

Los comederos manuales se deben utilizar en las etapas en que es preciso controlar el estado de carnes o gordura de los animales, especialmente en lactancia, gestación y reproducción. Estos comederos pueden ser colectivos si hay suficiente espacio por animal, es conveniente colocar bretes - cada 0.40 metros para facilitar la correcta alimentación de los animales más tímidos. Los comederos fijos se construirán de cemento; los móviles de madera o cemento armado.

La profundidad de los comederos varía entre 0.15 y 0.25 metros, el ancho interno entre 0.35 y 0.40 metros y el largo es un múltiplo de 0.40 metros que depende del número de animales. En los comederos manuales se calcula un espacio por animal; es decir, si el lote tiene 15 cerdos el comedero tendrá 15 espacios para que todos los animales puedan comer simultaneamente.

Para lechones de 10 a 30 días el comedero tiene 0.50 a 0.80 metros de altura; de 30 a 56 días entre 0.80 y 0.15 metros.

Los comederos automáticos economizan mano de obra; se utilizan en la recría, crecimiento y acabado, etapas en que los cerdos pueden comer a voluntad. Los comederos automáticos se basan en el principio de gravedad para distribuír la ración molida y seca.

La ración se coloca en un depósito de paredes lisas e inclinadas, cuya parte inferior tiene una abertura de mediano tamaño que permite la salida de la ración hacia un pequeño comedero individual, donde los animales la comen. Para evitar la pérdida de ración, la abertura de salida debe estar a una altura menor que el borde externo del comedero individual. Se debe eleminar el ángulo formado por el borde externo y el piso del comedero, para que la ración se desplace hacia el lado de la abertura cuando el animal come. El comedero automático puede tener una o dos caras, según su colación. Los espacios para los cerdos se disponen lateralmente. El ancho de la toma y la altura del borde externo, varían según el tamaño de los animales. El comedero automático (tabla 1), está apoyado sobre listones para evitar que se pudra el fondo.

El número ideal de tomas o comederos de ración, será igual al número de cerdos alojados a fín de que todos puedan comer al mismo tiempo. Sin embargo, no siempre existe espacio suficiente en la instalación, para que pueda cumplirse esta condición ideal.

Como mínimo, debe haber una toma o comedero cada dos cerdos, cuando el lote está compuesto de 15 animales como máximo y una cada tres, cuando el lote es mayor. Siempre que sea posible, los comederos automáticos deben tener una tapa en la parte superior de la tolva para evitar la entrada de pájaros roedores.

9. BEBEDEROS.

Los cerdos beben agua a partir del segundo día de vida, por esta razón, el agua debe estar a disposición de los animales en todas las etapas de crianza del cerdo.

El espacio requerido es de 15 a 20 cm por cada 25 cerdos. Espacio recomendado para el piso se encuentra en la tabla 2.

TABLA 1 DIMENSIONES DEL COMEDERO AUTOMATICO EN METROS DE ACUERDO A LA EDAD DE LOS CERDOS.

Edad de los cerdos en días	Altura del borde externo	Ancho de la toma de ración	Profundidad de la toma
30 - 60	hasta 0.10	0.20	0.20
60 - 120	0.15 a 0.18	0.22	0.22
120 - 180	0.20	0.28	0.28
Adulto	0.22	0.32	0.32

Fuente: L.C. Pinheiro Machado 1073

TABAL 2. AREA RECOMENDADA EN CONFINAMIENTO.

Area total	M^2
Cerda en gestación	1.6
Reproductor	1.2 - 2.2
Cerdos hasta de 15 kg.	0.33
15 kg.- 45 kg	0.45
45 kg. - 70 kg	0.65 - 0.75
70 hasta el mercado	0.86 - 1.2
Area Sombreada	
Cerda de cría	1.6 - 2.2
Reproductor	2.2 - 3.3
Cerdos de más de 45 kg	0.65
Declives de los pisos para construcciones de cría y acabado %	
Interior	3 %
Exterior	4 - 5 %

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CERDO

Arthur A. Owen*

Los porcicultores usan una serie de términos indiscriminadamente, muchas veces sin entender claramente su significado. Algunos de estos términos son:

1.- Alimento
2.- Alimentación
3.- Nutriente
4.- Nutrición
5.- Comida
6.- Cuido
7.- Concentrado
8.- Ración
9.- Dietas
10.- Ingesta

Seis de estos términos, alimento, comida, cuido, concentrado, dieta y ración es lo que el animal ingiere o sea un séptimo término. INGESTA:

---

* Ingeniero Agrónomo pH. D. Director Nacional Programa Porcinos ICA. Palmira. Apartado Aéreo No. 233.

es lo que el animal se mete a la boca y traga.

El animal cuando ingiere algo (comida, cuido, concentrado etc.), lo hace para obtener de él NUTRIENTES. Por lo tanto, un alimento, cuido o concentrado etc., será bueno (nutritivo) si contiene los nutrientes que el animal necesita para estar sano, crecer y producir correctamente.

Entonces que son Nutrientes?

Nutrientes son una serie de compuestos o grupos de compuestos que se encuentran en forma natural en las materias primas, tales como el maíz, sorgo, salvado de arroz, torta de soya etc. Estos nutrientes suelen agrupar se de la siguiente manera:

Proteínas
Carbohidratos
Grasas
Vitaminas
Minerales

Es importante recordar, que la mayoría de las materias primas contienen todos estos cinco nutrientes en mayor o menor grado. Es cierto que algunas materias primas son especialmente concentradas en determinado nutriente, mientras que la concentración de los otros cuatro nutrientes es baja; pero esto no quiere decir que no las contenga.

Para ilustrar esto, tenemos como ejemplo la torta de soya, esta materia prima se utiliza especialmente como fuente de proteína, pues puede con-

tener hasta el 50% de este nutriente, pero no quiere decir por ello, que no contenga también carbohidratos, grasas, vitaminas, y minirales. En efecto la torta de soya además de contener el 50% de proteína, también contiene carbohidratos (aproximadamente 20 al 30%), grasa (0.5 al 1%), muchas vitaminas y también minerales. El caso inverso, es la harina de yuca, esta materia prima se usa especialmente como fuente de carbohidratos, pues contiene hasta el 80% de este nutriente; sin embargo en menor grado contiene además proteína (0.7%), grasa (2%) y algunas vitaminas y minerales.

Por lo dicho arriba, entendemos que la mayoría de las materias primas contienen generalmente, juntos los cinco nutrientes, pero que algunas son especialmente ricas en determinado nutriente y pobre en otro u otros. Es por esta razón, que los nutricionistas suelen agrupar las materias primas en categoría según sea fuentes especialmente ricas de determinado nutriente. En la tabla No. 1, aparecen algunas materias primas agrupadas en categorías según sean fuentes especialmente ricas en proteínas, carbohidratos o grasas.

TABLA 1.- Algunas materias primas fuentes de proteínas, carbohidratos o grasas.

MATERIA PRIMA FUENTE DE :		
PROTEINA	CARBOHIDRATO	GRASA
Harina de Sangre	Maíz	Cebo de res
Harina de Pescado	Sorgo	Manteca de Cerdo
Harina de Carne	Trigo	Aceite de Soya
Torta de Soya	Cebada	Aceite de Algodón
Torta de Algodón	Arroz	Aceite de Ajonjolí.
Torta de Ajonjolí	Harina de Yuca	
Torta de Coco	Harina de Banano	
Torta de Palma Africana	Harina de Plátano	
Levadura de Cervecería	Azúcar	
Gluten de Maíz	Melaza	
Germen de Maíz	Cachaza	

Es de aclarar, que la excepción a lo dicho hasta ahora son las fuentes de grasa y aceites puros, como son los que figuran en la tabla No. 1.

Estas materias primas prácticamente no contienen otra cosa distinta a

grasa, pudiendo contener trazas de algunas vitaminas. En nuestro medio estas fuentes de grasa son tan costosas, que en la prctica o no se utilizan o se utilizan en muy pequeñas cantidades en dietas para aves.

Para las vitaminas no se da lista de materias primas ricas en estas, pues las vitaminas se encuentran distribuídas universalmente en la mayoría de las materias primas. Sinembargo, se puede mencionar que los subproductos de granos de cereales, la harina de pescado, la levadura y la harina de alfalfa son buenas fuentes de vitaminas del complejo B. Algo similar sucede con los minerales, la harina de pescado y la harina de carne, son buena fuente de microminerales y de calcio y fósforo, siendo la harina de hueso la fuente más utilizada para proveer calcio y fósforo a la dieta.

Hay una serie de materias primas cuyo contenido de proteína, carbohidratos y en algunas ocasiones grasa, son más o menos intermedio, o sea, se utilizan como fuente de cualquiera de los tres nutrimentos simultáneamente; son los llamados "rellenos" y en su mayoría son subproductos de la molinería de granos cereales: a saber:

- Harina o pulidoras de arroz
- Mogolla o pulidoras de trigo
- Salvado de trigo
- Salvado de maíz
- Afrecho de cebada
- Polvillo de Alfalfa
- Harina de Alfalfa

Estas materias primas aportan cantidades importantes de proteína, carbohidratos y/o grasa, pero tienen de inconveniente su contenido de fibra que suele ser relativamente alta, al menos más altos que aquellas materias primas que aparecen en la tabla No. 1

Volviendo al término nutriente, hemos dicho que el animal los necesita o requiere para estar sanos, crecer y producir correctamente. Podremos preguntarnos que función prestan en el organismo animal los nutrientes? Para responder a esto escribamos de nuevo los grupos de nutrientes y al lado pondremos el aporte último de estos al bienestar del organismo animal.

TABLA No. 2.- Grupo de nutrientes, su aporte y algunas de sus funciones en el organismo animal, un resumen simplificado.

GRUPO DE NUTRIENTES	APORTE	FUNCION
Proteínas	Amino-ácidos	Unidades utilizadas por el organismo para producir su propio tejido, reemplazar tejido viejo y producir hormonas, enzimas y otras sustancias proteícas.
Carbohidratos y grasas	Almidón y Azúcares. Glicerol y Acidos grasos.	Utilizados parcialmente como estructuras para producir otros componentes del organismo y principalmente son fuentes de energía (capacidad de producir trabajo).
Vitaminas	A, D, E, K, B1, B_2, B_3, B_{12} y Otras.	Son componentes de otros compuestos del organismo necesarios para sostener la vida.
Minerales	Los elementos: Calcio, Fósforo magnesio, azufre, potasio, hierro cobre, zinc, yodo, manganeso y otros.	Son componentes de los huesos, sangre, de muchos tejidos y también de otros compuestos del organismo como hormonas y enzimas, necesarias para sostener la vida.

A manera de resumen utilizaremos un grupo de nutrientes como ejemplo, utilizaremos las proteínas:

Materia Prima :	Harina de pescado	Carbohidratos
		Grasa
	y otros nutrientes:	Vitaminas
		Minerales
Contiene :	Proteínas	
Aportan :	Aminoacido	
Función :	Unidades estructurales utilizados por el organismo para fabricar o producir sus propios tejidos, proteínas y otras sustancias necesarias para la vida como hormonas y enzimas.	

Una distribución similar a la de arriba se puede hacer para el resto de los nutrientes que se encuentran en la matería prima: harina de pescado.

Ahora definiremos el término de nutrición. Desde el punto de vista conocimiento, **Nutrición** es la ciencia que estudia y enseña el modo correcto de nutrir tanto a animales como a los humanos.

Desde el punto de vista "acción", es la presentación de nutrientes en **cantidades** adecuadas a los distintos animales según su edad (Desarrollo), sexo y función o propósito, para obtener el máximo rendimiento zootécnico y/o económico. Nótese que esta última definición contiene la palabra **cantidad**, pues no sólo hay que presentarle al animal los nutrientes, sino que deben estar en la dieta, comida, o ración etc., en cierta cantidad, además, las

distintas cantidades de nutrientes en la dieta, deben guardar cierta relación entre si.

Una manera más precisa de decir lo mismo es: los animales requieren diariamente cierta cantidad (Kg. o gramos o mg. o p.p.m.) de cada uno de los distintos elementos nutritivos. Estos requerimientos nutricionales no son constantes para una especie animal. Cambian según la edad del animal, su sexo y su función.

En cuanto al término alimentación, este tiene mucha similitud con el término nutrición; sinembargo, suele utilizarse más para describir los métodos, manera, o sistema de manejo de los distintos alimentos para nutrir correctamente animales de granja. Como ejemplo, del uso de este término tenemos: En la finca "A", la alimentación se hace a base de bananos verdes de rechazo, en la finca "B", a base de suero de leche y en la finca "C", con concentrados o (cuidos) comerciales.

El témino balanceado, suele posponerse a los términos: alimento, cuido, dieta, ración, concentrado etc,

Qué significado encierra esta palabra?

Balancear una ración, dieta o alimento etc, significa mezclar una serie de materias primas para obtener una mezcla final, que contenga todos los nutrientes en las cantidades adecuadas para satisfacer los requerimientos de un tipo de animal dado, para que este produzca el máximo rendimiento zootécnico y/o económico.

En resumen, para balancear una ración se requiere las siguientes herramientas:

1.- Tablas de requerimentos nutricionales de la especie animal que se va a nutrir, en América Latina se usa comunmente las publicadas por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y se conocen por (NRC).

2.- Tablas de análisis químicos y de datos de valor biológico de las materias primas comunmente usadas para preparar alimentos para animales de granja.

3.- Hojas o formatos especialmente diseñadas para líquidar la formula, o sea, donde se consignan todos los datos y se hacen los computos aritméticos.

4.- Una serie de conocimientos particulaes acerca de las limitaciones o restricciones de cada materia prima. Es decir, niveles máximos de tal o cual materia prima que se puede utilizar en determinada fórmula. Muchos de estos detalles se pueden encontrar en algunos textos de nutrición; pero algunos son adquiridos por la experiencia.

En esta charla no se pretende cubrir el vasto tema de la nutrición, ni enseñar a balancear una ración; más bien recordar algunos aspectos acerca de los requerimientos nutricionales del cerdo y presentar algún material impreso para utilidad futura.

A continuación se reproducen las tablas del NRC, Nos. 1,2,3,4 y 5, de la conferencia preparada por el Dr. Saúl Quintero para el curso avanzado de cerdos que se dictó el año pasado (1975) por el ICA en Medellín, y la tabla No. 6 "Análisis Químico Bromatológico de materias primas Colombianas. Se incluye también el cuadro No.1, que es una hoja o formulario típico usado para liquidar raciones balanceadas. Este formulario se utiliza para liquidar la llamada "Macrofórmula", pues estrictamente hablando, se debe balancear además de esta hoja, las correspondientes a la de (1) amino ácidos esenciales, (2) la de microminerales y (3) la de vitaminas.

En el numeral cuatro de la lista de herramientas necesarias para balancear una ración, se mencionan: "Una serie de conocimientos particulares..."; estos conocimientos, detalles o trucos que se adquieren en buena parte por experiencia, serán expuestas por el Dr. Jorge T. Gallo, en su conferencia sobre Nutrición práctica de los cerdos.

TABLA 1.- Cantidad o porcentaje de nutrientes requeridos por kilogramo de alimento para el crecimiento de cerdos alimentados a libre voluntad.*

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.) / Ganancia diaria (kg.)	5 - 10 / 0.30	10 - 20 / 0.50	20 - 35 / 0.60	35 - 60 / 0.75	60 - 100 / 0.90
Energía digerible	(kcal.)	3.500	3.500	3.300	3.300	3.300
Energía metabolizable	(Kcal.)	3.360	3.360	3.170	3.170	3.170
Proteína cruda 1/	(%)	22	18	16	14	13
Minerales						
Calcio	(%)	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50
Fósforo	(%)	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40
Sodio	(%)		0.10	0.10		
Cloro	(%)		0.13	0.13		
Vitaminas						
Beta - caroteno 2/	(mg.)	4.4	3.5	2.6	2.6	2.6
Vitamina A	(U.I.)	2.200	1.750	1.300	1.300	1.300
Vitamina D	(U.I.)	220	200	200	125	125
Vitamina E	(mg.)	11	11	11	11	11
Riboflavina	(mg.)	3.0	3.0	2.6	2.2	2.2
Niacina 3/	(mg.)	22.0	18.0	14.0	10.0	10.0
Acido pantoténico	(mg.)	13.0	11.0	11.0	11.0	11.0
Vitamina B_{12}	(microg.)	22.0	15.0	11.0	11.0	11.0

* Extractada de N.R.C. 1974. Nutrient requirements of swine.

1/ Cantidades aproximadas de proteína requeridas para cubrir las necesidades en aminoácidos. Si se usan otros cereales diferentes a maíz, la proteína requerida debe aumentarse en 1% - 2%.

2/ Un miligramo de Beta caroteno equivale a 500 U.I. de vitamina A activa.

3/ Se asume que la niacina de los granos y subproductos es poco digerible.

TABLA 1.- Continuación

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg) / Ganancia diaria (kg.)	5 - 10 / 0.30	10 - 20 / 0.50	20 - 35 / 0.60	35 - 60 / 0.75	60 - 100 / 0.90
Amino ácidos						
Lisina	(%)	0.96	0.79	0.70	0.61	0.57
Metionina + Cistina 4/	(%)	0.69	0.56	0.50	0.44	0.41
Triptófano	(%)	0.18	0.15	0.13	0.11	0.11

4/ La metionina puede cubrir todo el requerimiento. Cistina puede contribuir con el 50%.

TABLA 2.- Cantidad de nutrimentos requeridos por día para el crecimiento de cerdos.*

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.)	5 - 10	10 - 20	20 - 35	35 - 60	60 - 100
	Consumo de alimento seco (g.)	600	1.250	1.700	2.500	3.500
Energía digerible	(kcal.)	2.100	4.370	5.610	8.250	11.550
Energía metabolizable	(kcal.)	2.020	4.200	5.390	7.920	11,090
Proteína cruda 1/	(g.)	132	225	272	350	450
Minerales						
Calcio	(g.)	4.8	8.1	11.0	12.5	17.5
Fósforo	(g.)	3.6	6.3	8.5	10.0	14.0
Sodio	(g.)		1.3	1.7		
Cloro	(g.)		1.6	2.2		
Vitaminas						
Beta caroteno 2/	(mg.)	2.6	4.4	4.4	6.5	9.1
Vitamina A	(U.I.)	1.300	2.200	2.200	3.250	4.550
Vitamina D	(U.I.)	132	250	340	312	437
Vitamina E	(mg.)	6.6	13.8	18.7	27.5	38.5
Riboflavina	(mg.)	1.8	3.8	4.4.	5.5	7.7
Niacina 3/	(mg.)	13.2	22.5	23.8	25.0	35.5
Acido pantoténico	(mg.)	0.9	1.9	1.9		
Vitamina B_{12}	(microg.)	13.2	18.8	18.7	27.5	38.5

* Extractada de N.R.C. 1975. Nutrient requirements of swine.

2/ Cantidades aproximadas de proteína requeridas para cubrir las necesidades en amino ácidos esenciales. Si se usan otros cereales diferentes a maíz, la proteína requerida debe aumentarse en 1% - 2%

3/ Se asume que la niacina de los granos y subproductos en poco digerible.

TABLA 2.- Continuación

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.)	5 - 10	10 - 20	20 - 35	35 - 60	60 - 100
	Consumo de alimento seco (g.)	600	1.250	1.700	2.500	3.500
Amino - ácidos						
Lisina	(g.)	5.8	9.8	11.9	15.3	19.9
Metionina + Cistina 4/	(g.)	4.1	7.0	8.5	10.9	14.2
Triptófano	(g.)	1.1	1.8	2.2	2.8	3.7

4/ La metionina puede cubrir todo el requerimiento. Cistina puede contribuir con el 50%

TABLA 3.- Cantidad o porcentaje de nutrimentos requeridos por kilogramo de alimento para la reproducción en cerdos*

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.)	Gestación Lactancia		Verracos jóvenes y adultos
		110 - 250	140 - 200	110 - 250
Energía digerible	(kcal.)	3.300	3.300	3.300
Energía metabolizable	(kcal.)	3.170	3.170	3.170
Proteína cruda	(%)	14	15	14
Minerales				
Calcio	(%)	0.75	0.75	0.75
Fósforo	(%)	0.50	0.50	0.50
Sal (NaCl)	(%)	0.50	0.50	0.50
Vitaminas				
Beta - caroteno	(mg.)	8.2	6.6	8.2
Vitamina A	(U.I.)	4.100	3.300	4.100
Vitamina D	(U.I)	275	220	275
Vitamina E	(mg.)	11.0	11.0	11.0
Riboflavina	(mg.)	4.0	3.5	4.0
Niacina	(mg.)	22.0	17.5	22.0
Acido pantoténico	(mg.)	16.5	13.0	16.5
Vitamina B_{12}	(microg.)	14.0	11.0	14.0

* Extrada de N.R.C. 1974. Nutrient requirements of swine.

TABLA 3.- Continuación

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.)	Gestación - Lactancia		Verracos jóvenes y adultos
		110 - 250	140 - 250	110 - 250
Amino - ácidos				
Lisina	(%)	0.42	0.60 1/	2/
Metionina + Cistina	(%)	0.28	0.36 1/	2/
Triptófano	(%)	0.07	0.13 1/	2/

1/ Requerimientos basados en mantenimiento, más los aminos ácidos producidos en la leche de cerdas que consumen 5.0 - 5.5. kg. de alimento. Se supone que los amino ácidos del alimento tienen disponibilidad del 80%.

2/ No hay datos disponibles. Se sugiere que los requerimientos no excedan los de gestación.

TABLA 4. Cantidad de nutrimentos requeridos por día para la reproducción en cerdos.*

NUTRIMENTOS	Peso vivo (kg.) 1/	Gestación 110 - 250	Gestación 140 - 200	Lactancia 200 - 250	Lactancia 110 - 180	Verracos 180 - 250
	Consumo de alimento seco (kg.)	2.0	5.0	5.5	2.5	2.0
Energía digerible	(kcal.)	6.600	16.500	18.500	8.250	6.600
Energía metabolizable	(kcal.)	6.340	15.840	17.420	7.920	6.340
Proteína cruda		280	750	025	350	200
Minerales						
Calcio	(g.)	15.0	37.5	41.2	18.8	15.0
Fósforo	(g.)	10.0	25.0	27.5	12.5	10.0
Sal (NaCl)	(g.)	10.0	25.0	27.5	12.5	10.0
Vitaminas						
Beta - caroteno	(mg.)	16.4	33.0	36.3	20.5	16.4
Vitamina A	(U.I.)	8.200	16.500	10.150	10.250	0.200
Vitamina D	(U.I.)	550	1.100	1.210	690	550
Vitamina E	(mg.)	22.0	55.0	60.5	27.5	22.0
Riboflavina	(mg.)	8.0	17.5	19.3	10.0	8.0
Niacina	(mg.)	44.0	87.5	96.3	55.0	44.0
Acido pantoténico	(mg.)	33.0	65.0	71.5	41.3	33.0
Vitamina B_{12}	(microg.)	28.0	55.0	60.5	35.0	20.0

* Extratada de N.R.C. 1974. Nutrient requeriments of swine.

2/ La ganancia de peso esperada por día es: 0.35 - 0.45 para cerdas gestantes en crecimiento : 0.15 - 0.30 kg. para cerdas adultas gestantes: 0.25 - 045 kg. para verracas jóvenes.

TABLA 4.- Continuación

NUTRIMENTOS		Gestación		Lactancia	Verracos	
	Peso vivo (kg.)	110 - 250	140 - 200	200 - 250	110 - 100	100 - 250
	Consumo de alimento seco (kg.)	2.0	5.0	5.5	2.5	2.0
Amino - ácidos						
Lisina	(g.)	8.4	30.0	33.0	2/	3/
Metionina + Cistina	(g.)	5.6	10.0	19.0	2/	3/
Triptófano	(g.)	1.4	6.5	7.2	2/	3/

2/ No se tienen datos. Se sugiere como cantidad adecuada la de cerdas gestantes más un 25%

3/ No se tienen datos. Se sugiere como cantidad adecuada la de cerdas gestantes.

TABLA 5.- Minerales trazas requeridos por el cerdo.*

NUTRIMENTOS	Miligramos por Kg. de alimento
Cobre (Cu)	6.0 1/
Yodo (I) I_2	0.2
Hierro (Fe)	80.0 1/
Manganeso (Mn)	20.0
Selenio (Se)	0.1
Zinc	50 2/

* Extractada de N.R.C. 1974. Nutrient requirements of Swine.

1/ Cantidades requeridas en las primeras semanas de vida

2/ Los requerimientos pueden aumentar si se da exceso de calcio en la ración.

TABLA No. 6 Análisis químico bromatológico de materias primas colombianas.

INGREDIENTES	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra	Ceniza	ENN
Ajonjolí, torta de extraída por presión	6.42	41.36	11.06	5.82	11.06	24.49
Ajonjolí por solvente	9.57	46.33	1.52	6.61	12.74	23.24
Alfalfa, harina de mata completa	8.89	18.86	2.68	24.72	9.87	35.39
Algodón, torta de extraída por presión	6.99	42.88	7.17	8.19	7.71	27.08
Algodón, torta de extraída por solvente	8.62	49.04	1.46	8.85	7.69	25.78
Arroz, harina de	10.70	15.00	15.87	7.60	9.26	41.43
Arroz, pica de	9.84	7.59	31.94	2.32	14.96	33.47
Arroz, residuo de pulidoras	11.45	24.10	2.19	11.09	5.52	45.65
Arroz, salvado de	9.10	14.90	13.10	10.oo	9.80	4.31
Avena, grano	11.16	12.73	5.36	3.07	2.01	65.56
Avena, grano con cascarilla	7.94	12.01	2.80	17.16	15.11	44.97
Azúcar crudo	16.41	0.35	0.20	0.00	0.31	82.73
Azúcar moreno	1.50	0.00	0.00	0.00	0.59	97.91
Bore	8.87	6.00	0.80	5.01	8.05	76.33
Caña melaza de	21.98	2.36	0.18	0.00	8.81	66.67
Cachaza deshidratada	46.37	1.81	1.20	0.40	3.35	46.83
Carne, harina de	9.12	61.12	7.29	7.81	13.03	4.34
Cebada, afrecho de	9.11	31.06	2.76	12.61	3.47	40.95
Cebada de tercera	9.22	10.73	1.40	21.60	7.04	49.01
Cebada, grano de	14.23	12.84	2.33	8.33	4.17	59.17
Cobra, torta de	10.75	22.56	2.26	22.02	7.08	35.33
Chonta, almendra de	2.36	7.72	10.35	29.25	1.54	48.78
Guandul, harina de hojas de	10.38	21.81	5.04	23.56	6.38	32.83
Guandul, semilla de	10.00	24.66	1.27	7.38	5.69	51.00
Higuerilla, torta de	7.55	31.72	7.27	36.78	12.32	4.36
Huesos, harina de	5.42	24.14	1.76	0.66	63.96	3.20
Levadura	11.13	32.49	0.37	1.74	13.12	40.96

TABLA No. 6 Continuación

INGREDIENTE	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra	Ceniza	ENN
Maíz amarillo	13.20	10.05	4.38	1.95	2.12	68.29
Maíz blanco duro	10.60	9.10	3.20	1.90	1.60	73.60
Maíz germen torta de	7.07	26.11	11.48	8.23	1.58	45.54
Maíz Millo	11.84	10.41	3.67	2.89	2.54	68.66
Maíz opaco	12.01	9.77	4.12	2.44	1.87	67.79
Maíz salvado de	11.00	12.27	10.60	6.51	3.98	56.79
Maní torta de	7.14	57.77	5.68	3.17	5.31	20.94
Ñame, con cáscara	8.70	7.75	0.55	3.44	3.69	75.79
Papa, harina de	11.29	11.29	0.33	2.28	5.74	69.07
Papa, cruda	75.30	2.47	0.28	0.53	1.37	24.48
Palma Africana, torta de	6.92	19.64	16.10	20.96	4.41	32.05
Pescado peruano, harina de	8.60	63.40	10.70	0.80	15.70	0.80
Plátano con cáscara	9.45	4.18	1.38	2.19	3.96	78.82
Ramio, harina de fibra baja	9.43	19.54	2.21	11.79	24.34	32.70
Ramio, harina de fibra alta	8.87	16.18	2.04	18.06	18.82	36.99
Sangre, harina de	14.57	80.85	0.40	1.74	4.06	0.52
Sorgo, escobero	12.32	7.44	3.11	10.20	6.25	60.68
Soya, semilla grano de	7.79	39.31	18.86	6.75	5.84	21.75
Soya, torta de extraída por presión	8.76	47.45	6.11	4.17	8.71	24.80
Soya, torta de solvente	10.43	48.76	1.57	4.32	7.84	27.27
Trigo, harina de	11.13	11.60	1.60	5.07	2.30	65.63
Trigo, magolla de	11.29	15.62	3.84	9.30	5.17	54.77
Trigo, salvado de	11.02	15.07	3.60	11.83	5.71	53.73
Yuca con cáscara	10.62	2.26	0.82	3.27	3.46	79.36
Yuca, hojas de	11.88	18.88	4.64	19.86	9.65	35.09
Yuca, ripio de	12.06	4.97	0.76	76.40	3.05	71.53
Yuca, sin cáscara	8.09	1.98	0.58	1.45	1.89	86.03

Adaptado de: Herrera, H.E., J. T. Gallo, J.H. Maner y E. Ceballos. 1970. Análisis Químico - Bromatológico de algunas materias primas colombianas empleadas en nutrición animal. Instituto Colombiano Agropecuario.

CUADRO No. 1 ICA PALMIRA SECCION PORCINOS CUADRO DE LIQUIDACION : MACROFORMULA

RACION PARA: _____ % DE PROTEINA: _____ FECHA: _____

INGREDIENTES	KILOS	$/K	COSTO	PROTEINA		GRASA		FIBRA		E.L.N.		ENERGIA		Ca.		P.	
						%		%		%				%		%	
TOTAL																	
REQUERIMIENTOS																	

OBSERVACIONES:

ALIMENTACION PRACTICA DEL CERDO

Jorge Tulio Gallo C.*

Está demostrado ampliamente por los Centros de Investigación del ICA y por la práctica de diferentes productores que, ajustándose a las normas de alimentación conocidas para el cerdo, se puede obtener en Colombia un rendimiento óptimo económico de esta industria.

En qué consisten entonces nuestros frecuentes fracasos económicos en la industria porcina?

Será sólo la composición de la dieta la culpable de nuestras frecuentes fallas?

La nutrición es sólo una parte del sistema total de producción de cerdos. En el campo se encuentran con frecuencia, deficiencias nutricionales que no son atribuíbles a la dieta sino más bien a los sistemas de alimentación, por falta de conocimientos, por caprichos o por fallas en los diseños de las instalaciones.

Este trabajo tiene por objeto, revisar resultados obtenidos en la práctica con ingredientes propios de nuestro medio, dar una guía de producción y analizar factores que pueden contribuír al éxito o al fracaso de un sistema de alimentación.

---

* Médico Veterinario, Ph.D. Director Técnico División Veterinaria Laboratórios PFIZER S.A.

RECOMENDACIONES SOBRE EL USO DE MATERIAS PRIMAS COLOMBIANAS EN LA ALIMENTACION DEL CERDO*

Los alimentos se pueden clasificar en fuentes de energía y suplementos proteínicos de acuerdo al porcentaje de proteína que contengan. Una lista sobre fuentes de energía y proteína se encuentran en la Tabla 1.

FUENTES DE ENERGIA

1. Maíz Común : Ha sido en el medio latinoamericano la fuente tradicional de energía en la alimentación animal y compite en el mercado con el consumo humano. La proteína del maíz es de baja calidad por lo tanto debe combinarse con suplementos proteínicos tales como soya, pescado y algodón. La calidad de la proteína del maíz común ha sido mejorada mediante programas genéticos.

2. Maíz Opaco-2: Se denomina Maíz Opaco-2 una nueva variedad de maíz cuyo valor nutritivo con respecto a la proteína es superior al de las variedades comunes. Este mayor valor nutritivo ha sido incorporado a híbridos comerciales producidos por el Programa de Maíz del Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

La utilización de Maíz Opaco-2 sin suplementación proteínica y fortificada con una premezcla de vitaminas y minerales se recomienda a cerdos en acabado (50-90 kg).

---

* Tomado del Capítulo: Alimentación del Cerdo en Crecimiento y Acabado. J.T. Gallo, A, Moncada y H. Saffon. Curso Corto de Producción Porcina INIAP-CIAT. Quito, 1.969.

TABLA 1. Análisis Bromatológico de Materia Prima.

Materia Prima	Agua %	Proteína %	Fibra %	Grasa %	Ceniza %	Extracto no Nitrogenado %
Maíz Común	13.2	10.4	2.1	3.6	1.7	69.0
Maíz Opaco-2	10.27	10.0	2.56	3.57	1.78	71.82
Maíz Millo	12.13	12.94	2.36	4.57	2.83	65.17
Salvado m. común	9.8	12.6	5.8	12.0	4.0	56.0
Harina de arroz	11.0	15.3	5.5	11.5	9.3	45.9
Mogolla de trigo	8.8	11.6	10.22	1.8	7.0	48.5
Germen de Maíz	10.2	14.8	3.2	18.4	6.0	47.3
Germen de malta	XX	29.04	13.0	1.0	6.98	38.11
Yuca fresca	68.00	1.0	1.1	0.3	0.9	28.7
Yuca secada al sol	11.73	6.40	2.68	0.50	2.61	76.08
Papa cruda	72.27	1.12	0.53	0.28	1.37	24.43
Papa cocida	76.00	1.91	0.56	0.30	1.52	19.71
Papa deshidratada	4.22	9.16	2.64	0.34	5.46	78.18
Melaza de Caña	22.60	3.20	XX	0.50	2,80	85.0
Cachaza deshidratada *	46.37	1.85	0.40	1.20	3.35	46.83
Plátano seco	11.10	4.63	0.90	0.82	2.43	80.12
Banano seco	11.35	1.85	0.40	1.20	3.35	46.83
Torta de Algodón	6.98	40.12	10.44	8.17	7.58	26.73
Harina de Sangre	11.22	82.31	2.11	0.22	5.57	0.57
Torta de Ajonjolí	6.79	42.00	5.42	12.38	10.59	22.82
Levadura de cerveza	11.02	27.50	0.33	4.20	14.40	42.55

* Cachaza utilizada en el experimento.

En cerdos jóvenes (20-50 kg), no es suficiente como única fuente de proteína pero se ahorra un 30% del suplemento proteínico.

3. Maíz Millo: El Millo es un grano de composición muy similar a la del maíz y en la alimentación de cerdos lo puede reemplazar completamente como lo indican los siguientes resultados:

	Grano en la dieta*		
	Maíz	Millo	Mitad Millo Mitad Maíz
Aumento diario, gm.	810	820	790
Alimento requerido por kg de aumento	3.40	3.60	3.50

* Suplementados con soya, vitaminas y minerales.

Cuando el millo es más barato que el maíz, se recomienda usarlo en reemplazo total de éste.

4. Salvado de Maíz Común : Es un producto obtenido de la trilla del maíz, tienen generalmente precios más bajos que éste y puede reemplazarlo parcialmente en la dieta, el contenido de proteína es variable según el molino de donde provenga.

En estudios realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario se han obtenido los siguientes resultados en dietas a base de maíz y soya.

	Nivel de Salvado en la Dieta, %				
	0	30	30+M	60	60+M
Aumento diario, gm.	840	730	820	600	680
Alimento requerido por kg de aumento	3.19	3.43	2.93	4.48	4.46

M= Melaza al 20 %.

Este experimento indica que el salvado puede usarse a niveles hasta el 30 por ciento en la dieta si se incluye melaza. La inclusión de salvado a niveles más altos dependerá del precio. Nótese que la inclusión de salvado aumenta la cantidad de alimento requerido por kilo de aumento.

5. Harina de Arroz: La harina de arroz se puede usar en dietas para alimentar cerdos en crecimiento y en engorde a niveles hasta de 40 por ciento. En el Cuadro siguiente se presenta un resumen de los resultados obtenidos en cerdos de 17 a 100 kls. alimentados con diferentes niveles de harina de arroz, en combinación con suplementos proteínicos como torta de soya, torta de algodón, harina de pescado y harina de sangre.

	Nivel de Harina de Arroz, %			
	0	20	30	40
Aumento diario, gm.	750	740	740	730
Alimento requerido por kilo de aumento	3.46	3.38	3.40	3.31

6. Mogolla de Trigo : Este producto es muy variable en el contenido de fibra, el cual puede llegar al 22 por ciento. Este factor fibra y además su bajo nivel de proteína, hace que la mogolla al ser incluída en dietas para cerdos aumente la cantidad de alimento necesaria para producir un kilo de aumento. En dietas a base de maíz suplementado con soya se han obtenido los si-

guientes resultados con la inclusión de mogolla de trigo:

	Nivel de Mogolla de Trigo, %			
	0	20	30	40
Aumento diario, gramos	810	750	760	690
Alimento requerido por kg. de aumento	3.23	3.77	3.83	4.04

7. Gérmen de Maíz : Es un subproducto de la fabricación de almidón y glucosa de maíz por vía húmeda. Sobresale este producto por su alto contenido en grasa y un contenido relativamente bajo en proteína y muy bajo en fibra. Resultados obtenidos en cerdos de 28 a 94 kg de peso.

Dieta	Aumento diario gm	Alimento por kilo de aumento kg
Basal Maíz - Soya		
+ Gérmen de Maíz, 0%	720	3.70
+ Gérmen de Maíz, 10%	700	3.93
+ Gérmen de Maíz, 20%	760	3.51
+ Gérmen de Maíz, 30%	740	3.34
+ Gérmen de Maíz, 40%	700	3.57
+ Gérmen de Maíz, 50%	720	3.46

Estos resultados indican que el gérmen de maíz es una buena fuente de energía para cerdos y puede reemplazar al maíz, siempre que tenga un precio igual o inferior a éste.

8. Gérmen de Malta: Es un subproducto de la industria cervecera obtenido por germinación artificial de la cebada hasta que la raicilla alcanza un crecimiento óptimo. Aunque su contenido de proteína es relativamente alto, es proteína de baja calidad y el nivel de fibra es alto. En cerdos de 27 a 90 kilogramos se han obtenido los siguientes rendimientos:

Dieta	Aumento diario gm	Alimento por kilo de aumento gm
Basal *	680	3.55
" + Gérmen de Malta, 10%	670	4.13
" + Gérmen de Malta, 20%	580	4.35
" + Gérmen de Malta, 30%	490	4.30

* Dieta Basal Maíz + Soya + 20% de Gérmen de Maíz.

Nótese que el gérmen de Malta reduce los aumentos de peso y la eficiencia de utilización del alimento. El costo de este producto determinará el nivel en la dieta; a veces alcanza precios muy bajos y puede ser incluído.

9. Maíz con tusa : Bajo ciertas circunstancias puede ser difícil y costoso el desgrane del maíz. En este caso puede ser recomendable moler el maíz con la tusa y suministrarlo en mezcla con el suplemento proteínico. La tabla siguiente ilustra los resultados que pueden esperarse con este sistema de alimentación en cerdos desde 52 hasta 90 kilogramos.

	Maíz molido + Soya	Maíz Molido con tusa + Soya
Aumento diario, gm.	770	720
Alimento requerido por kilo de aumento, kg.	3.35	3.91 (3.13 descontando la tusa)

La tusa constituye el 20 por ciento del peso del maíz con tusa; por lo tanto, si descontamos a los 3.91 kilos de maíz con tusa que necesitamos para producir un kilo de aumento lo que corresponde a la tusa tenemos:

$$3.91 \times 0.20 = 0.78$$

$$3.91 - 0.78 = 3.13$$

Vemos entonces que se necesita aproximadamente la misma cantidad de maíz y soya, lo cual resulta más económico puesto que se ahorra la desgranada.

10. Utilización de Gramos Enteros: La molida de granos para suministro a los cerdos, constituye una fracción más o menos apreciable del costo de preparación de dietas. Con el suministro de granos enteros a los cerdos, se pueden lograr reducciones en transporte, costo de molienda y especialmente se reduce en unas 2/3 partes la cantidad de alimento a mezclar. Con maíz y sorgo enteros se han obtenido los siguientes resultados :

	Aumento d diario gm	Alimento por kilo de aumento kg	Consumo suplementado * %
Mezcla completa			
Soya - Sorgo	780	3.26	16.2
Soya - Maíz	790	3.05	16.2
Grano entero			
Suplemento-sorgo	840	3.18	24.1
Suplemento-Maíz	850	2.77	31.1
Grano molido			
Suplemento-sorgo	820	3.44	35.0
Suplemento-maíz	960	3.02	18.7

* Suplemento preparado a base de soya, vitaminas y minerales. 45% proteína.

Aunque al observar las materias fecales, da la impresión de que parte del grano sale sin ser aprovechado, estos resultados nos indican que el suministro de granos enteros es una práctica que da buenos resultados tanto en aumento diario como en la eficiencia de utilización del alimento. El punto más importante a tener en cuenta, es el del consumo de suplemento proteínico que puede ser alto.

11. Yuca : En Colombia se han obtenido rendimientos hasta de 70 toneladas de yuca por hectárea y en Brasil hasta de 150

toneladas por hectárea. Esto equivale a un rendimiento de 3 ó 4 veces superior al del maíz en materia seca, razón por la cual la yuca ofrece un gran potencial como fuente de energía.

La yuca puede suministrarse a voluntad, fácil y económicamente junto con un suplemento proteínico que puede darse a voluntad o controlado. De los experimentos con yuca realizados por el Programa de Porcinos del Instituto Colombiano Agropecuario, se han obtenido los siguientes datos:

Para cerdos en crecimiento y acabado (20-90 kg) :

	Gramos
Promedio consumo diario, a voluntad	
Yuca fresca (60% agua)	3.500
Yuca seca (10% agua)	1.600
Consumo de suplemento	
Controlado	670
A voluntad	800
Aumento diario, gm.	700
Alimento requerido por kilo de aumento	3.400

No se han encontrado mayores diferencias en el consumo de yuca con melaza o sin ella, pero debido a la naturaleza pulverulenta de la yuca seca, la adición de melaza de caña a niveles de 10 a 20 por ciento, le da mejor consistencia a la dieta y facilita el manejo del alimento.

Los suplementos proteínicos para dar con yuca pueden variar de una zona a otra, según el costo y la disponibilidad de ellos. Los siguientes son los resultados obtenidos en la comparación de diversos suplementos proteínicos a cerdos alimentados con yuca fresca. La yuca fresca y los suplementos se suministraron en comederos separados para consumo a voluntad.

	Aumento diario gm.	Alimento requerido * por kilo aum. gm.	Consumo suplem. gm.	Consumo Yuca * gm.
Yuca - Soya	720	3.25	800	1.54
Yuca-Harina de Carne	680	3.07	780	1.31
Yuca-Torta de Algodón	590	3.38	790	1.21
Yuca-Harina de Carne + Harina de Sangre +	730	3.32	940	1.49
Yuca-Harina de Carne + Harina de Sangre + Torta de Algodón	720	3.38	900	1.54
Yuca-Harina de Pescado + Torta de Algodón	680	3.47	790	1.57

* Calculado con base en 10% de humedad.

12. Papa : La papa debe ser cocida antes de suministrarse a los cerdos con el fin de destruír un factor tóxico presente en la cáscara, llamado solanina. El conocimiento también hace más digestible la papa. Se puede suministrar a voluntad, cocida y

Cuándo es económico el uso de la papa?

Los siguientes factores deben tenerse en cuenta al estimar el costo de la alimentación con papa:

a. El alto contenido de agua de la papa cruda (72%) o sea 6 veces más que el maíz. Esto nos indica que el costo del kilo de papa fresca debe ser por lo menos la sexta parte del costo del maíz.

b. El costo y los problemas de cocimiento son otro factor desfavorable para el uso de la papa.

c. El cerdo pequeño no es capaz de consumir suficiente papa para llenar sus necesidades de energía.

d. El consumo de suplemento debe vigilarse porque puede ser excesivo.

En ensayos realizados por el ICA se obtuvieron los siguientes resultados con papa cocida en cerdos de 14 a 30 kilogramos de peso:

	Aumento diario gm	Aumento por kilo de aumento kg
Maíz + Suplemento a voluntad	740	3.15
Papa + Suplemento * 43% a voluntad	607	3.80
Papa + Suplemento controlado	460	3.30
Papa + Suplemento* 30% a voluntad	580	3.30

* Suplemento a base de torta de algodón y torta de soya, con niveles de 43 y 30% de proteína respectivamente.

13. Azúcar Morena: Este es el nombre que se le da al Azúcar sin refinar, y en esta forma se está exportando. Su relativo bajo precio en el mercado mundial puede hacer de este producto una fuente económica de energía en nuestro medio. Con el azúcar se han obtenido los siguientes resultados en cerdos en crecimiento y acabado :

	Aumento diario gm	Alimento por kilo de aumento kg
Maíz + Soya	790	3.34
Azúcar Refinada, 45%	900	2.75
Azúcar Morena, 45%	910	3.02
Melaza, 25%	880	3.62

14. Melaza de Caña : Denominada en algunas áreas miel de purga, constituye una fuente económica de energía. Los estudios realizados con este ingrediente han dado resultados como el siguiente:

	Miel de Melaza, %			
	0	10	25	30
Aumento diario, gramos	740	750	800	764
Alimento requerido* por kilo de aumento kg	3.20	3.19	3.78	3.84

* Dietas preparadas a base de maíz y soya.

Es recomendable usar un 15% de melaza durante la época de crecimiento

(20-50 kg) y entre un 22 y 30 por ciento durante el acabado (50-90 kg). Los niveles de 30 por ciento causan efectos laxantes suaves que no afectan el crecimiento. A un nivel de 30 por ciento de melaza, la eficiencia de utilización del alimento disminuye y su inclusión a este nivel dependerá del costo de la melaza y el suplemento proteínico. Cuando la dieta contine más de 30 por ciento de melaza adquiere consistencia pastosa y hay necesidad de desmenuzarla al momento del suministro. En algunas zonas (por ejemplo el Ecuador), hay melazas de efectos laxantes fuertes por lo cual los niveles aquí recomendados pueden ser altos. En el momento en que encontremos una melaza con marcado efecto laxante debe ser agregada en niveles más bajos o suprimirla.

15. Cachaza Deshidratada : De la producción de panela en la explotación de caña de azúcar se extraen 300 litros de cachaza por cada tonelada de panela producida. Esta cachaza puede deshidratarse en evaporadores y obtenerse un producto alto en azúcares. Los siguientes resultados obtenidos con cerdos en crecimiento a los cuales se les suministró una combinación de torta de algodón (baja en gosipol) con diferentes niveles de cachaza son:

	Nivel de Cachaza Deshidratada, %				
	0	10	20	30	40
Aumento diario, gramos	680	750	680	740	870
Alimento requerido por kilo de aumento.	3.47	3.99	4.20	4.23	4.28

La inclusión de cachaza a altos niveles aumenta la cantidad de alimento requerido por kilo de aumento. El nivel óptimo de cachaza en la dieta dependerá del precio de ésta.

16. Plátano * Cuando el plátano se pica o se muele y se seca al sol, puede obtenerse la harina. Los ensayos hasta ahora realizados indican que esta harina de plátano a altos niveles causa depresión de la eficiencia de utilización del alimento. Los siguientes son los resultados obtenidos en cerdos en crecimiento y acabado :

	DIETAS		
	Maíz + Soya	Harina de Plátano % 30	50
Aumento diario, gm.	790	740	730
Alimento requerido por kilo de aumento, kg.	3.34	3.49	4.26

* El plátano fresco tiene 80% de agua.

17. Banano : Puede suministrarse maduro o verde. El consumo de banano verde es siempre menor. Estas diferencias en consumo entre el banano verde y el maduro desaparecen casi completamente cuando se suministran en forma de harina (esto es, picado o molido y secado al sol).

	Banano Maduro	
Dieta Control 16% proteína	Suplemento 30% proteína	Suplemento 40% proteína

Aumento diario, gm.	870	770	660
Alimento requerido por kilo de aumento *	3.04	3.24	3.64

* Base seca.

FUENTES DE PROTEINA

1. Torta de Soya : Es una de las fuentes más comunes de proteína y su valor nutritivo es similar al de las mejores fuentes de proteína animal como la harina de pescado. Se encuentran dos tipos generales de torta de soya, una con 44% de proteína y otra con 50%. La torta de soya debe ser calentada para destruír ciertos factores que causan disminución del crecimiento y que reducen la eficiencia de utilización del alimento. Este calentamiento debe ser moderado porque el sobrecalentamiento también puede reducir su valor nutritivo. Más adelante se da un ejemplo del rendimiento de cerdos alimentados con yuca y suplementos proteínicos, entre ellos la soya. La llamada "cascarilla de soya" nunca debe incluírse en las dietas de cerdos porque reduce los rendimientos.

2. Harina de Pescado: Es en general una excelente fuente de proteína. Su calidad, sin embargo, puede variar según el tipo de pescado del que se extrae y su procesamiento. En algunos países latinoamericanos su precio es muy alto, razón por la cual es preferible usar otros suplementos proteínicos.

3. Torta de Algodón : El nivel máximo de torta de algodón que debe

utilizarse es de 11%. Niveles superiores a éste producen depresión del crecimiento y de la eficiencia de utilización del alimento. También se presentan síntomas de toxicidad debido a una sustancia llamada gosipol que es tóxica. La adición de 0.25% de sulfato ferroso reduce los efectos tóxicos del gosipol y en estas condiciones puede usarse hasta 15% de torta de algodón si no se dispone de otro suplemento proteínico.

4. Torta de Ajonjolí : La torta de ajonjolí puede agregarse en la dieta hasta en un 10% en las dietas de cerdos en crecimiento y acabado, siempre y cuando su costo sea igual o inferior a la torta de soya. Los mejores resultados se obtienen cuando se combina con harina de pescado, con harina de carne o con torta de soya, No se recomienda usarla como único suplemento en las dietas de cerdos.

5. Harina de Sangre : Es un subproducto de matadero y fábricas de conservas de carne, la cual se obtiene mediante la desecación de la sangre hasta la deshidratación completa, seguida de su pulverización. Se obtienen aumentos de peso muy satisfactorios y buena eficiencia de utilización del alimento cuando se utilizan niveles hasta de 8% de harina de sangre en combinación con torta de soya. La harina de sangre es un buen suplemento proteínico de la harina de carne y se recomienda usar una parte de proteína de la sangre por dos de harina de carne. La Universidad de Caldas

ha obtenido los siguientes resultados en cerdos de crecimiento (20 a 36 kg).

Nivel de Harina de Carne, %	8.0	11.2	15.2	18.4
Nivel de Harina de Sangre, %	2.0	2.8	3.8	4.6
Proteína en la dieta, %	14	16	18	20
Aumento diario, gm.	510	610	570	630
Alimento por kilo de aumento, kg.	2.95	2.53	2.59	2.39

Según este experimento, cuando se usan harina de carne y sangre en cerdos en crecimiento, es recomendable usar niveles de 20% de proteína en la dieta. A pesar del mayor nivel de proteína suplementaria, la mejor eficiencia lograda compensa el costo.

6. Levadura de Cerveza : Es un subproducto de la indistria licorera y su nombre técnico es Sacharomices Cereviciae. Tiene un nivel relativamente alto de proteína.

En un ensayo realizado con cerdos, se suministró levadura a diferentes niveles y se obtuvieron los siguientes resultados:

	Nivel de Levadura, %			
	0	10	20	30
Aumento diario de peso *, gm.	770	750	680	620
Aumento requerido por kilo de aumento, kg	3.01	2.89	3.15	3.29

* Cerdos de 22 a 59 kilogramos.

Los resultados sugieren que se pueden usar niveles de levadura entre 10 y 20% en cerdos en crecimiento, dependiendo del precio de ésta con respecto a otros suplementos proteínicos.

LAS MEJORES DIETAS PUEDEN FALLAR

Después de balancear un fórmula para cerdos en determinada fase de producción con base en tablas actualizadas y con los mejores criterios conocidos, las dietas pueden fallar y ésto ocurre con más frecuencia de lo deseado. Las causas más frecuentes de estas fallas son:

1. COMEDEROS INADECUADOS

a. Estrechos para animales pesados

b. Muchos cerdos por puesto

c. Baja frecuencia de suministro de alimento y especialmente en caso de canoas.

d. Demasiado altos para animales pequeños

e. Falta de flujo del alimento en comederos automáticos.

2. FALLAS EN EL SUMINISTRO DE AGUA

a. Insuficientes bebederos para el número de cerdos

b. Bebederos muy altos

c. Fallas en el diseño que permite su uso como pileta de baño e impide el acceso de otros animales.

d. Suministro insuficiente por baja frecuencia de llenado en los no automáticos.

e. Competencia desigual (la diferencia en peso no debe ser mayor del 20%).

3. CONCEPTOS ERRADOS DE ALIMENTACION

a. Restricción drástica de alimento en la ceba

b. Combinación o "Suplementación" indiscriminada de ingredientes

c. Aplicación de recomendaciones de restricción con dietas no balanceadas para tal fin.

4. ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITISMOS

Sarnas, lombrices, diarreas, afecciones respiratorias.

RECOMENDACIONES GENERALES DE MANEJO PARA ASEGURAR NUTRICION ADECUADA EN CERDOS

1. INSTALACIONES

a. Estudie exhaustivamente los diseños de comederos y bebederos antes de construír. Visite otras instalaciones y discuta ventajas y desventajas de cada modelo.

b. Observe detenidamente el funcionamiento de sus comederos y bebederos. Asegúrese de que existe suministro adecuado y de que no se presentan congestiones y competencias.

c. Compruebe que tanto los cerdos pequeños como los grandes, tienen acceso al comedero y al bebedero y consumen con facilidad

cada uno de estos elementos.

2. EN REPRODUCCION

a. Asegúrese de que al restringir alimento (energía) para evitar que hembras y reproductores se engorden, no se está extralimitando en la restricción de otros nutrientes. Por ejemplo en proteína, minerales y vitaminas.

b. La restricción de alimento en reproducción, da oportunidad de un mayor consumo a los animales agresivos, con la consecuente restricción en los pequeños y tímidos. Vigile los animales y brinde oportunidad de consumo a cada uno de acuerdo a su tamaño, estado de carnes y temperamento.

c. Una hembra de cría puede producir 450 kilos de leche en una sola lactancia. Suministre dietas enriquecidas a un nivel alto acorde con esta producción. El consumo diario puede llegar a 5 ó 7 kilos.

d. Problemas comunes como: cojeras, fracturas, cascos blandos, debilidad del tren posterior, agalactia, son generalmente debidos a insuficiente consumo de nutrientes, Suministre una buena dieta en gestación y lactancia y asegúrese de que el consumo es adecuado.

3. EN EL ENGORDE

a. LLeve un control de aumento de peso y conversión de alimento, Bás

culas, romanas, balanzas son útiles para este propósito. Detectan deficiencias que no detecta un laboratorio. La báscula es el alma de la explotación de ceba. ES UN VERDADERO DETECTOR DE MENTIRAS.

b. Suministre alimento para consumo a voluntad. No restrinja alimento mientras no esté seguro de la calidad de la dieta y del producto que quiere sacar al mercado. ASESORESE DE LA BASCULA.

c. Asegure un suministro adecuado de proteína. La reducción de los niveles de proteína en la ración desmejoran la eficiencia de conversión.

d. Después de 90 kg de peso baja notablemente la conversión de alimento. El precio del alimento y del cerdo determinará el peso a que debe sacrificarse. CONSULTE CON LA BASCULA.

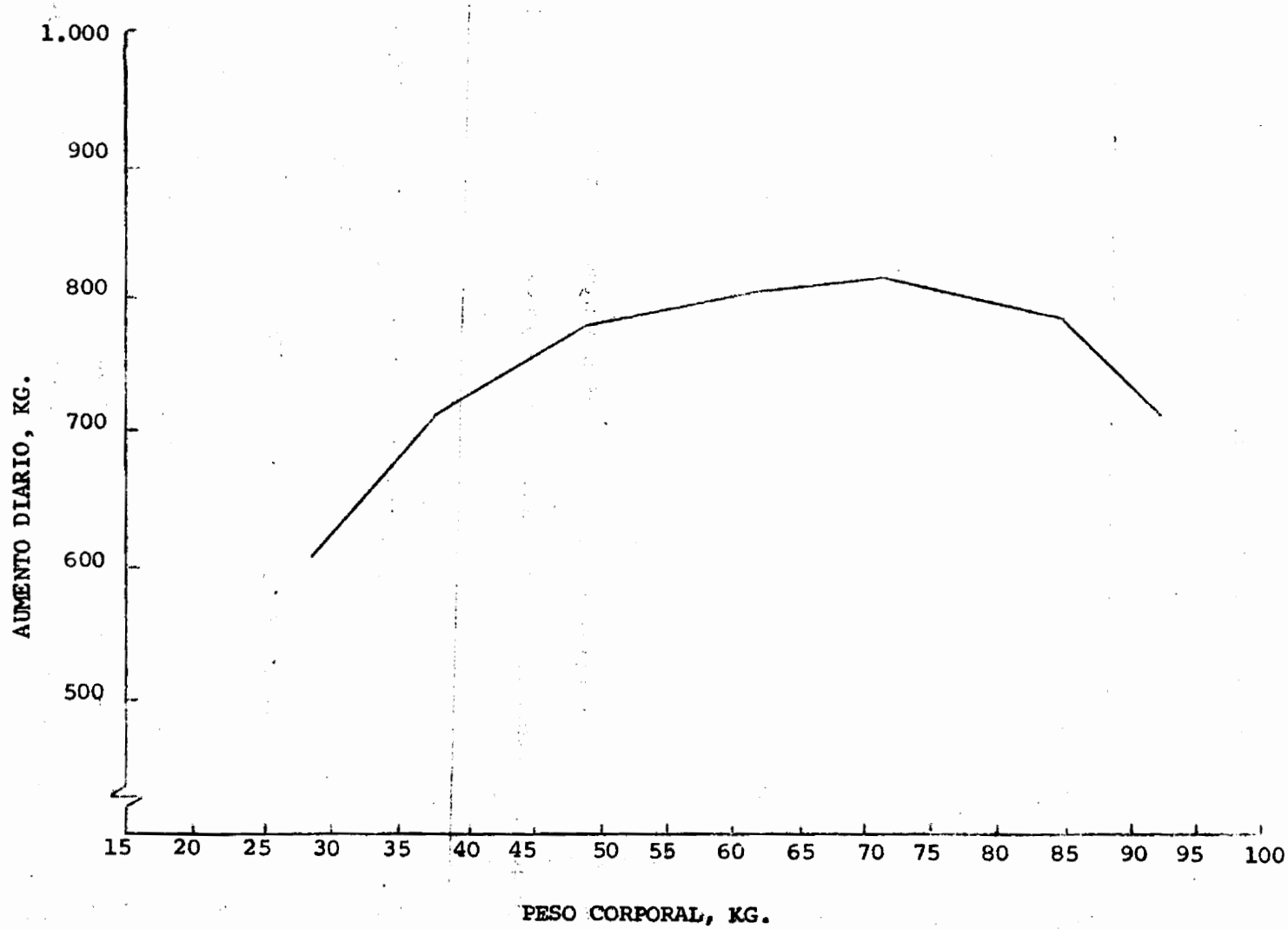
GUIAS DE AUMENTO DE PESO, EFICIENCIA DE CONVERSION DE ALIMENTO Y CONSUMO DEL ALIMENTO

La fase de crecimiento y acabado es probablemente la que más fracasos económicos ha causado al productor de cerdos. En la Tabla 2 y Figuras 1, 2 y 3 se presenta una orientación sobre lo que puede esperar un productor de sus cerdos, a la vez que constituye una base de comparación en el control de calidad del alimento y determinación oportuna del rendimiento económico de su explotación de ceba.

TABLA 2. Consumo de Alimento, aumento de peso y eficiencia de utilización del alimento en cerdos alimentados a voluntad. 1/

Días en experimento	1 -	14 -	28 -	42	- 56 -	70 -	84	- 98	Prom.
Peso vivo, kg	20-	28 -	38 -	49	- 60 -	71 -	83	- 92	--
Aumento diario, gm.	600-	710 -	780 -	800	-820 -	790 -	710	-	744
Alimento por kilo de aumento, kg	2.77-	2.81 -	3.16-	3.25	-3.51-	3.85-	4.20		3.36
Consumo de alimento diario, kg.	1.63-	2.07 -	2.46-	2.61	-2.84-	3.03-	3.41		2.54

1/ Basado en los promedios de 9 grupos de cerdos Duroc alimentados con dietas de maíz y soya (72 cerdos en total). ICA



TOTAL DIAS, 84

FIGURA 1. Incluencia del peso corporal sobre el aumento de peso diario.

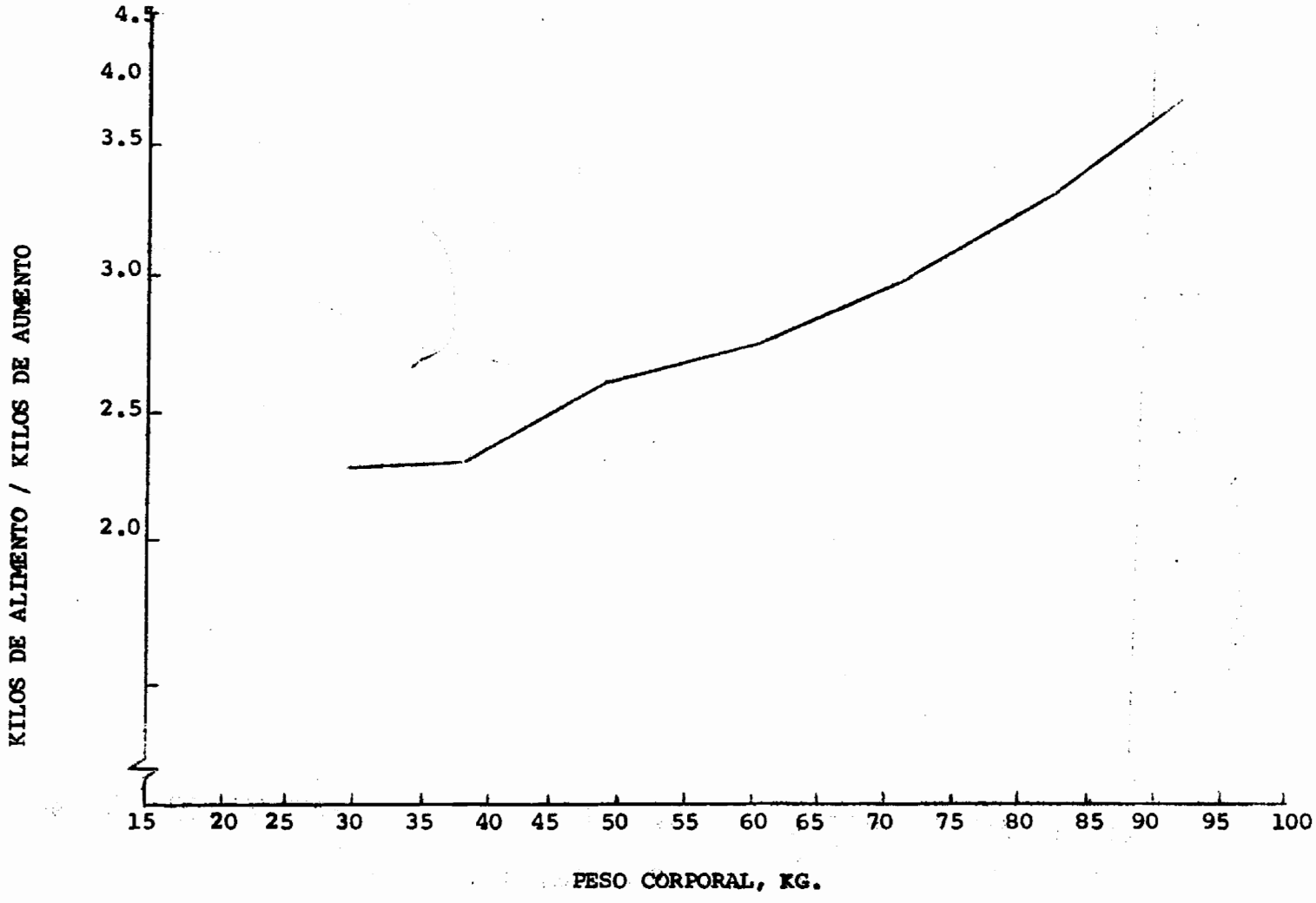


FIGURA 2. Influencia del peso corporal sobre la cantidad de alimento requerida para aumentar un kilo de peso.

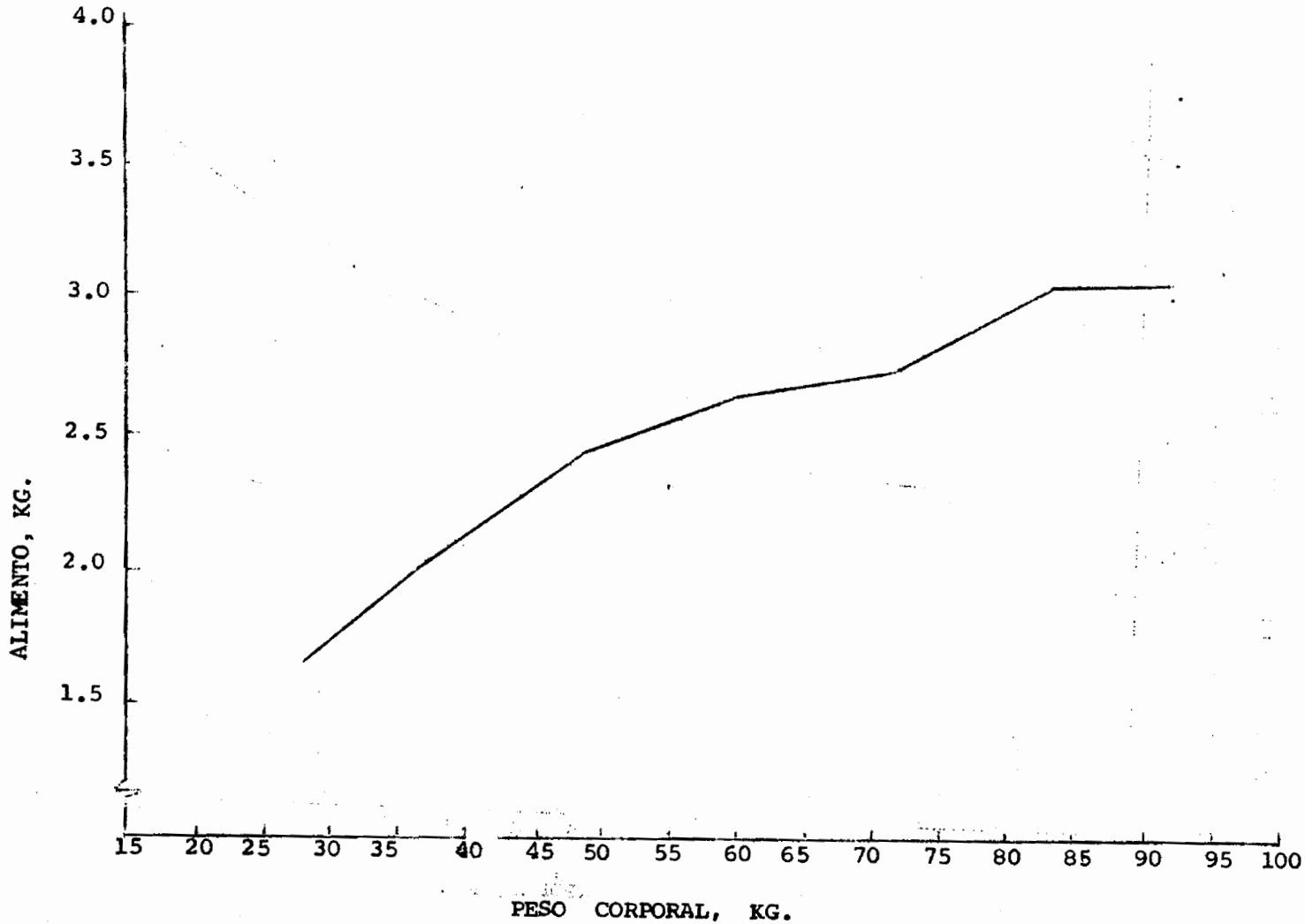


FIGURA 3. Influencia del peso corporal sobre el consumo diario de alimento.

G U I A D E M A N E J O

- Provea 1 bebedero automático por cada 25 cerdos.
- No coloque juntos a cerdos que varíen mucho en peso. La variación no debe estar más del 20% por encima o por debajo del promedio. El número de cerdos por corral puede variar entre 20 y 40, dependiendo del peso, ventilación y otros factores.

- NUMERO DE CERDOS POR PUESTO DE COMEDERO

Peso, kg	Cerdos por puesto
12 - 22	4
22 - 45	4
45 - 90	5

- Servicios : El reproductor debe tener 8 meses de edad como mínimo al primer servicio.

- NUMERO DE SERVICIOS POR REPRODUCTOR

	Por día	Por semana	Por mes
Reproductor adulto	3	12	40
Reproductor joven	2	8	25

Se considera un reproductor adulto, después de 15 meses de edad.

MANEJO DE LA CERDA DE CRIA Y SU CAMADA

* Arnobio López G.

I. INTRODUCCION

El porcicultor que en su explotación se dedique o tenga integrada la cría, deberá dedicar especial atención al manejo de la cerda y la camada, porque ellos son los dos pilares básicos del éxito o fracaso de la explotación.

Los factores a tener en cuenta en el manejo son varios y comprende numerosos pasos en el desarrollo del animal, que van a llevar a obtener como producto final, un lechón de buen desarrollo y peso que asegure al comprador o al mismo porcicultor una base firme para sus programas de levante-ceba.

II. MANEJO DE LA CERDA DE CRIA

Los aspectos a considerar en el manejo de la cerda de cría los pode

---

* M.V.Z., M.S., Producción Animal -Porcinos ICA -Palmira.

mos dividir en los siguientes pasos, no queriendo decir que sean independientes unos de otros, sino que forman un todo y que a la vez van a depender del factor económico (costos) :

Factores Genéticos (selección)

Factores Reproductivos

Factores Nutricionales

Factores de manejo en si

Instalaciones y Equipo

Aspectos Sanitarios

FACTORES GENETICOS (selección)

Hay ciertas características de la cerda de cría, como son su capacidad de producción de leche y habilidad materna, medidas por el comportamiento de la camada, como es el peso y número de lechones a los 21 días y al destete. A los 21 días, porque la producción de leche de la cerda llega al máximo a este tiempo y hasta esta edad el desarrollo del lechón depende exclusivamente del aporte de leche de la cerda; además el porcentaje de mortalidad es más elevado hasta los 21 días, principalmente por aplastamientos causados por nerviosismo de la cerda que no cuida bien sus lechones ó no los deja mamar suficiente tiempo. Por lo tanto, la heredabilidad del peso y número de lechones a los 21 días como al destete, viene a ser una medida indirecta de la producción de leche de la cerda y del cuidado de ésta a

sus hijos. Es por esto, que al seleccionar las cerdas para reemplazo en el pie de cría, deben ser en lo posible hijas de aquellas cerdas cuyas camadas sean numerosas y pesadas tanto a los 21 días como al destete.

En la selección por fenotipo (aspecto externo), generalmente se hace una primera pre-selección al destete o pocos días después, escogiendo aquellos animales que tengan buen desarrollo, sin lesiones ni deformaciones en las extremidades especialmente casos que estén normales, sin desviaciones hacia adentro o afuera, desiguales, etc.

La ubre que tenga 14 pezones bien distribuídos, uniformes, no invertidos ni ciegos. Además el animal debe reunir las características propias de la raza y del animal que se pide para el mercado como son; jamones bien desarrollados y profundos, cadera ancha, lomo largo y ancho, torax de profundidad mediana, vientre firme, etc.

A los 4-5 meses se hace una segunda selección basándose en las mismas características anteriores pero siendo ya más severos en la valoración, puesto que el animal ya permite visualizar mejor sus características.

FACTORES REPRODUCTIVOS

En general, si ha habido buen manejo de las cerdas en el aspecto nutricional éstas deben presentar un primer calor a los 5 meses de e

dad, pero no deben ser servidas en él porque no han alcanzado un desarrollo adecuado que les permita sostener una preñez y una lactancia sin menoscabo de su organismo y de su futura vida reproductiva.

Por lo tanto, el servicio o monta de la cerda debe esperarse hasta que el animal alcance 120 kilogramos de peso, que por lo regular coincide con 8 meses de edad y presentación del segundo al tercer celo. Una vez alcanzado este peso y presentado el calor, no debe servirse inmediatamente porque hay que esperar que se liberen los óvulos (huevo) para que éstos puedan ser fecundados, ya que si la cerda es servida antes de liberarsen los óvulos, puede ocurrir que los espermatozoides sufran envejecimiento reduciendo considerablemente su porcentaje de fertilidad, porque no alcanzan a penetrar en los óvulos y producir la fecundación.

Debe escogerse el momento oportuno para realizar el servicio, así las cerdas jóvenes duran en calor 48 horas y se aconseja hacerles una primera monta por la tarde si se observan en celo por la mañana, repitiendo el servicio en la mañana del día siguiente, y aquella que presente celo en la tarde realizar el primer servicio en la mañana siguiente con repetición en las horas de la tarde. Los dos servicios son con el fin de obtener el mayor porcentaje de fecundación, ya que no todos los óvulos se liberan al mismo tiempo y en general son de 8-14 óvulo en las cerdas jóvenes; las cerdas adultas tienen un celo más prolongado, 72 horas, el sistema de montas es igual a las cerdas jóvenes pudiendo

tardarse 12 horas para el primer servicio porque demoran más para iniciar la ovulación.

En las cerdas durante la lactancia no se presentan calores, éste se presénta 5-7 días después del destete, y las normas a seguir para el servicio son iguales a las descritas para cerdas adultas.

Una vez servidas las cerdas, deben ser observadas al acercarse el próximo período de celo (21 días después), para determinar si no han retornado en calor (signo de preñez) ó si han repetido darles una segunda oportunidad.

Las cerdas que no han retornado en celo, consideradas como preñadas, deben ir a lotes bien sea de pastoreo o confinamiento según las disponibilidades, y allí recibirán una dieta de acuerdo con los requerimientos nutricionales.

Si los animales durante la preñez están en pastoreo, deberán ser traídos a los corrales de cría 8 días antes del parto para someterlos a observaciones y medidas sanitarias, como es el baño principalmente de las ubres y tren posterior, con el fin de eliminar huevos de parásitos (lombrices) que pueden infectar los lechones al nacimiento.

El parto normal dura 1-4 horas pero en las primerizas puede tardar más, hasta 6 horas. Cuando han transcurrido de 10-12 horas y no expul

sa lechones o placenta, debe examinarse porque puede haber un lechón atravesado o puede ser una insuficiencia hormonal o fatiga uterina. En este último caso, puede usarse oxitocina inyectando 1-2 centímetros de la droga; en caso de no conseguir ningún efecto con la droga deberá acudirse a los servicios de un médico veterinario.

Generalmente la placenta es expulsada después de nacido el último lechón, pero puede ocurrir que nazca 1-2 lechones después de haber expulsado la placenta.

Esta y las membranas que envuelven los lechones deben ser quemadas o enterradas inmediatamente; cuando no se expulsa la placenta hay necesidad de inyectar oxitocina y a veces antibióticos.

Después del parto los lechones deben mamar lo más rápido posible para que consuman el calostro y a la vez permita observar si la cerda está secretando normalmente leche, ya que de lo contrario puede llevar a problemas serios, no solo de los lechones (muerte por falta de azúcar en el organismo), sino también de la cerda produciéndole mastitis e incluso pérdida de la ubre.

INSTALACIONES PARA EL PARTO.

Como se dijo antes, las cerdas próximas a parir si están en pastoreo deberán ser traídas a los corrales o sala de cría unos 8 días antes

del parto con el objeto de someterlas a observaciones, porque a veces los partos suelen adelantarse y además con el fin de realizar algunas medidas sanitarias ya mencionadas; cuando ya se observen signos inminentes de parto como inflamación de la vulva, secreción vaginal y secreción de leche, las cerdas deberán ser pasadas a los corrales paritarios o jaulas de cría con el fín de evitar pérdidas por aplastamientos de los lechones; por ello lo ideal es la jaula de cría que puede ser elaborada con diferentes materiales (madera, guadua, tubo), estas jaulas pueden ser fijas o desarmables permitiendo utilizar los corrales para ceba posterior de los lechones.

En general las dimensiones de las jaulas pueden ser las siguientes: 2.20 metros de largo; 0.55 - 0.65 metros de ancho para la cerda y un ancho de 0.40 metros a lado y lado del espacio de la cerda, para circulación y alojamiento de los lechones; la altura de la jaula puede ser de 0.90 - 1.10 metros. El espacio dedicado para los lechones está separado del espacio de la cerda por 2-3 rieles en tal forma que el primero esté a unos 20-30 centímetros de altura del piso y entre el segundo y tercero 20 centímetros.

Las jaulas deberán estar dotadas en tal forma que disponga de comedero, bebedero para la cerda y lámpara de calefacción para los lechones.

El piso de los corrales de parición debe tener una inclinación del 2%, de suerte que permita un buen drenaje y evite la humedad.

Al momento del parto, el piso del corral si es de concreto, deberá ir cubierto con un material que puede ser viruta de madera, paja, tamo o tablas de madera con ranuras, esto con el objeto de evitar lesiones en las extremidades de los lechones.

En el caso de que se utilicen jaulas removibles, los corrales paritorios deberán tener unas dimensiones de 5.0 - 6.0 metros de largo por 1.60 metros de ancho; las jaulas pueden retirarse a las 2-3 semanas o abrirla para dejar en libre movimiento a la cerda y los lechones.

MANEJO DE LA CERDA DESPUES DEL PARTO Y AL DESTETE.

Tanto la cerda como los lechones requieren tranquilidad, porque cualquier alteración como ruidos o sustos, pueden suspender o reducir la producción de la leche de la cerda con los consiguientes problemas que ello trae.

Es conveniente observar con frecuencia el estado de salud de la cerda, que esté produciento leche, y sino lo hace averiguar el porqué, ya que la falta de producción de leche puede ser signo de una infección del útero (metritis) ó inflamación de la ubre (mastitis), cetosis, constipación, anemias. También debe mantenerse agua limpia, fresca y alimento para la cerda, del cual consume de 5-8 kilogramos y 3-4 galones de agua al día; igualmente debe observarse el estado de carnes de la cerda, que sea aceptable sin caer en los extremos.

Cuando se aproxime la edad del destete, se debe reducir la cantidad de alimento a la mitad o menos, unos 3 días antes y reducirlo a 1.0 - 1.5 kilogramo el día del destete, esto con el fin de disminuír la secreción de leche evitando posibles mastitis.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y DE ALIMENTACION DE LAS CERDAS DE CRIA

Las cerdas de 4-5 meses que han sido seleccionadas para reemplazo en la piara, pueden tenerse hasta el momento del servicio con los lotes de levante-ceba y sus requerimientos pueden ser considerados iguales a los utilizados para animales de ceba que son los siguientes: proteina 14%, energía digestible 3.300 Kcal/kg. de alimento, calcio 0.50% y fósforo 0.40 % más vitaminas y minerales menores que por lo regular van en forma de premezcla.

El alimento debe ser suministrado a voluntad hasta los 90.0 kg. de peso considerando que hasta esta edad la cerda puede consumir aproximadamente 3.0 kg. de alimento diario, después de los 90.0 kg la cerda deberá en lo posible ser manejada como si estuviese en gestación, con alimento controlado (1.5 - 2.0 kg./día) para evitar que llegue cebada al servicio, lo cual puede reducir el número de lechones al nacimiento, longevidad de la cerda y su habilidad lechera.

Durante la gestación las cerdas deben estar en lo posible en pastoreo para evitar lesiones en los cascos, una hectárea de potrero bien ma

nejado puede albergar aproximadamente 40-50 cerdas. En general no se tienen muy en cuenta los nutrientes aportados por el pasto y por ello los requerimientos se llenan con los nutrientes aportados por el alimento seco suministrado a los animales. Una dieta para cerdas en gestación debe contener, un 14% de proteina, 3.300 Kcal. de energía digestible/kg. de alimento, 0.75% calcio y 0.50% de fósforo, al igual que vitaminas y minerales menores en forma de premezcla y sal; la cantidad de alimento a suministrar depende del estado de carnes del animal y en cierta forma de la disponibilidad de pastos, ya que estos si son de buena calidad y están en buen estado vegetativo pueden reducir hasta en una libra diaria la cantidad de alimento a suministrar. Los niveles de alimento a suministrar en gestación se observan en la siguiente tabla ;

Tabla 1.- Niveles de alimento recomendado para hembras en gestación

Edad y Lugar	Cantidad de alimento seco en Kg./día.
a.- Hembras jóvenes en pastoreo	1.5 según estado de carnes
b.- Hembras jóvenes en confinamiento	1.8 - 2.0
c.- Animales adultos en pastoreo	1.5
d.- Animales adultos en confinamiento	1.5 - 2.0

Las cerdas en lactancia tienen unos requerimientos nutricionales más elevados para poder atender a la producción de leche, ya que una cer

da puede producir de 250-300 kg. de leche por lactancia de 8 semanas y la cantidad de nutrimentos secretada con esta producción es aproximadamente de 13 kilos de proteína cruda, 500 megacalorías de energía bruta, 480 gramos de calcio y 300 gramos de fósforo, entonces para evitar el desgaste por esta eliminación de nutrientes, la cerda debe recibir diariamente las siguientes cantidades de dichos nutrimentos:

Tabla 2.- Requerimientos nutricionales para cerdas en lactancia.

Nutriente	Como % de la dieta *	Cantidad diaria por animal en gramos	
		Cerdas Jóvenes	Adultas.
Proteína cruda	15	750	825
Energía digestible	3300 KCal/Kg. alimento	16.500 Kcal	18.150Kcal
Calcio	0.6	30	33
Fósforo	0.4	20	22
Sal	0.5	25	27

* Las cifras aparecen como porcentajes o como cantidad de cada nutrimento por kilo de dieta completa.

En cuanto al sistema de alimentación, tenemos que durante las primeras 24 horas de paridas no deben recibir alimento sólido o muy poca cantidad, deben procurarse más bien suministro suficiente de agua limpia y fresca.

A partir del segundo día, puede suministrársele un alimento que ojalá sea laxante, en cantidad que puede ser de 2.0 a 4.0 kg por uno o tres días, asegurándose que el animal este defecando normalmente, luego ya-

puede suministrársele un alimento seco elaborado con ingredientes de buena calidad con bajo contenido de fibra (menos del 6.7%) y de baja humedad .

Debe proveerse una buena fuente de calcio y fósforo como harina de huesos ó fosfato bicálcico. Además la dieta debe contener una premezcla de vitaminas y minerales menores que se encuentran en el comercio, suministrándose de acuerdo a las recomendaciones de la casa productora. La cantidad de alimento a suministrar depende de la producción de leche de la cerda, que llega al máximo a los 21 días, también depende del número de lechones que esté amamantaddo; así en camadas numerosas y vigorosas es mejor suministrar alimento a voluntad, pero cuando hay menos de cinco ó seis lechones es bueno reducir la cantidad de alimento para evitar que la cerda se engorde demasiado y reducir costos; para ello se le puede fijar una cantidad tal que la cerda llene sus necesidades de mantenimiento, unos 2.0 kg., más una cantidad extra de 05 kg. por cada lechón que esté amamantando, de suerte que una cerda con cinco lechones recibiría 4.5 kg., cantidad suficiente para llenar los requerimientos de mantenimiento y producción de leche.

MANEJO DEL LECHON LACTANTE.

Es conveniente tener en cuenta :

1.- En buenas condiciones los lechones aumentan de 12-18 veces su peso a las 6-8 semanas de edad.

2.- Hasta las 3 semanas de edad el lechón depende exclusivamente del consumo de leche, lo cual hace con una frecuencia de una mamada cada hora, con un consumo aproximado por día de 850 gramos de leche.

3.- El calostro es fundamental para el lechón en los tres primeros días de vida para que pueda adquirir defensas (anti-cuerpos) contra enfermedades; estos anti-cuerpos vienen en el calostro y el lechón nace sin ellos, en caso de no poderse suministrar calostro de cerda puede suministrarse calostro de vaca.

4.- Los lechones al principio tienen poca habilidad para digerir algunos elementos como la fructosa, sucrosa y proteínas vegetales, pero aprovechan bien la grasa, galactosa, lactosa y proteína animal; luego van desarrollando su capacidad para aprovechar otros nutrientes que se utilizan en la formulación de raciones, excepto la fibra y el nitrógeno no proteíco.

5.- Cada lechón representa 70-100 kg. del alimento consumido por la cerda durante la gestación y lactancia, por lo cual la cerda debe destetar una camada numerosa y fuerte; son necesarios por lo menos seis lechones para librar los costos, de suerte que la utilidad estará representada por los lechones adicionales que se desteten.

En base a lo anterior las normas de manejo recomendables son las siguientes :

1.- Al nacer debe haber un operario atendiendo el parto para que reciba los lechones y les limpie las mucosidades, corte del ombligo a 2-3 cm. del vientre y lo desinfecte con tintura de yodo, separar en los posible los lechones hasta terminar el parto, luego acercarlos a la cerda para que mamen procurando ayudar a los lechones más débiles a localizar los pezones.

2.- Corte de colmillos. Los lechones nacen con 8 colmillos, 4 en cada mandíbula, no tienen ningún oficio pero pueden causar lesiones en la glándula mamaria, incluso producir mastitis; por lo tanto deben ser cortados a nivel de la encía sin herir esta. El corte puede hacerse con un cortafrío o cortauñas previamente desinfectado. Este corte debe hacerse antes de la primera mamada.

3.- Marcado de los animales. En piaras bien organizada, es conveniente identificar los lechones para un momento dado poder seleccionar aquellos que han presentado un buen rendimiento. Esta identificación puede hacerse con tatuaje, hierro caliente, marca en frío, placas, muescas o cortes en la oreja, utilizando los bordes de ésta; éste último sistema parece ser el más práctico y para ello se puede utilizar un sacabocados o tijeras, el sistema de numeración debe ser de fácil comprensión por los operarios que les permita identificar rápidamente al animal.

4.- Pesaje de los animales. Una vez identificados los lechones deben ser pesados, ya que el peso total de la camada o indivi

dual al nacimiento es un factor que se tiene en cuenta para la selección futura de los animales o también, para eliminar aquellos lechones de muy bajo peso y que posiblemente van a ser un lechón "cola" en la camada.

5.- Limpieza de las jaulas de cría. El corral o jaula de cría al igual que el material utilizado como cama de los lechones, deben mantenerse limpios y libres de humedad con el fin de evitar que sean puertas de entrada para enfermedades, para ello debe realizarse una limpieza diaria y revisando posibles fuentes de humedad.

6.- Mantenimiento de temperatura adecuada. Los lechones son muy sensibles a los cambios de temperatura hasta las cinco semanas de edad, es así como al nacimiento necesitan una temperatura igual a la corporal 37-38 °C hasta llegar a las cinco semanas a necesitar una temperatura por encima de 16 °C , por ello para mantener ésta temperatura se deben usar lámparas de calefacción de 250 vatíos a unos 50 centímetros de altura que deben ser encendidas en las horas de la noche o cuando la temperatura ambiente sea baja, con este sistema pueden obviarse problemas de diarrea y muerte (ahorro de .5 - 1.0 lechón/camada).

7.- Traspaso de lechones o ajuste de camada. Como no es conveniente tener cerdas con pocos lechones (cinco o menos) o con numerosos lechones por no poderlos amamantar adecuadamente, es recomendable si sólo llevan de uno a cuatro días de parida,

trasladar a las receptoras unos lechones para aprovechar en ambas un uso más racional de su producción de leche. Para que la cerda no extrañe los lechones ajenos es útil impregnarlos con alguna sustancia como creolina de olor fuerte para enmascarar el olor .

8.- Aplicación de hierro. Los lechones criados en confinamiento con pisos de concreto, son susceptibles de sufrir anemias, por falta de hierro en el lechón y en la leche, por esto debe inyectárseles una fuente de hierro, a los 2-3 días de nacidos en cantidad de 150 miligramos por lechón por vía muscular. En caso de no disponerse de estas fuentes, puede colocárseles tierra fresca o una mezcla compuesta por 4 partes de azúcar, 2 partes de sulfato ferroso y una parte de sulfato de cobre proporcionada en un comedero.

9.- Castración. Los lechones mestizos y puros no aptos para selección deben ser castratos, lo cual puede hacerse a los 14-20 días de edad para que el stres no sea fuerte; lechones en mal estado o con problemas como diarreas, debe esperarse a su recuperación. para castrarlos.

10.- Vacunación. Es práctica en piarás realizar vacunación para prevenir la peste porcina y aftosa, estas deben ser realizadas después de las 5 semanas cuando el lechón puede producir defensas; no debe realizarse vacunación contra dos enfermedades el mismo día, debe darse un margen por lo menos de 15 días, i

gualmente, no deben coincidir con vermifugaciones, castración o destete, es decir, debe evitarse causar un doble esfuerzo al animal. A veces en ciertas regiones puede ser conveniente vacunar contra septicemia hemorrágica.

11.- Vermifugaciones. Es frecuente el hallazgo de infestaciones graves por parásitos internos (lombrices) en lechones en edad temprana, por ello deben vermifugarse ojalá con un producto a mezclar con el alimento, una o dos semanas después del destete, para que inicien el levante libre de parásitos.

12.- Alimentación y requerimientos nutricionales de los lechones. Antes de los 15-20 días de edad se puede decir que el consumo de alimento de los lechones es nulo, pero se puede comenzar a suministrar pequeñas cantidades de alimento seco para que el animal se vaya enseñando a consumir, en tal forma, que se produzca un reemplazo gradual de los nutrimentos aportados por la leche al reducirse la producción de ésta después de los 21 días. La dieta suministrada a los lechones durante la lactancia recibe el nombre de preiniciación y debe estar compuesta por ingredientes de buena calidad, buena palatabilidad (sabor), debe ser rica en energía y proteína, en tal forma que reemplace la calidad de la leche como se dijo anteriormente. El mejor sistema de suministrar las dietas es en forma de peletó granulados, pero por el costo de su proceso para el porcicultor, podría suministrarse en forma de harina.

Al principio deben suministrarse cantidades muy pequeñas pa

ra que no haya desperdicio, sin que les falte comida. El consumo por lechón es una lactancia de 56 días comenzando el suministro a los 16-18 días, es aproximadamente de 8-10 kg.

En cuanto a los requerimientos nutricionales de los lechones lactantes son más elevados y específicos, debido a que el desarrollo del sistema enzimático digestivo no está completo y además el consumo de alimento es bajo, lo cual exige que la suplementación alimenticia sea exacta y responda a las exigencias nutricionales.

Las cantidades requeridas de cada nutrimento, expresada como porcentaje de la dieta o como cantidad total diaria aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 3.- Requerimientos nutricionales para lechones lactantes.

Nutrientes	Como % de la dieta*	Cantidad diaria/animal en gramos
Proteína cruda	18	225
Energía digestible	3500 Kcal/kg.	4370 Kcal
Calcio	0.65	8.1
Fósforo	0.50	6.3
Sal	0.30	4.0
Premezcla vitaminas y minerales	0.2	

* Las cifras aparecen como porcentajes o como cantidad de cada nutrimento por kilo de dieta completa.

Las materias primas a utilizar para las dietas deben ser de buena calidad, en cuanto a contenido de nutrimentos y fácil digestibilidad para los lechones; así tenemos que como fuentes de proteína pueden ser utilizadas: leche en polvo, harina de pescado, torta de soya, torta de ajonjolí, torta de algodón a bajos niveles 3.4% ; maíz opaco.

Como fuentes energéticos: maíz, sorgo (40%) combinando con maíz, avena, trigo, cebada, azúcar (10%), melaza (5%) .

Fuentes de calcio y fósforo: harina de huesos, fosfato dicálcio.
Vitaminas y minerales menores: estos pueden ser suministrados en la dieta en forma de premezcla de las cuales existen varias en el comercio y pueden ser incorporadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
Es importante que los comederos de los lechones no estén al alcance de la cerda y a la inversa, ya que los lechones al consumir alimento de la cerda (inferior calidad para ellos) reducen el consumo de su propio alimento, trayendo como consecuencia un imbalance nutricional.

IV. ENFERMEDADES Y ASPECTOS SANITARIOS EN EL MANEJO DE LA CERDA DE CRIA Y SU CAMADA

Si se vacunan las cerdas contra peste porcina y aftosa (donde haya necesidad), los problemas por enfermedades infecciosas se reducen dema

siado. También es importante realizar chequeos periódicos a las cerdas para descubir posible infección de brucellosis o leptospirosis, enfermedades que producen grandes pérdidas por abortos, lechones nacidos - muertos, repetidoras de servicio e infertilidad de las madres.

Como enfermedades propias de la lactancia tenemos la metritis (inflamación e infección del útero), mastitis, agalactías (falta de producción de leche) que pueden ser debidas a la presencia de una de las enfermedades anteriores que producen fiebre, o también puede ser debida a trastorno hormonal; otra causa de la agalactia es la constipación o falta de defecación. Esta falta de producción de leche es muy grave, ya que causa una alta mortalidad en lechones.

En lo que se refiere a las enfermedades de los lechones, un 20-30% de los nacidos vivos, mueren por diferentes causas durante la lactancia - como observa en la siguiente tabla:

Tabla 4. Causas de Mortalidad de lechones durante la lactancia.

Causas de la muerte	% de las muertes totales
Aplastamiento o inanición	50
Problemas respiratorios	5-10
Enteritis	8
Infecciones bacterianas	11
Otras (genéticas, nutritivas, desconocidas)	28

Además de las anteriores causas de mortalidad, están las producidas por enfermedades infecciosas como peste porcina y aftosa, lo cual puede prevenirse con vacunación oportuna de los lechones.

En general los problemas más graves en los lechones son las diarreas y afecciones respiratorias (neumonías), dentro de las causas más frecuentes de la primera están la sobre alimentación - con leche cuando la cerda es muy buena productora ó también cuando hay pocos lechones, el frío, humedad, agentes infeccionsos (Salmonela, E. colí) y parasitarios.

Ante la diversidad de causas, es mejor ir eliminando las de corregir con manejo, como frío, humedad, alimenticias o suministrando astringentes y protectores de la mucosa tipo Kaolin, pectina. carbón medicinal y productos comerciales que contienen estos ingredientes. Si no responden, debe hacerse cultivos y análisis para saber si es infecciosa o parasitaria; si es infecciosa, usar antibióticos o sulfas pero hay que tener en cuenta que puede establecerse resistencia a ellos, por eso no debe usarse un solo producto en forma prolongada. A veces es conveniente suministrar varias veces al día el antidiarreico para poder tener éxito en el control de la diarrea.

En cuanto a las neumonías o problemas respiratorios, las causas suelen ser similares a las de la diarrea o pueden coexistir y en general deben seguirse pautas similares en su control.

Con frecuencia las neumonías y diarreas son síntomas de enfer-

medades infecciosas graves, por ello es recomendable enviar al Centro de Diagnóstico más cercano, lechones recién muertos para realizar los-exámenes correspondientes y establecer la causa, si el problema es grave, debe acudirse a los servicios de un Médico Veterinario para que estudie y analice el problema y de las medidas de control adecuadas.;

Normas Sanitarias :

Para reducir al máximo la presentación de enfermedades en la cerda y - los lechones deben seguirse ciertas normas sanitarias y de manejo como son:

a) Desinfección rigurosa previo lavado con agua y jabón de los corrales y/O jaulas de cría antes de los partos.

b) Dotar estos corrales y/o jaulas de su lámpara de calefacción, cama para los lechones y revisarlos diariamente con el fin de evitar humedad y frío para las camadas.

c) Observar que la cerda si esté produciendo leche, no presente secreciones por la vulva, inflamación de la ubre, esté defecando normalmente, para lo cual es aconsejable suministrar una dieta laxante en los primeros días de lactancia.

d) Realizar el corte de colmillos en los lechones, realizar traspaso de lechones para uniformar el número de ellos por cerda, evitando así problemas de mastitis, y muertes por aplastamiento.

e) Aseo y limpieza frecuente de la jaula o corrales de cría con palas o escobas, sólo usar agua cuando haya problemas de diarrea.

f) Observar el consumo de alimento de la cerda y los lechones, para evitar desperdicio de descubrir problemas de no consumo o sub-con

sumo.

g) Mantener agua fresca y abundante

h) Realizar las prácticas de manejo recomendadas (Castración, aplicación de hierro, vacunaciones, vermifugaciones). en el momento indicado, evitando los aplastamientos que pueden traer consecuencias muy graves.

i) Al realizar el destete debe dejarse la camada en su corral por lo menos una semana más, con el objeto de que alcance a recuperarse del stress de la falta de la madre con mayor facilidad.

DESTETE PRECOZ DE LECHONES

Luis Gonzalo Agudelo R *

Debemos reconocer que la creciente tecnificación avícola en Colombia, ha sido uno de los soportes para que la Industria Porcícola esté saliendo del anonimato tecnológico en que estuvo enterrada por muchos años. La receptibilidad de los porcicultores, la avidez por aprender y realizar nuevas prácticas de manejo, alimentación y selección, ha traído consigo un incremento en el número y tamaño de las explotaciones porcícolas de avanzada.

Sabemos que el 70% o más de los costos totales en la producción porcina, lo representa el alimento, de ahí que se deba poner especial atención en mejorar las prácticas de manejo para maximizar la eficiencia en su correcta utilización.

Es práctica común en porcicultura, el destetar los lechones a las 8 semanas de edad con pesos que raras veces sobrepasan los 11 kilogramos.

Una de las formas de reducir los costos de alimentación, unida al buen manejo, a la higiene y a la calidad de los animales, la representa el destete a una edad temprana. Al reducir el tiempo de lactancia, se disminuye el intervalo entre partos y se mejora la eficiencia reproductiva de la piara. Los registros porcícolas de Estados Unidos y de Europa, demuestran la conveniencia económica del destete a las 5

---

* Zootecnistas, M.S. Nutrición Animal. SOLLA S.A. Medellín.

semanas sobre el que se hace a los 56 días. Las medidas que se han tenido en cuenta son: frecuencia de partos, número de lechones destetados por cerda, cantidad y costo de alimento por cerdo y por lechón destetado. El buen manejo, siempre ha beneficiado el destete a las 5 semanas, sin embargo, como veremos posteriormente, no debemos fijar la práctica del destete en base a la edad sino al peso.

Cualquier método de producción que incremente la cantidad de kilos de carne mercadeables por unidad de alimento consumido, incrementa la eficiencia de la producción porcina. Los diferentes parámetros relacionados con la eficiencia en redimientos, están afectados por la herencia en cualquier estado de la vida del animal.

Si se tiene en cuenta que el número de lechones paridos y el peso al destete son factores poco heredables (porcentaje calculado entre 15 y 20%), debemos concluír que es muy bajo el incremento genético que se puede obtener dentro de la piara para estas dos medidas. Lógicamente que si se seleccionan las hembras que produzcan camadas de un mayor tamaño al nacimiento y al destete, lo que se está indicando es que tanto la cerda como los lechones son saludables, que la hembra es fértil y buena madre y que los cerditos poseen una gran habilidad para ganar peso.

De lo anterior se deduce que si la mayor porción de la variación fenotípica para tamaño y peso de la camada al nacer y al destete, está dada por el ambiente, se deba poner especial atención en optimizar las prácticas de alimentación y manejo cuando se desea hacer el destete a

una edad más temprana.

Después de dos años de investigaciones con varios planes de alimentación en diferentes granjas porcícolas de Antioquia, se ha podido comprobar la gran variación que existe en el peso al nacer entre y dentro de piara. Lo anterior nos obliga a deducir que es muy arriesgado basar un plan de destete temprano en la edad de los animales, debido a que bajo condiciones normales, el peso al destete está relacionado con el peso al nacer, aunque el peso al nacer y al destete sean poco heredables.

TABLA 1. Peso promedio de cerditos mamones a diferentes edades relacionado con el peso al nacer, (kilogramos).

Al nacer	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
A la semana	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0
A las 2 semanas	2.3	2.6	2.9	3.3	3.3	3.6	3.9	4.0	4.4	4.5
A las 3 semanas	3.1	3.5	4.1	4.5	4.5	4.9	5.4	5.5	5.8	6.2
A las 4 semanas	3.9	4.4	5.3	5.7	5.7	6.1	6.6	6.8	7.3	7.8
A las 5 semanas	4.6	5.3	6.2	6.8	6.9	7.2	8.0	8.3	8.7	9.5
A las 6 semanas	5.3	6.2	7.3	8.0	8.2	8.6	9.5	10.0	10.4	10.4
A las 7 semanas	6.4	7.5	8.7	9.7	9.9	10.5	11.6	12.3	12.5	13.9
A las 8 semanas	7.8	9.1	10.6	11.9	12.0	12.8	14.2	14.9	15.2	16.9

Estos datos son obtenidos sin hacer ajustes por lechones muertos antes del destete.

Si analizamos los datos que se muestran en la Tabla 1, se puede ver claramente que la medida de peso al destete, sin importar la edad, es más confiable y permitiría realizar una mejor selección de animales basada en pesos mínimos. La recomendación más aceptable es ubicar la edad de destete en los 7.0 kilogramos de peso. Este peso por lechón se puede obtener en nuestro medio, alrededor de los 35 días de edad; sin embargo, en muchas situaciones pueden ser 42 días.

La heredabilidad del índice de crecimiento desde el destete hasta la edad de sacrificio (30%), es mayor que la heredabilidad del peso al nacer y al destete (15%). Aunque algunos estudios demuestran que no existe relación entre el peso al destete y el peso a la edad adulta, se puede suponer que los lechones de un mayor peso al destete, demorarán menos tiempo para alcanzar los 100 kilogramos de peso que lechones de un menor peso al destete, bajo condiciones similares. Las observaciones realizadas en nuestro medio permiten considerar un mejor comportamiento posterior a los lechones destetados a una edad temprana con un alimento de preiniciación en comparación con el destete tradicional a las 8 semanas.

ALIMENTACION

Para lograr los objetivos propuestos se necesita un alimento con el adecuado balance nutricional: con alta calidad proteica, excelente contenido energético, perfecto equilibrio vitamínico mineral y una gran palatabilidad.

Si partimos de la base de que al destetar a una edad temprana, el le-

chón consumirá una menor cantidad de leche de la cerda, se debe proveer un sistema que permita los ajustes nutricionales necesarios, para que el cerdito se desarrolle normalmente y alcance a los 56 días, al menos igual peso de otro destetado a esta edad.

Desde el punto de vista nutricional son muchos los factores que se deben tener en cuenta y ajustarlos a condiciones prácticas para el medio colombiano.

Si bien es cierto que la investigación importada es por lo general la base de casi todo nuevo plan que se quiera desarrollar, no por ello debemos acomodar todas las recomendaciones, como tales, a la totalidad de las piaras porcícolas.

Al revisar detenidamente los trabajos presentados por investigadores norteamericanos e ingleses, que sin lugar a dudas constituyen la mayor recopilación de estudios en aspectos de nutrición, se encuentra que no son pocos los que recomiendan una simple macrofórmula SOYA - MAIZ con 18% de porteína para el destete precoz de lechones (entendiéndose por precoz, el realizado antes de los 35 días de edad). Sin embargo, esas mismas raciones no funcionan en nuestro medio, debido a que en la mayoría de las explotaciones, mucha parte del factor manejo tiene que ser cargada por el alimento; de ahí que tengamos que ser sumamente conscientes en optimizar las prácticas de manejo cuando se quiere realizar el destete a una edad temprana, de lo contrario, es sumamente peligroso realizar esta práctica. Cubierto este aspecto, podemos entrar a considerar algunas normas nutricionales que se

deben seguir cuando se desea preparar una ración para un destete temprano dirigido.

PROTEINA

Existe mucha controversia sobre cuál debe ser el nivel protéico a usar. Realmente el problema no es decidir el nivel, sino la calidad de esa proteína basada en un perfecto equilibrio de aminoácidos. Muchos alimentos del 22-24% de proteína no suelen dar muy buenos resultados o son más bajos en rendimientos, que alimentos con 18% de proteína y algunos ajustes de aminoácidos. Del análisis pormenorizado de la literatura existente sobre el tema, se deduce que los mejores resultados se han obtenido con dietas que contienen 20-22% de proteína de buena calidad. Ha habido siempre un incremento en el comportamiento de los animales cuando se han hecho consideraciones de fuentes de proteína animal, especialmente harina de pescado. Los mejores resultados se han obtenido cuando un mínimo porcentaje de la ración lo constituye la leche en polvo.

ENERGIA

Basados en los estudios de digestibilidad de la energía en lechones en crecimiento, donde se ha encontrado que aproximadamente el 92% de la energía total de la ración es digestible y el 95% de la digestible es metabolizable, se ha considerado que un nivel óptimo energético para el alimento de preinicio es de 3.400 Kcal. de E.D./kg.

La energía de los alimentos está basada fundamentalmente en los carbohidratos y en las grasas. Se ha encontrado que los cerditos de 10

días de nacidos, no digieren las calorías de las grasas tan eficientemente como las de los carbohidratos. A lechoncitos a los cuales se les ha alimentado con una ración en la cual se han substituído algunas calorías de carbohidratos por calorías de grasa, se ha encontrado que ganan peso mucho menos rápido que los que no han recibido este tratamiento. Sin embargo, la eficiencia alimenticia ha sido mejor en los animales que han recibido un mayor aporte de calorías provenientes de la grasa.

Pero ocurre que a esta edad, poco interesa la eficiencia de conversión de alimento, ya que lo que se necesita es obtener un mínimo de peso en el menor tiempo posible, para poder hacer el destete.

PALATABILIDAD

Es quizá la característica más importante que debe llevar el alimento de preinicio, ya que es necesario que el lechón empiece a consumir cuanto antes su alimento balanceado. Puede considerarse para ello, niveles máximos de azúcar, sin incurrir en fallas metabólicas. Se debe tener presente que el lechón en sus primeros días digiere fácilmente la lactosa (azúcar de la leche), debido a que posee la cantidad suficiente de lactasa (enzima necesaria para la digestión de la lactosa).

No ocurre lo mismo con la sucrosa o azúcar de caña. El lechoncito tiene muy bajos niveles iniciales de sucrasa (enzima que desdobla la sucrosa) capaces de digerir altos niveles de azúcar. Entre la 3a. y la 4a. semana, cuando la cerda está en su máxima producción de leche co

mienza a disminuirse el nivel de lactasa y se va aumentando el de sucrasa.

Fuera de estas consideraciones, si es del caso utilizar niveles altos de azúcar (no recomendables por supuesto), es preciso hacer algunas correcciones vitamínicas, especialmente tiamina.

El maíz resulta ser mucho más palatable que el sorgo en las raciones de preinicio. La torta de soya y la leche en polvo aumenta poderosamente la palatabilidad de la ración.

DESTETE Y ALIMENTACION SUBSIGUIENTE

Una vez se ha fijado el peso mínimo de destete, comenzarán a hacerse observaciones periódicas para detectar la edad a la cual los lechones alcanzarán dicho peso mínimo. Acá es muy importante comenzar a retirar la marrana (nunca los lechones) 2-3 días antes del destete propuesto.

Es recomendable aunque no siempre necesario, hacer que la marrana se seque mediante un sistema un poco más drástico, debido a que ella está produciendo más leche de la que estaría dando bajo condiciones de destete tradicional. Si el destete se tiene planeado hacerlo por ejemplo el día 42, debe comenzarse a retirar la marrana el día 39 para que esté seca al día 42. Con agua, miel y pasto, y mamadas intermitentes suelen obtenerse muy buenos resultados.

El destete involucra algunos cambios que bien vale la pena tener en cuenta:

1. Se pasa de una alimentación alta en grasa (leche de la cerda), a una dieta alta en carbohidratos. La habilidad del lechón para adaptarse a este cambio, no solo depende de la cantidad de carbohidratos y grasa de la ración, sino también de la edad a la cual el animal es destetado. Los lechones destetados a los 42 días aumentan la lipogénesis más rápidamente que los destetados a los 35.

2. Se produce un cambio en la función gástrica que incrementa las condiciones de crecimiento para E. Coli en el estómago. Suelen desencadenarse entonces las llamadas diarréas del destete. Esto se ha observado, ya que el pH pasa de 3.0 en el lechón lactante a 4.0 en el desteto.

3. Suelen producirse cambios metabólicos y hormonales provocados por la tensión del destete.

Estas consideraciones nos hacen concluír que con el destete debe coincidir un cambio en la alimentación que no debe efectuarse bruscamente o en corto tiempo.

VENTAJAS DEL DESTETE A UNA EDAD TEMPRANA

1. El beneficio de la utilización de un alimento de mejor calidad, no termina sino que comienza con el destete.

2. Si se desteta entre los 35 y 42 días, se estará pasando la cerda de consumir 6-7 kilos de alimento a comer solamente 1-2 ki-

los, lo cual representa un ahorro de 70 a 105 kilos de alimento por camada, o sea aproximadamente el precio de un lechón adicional por camada.

3. Al disminuír la edad de destete, se acorta el intervalo entre partos, se mejora la eficiencia reproductiva de la piara, se incrementa el número de lechones destetados por cerda por año y se aumenta el número de kilos de cerdo por año.

4. El estado general de la hembra será muy superior, que si se destetara a los 56 días y por tal razón entrará en mejores condiciones al nuevo servicio.

5. Permite vender lechones de una menor edad (menos costos) al mismo precio de los de 56 días.

6. Hay una mayor eficiencia en la utilización de equipo de instalaciones.

EL DESTETE PRECOZ Y SU INFLUENCIA EN LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS

* Arnobio López G.

I. INTRODUCCION

El destete se ha realizado desde el día del nacimiento hasta 56 días de edad, pero las condiciones ambientales, aspectos técnicos y de manejo utilizados en cada país han hecho que los resultados obtenidos difieran de una parte a otra teniendo importancia aquellos que hacen relación a parámetros de producción tales como: número de lechones producidos/cerda/año, mortalidad de lechones, efectos sobre comportamiento reproductivo de la cerda en los partos subsiguientes, respuesta a dietas de iniciación utilizadas, kilogramos de lechón producidos por cerda año y eficiencia de conversión alimenticia etc.

Lo anterior ha sido cuusa de que en cada país o granja de acuerdo a las experiencias obtenidas se hayan decidido por edades al destete que les permita obtener los máximos rendimientos. Por ello el presente trabajo estará orientado a expresar los resultados obtenidos al evaluar el efecto de la edad al destete sobre los parámetros antes enumerados.

---

* M.V.Z. M.S. Producción Animal. Programa Porcinos ICA Palmira

II. EDADES A LAS CUALES HA SIDO REALIZADO EL DESTETE Y SU INFLUENCIA SOBRE PARAMETROS PRODUCTIVOS

En Europa y E.E.U.U. se ha realizado el destete tan temprano como al día de nacimiento, 4, 7, 10, 14, 21, 35, 42, 49 y 56 días, pero problemas tales como la alta tasa de mortalidad de lechones, el costo de los equipos (baterías) para el control de las condiciones medio ambientales en lechones destetos antes de los 21 días, problemas reproductivos en las cerdas como retraso en la presentación del primer celo pos partum han sido causa de que el destete antes de los 21 días tenga poca acogida inclusive en los países tecnificados. A través de los trabajos realizados han sido encontradas las siguientes ventajas y desventajas del destete precoz.

VENTAJAS :

a) Aumenta el número de partos/cerda/año, a más temprano el destete mayor número de partos.

b) Mayor número de partos, mayor producción de kg./lechón año.

c) Un aumento en la rata de crecimiento de los lechones por consumó uniforme de alimento independiente de las fluctuaciones de producción de leche.

d) Un ahorro en el consumo de alimento de las cerdas por lactancias más cortas.

e) Mayor eficiencia alimenticia para producir 1 kg. de lechón (1 : 1)

al suministrar el alimento directamente al lechón, en lugar de hacerlo vía materna (4.5 : 1) .

f) Se puede reducir la cantidad de alimento necesario para reponer las pérdidas de peso de la cerda ocurridas durante la lactancia.

DESVENTAJAS :

a) Costo de las instalaciones y de manejo necesarias para hacer exitoso el destete precoz.

b) Problemas reproductivos en la cerda como es el retraso en la presentación del primer celo post-destete sobre todo cuando este se realiza antes de los 21 días.

c) El destete antes de los 21 días no aprovecha todo el potencial de producción de leche en la cerda que llega al máximo a los 21 días.

d) Algunos autores reportan la reducción de un lechón/camada cuando el destete se hace a los 7 - 10 días de edad.

e) Poca uniformidad en el aumento de la rata de crecimiento en los lechones destetos precozmente.

Ridgeon (1974), reporta que al comparar los parámetros que aparecen en la siguiente tabla, puede observarse que entre más temprano fué el destete, se obtuvo un mayor número de kg. de lechón por cerda año.

P A R A M E T R O S	Edad al Destete (Días) 21	35	42	49	56
Números camadas año	2.26	2.03	1.98	1.94	1.74
Destetos camada	8.5	8.5	9.0	9.0	8.7
Lechones/hembra/año	19.3	17.2	17.8	17.5	15.1
Peso lechones a las 8 semanas (kg.)	18.8	17.0	17.5	17.9	17.0
Consumo alimento lechón desteto	1.70	1.75	1.85	1.85	2.11

Agrega además Ridgeon que con buen manejo y 21 días al destete algunos planteles producen 22 lechones/cerda/año, pero con mal manejo solo destetan 16 y concluye que con buen manejo es mejor destetar a los 35 ó 42 días que a los 21 con un mal manejo.

Resultados semejantes a los obtenidos por Ridgeon fueron los obtenidos por la Universidad de Cambridge durante un periódo de 5 años como se observa en la siguiente tabla.

P A R A M E T R O S	21	35	42-49	56
Número camadas año	2.20	2.05	1.94	1.79
Nacidos vivos/camada	8.9	10.2	10.4	10.3
Destetos/camada	8.4	8.5	8.7	8.6
Destetos/cerda/año	18.5	17.5	17.1	15.3
Peso a las 8 semanas kgs.	18.6	17.3	17.7	17.7

Looker (1974), promedió los resultados de camadas destetadas entre 49 y 56 días, 35 y 42 y de 21 - 28 días y obtuvo resultados similares a los de Ridgeon y Universidad de Cambridge, o sea que entre más temprano se efectúe el destete, más número de camadas se obtienen con mayor número de lechones/año, con un mejor peso al destete y eficiencia de conversión de los lechones.

Jones (1971), obtuvo también resultados similares a los anteriores cuando comparó destetes desde el día de nacimiento hasta los 56 días de edad, igualmente obtuvo una mejor eficiencia alimenticia en kg. de alimento/kg. de lechón producidos entre más temprano fuera el destete.

P A R A M E T R O S	Edad al Destete (Días) 0	4	10	21	35	56
Número lechones/cerda año	27	26	25	22	18	17
Eficiencia alimenticia (kgs.)	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.5

Agrega además Jones, que la conversión de alimento en leche para producir 1 kg. de lechón (vía de la madre) es muy ineficiente, necesitándose aproximadamente 4.5 kg. de alimento/kg. de lechón producido, cuando se suministra el alimento directamente al lechón (destete precoz) la eficiencia puede llegar a ser de 1 :1 .

Holden et al (1961), compararon el comportamiento hasta los 56 días de edad de lechones destetados a los 7 y 56 días. Los destetados a los 7 días presentaron mejores aumentos de peso entre la la. y 3a. semana. En la cuarta y quinta semana los aumentos fueron similares, y a las

8 semanas el peso era superior para los destetados a los 7 días (14.8 kgs. vs. 12.4 kgs.) al igual que su eficiencia de conversión.

Crampton (1953), comparó el efecto del destete precoz (10 días) vs. el convencional (56 días) sobre el peso de los lechones a los 56 días. Encontró que los destetos a los 10 días consumían normalmente alimento 48 horas después del destete y alcanzaron pesos similares a los destetos a los 56 días.

Kalich (1974), comparó los aumentos de peso a los 56 días de edad de lechones destetos a los 8.5, 14.7 y 42 días de edad y encontró que el primer grupo pesaba 4.1 kg. más (27.3%) y el segundo grupo 3.2 kg. más (21.5%) que el tercer grupo que pesó 11.08 kg.

Pinhelro Machado (1973), anota que el destete puede realizarse desde el nacimiento hasta los 56 días de edad, pero si se hace antes de los 21 días no se aprovecha todo el potencial de producción de leche de la cerda que llega a su máximo a los 21 días.

Lucas y Lodge (1967), compararon el destete de lechones con pesos de 3.6, 6.3, y 9.0 kg con edades de 9.19 y 28 días, respectivamente para evaluar su influencia en el peso a los 56 días de edad sin encontrar diferencias apreciables (20.9, 22.5 y 21.4 kg) entre los tres grupos.

III. EFECTO DEL DESTETE PRECOZ CON RELACION AL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA CERDA

Ridgeon (1974), dice que con el destete entre 21 - 56 días de edad las hembras entran en calor 4 - 7 días después del destete. Esto no sucede cuando el destete se realiza antes de los 21 días, ya que las hembras tardan más tiempo en presentar el primer celo.

Iguales resultados han sido encontrados por Best (1974), quien dice que se han encontrado explotaciones en donde se ha presentado la reducción del lechón/camada al nacimiento, con el destete a los 7 - 10 días de edad.

Pay, (1971), comparó el destete a los 4, 12, 42 y 56 días y sus efectos sobre intervalo de tiempo entre el destete y la presentación del primer celo post partum, porcentaje de concepción al primer servicio y tamaño de la camada al parto siguiente. Encontró que entre más temprano fué el destete, mayor fué el intervalo de tiempo entre éste y la presentación del primer celo pos partum (12.3 días para las cerdas destetadas a los 4 días vs. 7.5 días para las cerdas destetadas a los 56 días); el porcentaje de concepción al primer servicio fué más bajo para las destetadas a los 4 días (75%) y el más alto para las cerdas destetadas a los 42 días (98%); fueron más numerosas las camadas de cerdas destetadas a los 42 y 56 días.

Best (1971), reporta que el destete a los 7 -10 días altera el comportamiento reproductivo de la hembra e indica que en Francia y en Hun-

gría se ha encontrado que el destete demasiado temprano disminuye el tamaño de la camada en 1.6 lechones. En un ensayo realizado por Purina, en Francia, sobre la presentación del primer celo pos partum de hembras con destete a los 4 - 10 días de edad, encontraron que el 19% falló en presentar el primer celo antes de 10 días, el 3% tardaron más de 30 días y el 3% no retornó en celo. En otro ensayo similar encontraron que el intervalo entre el destete (10 días) y el primer servició fué de 7.5 días, el intervalo entre el parto y el primer servicio fué de 17.5 días y el promedio de duración del ciclo reproductivo 134 días con 2.74 camada/año. Tambien reporta Best, que en un estudio realizado en Alemania, encontraron que destetando a los 4 - 9 días, las cerdas que entraron en calor antes de 14 días parieron en promedio de 7. 76 lechones en el parto siguiente; cuando presentaron celo entre 15 y 28 días parieron 9.93 lechones y cuando el celo ocurrió entre 29 y 42 días parieron 10.5 lechones.

Looker (1974), encontró que con el destete a los 7, 21 y 35 días el intervalo entre el parto y el primer servicio, respectivamente, de 8, 6.5 y 5.5 días. Cuando el destete se realizó a los 3 - 4 días se observó la reducción de 1 lechón por camada en el parto siguiente.

Cooke citado por Looker (1974), comparó por un periódo de dos años cerdas destetadas a los 24.5 y 49 días; encontró que el destete a los 24.5 días produce una mayor número de camadas por año, lechones destetados/camada y mejor eficiencia de los mismos, con un menor intervalo entre partos y número de lechones nacidos vivos/camada.

Smith y Lucas (1956)reportaron que con el destete a los 10 días de edad la hembra puede ser servida a los 21 días pos partum con un ahorro de 6 semanas por parto y 24 semanas en 2 años. Lo anterior significaría un parto extra en este periódo con un aumento del 20% en producción de cerdos sin efectos contraproducentes en el tamaño de la camada y peso al destete.

La longitud del intervalo en días entre el destete a los 4 - 9 días y el primer servicio depende principalmente de la alimentación suministrada a las hembras.

Vandekeyde (1971), anota que en varias granjas en Bélgica destetando a los 8 días durante 2 años y utilizando un buen régimen nutricional, sólo el 1%, no entró en calor después del destete; el 82% de las cerdas fué servido antes de los 21 días post destete y el promedio de tiempo al servicio fué de 8.7 días después del destete.

El mismo autor al realizar ensayo de nutrición encontró que la proporción de hembras que entraban en calor antes de los 21 días post destete, variaba del 64 al 93% y concluyó que se puede manejar la presentación del calor sin necesidad de recurrir a hormonas. En un ensayo con bajos niveles de alimento (5.5 lbs./día) sólo el 55% entró en calor antes de los 12 días después del destete; mientras que más del 85% de las hembras con altos niveles de alimento entraron en calor 4 a 8 días después del destete.

IV. DESTETE PRECOZ Y MORTALIDAD DE LECHONES

Best, (1974), indica que la mortalidad de lechones fué de 35% a los 4 días de edad, 9% para el destete a los 6 - 8 días y 3% para el destete a los 10 días de edad. El mismo autor reporta que en un trabajo realizado en Alemania para determinar la influencia del peso al destete sobre el número de lechones vivos a los 42 días, encontraron que cuando se destetó con pesos de 4.5 lbs, la mortalidad fué del 48%, entre 4.5 y 5.5 lbs. el 38%, de 5.5 a 6.5 libs. el 10%; con destetes por encima de 6.5 lbs., la mortalidad solo fué del 4%.

Crampton (1953), al comparar lechones destetos a los 10 días de edad y lechones destetados a los 56 días, encontró a esta última edad una mortalidad del 7% para los destetos a los 10 días comparada con el 4.4% para los destetos a los 56 días de edad.

V. DESTETE PRECOZ CON DIFERENTES SISTEMAS DE CRIA Y ALIMENTACION

Brinegar, Homback y Hunter (1958), obtuvieron a los 70 días un peso de 20.0 y 23.4 kg. para los lechones destetados a los 21 y 56 días respectivamente; la ganancia diaria de peso a los 70 días de edad y a los 88.0 kg. de peso (sacrificio), fué de 0.727 y 0.745 kg. con una eficiencia de 3.31 y 3.34 respectivamente.

Meade et al (1966), estudiaron el efecto de varias dietas de iniciación sobre el comportamiento de lechones destetados a los 21 días hasta las

nueve semanas de edad. La mejor respuesta se obtuvo con una dieta compuesta por sucrosa, leche en polvo y harina de pescado, siendo la ganancia diaria de peso de 431 g, el peso a las nueve semanas de 23.9 kg. y el aumento por kilogramo de dieta 543g. . Los resultados para estos mismos parámetros fueron: de 400 g, 22.6 kg. y 515 g con la dieta control a base de maíz-torta de soya. Las diferencias entre estos dos tratamientos fueron estadísticamente significativas ($P < .01$).

Sewell y Maner (1960), compararon hasta los 56 días de edad el destete a los 21 y 56 días en 397 lechones; encontraron que los animales destetos a los 21 días aumentaron de peso a una rata significativamente mayor (368 vs 295 g) que los destetados a los 56 días; también hubo un mayor consumo de alimento diario en los destetos a los 21 días (677 vs 300 g) y un peso total superior (17.28 vs 14.49 kg.)

Boaz y Elsley (1962), compararon el efecto del destete precoz (4.5 kg de peso) vs destete a los 56 días y tres sistemas de cría para cada tipo de destete, sobre la eficiencia de conversión y sobre el tiempo necesario para alcanzar un peso de sacrificio de 90 kg. . Los tres sistemas de cría denominados: lactancia de niveles altos, medio y bajo se diseñaron para obtener pesos de 22.8, 18.1 y 13.6 kg respectivamente a los 56 días , para ambos tipos de destete. Se encontró que los lechones con los niveles de lactancia bajo y medio y destetados con 4.5 kg de peso tardaron menos tiempo en alcanzar el peso al sacrificio, con una mejor eficiencia.

Lucas, Calder y Smith (1959), compararon lechones destetados a los 56 días y lechones destetados a los 10 días de edad pero con diferentes sistemas de alimentación así: Grupo 1: destete 56 días; Grupo 2: destete a los 10 días + alimento a voluntad; Grupo 3: destete a los 10 días + alimento restringido hasta los 13.5 kg; Grupo 4: destete a los 10 días + alimento restringido hasta los 22.5 kg, analizando su efecto sobre edad a los 23 kg. aumento de peso y la eficiencia de conversión alimenticia entre los 23 a 46 kg. de peso y de los 46 kg al peso a sacrificio (92.0 kg). Aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas, se observó que hubo una mejor respuesta en los animales con alimento restringido hasta los 22.5 kg.

Meade et al (1966), compararon hasta los 56 días lechones destetos a los 21, 35 y 56 días recibiendo dietas de iniciación a base de maíz y torta de soya ó harina de percado para suministrar independientemente el 17% y 20% de proteína para los destetos a los 21 días, 17% para los destetos a 35 y 16% para los 56 días. Encontraron que el mejor peso y eficiencia de conversión del alimento seco se obtuvo con el destete a los 56 y 35 días con un 16 y 17% de proteína en su dieta de iniciación.

Smith y Lucas (1956), realizaron 3 ensayos de destete precoz a los 10 días de edad con el suministro de diferentes niveles de proteína, grasa, proteína más sucrosa antibióticos para medir los rendimientos hasta los 56 días de edad. Los resultados fueron los siguientes: en el ensayo 1 con 48 animales, la eficiencia de conversión se mejoró en un

10% cuando el nivel de proteína del 34 al 39% . No hubo diferencias - en el aumento de peso en los 4 niveles de proteína; al adicionar 10% de sucrosa a nos niveles de proteína, no aumentó el consumo pero mejoró en un 8% la rata de crecimiento y 10% la eficiencia de conversión. En el ensayo 2 con la adición de 3.7 y 7% de grasa a la dieta crecieron un 4% más rápido; con el 7% de grasa en la dieta, la eficiencia mejoró en un 5%; estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. El ensayo 3 los lechones recibiendo una dieta, con un 30% de - proteína, 10% de sucrosa y suplementación de 40 a 245 mg de antibiótico/kg de alimento aumentaron significativamente la ruta de crecimiento (7%) y la eficiencia se aumentó en un 9% pero no fue significante.

Meade et al (1966 c), estudiaron el efecto de dietas de iniciación a - base de torta de soya y harina de pescado suministrado el 17 y 20% de proteína, sobre el aumento de peso diario y total y eficiencia de conversión hasta los 92.0 kg. de peso en lechones destetados a los 21, 35 y 56 días de edad. Los lechones que consumieron dietas con harina de - pescado con el 17, ó 20% de proteína, tardaron menos en alcanzar los 92.0 kgs de peso y tuvieron mejores promedios de aumento diario y eficiencia de conversión alimenticia.

VI. DESTETE PRECOZ Y SU EFECTO SOBRE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CANAL

Meade et al (1966 d). sacrificaron animales de los tratamientos anteriores para determinar características de los canales. Los cerdos destetados a los 35 y 56 días tendieron a tener menos grasa dorsal y mayor

área de lomo que los destetados a los 21 días.

Elsley (1963), realizó una comparación de: a) lechones destetos a los 56 días con 22.7 kg ; b) destetos a los 4.5 kg de peso que tenían a los 56 días, 22.7 kg de peso; c) destete a los 4.5 kg y peso a los - 56 días de 18.1 kg ; y d) destete a los 4.5 kg y peso a los 56 días de 13.6 kg. Los cerdos fueron sacrificados al terminar el ensayo y se realizó un estudio de canales encontrando que entre más temprano sea el destete y menor el peso a los 56 días, hay más deposición de - grasa que de músculo, comparadas con los destetados tardíamente 56 - días y con menor peso a esta edad (13.5 kg).

VII. CONSIDERACIONES FINALES SOBRE EL DESTETE PRECOZ

Analizando los resultados obtenidos en el destete precoz en los diferentes países y sus efectos sobre los parámetros productivos como son: Comportamiento reproductivo de la cerda en cuanto a presentación del - primer celo post-destete, procentaje de fertilidad etc. igualmente el comportamiento de los lechones, evaluando su viabilidad, aumento de peso diario, eficiencia de conversión, comportamiento en canal, respuesta a dietas de preiniciación, se pueden extractar los siguientes puntos:

El destete antes de los 21 días afecta en grado diverso tanto el comportamiento de la cerda como del lechón; en lo que se refiere a la cerda puede producir retardo en la presentación del primer celo post-destete

tardándose en presentarlo hasta 15 - 20 días comparado con 4 - 7 días que es lo normal. Igualmente el índice de mortalidad de lechones es más elevado y el índice de fertilidad también es bajo, el costo de las instalaciones y de alimentación es alto ya que el animal a ésta edad - depende mucho de la cerda en lo que se refiere a alimentación ya que el lechón no consume alimento seco y depende exclusivamente de la leche para su alimentación y nutrición, por otra parte, como bien se sabe para que el animal pueda aprovechar los nutrientes aportados por diferentes materias primas requiere que las enzimas digestivas ataquen - estos alimentos y permitan que se liberen los nutrientes para su absorción.

El lechón recién nacido solo dispone de ciertas enzimas que le permiten aprovechar bien los nutrientes de la leche como es su proteína - (caseinas) su azúcar (lactosa), mientras las otras enzimas encargadas de atacar los almidones, proteínas vegetales otros azúcares, ingredientes éstos contenidos en las materias primas utilizadas en la alimentación animal, sólo empiezan a desarrollarse a ésta edad y están ejerciendo su actividad aproximadamente después de la quinta semana de edad.

En vista de lo anterior, las materias primas a utilizar para la preparación de dietas para los lechones destetados antes de los 21 días deben ser aquellos que permitan un grado de aprovechamiento máximo de acuerdo al desarrollo del aparato digestivo del lechón, por eso estas dietas - emplean más que todo leche, leche en polvo, levadura de cerveza, caseina purificada, lecitina, aceite de maní, harina blanca de pescado, mela

za, azúcar, ingredientes muy costosos en nuestro medio que hacen casi imposible su utilización.

Por otra parte el manejo de lechones de ésta edad es muy complicado - porque necesita supervisión contínua que no tenga problemas con el frío, humedad, suministro de alimento, condiciones sanitarias, alojamiento ya que por lo pequeños son extremadamente sensibles y cualquier trastorno - por leve que sea lo puede afectar seriamente.

Ahora si tenemos en cuenta la curva de producción de leche de la cerda, llega a su máxima producción a los 21 días, luego puede sostenerse hasta los 35 días con una caida brusca posteriormente.

Teniendo en cuenta lo anterior sería desventajoso antes de llegar al máximo la producción de leche y también dejar lactando lechones cuando - ya la producción de leche es baja.

Hay además otros factores ha tener en cuenta antes de decidirse por la edad a destetar:

1) Entre más tarde sea el destete más alimento consumirá la cerda y más peso puede perder por atender la lactancia.
2) El consumo de alimento por los lechones inicialmente es muy bajo y va aumentando gradualmente conforme la producción de leche de la cerda va disminuyendo y el sistema enzimático del cerdo se va desarrollando, por eso la calidad y requerimientos nutricionales de los lechones inicialmente son elevados, pero pueden ir disminuyendo conforme el animal se va desarrollando y consume más alimento.

3) No todas las cerdas son buenas productoras de leche o saben cuidar bien sus lechones (habilidad materna), lo que se va a reflejar en el comportamiento de los lechones en cuanto a peso y desarrollo, en éstos casos sí sería conveniente un destete temprano para que el lechón obtenga todos sus nutrientes del alimento seco.

4) Una pauta buena para decidirse por la edad al destete es en base al peso a los 35 días lechones con 5.5 a 7.0 kgs y a los 42 días de - 7.5 a 8.5 kgs de manera que los lechones que alcancen éste peso pueden ser destetados.

5) Aquellas camadas o cerdas que hayan tendio trastornos durante su - lactancia, como diarreas, problemas respiratorios, mastitis deben dejarse que cumplan su lactancia completa.

6) Las edades al destete pueden irse reduciendo gradualmente, es decir que un porcicultor debe aprender a dominar bien el manejo de una edad al destete antes de pasar a la siguiente, iniciando con la convencional, 56 días, lo cual se observa en los parámetros productivos como con un buen peso y número de lechones al destete que son - reflejo de un uso adecuado de las instalaciones y personal capacitado en el manejo y buena alimentación, luego sí puede pasar a un buen destete más temprano 42 ó 35 días de edad.

Pero hay que tener en cuenta que a más temprano el destete obtendrá más partos al año y por consiguiente mayor número de animales para - manejar, lo que quiere decir que necesitará más instalaciones, más observación de los animales (presentación calores, servicios, repro

ductores, mejor calidad de alimento para reemplazar la leche, más mercado para sus animales, más mano de obra calificada para que lo que puede ser exitoso no se le convierta en un fracaso.

VIII. ALIMENTACION Y REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN EL DESTETE PRECOZ

Como se dijo antes, los lechones antes de los 21 días consumen muy poco alimento ó nada y hasta los 42 días si están con la madre consumen unos 150 grs. diarios y de los 42 a los 56 días lactando consumen 250 grs. - diarios y con destete a los 42 días consumen diario en éste periódo 500 grs.

Si tenemos en cuenta éstos consumos y que podrían duplicarse si se desteta precozmente, vemos la importancia de elaborar una dieta de buena - calidad y con los nutrientes necesarios para que con lo consumido alcance a llenar todos sus requerimientos.

Ya vimos lo costoso que puede salir una dieta si destetamos antes de los 21 días y también mencionamos que el desarrollo enzimático está completo después de los 35 días.

Considerando lo anterior, si destetamos a los 35 ó 42 días los requerimientos nutricionales pueden ser los siguientes por animal día : proteína 225 grs. energía digestible 4.370 kcal, calcio 8.1 grs. , fósforo 6.3 grs., sal 4.0 grs., y premezcla de vitaminas y minerales que se puede usar de acuerdo a las instrucciones de las casas productoras.

En cuanto a las fuentes nutrientes pueden emplearse como fuentes de pro-

teínas torta de soya, harina de pescado, torta de algodón a bajos niveles 3.4%, cuando se usan torta de soya o algodón, es bueno adicionar metionina 0.1% .

Fuentes de Energía: maíz, azúcar, sorgo (40% combinado con máiz o azúcar) .

Fuentes de Calcio y Fósforo: Harina de huesos y fósfato bicalcico.

Vitaminas y Minerales Menores: Premezclas que se encuentran en el comercio.

CONCLUSIONES

La revisión de literatura presentada, sugiere claramente que existen una serie de factores a tenerse en consideración cuando se trata de aplicar las técnicas de destete precoz. Es evidente, que debido a las características fisiológicas de los lechones un destete muy temprano requiere de cuidados especiales en los aspectos medio ambientales y principalmente nutricionales. Los destetes a muy temprana edad se convierten realmente en una crianza antificial de lechones y para ello una elevada tecnificación es requerida.

El destete precoz a edades razonables será menos problemático cuanto más se acerque a la fecha del destete normal, establecido en 8 semanas. Hay que tener consideración que una de las finalidades principales del destete precoz, es el aprovechaviento más eficiente de la vida reproductiva de la marrana. Para las condiciones normalmente encontradas

en nuestros medios es básico el alcanzar rendimientos aceptables al - destete cuando se realiza en fechas normales antes de considerar seriamente la reducción del periódo de lactancia. Indudablemente que los avances hacia una mayor tecnificación de la explotación porcina conducirán progresivamente hacia técnicas que permitan aumentar su eficiencia económica.

B I B L I O G R A F I A

1. BEST, P. 1971. What early weaning really means. Pig Faming 19 (8). 30 - 32.

2. BOAZ, T.G. and F.U.H. ELSLEY. 1962. Exp. 11. The relationship of 56 day. Weight to performance of suckled and early-weaned pigs individually feed to bacon Weight. An. Pord. 4 : 17 - 24.

3. BRINEGAR, M.J., E.C. HORNBACK and J.E. HUNTER. 1958. Comparative performance of pigs weaned at 3 and 8 weeks. Jour. An. Sci. 17: 1168.

4. CRAMPTON, E.W. 1953. A meal misture suitable as the entire ration to be selfed (fed) to pigs weaned at ten days of age. Jour. Ani. Sci. 12: 912.

5. ELSLEY, F.W.H. 1963. Studies of growth and development in teh young pig. I the carcass composition at 56 days of age of pig reared along differente growth curves. Jour. Agric. Sci. 61:233--241.

6. HOLDEN, P.J. et al. 1968. Effect, of protein level during pregmancy and lactation on reproductive performance in swine. J. An. Sci. 27: 1587 : 1590

7. JONES, A. 1971. Why wean early. Pig Darming 19 (4): 39 - 41.

8. KALICH, J. 1974. Problems in the early weaning and cage rearing of piglets. The Veterinary Bulletin 44 (4): 265 (Abstract 2000)

9. LOOKER, M. 1974. Wean earlier if you're enough. Pig. Farming. 22 (6) : 24 - 25.

10. LOPEZ, A. 1975. Destete precoz y manejo de la cerda de cría y su camada. Tesis M.S. Bogotá. U.N. 135 h.

11. LUCAS, I.A.M. and G.A. LODGE. 1967. El destete precoz como práctica corriente en la granja. In alimentación de lechones. Trad. por Jaime Esain Escobar. Zaragosa. Acribia. pp. 133 - 141.

12. -------- and A.F.C. CALDER and H. Smith. 1959. The effects of early weaning and of various growth curves before 50 lbs live weith upon subsquent performance and carcass quality. J. Agric. Sci. 53: 136 - 143.

13. MEADE, R.J. et al 1966. Age at weaning, kind and pretein conten of starter. 1. effects on performance of pigs to 8 weeks of age. J. An. Sci. 25: 1243 (Abstract).

14. -------- 1966. Age at weaning Kind and protein content of starter. 11 Effects of rate and efficiency of gain of pigs. Subsquent to 20 kgs. Weights J. An. Sci. 25 : 1243 (Abstract).

15. -------- . 1966. Age at weaning, kind and protein content of starter 111 effects on carcass characteristics. J. Anim. Sci. 25: 1243 (Abstract).

16. -------- . 1966. Ingredients effects on performance of pigs weaned at three weeks. J. Anim. Sci. 25 : 1242 (Abstract).

17. PAY, M. 1971. Three litters a year. Pig, Farming. 19 (11): 24 - 25.

18. PINHEIRO, MACHADO, 11. C. 1973. Los cerdos. Trad. de la la. ed. en portugués por Carlos M. Vieites. Argentina, Hemisferio Sur.

pp. 207 - 209.

19. RIDGEON, B. 1974. Economics of early weaning. Pig. Farming 22 (10) : 54 - 63.

20. SEWELL, R.F. and J.H. MANER. 1960. Comparative performance of pigs weaned at three versus Eight weeks of age. An. Sci. 19: 643 - 644.

21. SMITH, H. and. I.A.M. LUCAS. 1956. The early weaning of pigs. 1 the effect upon growth of variations in the protein, Fat, 50 crase for pigs of 8 - 25 lbs live weight. J. Agric. Sci. 48: 220 - 234.

22. VANDERHEYDE, H. 1971. Belgians look at sow fertility. Pig Farming 19 (8) : 32.

CONSIDERACIONES SOBRE LAS CARACTERISTICAS A SELECCIONAR EN UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO EN CERDOS

Gonzalo Villa V.*

El mejoramiento genético se puede definir como la respuesta al apareamiento de los animales superiores seleccionados como progenitores, o simplemente como la principal consecuencia de la selección. Para el criador de cerdos alcanzar un mejoramiento genético en el pie de cría, exige un programa definido, en el cual deben estar perfectamente definidos, los OBJETIVOS, las bases y sistemas de selección a seguir, así como la forma de evaluación. El establecer programas de mejoramiento en la cría de cerdos en nuestro medio y condiciones, es quizá mucho más importante que en cualquier otra parte, considerando que: existe muy poca investigación en el comportamiento de los cerdos en el trópico; el número y tamaño de las piaras, que se dedican a la producción de pie de cría son muy pequeños; los sistemas de manejo, sanitarios y de alimentación son muy variados; no existen asociaciones que promuevan la certificación del pie de cría; hay limitaciones en la introducción de pie de cría mejorado y en el uso de la inseminación artificial.

El principal objetivo de un programa de mejoramiento genético es, sin lugar a dudas, obtener individuos superiores, generación tras generación, sea cual fuere el negocio al que el criador se dedique; ven-

* Ingeniero Agrónomo, M.S. SOLLA S.A. Medellín

ta de pie de cría o de lechones para engorde. Por lo tanto, la meta no será sólo la de conseguir lechones que lleguen rápidamente al mercado con muy buena conversión y produciendo determinada calidad de carne, sino la de obtener también tanto hembras como machos que críen camadas numerosas, con un buen peso individual y promedio al destete, sanos y adaptados al medio. En otras palabras, lo que se desea conseguir son individuos altamente productivos.

El problema radica en definir el valor neto de aquellos individuos altamente productivos y aún más, transcribirlos en términos cuantitativos para su posterior evaluación. Lo deseable como objetivo sería maximizar todas las características positivas y minimizar todas las negativas. Sin embargo, por razones de su número, forma de herencia, complejidad en su asociación y dificultad para su apreciación, sólo debemos escoger las más importantes económicamente de las cuales dependa, desde luego, la verdadera productividad y mediante las cuales nos sea posible identificar ese tipo de individuos.

Es aquí donde desea hacer algunas consideraciones al respecto:

NUMERO DE CARACTERISTICAS

La cantidad de características bajo consideración es importante, pues de su número depende el progreso. Si se selecciona por muchas características al mismo tiempo se progresará menos en el mejoramiento de cualquiera de ellas en particular. Suponiendo que las características consideradas son independientes y que su valor económico y here-

dabilidad sean casi iguales, el progreso en la selección para cualquiera de ellas, es aproximadamente 1/ N veces lo efectiva que sería, si la selección fuese aplicada sólo para esta característica.

FORMA DE HERENCIA

Las variaciones que observamos entre los cerdos en una piara, rara vez son atribuíbles enteramente a las diferencias en los genes que poseen. Todas las variaciones fenotípicas son debidas a la herencia, al medio ambiente y a la interacción de ambos. La variación hereditaria (H^2) se puede atribuír a las diferencias de genes que los animales poseen y a la clase de acción de ellos, las cuales son de naturaleza aditiva y no aditiva.

Si fuese posible determinar exactamente el genotipo de un individuo para todos sus genes, el mejoramiento sería muy simple, En la actualidad sólo podemos hacer un estimativo de la clase y combinaciones de genes que el individuo posee midiendo su fenotipo, los fenotipos de sus antepasados, de sus descendientes o de sus parientes colaterales. La porción de variancia debida al medio ambiente y conocida con el nombre de variación ambiental (E^2), incluye factores tales como nutrición, enfermedades, manejo, temperatura, etc., con los cuales los individuos se encuentran desde el momento en que son concebidos. La acción conjunta de la herencia y el medio ambiente es la que se denomina interacción y significa cuales individuos de ciertos genotipos pueden comportarse más satisfactoriamente en un medio que en otro. Discutir si la herencia es más o menos importan

te que el medio ambiente no tiene ningún significado, porque hoy se reconoce que ambos son de mucha trascendencia. El mejor material genético posible no producirá una piara superior si no se le proporciona también el mejor ambiente, de modo que los animales puedan alcanzar el límite señalado por su herencia.

Los criadores de cerdos a menudo confunden los efectos ambientales con los genéticos, no sólo al escoger los animales para pie de cría, sino al comparar individuos de diferentes piaras. De ahí la importancia que tiene uniformizar hasta donde sea posible el medio ambiente y trabajar con registros corregidos o estandarizados para obtener comparaciones válidas, que permitan seleccionar los individuos que verdaderamente poseen el potencial genético capaz de producir el mejoramiento anhelado.

Existe un índice que expresa la porción de la variación fenotípica debida a la variación hereditaria que se ha denominado "indice de heredabilidad" (h^2). Los estimados de heredabilidad incluyen principalmente la variación producida por el tipo de acción aditiva de los genes o el efecto medio que tienen los genes individuales en determinada población. Si ha propuesto otro tipo de índice de heredabilidad, que además de considerar las variaciones por la acción aditiva, incluye las causadas por la dominancia y la epistasis. Sin embargo, generalmente la que se estima y a la que nos referimos cuando se habla de heredabilidad es a la primera; porque es ésta la que nos da aproximadamente el porcentaje de progreso esperado en la siguiente generación,

cuando los individuos superiores son seleccionados como progenitores.

Cuando la heredabilidad de una característica es alta, la correlación entre el fenotipo y el genotipo de los individuos en promedio debe ser también alta y la selección basada en el fenotipo individual será efectiva.

Los valores altos de heredabilidad también indican que la acción aditiva de los genes es importante para esa característica y al apareamiento de los mejores animales deberá producir la descendencia más deseable. Los valores bajos de heredabilidad indican que las variaciones debidas a la acción aditiva de los genes son probablemente pequeñas y por lo tanto, las variaciones fenotípicas se deben a los efectos del medio o a los producidos por los otros tipos de acción diferente a la aditiva tales como dominancia, sobredominancia o epistasis. Por lo tanto, el progreso en tales características se puede lograr más rápidamente a través de mejorar las condiciones ambientales y/o aprovechando la heterosis, efecto principal del sistema de apareamiento en cruce.

Por la importancia que tienen la heredabilidad no sólo en la escogencia de las características a seleccionar, sino en la elección de las bases y métodos a usar y el sistema de apareamiento más apropiados a seguir, estimo que es muy conveniente analizar el siguiente cuadro, que muestra el rango de los valores estimados de heredabilidad que se han obtenido en un gran número de trabajos realizados en cerdos, en

diferentes lugares y bajo distintas condiciones (1).

Característica	Porcentaje de Heredabilidad	Promedio
Tamaño de la camada al nacimiento	5-15	Baja
Tamaño de la camada al destete	5-15	Baja
Peso de la camada al destete	10-20	Baja
Peso individual al destete	10-20	Baja
Peso de los cerdos de los 154-180 días	20-30	Media
Ganancia diaria después del destete	25-40	Media
Conversión	30-50	Media Alta
Espesor de la grasa en vivo	40-60	Alta
Características de la canal		
Espesor de la grasa del lomo	40-60	Alta
Espesor de la grasa del vientre	40-60	Alta
Porcentaje de cortes magros	30-50	Media Alta
Area del lomo	40-60	Alta
Longitud del cuerpo	40-60	Alta
Porcentaje de cortes grasos	25-35	Media
Número de tetas	20-40	Media

(1) Tomado de Rice V.A., et al. "Breeding and Improvement of Farm Animals Sixth Edition. p. 366. McGraw-Hill Book Company, New York, 1.967.

ASOCIACION ENTRE CARACTERISTICAS

Además de conocer la forma de herencia es recomendable considerar la manera como las distintas características se encuentran asociadas genéticamente. Si las características son independientes la selección en una de ellas no afecta la otra. Algunas están relacionadas favorablemente, o sea que pueden estar correlacionadas positiva o negativamente, según el caso y por lo tanto la selección sobre una, producirá un cambio deseable en la otra. Si están asociadas en forma indeseable, el resultado será totalmente contrario y podrá ser muy difícil la selección por varias características de esta clase simultáneamente. Cuando están altamente correlacionadas en forma deseable, es posible mejorar indirectamente una de ellas sin necesidad de incluírla en el programa de selección.

Todos los estudios han demostrado que existe una correlación genética positiva entre la rata de ganancia de peso y la conversión, pero la magnitud ha sido muy variable. No se ha podido establecer con plena seguridad la correlación genética entre las características de la canal y las de producción, tales como rata de crecimiento y eficiencia alimenticia, ni entre el tamaño de la camada y las características de la canal. Sin embargo, estudios realizados para medir la efectividad de la selección por el espesor de la grasa en el lomo, han demostrado que las líneas de baja producción de grasa tienen camadas más vigorosas, crecimiento más rápido y mayor eficiencia alimenticia, que las líneas de alta producción de grasa.

A pesar de que pueden existir asociaciones negativas entre las características deseables, éstas no son absolutas; por lo tanto, la selección simultánea por ellas puede ocasionar una disminución en el mejoramiento, peso no lo inhiben.

MEDIDA DE LA CARACTERISTICA

En cuanto a la forma de apreciación, las características escogidas para seleccionar deben hasta donde sea posible, ser cuantificables, con el objeto de poderlas medir en forma precisa y hacer las correcciones requeridas para estandarizar los registros, única forma de determinar si un animal en particular merece ser seleccionado.

En atención a las consideraciones anteriores se ha determinado que las siguientes características podrían ser las incluídas en cualquier programa de mejoramiento genético en cerdos.

Característica	Medida
Prolificidad (Fecundidad, habilidad)	Tamaño de la camada al destete, peso por lechón y por camada al destete.
Precocidad	Ganancia de peso diario EDAD para alcanzar el sacrificio. Peso a determinada edad (15 días).
Conversión alimenticia	Relación entre el alimento consumido y el aumento de peso.
Característica de la canal	Grasa en vivo Area del ojo del lomo Marmoleo, color, humedad y gustosidad.

Mediante la selección basada en las características enunciadas anteriormente y gracias a los adelantos científicos logrados y a las técnicas desarrolladas en el campo de la genética aplicada, así como a las experiencias realizadas por los criadores que han visto las posibilidades que él ofrece, se ha alcanzado un gran progreso en el mejoramiento del cerdo, lo que debemos aprovechar al máximo, en lugar de inventar o comenzar desde cero, desconociendo lo ya demostrado.

EL MEDIO AMBIENTE EN LA PRODUCCION PORCINA

Javier Mesa M. *

I INTRODUCCION

Los componentes medio-ambientales como la temperatura, la humedad relativa, los vientos, el régimen de lluvia, etc., no se pueden modificar fácilmente en una localidad dada; pero hay otro medio-ambiente, el existente dentro de las instalaciones porcícolas, que depende de las características de los materiales utilizados, de la ubicación y funcionalidad de los equipos, de la disposición de las construcciones, del manejo de elementos tales como el agua y los mismos cerdos.
Este medio ambiente interior incide más directamente sobre la eficiencia en la producción y, lo que es más importante, puede ser modificado hasta ciertos límites.

Es común observar en instalaciones de reciente construcción pisos húmedos o encharcados, techos muy bajos y de materiales de alta conductibilidad térmica, bebederos infuncionales y mal ubicados, etc.; todo lo cual crea un microambiente más desfavorable para el cerdo que el mismo campo abierto. El Medio ambiente interior o microambiente de las instalaciones porcinas lo constituyen su temperatura interna, la humedad del aire y de las superficies internas, la pureza del aire, la concentración

---

* Zootecnista, M.S. Profesor Universidad de Antioquia-Medellín.

microbiana del mismo y la velocidad o corrientes de aire.

Es importante saber cuáles son las condiciones medioambientales en las cuales el cerdo cumple óptimamente su función prpductiva, y cuáles son las respuestas y ajustes a los cuales tiene que recurrir, en un medio ambiente adverso, para mantener sus indíces fisiológicos normales, con el consecuente desperdicio de energía y la consecuente ineficiencia en su sistema productivo.

La aplicación de estos conocimientos se difige hacia las instalaciones (diseño, distribución, ubicación, etc.), hacia los equipos y las normas de manejo, para disponerle al cerdo el mejor bienestar posible. Como dice Jensen (1964), es necesaria la integración de los principios físicos y fisiológicos para una mayor ventaja económica.

II. MEDIO AMBIENTE

Es la suma de todos los agentes climáticos y condiciones que influyen en la vida y desarrollo del organismo animal; actúan en forma combinada modificando su comportamiento y afectando las funciones de trascendencia económica. Dentro de los componentes climáticos los de mayor incidencia son la temperatura y la humedad del aire, consecuencias de la radiación solar y de la nubosidad, la radiación solar propiamente dicha y la altitud sobre el nivel del mar o presión atmosférica. De las condiciones no climáticas aunque sí influídas por ellas, figuran la pureza del aire, la humedad y la temperatura dentro de las edificaciones que crean el microclima.

III CALOR ANIMAL

Se produce por varios procesos. El cerdo en completo reposo, en ayunas y en un medio ambiente término neutro (que no gana ni pierde calor del medio que lo rodea), produce una determinada cantidad de calor para conservar el tono muscular y la temperatura corporal, para mantener en actividad el sistema respiratorio, el circulatorio y otras actividades glandulares y celulares. Este estado corresponde a su metabolismo basal. Al metabolizar los alimentos ingeridos existe un desprendimiento de calor, llamado incremento de calor, debido a la ineficiencia energética de las reacciones bioquímicas (en el proceso de la glucosa para producir ATP se tiene un 68% de eficiencia, lo demás es incremento de calor). Cualquier tipo de actividad o ejercicio desarrollado por el animal implica una serie de procesos bioquímicos que también liberan calor en una proporción directa a la intensidad del ejercicio.

IV BALANCE DE CALOR

Para los organismos vivos, asi como para los inanimados, rige la ley termodinámica que establece que la energía ni se crea ni se destruye cuando se convierte de una a otra forma; si el contanido calórico de un alimento ingerido es menor que la energía liberada (balance negativo), se utilizan las reservas orgánicas, glicogéno, grasa y aún las proteinas, y el organismo pierde peso. Si el valor calórico del alimento ingerido excede la pérdida de energía por la producción de calor, por el trabajo y por la ingestión y absorción del propio alimento (balance positivo), la energía se almacena y el organismo gana peso.

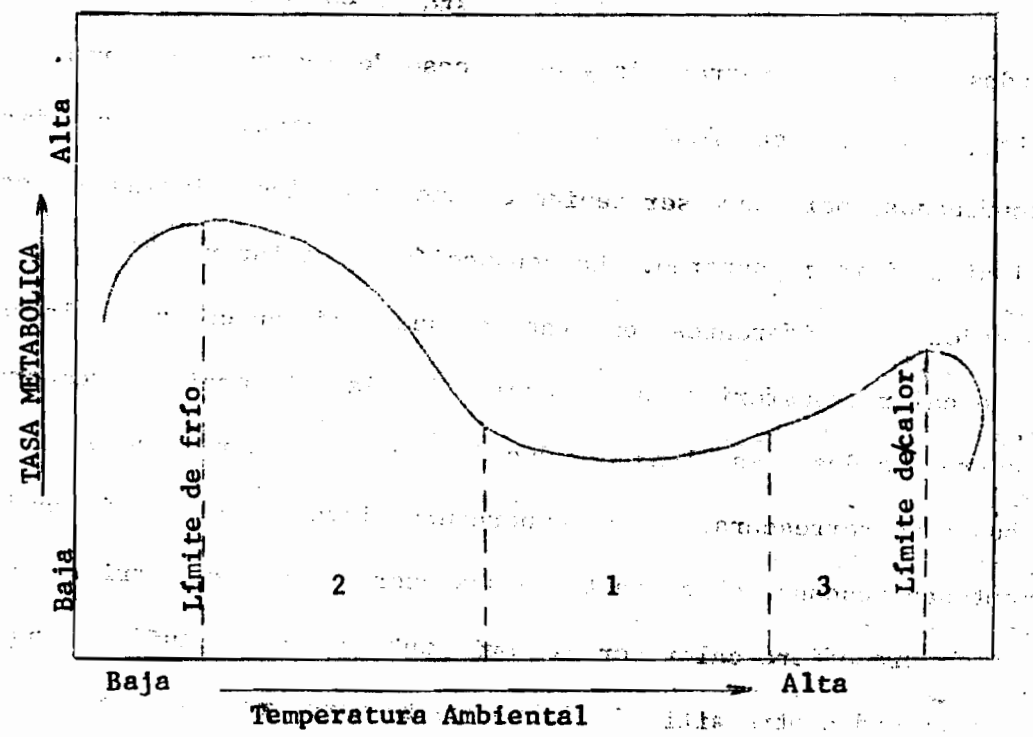
Debido a que la velocidad de las reacciones químicas varía con la tem-

peratura, y a que los sistemas enzimáticos tienen rangos limitados de temperatura para su óptimo funcionamiento, las funciones normales del organismo dependen de una temperatura orgánica relativamente constante. Dentro de estas características se encuentra el cerdo, animal de sangre caliente (homeotermo), cuya temperatura es independiente de la medio ambiente y que, para que ello se cumpla, debe recurrir a ajustes termorreguladores. La otra clase de animales son los poiquilotermos o de sangre fría, cuya temperatura varía directamente con la del medio ambiente.

En el cuerpo, como se dijo, el calor es producido por el ejercicio muscular, la asimilación del alimento, y todos los procesos vitales que contribuyen a su metabolismo basal. A su vez, el calor se pierde por radiación, conducción y por evaporación del agua a través de las vías respiratorias. Pequeñas cantidades se pierden también por las heces y la orina. El balance entre la producción y la pérdida de calor determina entonces la temperatura corporal.

Existe un rango de temperatura ambiental en equilibrio con la temperatura corporal del animal; o sea, en la cual la temperatura ambiental tiene poco efecto sobre el metabolismo y el comportamiento del animal; este rango de temperatura ambiente, es llamado Zona de neutralidad térmica; es la más confortable para el animal y es, también, donde se obtiene una mayor eficiencia en la producción, debido a que no se tienen que gastar recursos energéticos en conseguir su bienestar orgánico, sino que todo se canaliza hacia sus procesos vitales y a cumplir sus funciones productivas. Obviamente, en esta zona de neutralidad existen -

dos límites, por encima y por debajo de los cuales la temperatura empieza a afectar el metabolismo y el comportamiento del animal; se conocen como Temperatura crítica máxima y Temperatura crítica mínima (Figura 1)



1. Zona termoneutral

2. Zona de compensación metabólica

3. Zona de aumento de la temperatura corporal

FIGURA 1. Relación entre la tasa metabólica y la temperatura ambiental (Lee y Phillips, 1948).

V. INTERCAMBIO DE CALOR

En esta convivencia entre el animal y el medio ambiente, existe entonces, un intercambio de energía calórica. Por parte del medio, el intercambio se produce por tres procesos termodinámicos principales: radiación, conducción y convención. La radiación es la transferencia de calor de un objeto a otro con el cual no está en contacto; se efectúa; por ondas de la zona infrarroja y es el caso de los rayos solares. (Merrison, 1972). Este fenómeno es de menor importancia en los animales confinados, pero debe ser tenido en cuenta en los animales expuestos al aire libre o pastoreo. La conducción es el intercambio de calor entre objetos de diferentes temperaturas que están en contacto; la cantidad de calor transferida es proporcional a la diferencia de temperatura entre los dos. Es el caso producido cuando los cerdos se echan al piso buscando refrescarse de la temperatura elevada del aire ó cuando se amontonan buscando el contacto de sus cuerpos en tiempo frío. La convección transfiere calor por el movimiento de gas o fluído de una temperatura dad a otro sitio de diferente temperatura; es el caso de la temperatura del aire. Otras vías de intercambio calórico entre el animal y el medio, son la evaporación a través de las vías respiratorias (de primordial importancia en el cerdo) y la excreción de heces y orina.

También hay intercambios de temperatura dentro del mismo organismo ; entre las capas más superficiales de él con el medio ambiente exterior en otras palabras, existen dentro del organismo unos gradientes de temperatura, presentándose las más elevadas en los tejidos más internos y disminuyendo hacia las superficies más externas que están en contacto -

directo con la temperatura ambiente (Lee and Phillips, 1948; Pullar, 1949). Obviamente el sistema respiratorio está en contacto directo con el aire ambiental.

Dentro de los factores orgánicos que afectan el intercambio de calor con el medio ambiente, podemos resaltar los siguientes:

a. La estructura o espesor de la piel, así como su color
b. La presencia o nó de pelo y el color de éste
c. La irrigación sanguínea de los tejidos más externos o superficiales
d. La capa de grasa
e. La capacidad de sudoración
f. La superficie o área corporal
g. El volumen de ventilación respiratoria (Figura 2)

La piel como capa más externa del organismo cumple varias funciones relativas al intercambio calórico con el medio ambiente. El panículo adiposo varía en su espesor y contribuye a evitar los intercambios calóricos entre el interior del cuerpo y su exterior. Las glándulas cebáceas, que se abren en los folículos capilares, son pequeñas y escasas; las glándulas sudoríparas están ausentes en el cerdo según Clair (1967) o atrofiadas por el panículo adiposo (Pineiro, 1973). Los pelos en el cerdo son, comparados con otras especies, pocos y esparcidos dejando áreas lampiñas; los de coloración clara, blanca o crema, reflejan en una mayor proporción las longitudes de onda infrarroja, de efectos calorífficos, en comparación con los de color rojo o negro, en

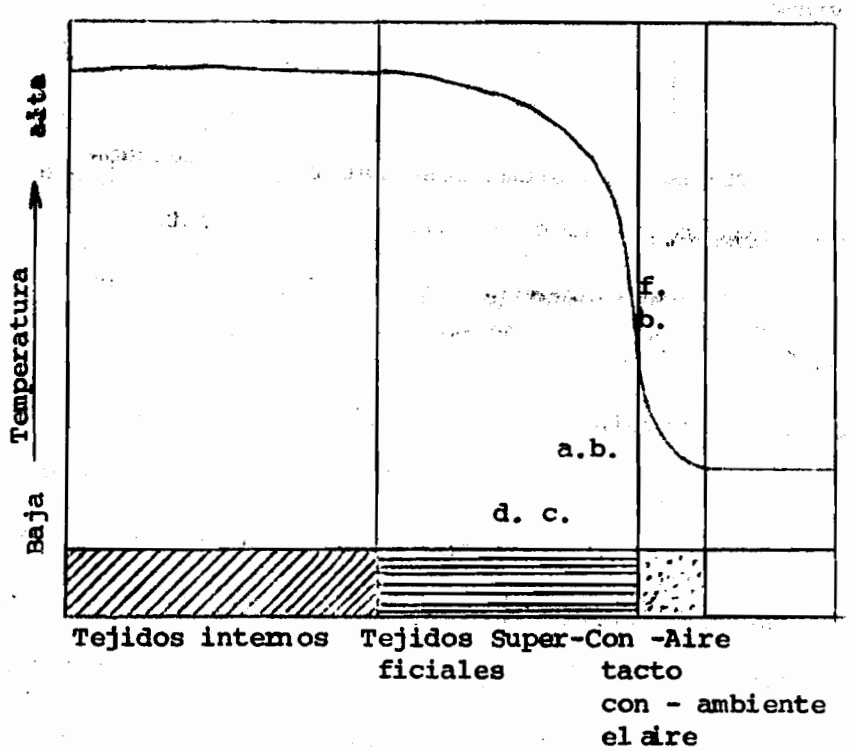


FIGURA 2. Gradiantes de temperatura desde el interior del animal hasta la atmósfera (Lee y Phillips, 1948).

su orden. La pigmentación negra, debida a la melanina de la piel, absorbe completamente las longitudes de onda ultravioleta, de efectos eritomatosos (quemadura de la piel). La piel despigmentada, es muy sensible a las quemaduras solares (Yeates, 1967). El cerdo de piel pigmentada, que impide la penetración de los rayos ultravioletas en el cuerpo y de pelo blanco, que refleja en mayor proporción los rayos calóricos, es el ideal para amortiguar los efectos adversos de la radiación solar (Pineiro, 1973).

Además, en la piel existen los termosensores llamados puntos de calor

y puntos de frío, y adyacentes a ellos, están los receptores, responsables de la transformación de los estímulos térmicos en impulsos nerviosos, que informan a los mecanismos vasomotores; como respuesta habrá vasodilatación cutánea con el aumento de pérdida de calor por el flujo sanguíneo en el caso de ser mayor la temperatura externa; o habrá vasoconstricción cutánea con disminución de pérdida de calor cuando la temperatura ambiental sea baja.

VI MECANISMO TERMORREGULADOR

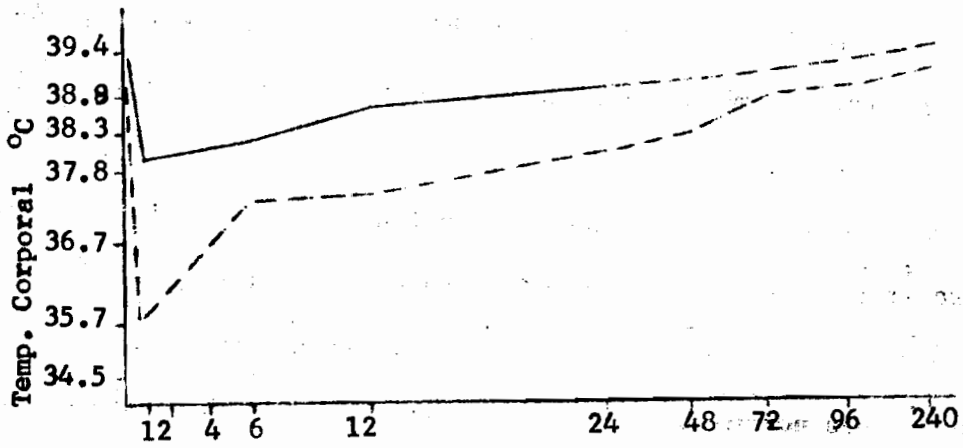
El centro termorregulador reside en el hipotálamo. La porción posterior del hipotálamo está relacionada con la conservación y producción de calor; o sea, que controla las respuestas activadas por el frío ambiental. La porción anterior está relacionada con la pérdida de calor o sea, que controla las respuestas activídas por el calor ambiental. El estímulo de la porción anterior del hipotálamo causa vasodilatación cutánea y las lesiones en esta región, causan hipertemia, que alcanza temperaturas rectales hasta de 42-43°C. El estímulo de la porción posterior del hipotálamo induce a tiritar y, al lesionarla, la temperatura rectal desciende hasta igualar la del ambiente.

La otra forma como se activa el mecanismo termorregulador del hipotálamo es a través de la temperatura de la sangre que baña los centros. Cuando se enfría la sangre, se estímula el área termo-conservadora y; se sostiene el calor del organismo o se produce más calor; cuando se calienta la sangre, se estímula el área termo-lísica y se disipa más calor del cuerpo.

Cort y Mac Cane (1953), citados por Martin (1957), sugieren además, la existencia de un centro termorregulador en las paredes de la tráquea, - bronquios o bronquiolos del cerdo, que estarían relacionados con la res= piración.

A. EN EL LECHON

El período más crítico en la vida del cerdo es, sin lugar a dudas el de su nacimiento; en el vientre materno le rodea una temperatu ra de 39°C y al nacer recibe una temperatura ambiente inferior; a ésto se le agrega la evaporación de los líquidos fetales, los pocos pelos y la escasa capa de grasa, que lo hacen más susceptible al enfriamiento (Newland y colaboradores, 1952). El mecanismo ter morregulador del lechón está poco desarrollado, y por lo tanto, la caída de su temperatura corporal y el tiempo para reponerla están directamente relacionados con la temperatura ambiental. El descen so más brusco de su temperatura ocurre a los primeros 20 minutos de vida (Newland y otros, 1948). Entre temperaturas ambientales- de 15.6 y 21,1°C el lechón tiene un descenso promedio de tempera tura corporal de 1.7°C, recuperando la temperatura normal (la que tenía al nacer) a las 48 horas; en cambio cuando la temperatura - ambiental fluctúa entre 3.9 y 1.7°C. el descenso de la temperatu- ra rectal del lechón es de 4°C en promedio (1.7 - 7.2°C) y la recuperación de su temperatura normal sólo ocurre a los diez días (New- land y colaboradores, 1952) (Figura 3).



EDAD EN HORAS

FIGURA 3. Temperatura de los lechones en ambientes cálido y frío. (Newland y otros, 1952).

En otro aspecto del estudio, los autores citados, sometieron a una temperatura ambiental de 1°C, a los lechones de un día de nacidos y encontraron los niveles de glucosa sanguínea aumentados en forma altamente significativa, lo cual sugieren como un mecanismo de defensa contra el frío.

Según Morrill (2952), los lechones en ayuno, sometidos a una temperatura ambiental de 31°C, se demoraron 84 horas para morir, en contraste con las 24 horas que vivieron los sometidos a una temperatura de 15°C (300% más). Los niveles de glucosa sanguínea estaban disminuídos en ambos grupos en forma significativa y del glucógeno hepático sólo se en-

contraron trazas, indicando que el más crítico resultado del ayuno es el agotamiento de las reservas de carbohidratos del lechón y que una elevada temperatura ambiental pospone significativamente la etapa depostración y muerte.

Los lechones de menos peso tienen proporcionalmente, más área superficial para irradiar calor que los más pesados; ésto los hace perder más calor con relación al medio y estar en desventaja (Newland, 1948).

Otras reacciones normales al frío ambiental y que están controlados por el hipotálamo, como el pelo erizado y el tiritar, se presentan en los lechones desde cerca de una hora de nacidos (Newland, 1952).

La temperatura óptima ambiental para los lechones se presenta en la tabla 1.

Como resultado de estos conocimientos se ha generalizado el uso de calor adicional en las parideras y corrales de cría, que salva entre alrededor de 1 y 1½ lechón por camada, según Foster y Vestal, citados por Morrill (1952). Concellon (1974), refiere un estudio comparativo con los lechones sometidos a calor suplementario y sin él; los que recibieron el calor suplementario tuvieron un aumento de peso extra de 1100 gms durante la lactancia y el número de cerdos destetados fué de 0.58 más, que los lechones sin calor adicional.

La calefacción se hace por medio de lámparas eléctricas infrarrojas o por lámparas eléctricas comunes. La de rayos infrarrojos de calefacción directa y rápida. La temperatura obtenida a 10 cms del suelo con las diversas lámparas se muestran en la tabla 2.

Tabla 1. Temperatura óptima ambiental para lechones.

EDAD	°C
Al nacer	30-32 (34-35) *
1a. semana	28
2a. semana	24
3a. semana	20-22
4a. Semana	18-20
5a.-8a. semana	15-18

Zert, 1969. * (Jensen, 1964).

Tabla 2. Calefacción producida por diversas lámparas.

Lámparas	Altura del suelo	Elevación de Temp. °C	Superficie Calentada m^2
Bombilla 250 vatios	40	8	0.25
	55	6	0.40
	90	4	0.80
Tubo Sílice 500 vatios	55	5	0.50
	90	4	1.00
Bombilla eléctrica 150 vatios	40	7	0.15

Concellón (1974).

Bauman y colaboradores (1966), en su reporte sobre causas de mortalidad de los lechones, presentan los siguientes datos extractados de -

las Granjas de Indiana en Estados Unidos,

Tabla 3. Muerte de lechones durante los primeros 21 días, influenciada por la temperatura.

Temperatura	Número de camadas	Cerdos por Camada	Perdidos por Camada
Otoño :			
-1.1 a 9.4	20	9.80	1.62
10.0 a 20.5	304	9.62	1.21
21.1 a 31.5	486	9.37	1.11
Primavera :			
-1.1 a 9.4	145	9.98	1.23
10.0 a 20.5	200	10.10	1,15
21.1 a 31.5	7	9.29	0.29

Bauman y colaboradores (1966).

El calor suplementario para los lechones, a más de ayudarles a mantener la temperatura orgánica adecuada, les evita movilizar reservas energéticas que deberán utilizar en su crecimiento y los mantiene alejados de la madre, a la cual se pegan para recibir algo de su calor corporal disminuyendo con ello la posibilidad del aplaste o pisoteo que representa un porcentaje elevado dentro de las causas de muerte.

B. EN LOS CERDOS ADULTOS

La respiración es influenciada por la temperatura ambiental por dos razones: bajo condiciones frías, se aumenta el metabolismo y puede ser necesario un incremento en la ventilación total para llenar la demanda extra de oxígeno; bajo condiciones cálidas, los ani

males alcanzan una pérdida de calor evaporativa por jadeo, ajustando su respiración como respuesta al exceso de calor, La evaporación por el tracto respiratorio, es pues, la vía más directa y eficiente para perder calor en los animales con una superficie exterior bien aislada por la piel.

La tasa de evaporación del agua en una superficie plana es proporcional a la ventilación de la superficie y a la diferencia de presión del vapor entre ella y la de la atmósfera. Hasta donode concierne el sistema respiratorio, el grado de evaporación refrescante por unidad de ventilación y por unidad de superficie, es en esencia, una función lineal de la diferencia entre la presión del vapor del aire inspirado y la de las áreas del tracto respiratorio donde ocurre la evaporación (Richards, 1970).

Las regiones del tracto respiratorio donde puede ocurrir la evaporación son las membranas mucosas de la boca, la lengua, los meatos o canales nasales yla tráquea, pero probablemente no en los mismo pulmones, ya que se observó que el efecto refrescante sobre la sangre en la circulación pulmonar del perro, aún a 18°C, fué despreciable (Richards 1970).

La presión del vapor en el aire ambiental es una medida del vapor de agua por unidad de volumen y no depende de su humedad relativa, de modo que un animal puede evaporar agua aún en una atmósfera completamente saturada, contal que la temperatura exterior sea más baja que la de las superficies evaporantes. En este proceso, el calor de vaporización del agua se deriva del cuerpo como el calor latente de su tempe -

ratura interna (Richards, 1970).

Hay dos mecanismos físicos disponibles para aumentar la evaporación respiratoria durante el "stress" calórico. Primero, aún asumiendo que el aire expirado está virtualmente saturado con humedad a la temperatura corporal, la presión del vapor de las superficies evaporantes, puede ser aumentada al permitir que la temperatura corporal se eleve; al aumentar la capacidad del aire por agua, éste tendría un efecto refrigerante. Un camino alterno de incrementar la temperatura podría ser por vasodilatación y transferencia de calor a través de la sangre, quizás por vía de una vascularización local especializada (Richards, 1970). El segundo mecanismo para aumentar la evaporación es por el aumento de toda la ventilación respiratoria. Para cualquier valor dado de humedad absoluta en el aire ambiental, la pérdida de calor por evaporación encierra una relación lineal con la tasa de ventilación de la superficie de evaporación (Richards, 1970). El efecto de la temperatura sobre la respiración del cerdo se observa en la figura 4. Ingram y Legge (1970), realizaron una serie de estudios sobre la temperatura ambiental y su efecto en la respiración del cerdo. Cuando la temperatura ambiental bajó de 25 a 0°C, el consumo de oxígeno se dobló, pero el volumen por minuto sólo a[illegible]tó en un 40%; de ésto se desprende que el oxígeno renovado del aire en cada respiración, aumenta a bajas temperaturas. Un resumen de los resultados de los autores citados se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Resumen de las observaciones de Ingram y Legge (1970).

Temperatura ambiental	Temperatura corporal	Pérdida de calor Cal/min.	Tasa de ventilación (L/min).
5°C	38.5	217-281	14
25°C	39.5	100-160	8
45°C	40.5	500	20

Cerdos de 25 Kg. de peso.;

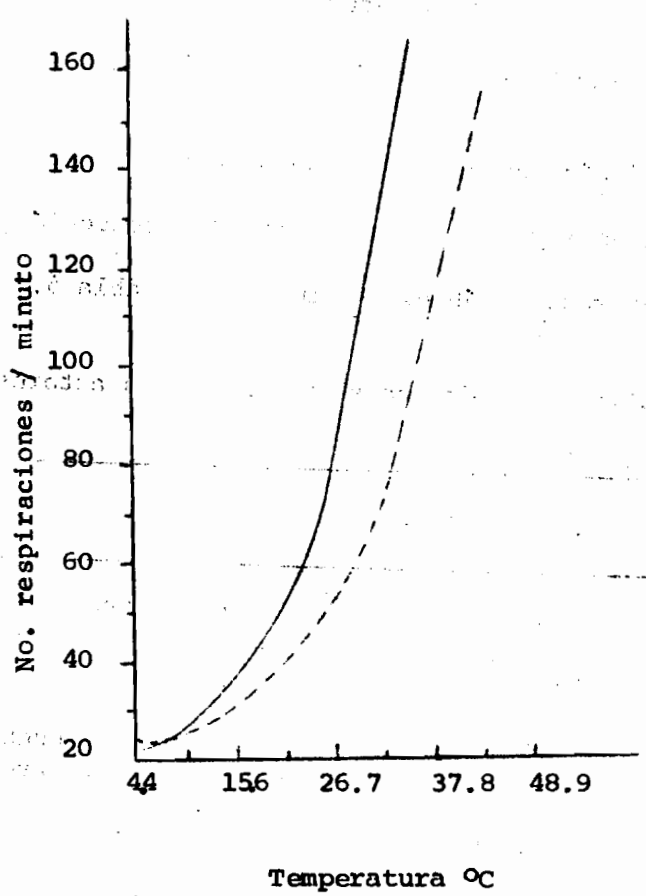


Figura 4. Efecto de la temperatura sobre la tasa respiratoria. Heitman y Hughes (1949)

Cuando se exponen los cerdos a una temperatura ambiental diferente a la de la neutralidad térmica (25°C), se aumenta la pérdida de calor, en mayor grado cuando al temperatura ambiente es alta; pero también se aumenta cuando la temperatura ambiental es baja. Igual cosa sucede con la tasa de ventilación, como puede observarse en la tabla 4. Los animales que no sudan, como el cerdo, expuestos a condiciones ambientales extremas de temperatura, donde la evaporación es la principal vía para perder calor, éste no alcanza a disiparlo todo y, en consecuencia, la temperatura corporal sube (Ingram y Legge, 1970). Las pérdidas de calor a diferentes temperaturas se observan en la figura 5 y el aumento de la temperatura corporal en la figura 6.

La zona de neutralidad térmica que, como se dijo anteriormente, es la de mayor confort y la de mayor eficiencia para la producción, es expresada por varios autores, según el resumen de la Tabla 5.

Tabla 5. Zona de neutralidad térmica según distintos autores.

Cerdos	T. ambiental	Autor
20-35 Kg.	18-24°C	Zert, 1969
35-60 Kg.	15-18°C	Zert, 1969
45 Kg.	21-23°C	Heitman y Hughes, 1949; Heitman y otros, 1959
60-199 Kg.	10-15°C	Zert, 1969
90 Kg.	16°C	Heitman y Hughes, 1949
159 Kg.	16°C	Heitman y Hughes, 1949
Cerda 17 meses	18°C	Holmes y Mclean , 1974

A pesar de las variaciones individuales existe gran consistencia en el rango comprendido entre los 16 y los 23°C, que debe ser considerada como de temperatura ambiental óptima para los cerdos mayores.

Para ilustrar lo anterior, se presenta en la tabla 6 la rápidez de crecimiento, confrontada con los tamaños de los animales a diferentes temperaturas ambientales.

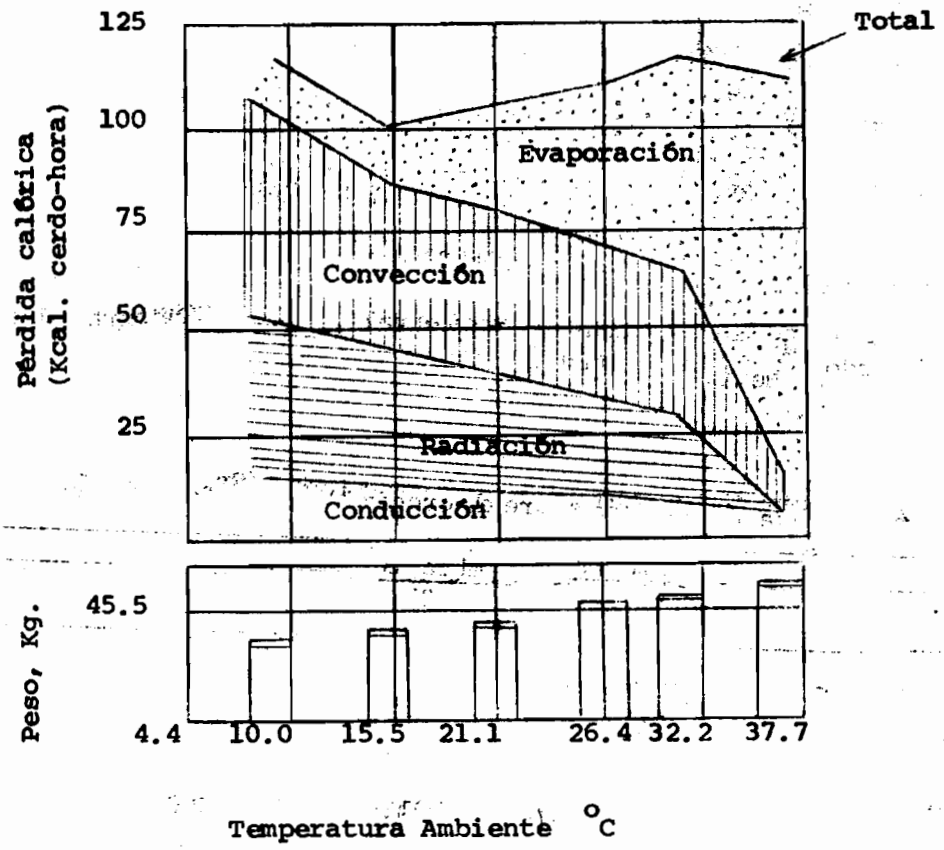


FIGURA 5 : Pérdida de calor a diferentes temperaturas ambiente. Cerdos de distintos pesos (34 - 57 Kg.). Bond y otros (1952).

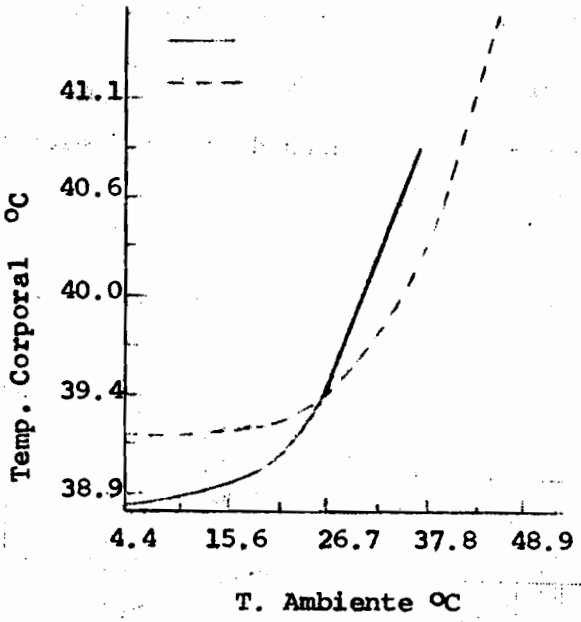


Figura 6. Efecto de la temperatura ambiental sobre la corporal del cerdo. Heitman y Hughes. (1949).

Tabla 6. Temperatura ambiental sobre el crecimiento (Gs. por día)

Peso, Kg.	Temperatura Ambiente °C			
	10	16	21	27
45	620	720	910	890
70	670	790	980	830
90	710	870	1010	760
115	760	940	970	680

Hetman y otros, 1958, citados por Zert, 1969.

Horizontalmente, se puede apreciar un aumento en el crecimiento a me-

dida que aumenta la temperatura ambiental hasta los 21°C. para cada tipo de peso corporal. A baja temperatura ambiental (10 y 16°C), el cerdo responde mejor al aumentar su peso corporal; todo lo contrario de lo que sucede a una elevada temperatura ambiental (27°C), pues el animal crece mejor en esta temperatura cuando está más pequeño.

Técnicos de California, referenciados por Concellon (1974), estudiaron los efectos de temperaturas entre 4.5 y 43.5°C, con Humedad Relativa del 50% y velocidad constante del aire de 7 a 10 m. por minuto. Ellos hallaron que la máxima ganancia diaria de peso para cerdos de 43 Kg se presentó a 24°C; para los de 86 Kg, esta ganancia máxima correspondió a una temperatura de 18°C. Encontraron que el ritmo de ganancia se redujo mucho cuando la temperatura varió de la óptima, con una mayor reducción cuando 1 a temperatura era superior a la óptima. Cuando la temperatura era de 37,5°C, todos los cerdos de 65 Kg. ó más perdieron peso. Observaron, también, que a la temperatura en la cual se lograron las máximas ganancias, el alimento se convertía con máxima eficiencia.

Hacker y sus colaboradores (1973), estudiaron el crecimiento, la composición corporal y el desarrollo de los órganos reproductivos de los cerdos en crecimiento, en bajas temperaturas; el tratamiento testigo, estuvo sometido a una temperatura de 20°C y a una humedad Relativa de 35%, y el lote experimental tuvo 2°C y 50% de H.R. Después de 12 semanas (se inció a las 5) los animales se sacrificaron. Las canales de los cerdos sometidos a baja temperatura tuvieron menos grasa y su

% de humedad y de proteína fue mayor que en los expuestos a una óptima temperatura; los órganos reproductivos fueron significativamente menos pesados en los cerdos expuestos al frío. El promedio de aumento diario fue superior en los cerdos a 20°C (486 vs. 240 gs.) y la eficiencia alimenticia subió en los cerdos expuestos al frío de 2.7 en la 6a. semana, a 5.55 en la 16a. semana, en comparación con los testigos que tuvieron un promedio de 2.10 durante todo el ensayo. Estos resultados se aprecian en la Figura 7, y la Figura 8. muestra el efecto de la temperatura sobre el consumo y eficiencia del alimento, además sobre la ganancia de peso diaria.

El consumo de alimento disminuye en los cerdos al aumentar la temperatura del ambiente por encima de la zona termoneutral; el consumo de agua fría, varía según los datos de Heitman y Hughes (1949); los cerdos pesados (75-118 Kg) disminuyeron el consumo de agua con el aumento de la temperatura ambiental; pero los cerdos livianos (32-65 Kg) rebajaron el consumo al subir la temperatura de 4 a 32°C, para aumentarlo luego, cuando la temperatura subió de 32 a 46°C. El agua fresca siempre debe estar disponible en todas las fases de la vida del cerdo. La figura 9, grafica el consumo y la eliminación del agua.

Los efectos de la alta temperatura sobre los cerdos destinados a la reproducción también han sido estudiados; por ejemplo, los resultados que se presentan en la Tabla 7, referentes a los machos reproductores.

Tabla 7. Efecto de la temperatura sobre la reproducción en machos (Dewitteman y Cols, 1973).

Temperatura Ambiental	31-34°C	23°C
Temperatura corporal °C	38.9	38.2
Total esperma/eyaculado	$26x10^9$	$48x10^9$
Motilidad espermática %	52	82

La tasa de concepción, la supervivencia embrionaria y la tasa de ovulación también se afectan por una elevada temperatura ambiental según los reportes de Warnik y otros, 1961, y Jensen y colaboradores, 1963, citados por Jensen, 1964.

Tabla 8. Efecto de la temperatura ambiental sobre la reproducción en hembras.

Temperatura	26°C	30°C	33°C
Cerdas preñadas al 1er. servicio	90.2%	84.8%	76.7%
Cerdas en anestro	0	2.5	18.3
No. de óvulos liberados	14.2	13.6	13.2
No. de embriones vivos	10.3	9.7	9.6

Hog Farm Management, 1969, en: Nutrional Pocket Book, 1971

El "stress" calórico durante la primera parte de la preñez reduce la sobrevivencia de embriones; pero, antes del período de la monta, no afecta la rata de ovulación ni la sobrevivencia embriónica (Omtvedt, 1971); Edwards, 1968, citados por Dyck, 1974). Em cambio el "stress"

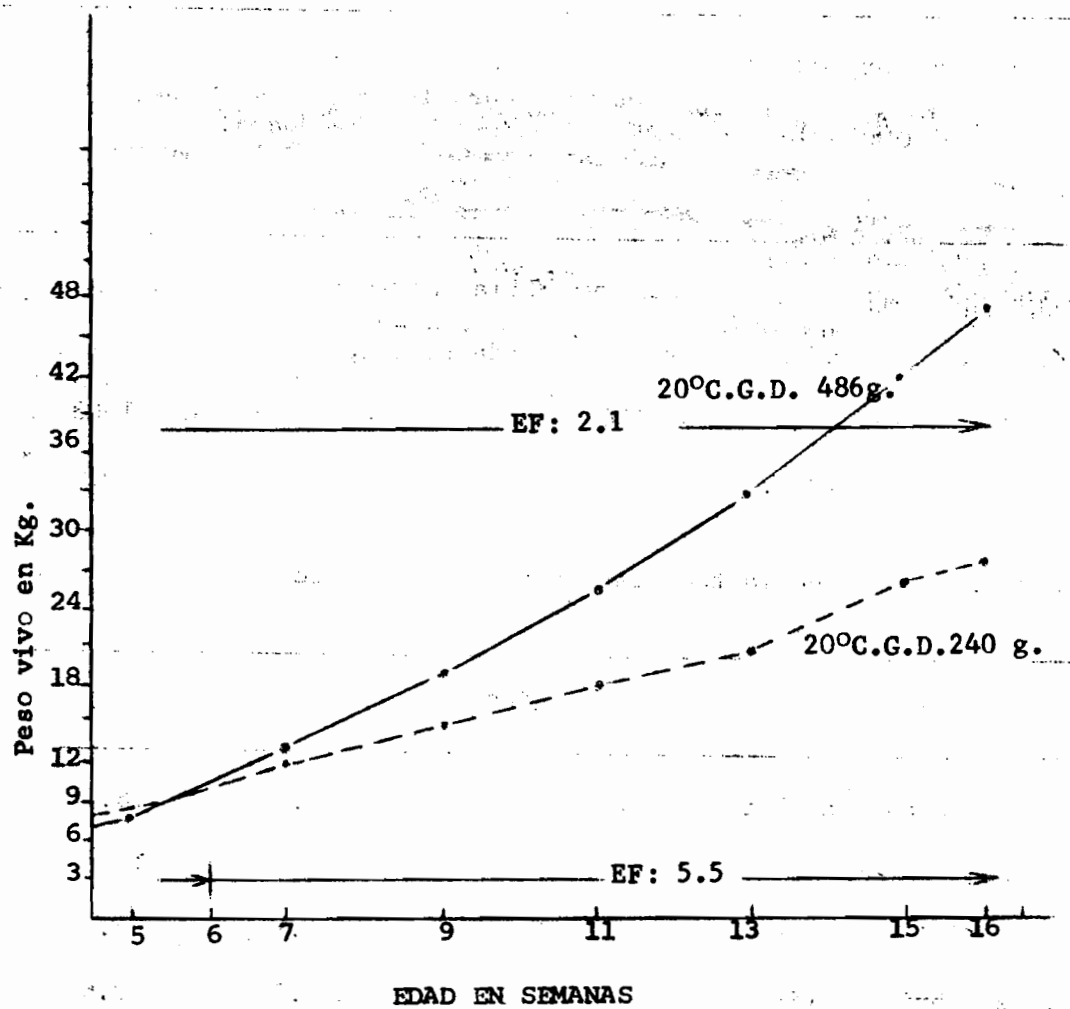


Figura Figura 7. Temperatura ambiental sobre el crecimiento y la eficiencia. (Hacker y otros, 1973).

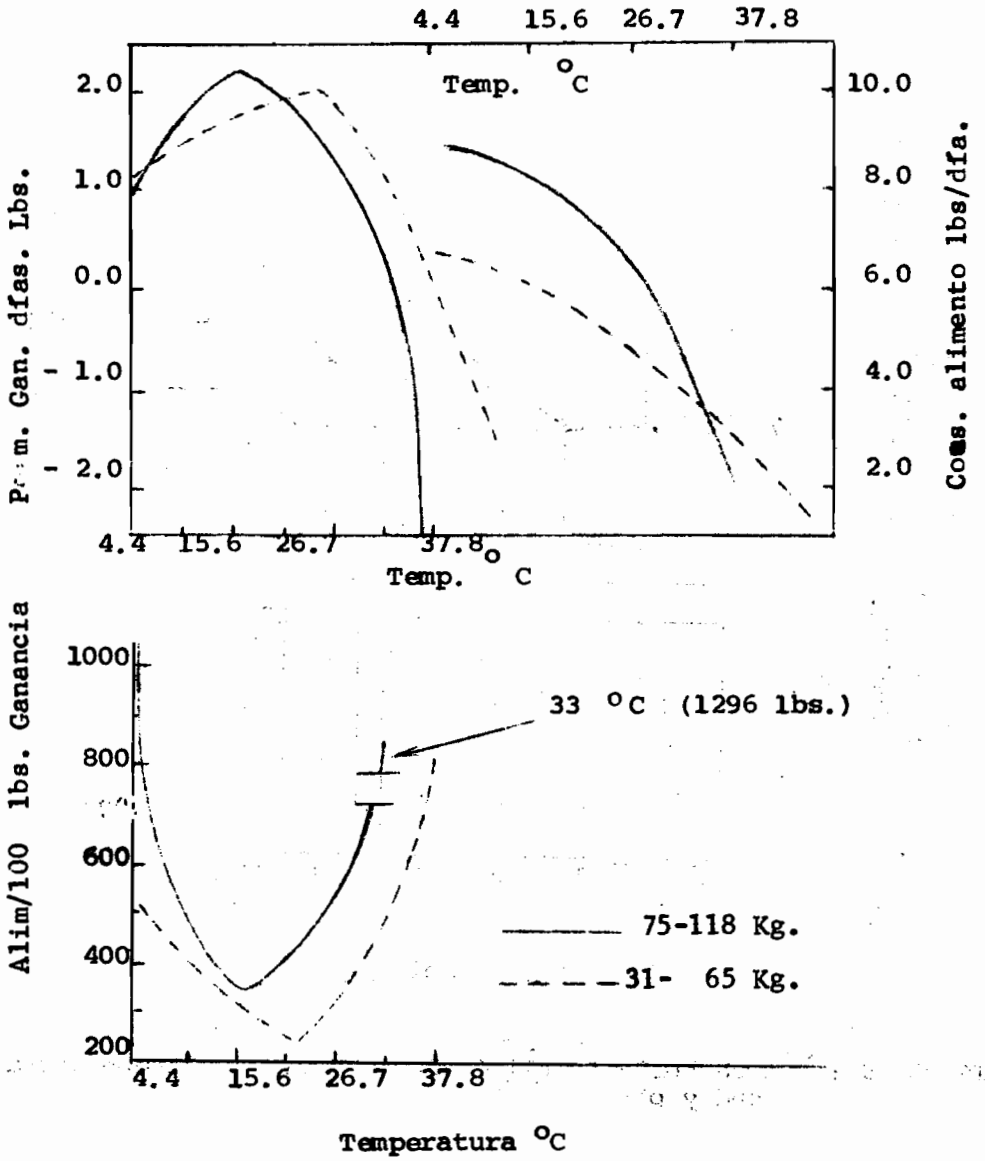


Figura 8. Efecto de la temperatura sobre la ganancia diaria, el consumo y la conversión alimenticia del cerdo. Heitman y Hughes (1949).

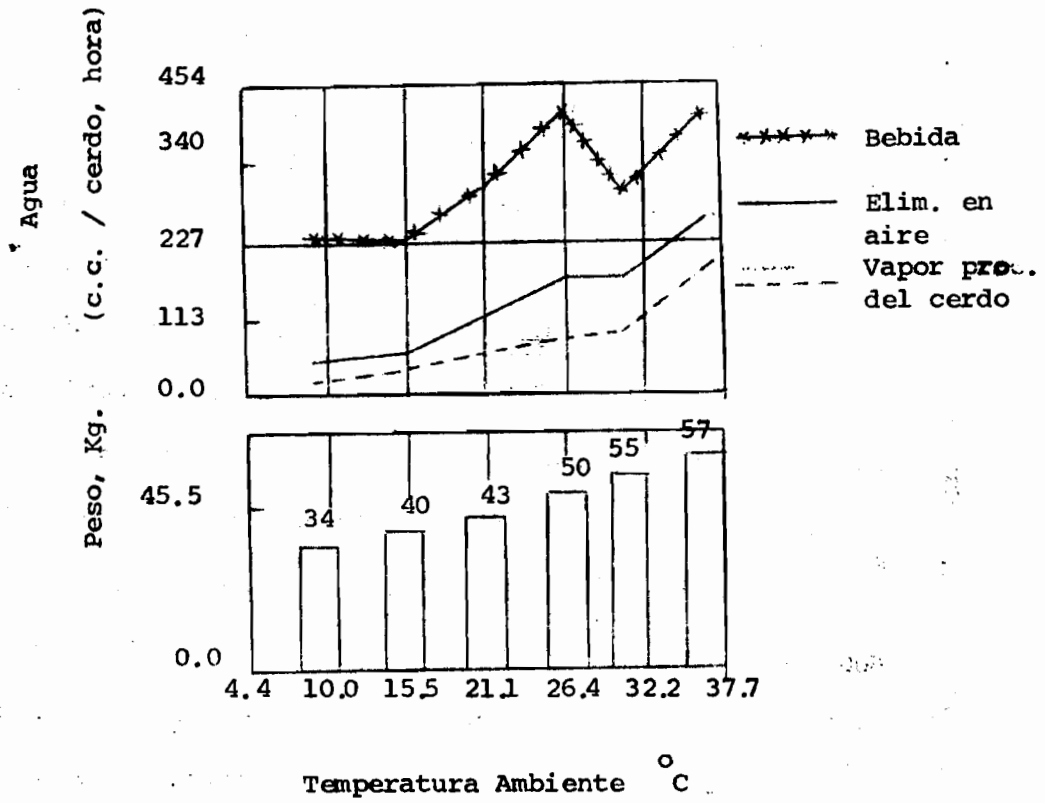


FIGURA 9 : Agua bebida y eliminada a diferentes temperaturas. Bond y otros (1.952).

frígido aumenta la rata de concepción pero no afecta el tamaño de la - camada (Swirstra y Rahnefld, 1972), citados por Dyck, 1974).

En el medio tropical y dadas las variaciones constantes de temperatura dentro de un mismo día, se debe evitar las monta de los reproductores en las horas más calurosas del día (10:00 A.M. a 3:00 P.M/), puesto que el gasto energético normal se aumentaría por el calor ambiental y habría posibilidad de afectar la eficiencia reproductiva.

VII HUMEDAD AMBIENTAL

La humedad ambiental parece tener poca incidencia en la zona de neutralidad térmica; pero cuando la temperatura es mayor o menor, la humedad acentúa sus efectos. Si la humedad es alta, el calor se hace más sofocante con alta temperatura ambiental y los efectos sobre el cerdo son mayores, puesto que se limita la principal vía de disipación del calor, aunque no se bloquea. De igual forma, si la temperatura es baja, el - frío es más intenso y por lo tanto la influencia sobre el cerdo es superior. La humedad ambiental óptima para los cerdos fluctúa entre 50 y 70% de Humedad Relativa. Naturalmente, no sobra decirlo, en nuestras localidades estamos sujetos a grandes variaciones no sólo en Humedad - Relativa sino también en temperatura; el criterio más acertado será entonces, el promedio de estos datos.

La humedad en el interior de las instalaciones está dada por la respiración de los animales, por la orina, por las heces, por los bebederos y sus reboses, por las acumalaciones de agua en los pisos defectuosos, por el exceso del agua en el aseo, etc.; esta humedad puede ser fácil-

mente superior a la humedad relativa del exterior.

Además de lo antes dicho, la humedad y la temperatura actúan determinantemente favoreciendo el desarrollo de los microorganismo, con la posibilidad grave de comprometer la salud de los animales.
Para los lechones resulta de mucho mayor cuidado, Según afirma Concellón (1974), el cemento húmedo produce un 50% más de pérdidas que el seco; y un suelo de madera puesto encima del cemento disminuye las pérdidas en la mitad, mientras que una capa de paja es sólo un poco menos efectiva. En consecuencia, es conveniente proveer a los lechones de una buena cama seca y de evitar las humedades.

VIII PRESION ATMOSFERICA

El efecto de la altitud o de la disminución de la presión atmósferica se debe propiamente al inadecuado suministro del oxígeno necesario para el metabolismo y para las actividades de los tejidos. A nivel del mar la presión atmosférica es de 760 m.m. Hg. y decrece en los primeros miles de metros de altura a razón de 25 mm. por cada 305 m. (1000 pies). El oxígeno constituye aproximadamente el 21% del volumen de la atmósfera; así pues, la presión del oxígeno es aproximadamente una quinta parte de la presión total atmosférica, siendo ésta más o menos 150 m.m. Hg. a nivel del mar.
Al aumentar la altitud, la tasa de transferencia de oxígeno a la sangre es insuficiente para llenar las necesidades sedentarias y el organismo reacciona aumentando la tasa respiratoria y pudiéndose producir una anoxia (Lee y Phillips, 1948).

IX PUREZA DEL AIRE

Otro aspecto que vale la pena mencionar es lo relacionado con la pureza del aire dentro de las instalaciones para cerdos. El aire está compuesto aproximadamente de 21% de oxígeno, 78% de nitrógeno, 0.03% de dióxido de carbono y trazas de otros gases; en cambio el aire expirado se compone de 16% de oxígeno, 78% de nitrógeno, 4% de dióxido de carbono y 2% de otros gases. Lo más resaltante es la producción de dióxido de carbono que puede llegar a 9 litros por metro cúbico y por hora; éste es un gas tóxico que se acumula en las cercanías del piso por ser más pesado que el aire (Zert, 1969). Además, se producen otros gases que vician el aire, provenientes principalmente de las heces y orina, cuando se dejan acumular por tiempo prolongado; tales gases son el CH_4 el NH_3 y el H_2S que se concentran en las capas superiores de la instalación. El amonio puede ser el principal artífice del olor (Jensen, 1964). Sobre este tópico, Curtis (1972) elaboró una magnífica disertación.

El aumento del vapor del agua y del dióxido de carbono producido por los cerdos, los gases, y el polvo enrarecen el aire y hacen reducir la proporción de oxígeno, si la ventilación es deficiente. Cuando el oxígeno desciende de 21 a 14%, el organismo del cerdo empieza a reaccionar aumentando el número de respiraciones y la circulación, para combatir la insuficiencia de oxígeno. Los primeros síntomas de asfixia se presenta con 10% deoxígeno en el aire. Concellon (1974).

X OTROS FACTORES

El espacio libre por cerdo es algo que, como se desprende de lo ya visto, tiene su influjo en el comportamiento del cerdo. Es de mayor cuidado en territorios cálidos donde los cerdos, por acción de la temperatura, tienden a separarse y permanecer echados; en clima frío sucede lo contrario, se amontonan. Se debe tener cuidado, también, con el área techada, puesto que la parte de sombra va a ser la utilizada por los cerdos en las horas de mayor calor (medio día). Para los cerdos destinados a sacrificio, las áreas recomendadas se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Espacio libre recomendado para cerdos destinados al sacrificio.

Peso en Kg.	M^2 por animal
Destete a 25	0.35
De 25 a 50	0.50
De 50 a 75	0.75
De 75 a 100	1.00

Naturalmente, esto va ligado a otras consideraciones como las dimensiones del corral; así por ejemplo, no es lo mismo un corral de 12 m x 2 m, que otro de 6 m x 4 m, aunque tengan la misma área. También influye el número de animales por corral, que no debe exceder de 30.

La humedad de los corrales puede ser mayor que la del ambiente de la localidad si no se cuidan aspectos como los bebederos, los desniveles de los pisos, los desagües de los corrales, el área de sol (producto -

de la buena orientación), los sistemas de aseo, etc. No sobra anotar, que el ambiente más propicio para el desarrollo de los gérmenes patógenos es el de alta temperatura y humedad, condición que se cumple con mucha facilidad en corrales descuidados o mal construídos.

Con relación ala pureza del aire y a los olores, se puede tratar de aprovechar la orientación y la dirección de los vientos predominantes complementándolo con unos buenos desagües en los corrales y una apropiada inclinación del piso que, además, facilita la labor del aseo; si la instalación es muy encerrada por estar ubicada en clima frío, se debe proveer de ventanas y sobretechos. Si los vientos son fuertes y fríos, entonces se recurre a barreras naturales " rompevientos" o a cortinas. En regiones como Estados Unidos y Europa, se utiliza sistemas de ventilazión artificial para enfriar el ambiente y evacuar los gases, y de aire caliente para elevar la temperatura.

Uno de los medios para refrescar el microambiente y proteger el animal de los rayos solares es el techo (sombra). Es necesario tener en cuenta no sólo la orientación, sino la altura y el material que se va utilizar. Los materiales utilizable tienen diferentes coeficientes de conductibilidad térmica, lo cual afecta el fin que se pretenda; los hay que reflejan el calor, que lo retienen y dejan pasar algo, y otros que lo dejan pasar todo, y aún que lo concentran. Esto puede crear una temperatura, a la sombra, mayor que a la del aire libre.

XI CONDICIONES EXTREMAS

Se presentan, obviamente, regiones donde las condiciones ambientales tanto de temperaturas como de humedad son extremas. Según se desprende de la experiencia de los países donde tienen que soportar estos extremos, dado que tienen estaciones, es posible pensar en un ambiente controlado, sea por calefacción en climas fríos o por refrigeración en regiones de climas muy cálidos.

En la mayoría de las regiones del país no se tiene que recurrir a ello. Podemos defendernos por medio de instalaciones cerradas, con adecuada circulación de aire, en climas fríos. Y en climas cálidos, por medio de instalaciones abiertas, con techos adecuados y, si es necesario, con duchas para refrescar a los animales; lo que sí no se recomienda es el baño por medio de pozos o piscinas, debido a los inconvenientes sanitarios.

Es más preocupante las variaciones diarias, tanto en temperatura como en humedad, en una misma región. Por ejemplo, en la ciudad de Medellín la temperatura, entre el 21 y el 23 del mes de junio de este año, tuvo, en promedio, una máxima de 29,46°C y una mínima de 16.06°C, con una diferencia promedia diaria de 12.4°C; asi mismo, el promedio de humedad relativa máxima fué 89% y mínima fué 36.2%, con una diferencia diaria de 52.8% (*)".

Algo que podría solucionar este inconveniente sería el uso de cortinas, que cerraran parcialmente las instalaciones abiertas en las horas de mayor frío ó primeras horas de la mañana. En los climas fríos, con instalaciones cerradas, se recurrirá a un aprovechamiento del viento por

medio de ventanas, para disipar el mayor calor del medio día.

XII RESUMEN

El momento más crítico en la vida del cerdo es el de su nacimiento, - puesto que sufre un cambio total de ambiente; su temperatura corporal cae bruscamente para recuperarla al cabo de varias horas, pero a expensas del gasto de sus propias reservas. Para una iniciación correcta del lechón, para asegurarle su supervivencia y su óptimo desarrollo, - se le deben propiciar unas condiciones ambientales adecuadas desde su- nacimiento.

Algo análogo, aunque no tan drástico, sucede con los cerdos en crecimiento, en el engorde y cuando cumplen sus funciones reproductivas; - de todos modos se deben evitar todas las condiciones ambientales desfavorables que obligan al cerdo a gastar parte de su alimentación, con el objeto de regular su propia temperatura disminuyendo, por consiguiente, su eficiencia en sus funciones productivas y reproductivas.

Por lo tanto, es conveniente sintetizar los aspectos más relievantes - de lo dispuesto anteriormente:

- El lechón necesita calor suplementario durante las dos o tres primeras semanas.
- Se debe buscar, en lo posible, propiciarle al cerdo una temperatura de 16 a 23°C., aunque la temperatura ambiente de la localidad sea diferente.
- Se deben orientar las instalaciones de modo que el sol esté disponi-

ble cuando el cerdo lo requiera (el eje mayor Es0).

- El ambiente en las instalaciones debe ser lo más seco posible.
- El agua para el aseo de los corrales debe ser la estrictamente necesaria.
- El agua de bebida debe ser fresca y estar disponible a toda hora y en todas las faces de su vida.
- No se recomiendan los baños o piscinas; el cerdo no busca la humedad sino el ambiente fresco.
- Se debe prever la evacuación de gases y malos olores por medio del aseo y de construcciones adecuadas a su ventilación
- Las montas no se deben efectar en las horas del medio día.
- El pastoreo debe tener área de sombra donde la temperatura sea fresca.
- Proporcionar un medio adecuado para que el cerdo produzca de la manera más eficiente; requiere la integración de unos sólidos conocimientos físicos del ambiente y de los materiales de construcción así como de la fisiología y conducta del cerdo; además, las posibles interaciones entre estos factores para poder buscar las combinaciones más convenientes.

(*) Servicio Colombiano de Meteorología e Hidrología. Aeropuerto Olaya Herrera. En: El Colombiano. 21-25 de junio de 1976. Medellín.

B I B L I O G R A F I A

1.- BAUMAN, R.H. et al. 1966. Some factores affecting death loss in baby pigs. Res. Bull. 810. Agric. Exp. Sta. Purdue Univ.

2.- BOND, T.E.; et al. 1952. Heat and moisture loss fron swinw. Agric. Eng. 33: 148.

3.- CLAIR, L.E. ST. 1967. Anatomía. En : Dunne, H.W. (Ed.) Enfermedades del cerdo. UTEHA. México.

4.- CONCELLON M., A. 1974. Factores que condicionan la producción del cerdo. En : Construcciones prácticas porcinas. Ed. AEDOS.

5.- CURTIS, S.E.. 1972. Air environmet and animal perfoman e. J. Anim. Sci. 35: 628.

6.- DYCK, G.W. 1974. Efects of a cold environment and growth rate on reproductive efficiency in gilts. Can. J. Animal Sci. 54: 287.

7.- HACKER, R.R.; M.P. STEFANOVIC AND T.R. BATRA. 1973. Effect of cold exposure on growing pigs: growth, body composition and 17 Katosteroids. J. Anim. Sci. 37: 739.

8.- HEITMAN, H. et al. 1959. Effects of modified summer environment on swine perfomance. J. Anim. Sci. 18: 1367.

9.- _____ and E.H. HUGHES. 1949. The effects of air temperature and relative humidity on the physiological well bieng of swine. J. Anim. Sci. 8: 171.

10.- HOLMES, C.W. and N.R. McLEAN. 1974. The effects of low temperatures on the energy metabolism of sows. Anim. Prod. 19: 1

11- INGRAM, D.L. and K.F. LEGGE. 1970. The effects of enviorenmental temperatures on respiratory ventilation in the pig. - Resp. Physiol. 8 :1.

12- JENSEN, A.H. 1964. Symposium on environment and facilities : - environment and facilities in swine production. J. Anim. - Sci. 23: 1185.

13.- LEE, D.H.K. and R.W. PHILLIPS. 1948. Assessment of the adaptability of livestock to climatic stress. J. Anim. Sci. 7: 931.

14- MARTIN, J.E. 1967. Fisiología. En: Dunne, H.W. (Ed.). Enfermedades del cerdo. UTHEA. México.

15- MORRIL, C.C. 1952. Studies on baby pig mortality. X. influence of environmental temperature on fasting newborn pigs. Amer. J. Vet. Res. 13: 322.

16- MORRISON, S.R. 1972. Physical principles of energy exchange. Anim. Sci. 35: 624.

17- NEWLAND, H.W. ; W.N. McMILLEN et al. 1952. Temperature adaptation in the baby pig. J. Anim. Sci. 11:118.

18- _____; D.P. WALLCH and W.N. McMILLEN, 1948. Some studies on the teperature adaptation in the baby pig. J. Anim. Sci. 7:543. (abstr.).

19- PINHEIRO M., L.C. 1973. Los cerdos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

20- PULLAR, E.M. 1949. The rectal temperature in normal and infected pigs. British Vet. J, 105: 437.

21- RICHARDS, S.A. 1970. The biology and comparative physiology of thermal panting. Biol. Rev. 45: 223.

22- WETTEMAN, R.P.; I.T. et al. 1973. Effects. of elevetad ambient temperature on boars. J. Anim. Sci. 37: 332. (Abstr.).

23- YEATES, N.T.M. 1967. Avances en Zootecnia. Ed. ACRIBIA. Zaragoza.

24- ZERT, P. 1969. Vademecum del productor de cerdos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza.

REGISTROS EN LA EXPLOTACION PORCINA

José Ivan Jiménez Perez *

INTRODUCCION

Los registros en la explotación porcina son generalmente considerados como un aspecto de muy poco interés por parte del porcicultor. Generalmente se tiene la idea de la necesidad de llevar registros adecuados, pero pocas medidas se toman para su ejecución. Se desconoce cuales registros deben llevarse, como tomar los datos, su interpretación, análisis y decisiones a tomar. El no llevar registros en la explotación, conduce a tener siempre una idea somera, frecuentemente muy pobre, acerca de la buena o mala marcha de la explotación. Los registros son una herramienta muy útil y aún necesaria, no sólo para conocer el estado financiero de la empresa, sino para evitar el cometer graves errores en los planes de reproducción, para detectar fallas administrativas (exceso de gastos en determinados aspectos, obra de mano, por ejemplo): para conocer la buena o mala calidad de los alimentos empleados o de las líneas de cerdos de la granja, etc. Los registros son la guía para mejorar la producción y poder trazar con más lógica y por lo tanto con más seguridad, planes de expansión

---

* Médico Veterinario Zootecnista, M.S, Programa Porcinos ICA Palmira.

diversificación y actividades futuras en general.

Obviamente los registros serán más o menos abundantes según sea el tamaño de la empresa, pero debe evitarse el exceso y la complicación de aquellos, cualquiera que sea el tamaño de la explotación. Llévense registros simples, fáciles de interpretar y en un número proporcional al personal disponible que se requiere para la toma de datos, su tabulación y análisis. Qué registros deben tomarse, cómo hacerlo y para qué sirven? Veamos algunos de los registros más frecuentemente requeridos.

IDENTIFICACION DE LOS CERDOS

Para adelantar planes de reproducción sobre una base cierta y segura, que garanticen la pureza de las líneas de la granja, que eviten grados indeseables de consanguinidad, y que sirvan da fundamento para los planes de mejoramiento genético, es indispensable tener todos los cerdos del pié de cría correctamente identificados.

La identificación se puede hacer de muy variadas formas, todas ellas con sus ventajas y desventajas. Se ha empleado el tatuaje, tintas indelebles, marcas frías, placas, etc., pero el autor estima que el método más práctico para identificar los cerdos es por medio de cortes en la oreja. Estos cortes son indelebles, fáciles de observar y permiten la lectura sin sujetar el cerdo, en condiciones de mala luz o desaseo del animal. No obstante en ocasiones, por rasgaduras accidentales, el número se adultera. Probablemente lo más indicado sería tatuar y hacer cortes en la oreja.

Estos cortes se realizan con tatuadores especiales que venden para tal efecto. Existen numerosos procedimientos para la identificación, algunos marcan en los lechones el número de la cerda, año de nacimiento y número de camada; otros marcan los machos con números impares y las hembras con pares; también se puede tatuar por el sistema de decenas, con el cual todos los lechones cuya numeración esté dentro de una decena, son hermanos. A continuación veremos dos formas de tatuaje con dos ejemplos:

Cuando se requieren más de 10 números se coloca otra marca, que represen-

ta, digamos una x, y se inicia la decena nuevamente.

Obviamente, en algunas camadas sobrarán números sin utilizar en una decena, pero la próxima camada se marca con la siguiente decena. Un procedimiento sencillo es marcar las hembras en números seriados contínuos y los machos con una marca que identifique a todos los hijos de un mismo macho.

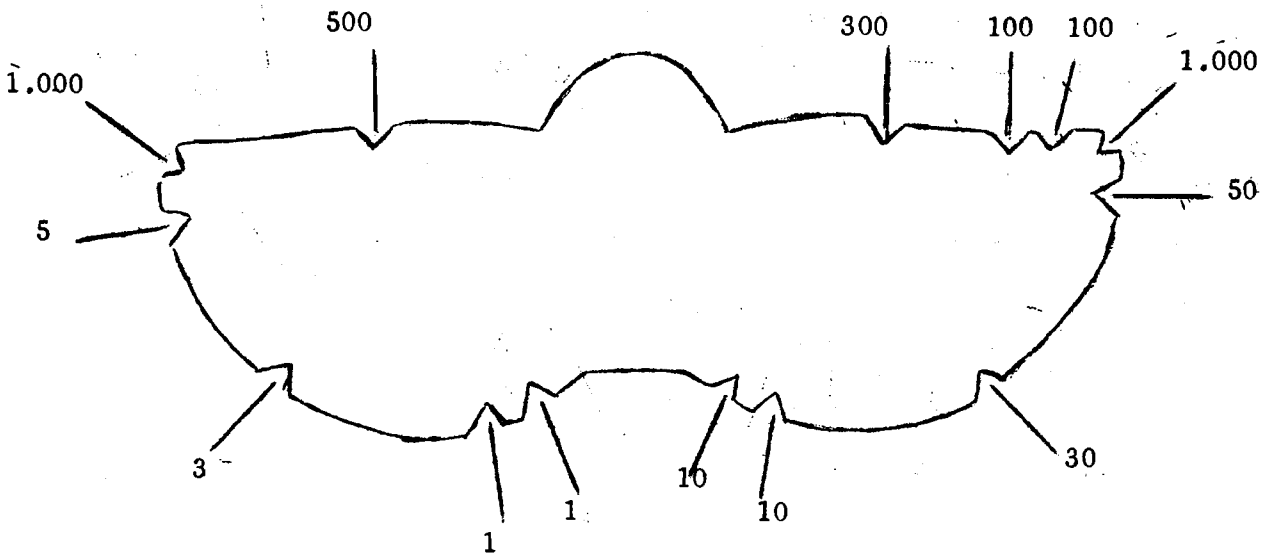
Las camadas puras deberán marcarse en su totalidad, machos, y hembras con número individual para llevarles registros completos.

REGISTROS

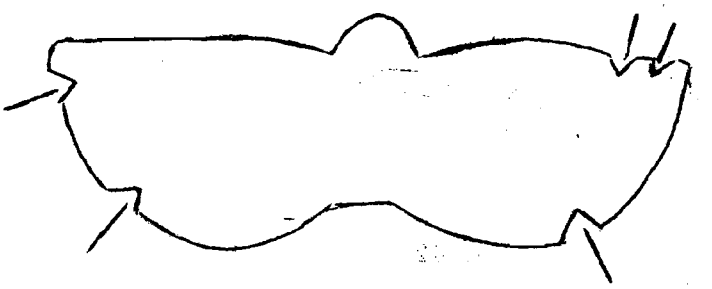
Cerdas para Cría (Remplazo):

Cualquiera que sea el procedimiento para seleccionar el pié de cría de remplazo, el siguiente registro se empleará para anotar sus características en el momento de la selección. Se podrán comparar sus caracterís ticas en el momento de la selección. Se podrán comparar sus caracterís ticas y eliminar las menos deseables.

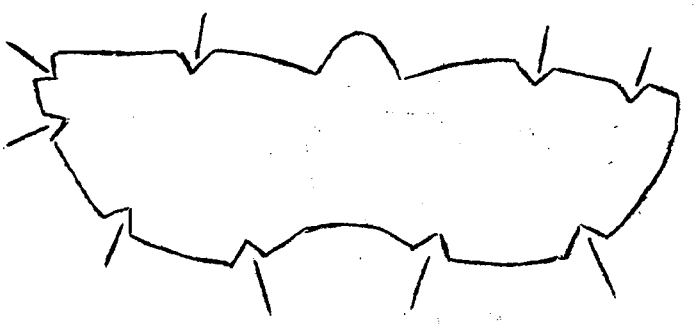
En este registro, aparte del informe del pedigree y pesos hasta el destete, se consignará la edad y peso hasta la fecha en que la cerda cesa de ser alimentada con raciones para ceba; ya que posteriormente su alimento se restringirá y por lo tanto su velocidad de crecimiento se puede reducir, Consignar el color de la cerda facilita su hallazgo en los corrales.



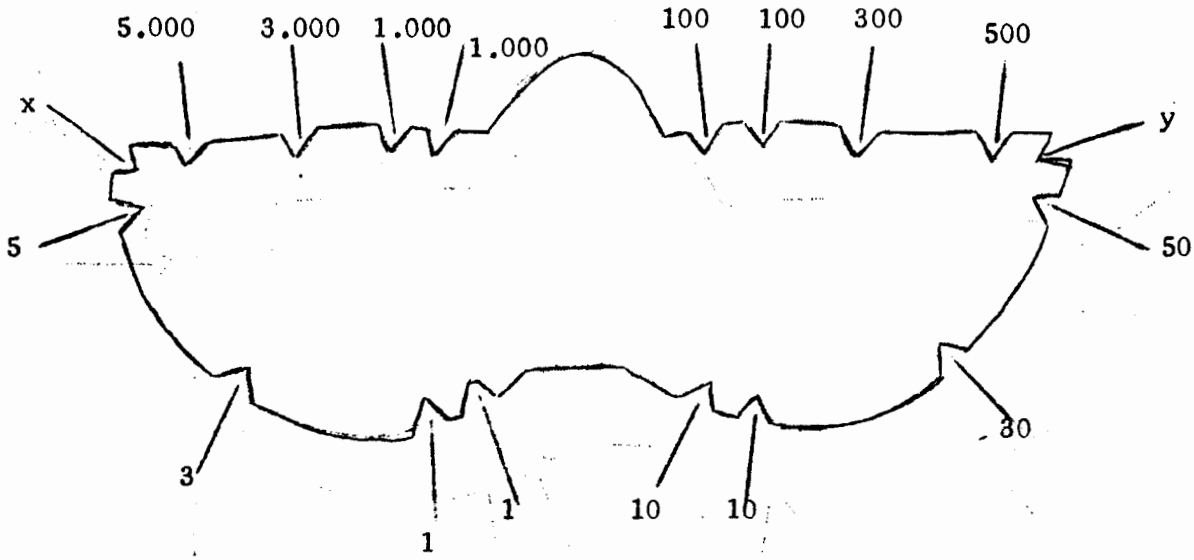
Capacidad 3.110



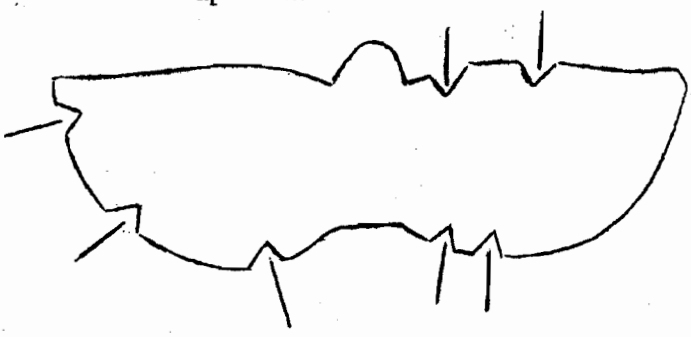
No. 238



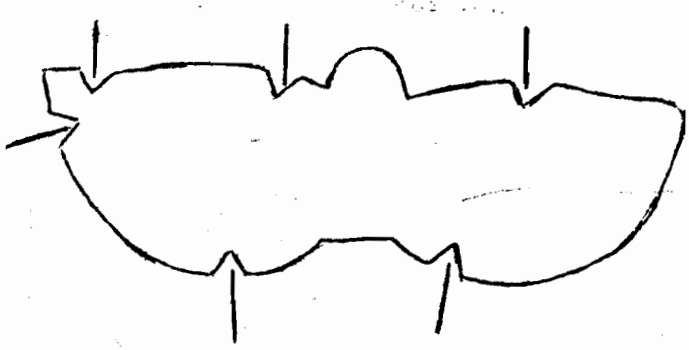
No. 1.949



Capacidad 11.110



No. 429



No. 6.316

CERDAS DE REMPLAZO

Cerda No.	Color	Raza	Padre	Madre	Fecha nacimiento	Peso nacimiento	Peso a la selección	Aum diario hasta los 90 kgm.	Sistema mamario

Registro de Apareamiento :

Los registros de apareamiento permiten al porcicultor calcular con bastante precisión la fecha en que se producirá el parto, pudiendo así hacer las provisiones necesarias con la debida anticipación. El correcto registro de apareamiento es siempre un requisito para el registro de cerdos puros en las respectivas Asociaciones. En el diseño de registro que se ofrece como ejemplo, se dedican tres columnas al reproductor. En la primera columna se colocará el nombre del verraco, el cual según la opinión del porcicultor, es el cerdo que sería más adecuado, ya sea por aspectos de ganancia de peso, eficiencia alimenticia; porque se pretende evitar algún grado de consanguinidad o mejor algún aspecto anatómico etc. en los lechones obtenidos.

No obstante, es probable que el cerdo deseado no esté disponible para realizar esa monta, (enfermedad, servicio a otras cerdas en la misma fecha etc.), por lo tanto, y si no tiene un segundo cerdo escogido, se consigna en la segunda columna el nombre del verraco que definitivamente no debe servir la cerda, (el padre, por ejemplo), dejando entonces que la cerda sea finalmente servida por cualquier otro macho disponible.

En la columna de la fecha del parto existe una pequeña columna donde se hará una marca ( ) cualquiera que indique si el parto se produjo ciertamente en la fecha calculada, Procure manejar éste registro con lápiz.

El registro de apareamiento permite una rápida visualización del conjunto, permitiendo conocer el volúmen de partos en determinada época y faci -

litando el hallazgo de aquellas cerdas, que habiendo de parir, no lo hacen con o sin repetición visible del celo, o por cualquier otra razón.

Este registro puede llevarse en un libro y colocar en las observaciones, si parió o nó, si repitió celo, si fué vendida etc. Es un auxiliar de campo y sirve para anotar cada monta inmediatamente después de realizada.

Registro de Lactancia

El registro de lactancia es un registro individual para cada cerda y cada lactancia. Es el registro de manejo diario, donde se consigna todo lo que va ocurriendo a la cerda y su camada durante la lactancia. En ella se anotan los retiros de lechones, muertes enfermedades y otros eventos de interés para el porcicultor.

La información resumida de cada registro se transcribe luego a la "Tarjeta Individual de la Cerda".

El registro de lactancia adquiere mayor importancia de acuerdo con las últimas investigaciones, las cuales sugieren que el peso al nacer y al destete pueden tener un índice de heradabilidad mucho más alto (30% aproximadamente), que lo anteriormente supuesto (alrededor del 15%).

En este registro se debe incluir, además de la identificación de la cerda, el peso del lechón al nacer, preferiblemente en forma individual, el peso a los 21 días y al destete.

REGISTRO DEAPAREAMIENTO

Nombre y/o número de la cerda.	color	Fecha de servicio			Reproductor deseado	Reproductor prohibido	Reproductor usado	Fecha del parto.
		1a.	Repet.	Repet.				

'o. de cerdas lote:_____ No. de Paridas_____% de Partos_____

T A R J E T A I N D I V I D U A L D E L A C E R D A

No. de la cerda_____ Raza_____ Color_____ Fecha de nacimiento _____ Procedencia_____

Peso al nacer_____ Promedio Aumento Diario hasta los 90 kg _____ Eficiencia_____

Parto No.	Reproductor No.	No.de camada	Fecha del parto	No. de Lechonacidos V.	M.	Peso promedio al nacer	Lechones destete. No.	Edad. dias	Peso medio al destete	OBSERVACIONES*

BISABUELOS

ABUELOS

PADRES

GENEALOGIA

* Convenciones

M: muertos
T: trasladados
R: recibidos
ML: mala lechera
MT: mastitis.

R E G I S T R O D E L A C T A N C I A

Cerda No. _____ Color _____ Parto No. _____ Reproductor _____

Fecha Parto	Número lechones Vivos	Muertos	Paso al nacer	No. Lech. 21 días	Peso 21 días	Peso al destete	No. lechones destete.
21-x-75	10	1		9			8
	# 2556		1.35		2.6	11.9	
	# 2557		1.20		3.9	12.6	
	# 2558		1.58		4.8	14.8	
	# 2559		1.40		5.0	13.0	
P R O M E D I O S:					4.07		

Peso post- parto de la cerda: _____ Peso cerda al destete: _____

Fecha aplicación hierro: _____ Fecha desparasitar: _____

Fecha castración: _____ Fecha vacuna cólera: _____

Fecha alimento lechones: _____ Fecha reduc. alim. cerda: _____

Fecha vacuna Aftosa: _____ Fecha Destete: _____

O B S E R V A C I O N E S: _____

Dispóngase de un espacio libre para observaciones generales sobre sanidad, manejo y alimentación.-

El peso al nacer, aparte de su implicación genética, es también indice del plano nutricional de la cerda, ya que cerdas mal alimentadas pueden producir camadas de peso promedio bajo (0.900 - 1.00 kg .), lo cual está estrechamente relacionado con el vigor, viabilidad y capacidad de desarrollo posterior del lechón.

El peso a los 21 días es un indice de la habilidad lechera de la cerda y el peso al destete nos indica, junto con el número de lechones destetos, el mucho o poco acierto con que se está conduciendo esta etapa del ciclo de producción en la granja. Camadas númerosas de buen peso promedio, vigorosas y sanas son índice de la eficiencia del plan de reproducción que se conduce, de la buena alimentación, de la eficiencia de las instalaciones y equipo, y de la eficiencia del procicultor mismo. Esta información de pesos se complementará con los otros datos requeridos para una adecuada selección.

Tarjeta Individual de la Cerda:

Es este registro la "hoja de vida" de la cerda. En ella se consigna el resúmen de la vida productiva de la cerda, sirviendo así para detectar las mejores cerdas de la porqueriza, las mejores líneas y, con la ayuda de los Registros de los Reproductores, conocer cuales cruzamientos han resultado más efectivos.

Con éste registro se pueden eliminar más tempranamente aquellos cerdos de mediocre producción y se ve en general para tener una visión rápida y clara del estado productivo de las cerdas y sus tendencias, al examinarse las tarjetas de varias cerdas en las cuales se haye consignada información de varias lactancias.

El árbol genealógico que incluye la tarjeta, permite una racional escogencia del reproductor a emplearse y sirve para facilitar la detección de ventajas o inconvenientes observados y que pueden tener orígen genético.

Registros de Reproductores :

Deberá conocerse con exactitud cual es el ancestro de los verracos de la piara, lo cual es indispensable, ya que la consanguinidad es un problema que pueda afectar la producción y productividad total de la explotación y lo hace en forma crónica, insidiosa y es difícil de eliminar en corto tiempo. Es preferible conocer hasta los bisabuelos, puesto que ello puede indicar en un momento dado, el origen directo o indirecto de algunas ventajas o desventajas de determinada línea de cerdos.

Un registro que nos indique la eficiencia reproductiva del verraco, es un auxiliar para detectar los mejores reproductores de la piara. Como una inmensa mayoría de las porquerizas del país no realizan Pruebas de Progenie (tal vez ninguna), el seguirle el registro a los hijos por medio de datos simples, es la única herramienta con que se cuenta para medir la eficiencia de los reproductores. Un registro similar al siguiente puede ser util.

La parte correspondiente a "Servicios" se constituye en el reverso de la hoja de este registro. Como se aprecia en este registro, mucha de la información ya está consignada en otros registros, de tal manera que su elaboración no exigirá sino un poco de tiempo periódicamente, cuando se pretendan evaluar los machos. De todas maneras, es conveniente observar de cerca estos registros puesto que se presentan casos de machos de buen registro que, sin causa aparente, empiezan a ser repetidores (no siempre es la cerda) de servicio; a tener camadas con bajo número de lechones, camadas de baja viabilidad, con defectos físicos etc., problemas éstos que deben ser detectados y rastreados con prontitud.

Este registro del reproductor nos indica también cuales son los reproductores que producen las líneas de hijos más eficientes en cuanto al aumento de peso y eficiencia alimenticias. La información de aumento promedio y eficiencia se tomará de los lotes de engorde, como se verá más adelante.

Para éste registro, basta con escoger unos pocos (2 a 3) lechones de los mejores de la camada al entrar al lote de engorde y volver a registrar su peso y el tiempo que han permanecido en el lote cuando alcancen los 90 kg.

REGISTRO DEL REPRODUCTOR

Reproductor No. y nombre _____ Raza : _____

Padre:_____ Madre: _____Parto No. al nacimiento_____

Raza: _____ Raza : _____

Fecha al nacimiento: _____

Peso al nacer: _____No. de hermanos: _____

Peso al destete:_____No. de hermanos : _____

Prom. aumento de peso hasta los 90 kgm.: _____

Eficiencia alimenticia hasta los 90 kgm. _____

Procedencia: _____

OBSERVACIONES: _____

_____

BISABUELOS

ABUELOS

PADRES

X

GENEALOGIA.

Registro del Reproductor (Continuación)

S E R V I C I O S

Hembra No.	Fecha Servicio	Repeticiones Celo			No. lechones al parto	Peso Prom. kgm.	No. Lechones destete	Peso Pom. kgm.	Aumento promedio a 90 kgm.	Eficiencia a 90 kgm.
		Monta	1a. R.	2a. R.						

No. de cerdas servidas_____No. cerdas preñadas_____% Preñez Total Partos _____

No. lechones nacidos vivos_____No. lechones vivos por camada _____

No. lechones nacidos muertos _____ No. lechones muertos por camada _____

Total lechones nacidos vivos_____Total peso lechones _____ Peso promedio lechón_____

Total lechones destetos_____Total peso lechones_____ Peso promedio lechón destete_____

Aumento promedio general_____Eficiencia promedio a 90 kg._____

Para conocer la eficiencia alimenticia, es necesario conocer durante el mismo período el consumo total de alimento. Poder suministrar esta información al comprador de reproductores, es una garantía de buen manejo y eficiencia de la granja vendedora.

Registro para lotes de Engorde

El engorde (levante y ceba) de cerdos es el único renglón de muchos porcicultores, pero con cuanta frecuencia en esos cebaderos no existe una báscula? Para qué una báscula en la zona de engorde de una porqueriza integrada? (cría levante y ceba). Es bien conocido como un alto porcentaje de los costos de la producción de cerdos lo constituye el costo de los alimentos, costo que alcanza su máxima proporción en la fase de ceba. Es por lo tanto indispensable, disponer de adecuadas facilidades para pesar los cerdos frecuentemente y disponer de registros que nos permitan seguir de cerca la forma como se está desarrollando el engorde de los lotes de ceba. El engorde está siendo efectado permanentemente por numerodos factores, muchos de ellos sutiles, los cuales pueden afectar enormemente en forma favorable o nó, los resultados económicos de la ceba. Algunos de estos factores son: la calidad genética del lote, sanidad (parásitos, nuemonías), medio ambiente, calidad de manejo, estado de los comederos, suministro de agua fresca, cantidad, palatabilidad y forma de suministro del alimento. Cualquiera de los hechos anteriores puede variar inadvertidamente y alterar el desarrollo normal del lote, haciendo el proceso antieconómico. De allí que se haga necesaria una

constante vigilancia sobre el crecimiento diario y la eficiencia de conversión alimenticia de los lotes.

Lo más fácil y por lo tanto lo más frecuentemente observado, es el control de peso del lote; desafortunadamente son comunes los errores en el procedimiento.

Se debe pesar siempre un número apropiado de cerdos que sean representativos del lote. En lotes numerosos pueden pesarse porcentajes adecuados, pero sin que sea menos del 20% del total de cerdos, así en un lote de 20 cerdos deberán pesarse cuatro de ellos como mínimo.

Cuando se escoge un grupo de cerdos como representantes del lote, deben tenerse presentes dos normas: 1) Que los escogidos sean cerdos promedios del lote. No es conveniente pesar los más grandes o los más pequeños. Escoger los promedios. 2) Siempre pesar los mismos cerdos escogidos en un principio, para lo cual puede hacerles una marca especial, como un corte de oreja. El pesar cerdos al azar, cada vez distintos, puede causar graves errores en los cálculos.

La frecuencia de pesajes variará según las cantidades de cada porcicultor, pero una buena práctica es pesarlos cada 15 a 20 días. Cuando ocurra un cambio drástico en la alimentación o en el manejo, es conveniente pesar pronto los cerdos para conocer lo más rápido posible el efecto de la nueva dieta o manejo.

Para conocer la eficiencia alimenticia, es necesario anotar cuidadosa -

mente el alimento suministrado a un lote, entre una y otra pesada.

Si no se anota diariamente, debe tenerse la precaución de registrar las fechas en que se varía el tipo ó las cantidades de alimento.

Conociendo el peso al iniciar la ceba o el peso al iniciar por ejemplo una quincena, y el peso siguiente, es fácil conocer el promedio de aumento diario. Por Ejemplo: cuatro cerdos de un lote pesan 15 + 18 + 20 + 16 = 69 kgs.

Al pesar nuevamente los animales a los 15 días, tenemos: 23 + 28 + 31 + 25 = 107 kgs.

69 ÷ 4 = 17.25 ks. Peso promedio/lechón. Primer pesaje
107 ÷ 4 = 26.75 ks. Peso promedio/lechón. Segundo pesaje
26,75 ÷ 17.25 = 9.50 ks. de aumento en 15 días
9.50 ÷ 15 = 0.633 ks. aumento/día/lechón.

Para conocer la eficiencia alimenticia, es necesario saber el consumo total del lote y el aumento de peso en el período. Al dividir el consumo total por el No. total de cerdos del lote, se obtiene el consumo promedio por cerdo, el cual al multiplicarlo por el número de cerdos del control (cuatro en nuestro ejemplo) se obtiene el consumo total del testigo.

Cálculo para un lote de 20 cerdos en que se tiene un consumo de alimento de 750 kgs. para el lote, en 15 días.

750 ÷ (20 x 15) = 2.5. ks. de consumo promedio diario por cerdo.

Multiplicamos por el número de controles del lote (4) y por el No. de días entre pesajes (15):

2.5 x 4 = 10 ks. x 15 días = 150 ks. de consumo total por el lote testigo (4).

Eficiencia alimenticia lote testigo : $\frac{\text{Consumo total (grupo)}}{\text{Aumento total (grupo)}} = \frac{150 \text{ ks.}}{38 \text{ ks.}} = 3.94$

Aumento total: 107 - 69 = 38 kgm.

Se requieren entonces 3.94 ks. de alimento para producir un kilo de peso vivo.

Un registro pra estos lotes de engorde se sugiere a continuación, en la siguiente página.

Para información sobre Promedios Acumulatívos se pueden dirigir al Autor del presente trabajo. Quienes adopten el registro por camadas para conocer la eficiencia de los diversos machos de la granja, no deben emplear los lechones utilizados para este fín como controles de lotes de ceba cuando no correspondan al promedio del lote. Recuérdese que el control de reproductores se debe basar en los mejores hijos de cada camada. Estos últimos cerdos pueden requerir menos pesajes si se desea, que los lotes de engorde. Hágase una tarjeta aparte para ello, pudiendo usar como guía la expuesta para levante y ceba.

REGISTROS ADMINISTRATIVOS

Registro de Actividades Diarias

Cuando el número de cerdos de cría es pequeño, es relativamente fácil planear en cuales días del mes se necesitará hacer determinada labor, pero cuando el número de cerdas es considerable, se hace necesaria una planeación cuidadosa de las labores a realizar, a fín de facilitar así las actividades de supervisión, control, registros, actividades varias (pesajes, destetes, castradas, etc.) y distribuir más eficientemente la mano de obra.

A continuación se presenta un ejmplo de este registro. Para facilitar su visualización se ha reducido el tamaño; pero en esencia se trata de un registro en el cual, por cada hoja de tamaño oficio se registrará un mes. El registro lleva fijos los números de los días (1 a 31), pero el porcicultor colocará el nombre del día que le corresponde al día primero del mes en la parte superior de la primera columna; de tal manera que una fila no representa necesariamente una semana de lunes a domingo (caso de septiembre) sino que puede ser de miércoles a martes (octubre).

En el registro del ejemplo se observa como se planifica el manejo de las cerdas números 15 y 94. El manejo de la camada se anota con el menor número de palabras posibles y en letra menuda. Se inicia el ejemplo con el parto de la cerda y se observa a los tres días la fecha de la aplicación del hierro y así sucesivamente durante dos meses de registro. Si se desea registrar más de un mes en cada hoja, se requerirá papel muy grande, posiblemente más difícil de manejar y archivar. Con este registro se pueden

observar los días de menos actividades en cada semana y planear ahí las labores de manejo de varias camadas, tales como castrada, vacunada, preparación de alimentos, arreglo de cercas etc.

Registro de Planeación de Pariciones:

Este es un registro que se hace necesario cuando el número de corrales para partos y lactancia es limitado. Es de mucha importancia en aquellas porquerizas con continuos partos durante el mes. Deben evitarse situaciones tales que por falta de planeación se tenga un número de partos excesivos para las instalaciones disponibles, 6, si ello va a suceder, tener la información con suficiente anticipación y claridad para tomar las medidas pertinentes.

Por falta de buena planeación, también se producen los casos contrarios; no es raro ver porquerizos con 200 o más cerdas, y sólo 15 a 20 cerdas paridas en un mes.

El diseño de la página siguiente permite visualizar las épocas de montas, fechas de partos, duración de las lactancias y períodos de ceba. Los lotes (1 y II) se refieren a equis número de cerdas que han sido servidas en un período corto. Es un registro un poco dispendioso mientras se adquiere habilidad para manipularlo y exige continua revisión para mantenerlo actualizado. Este registro permite también, una visualización general del movimiento de los animales en la porquerizas según su período de producción. El empleo de varios colores, facilita la visualización del cuadro.

CONTROL DE LEVANTE Y CEBA

Lote No._____ No. de animales: _____

Fecha de entrada: _____ Peso promedio: _____

Fecha de salida: _____ Peso promedio: _____

Promedio aumento diario en todo el período:_____gramos

Eficiencia alimenticia en todo el período:_____

Pesajes:

No. de controles_____

Fecha	30	15	30	15	30	30	15	30
Peso Grupo	69	107						
No. de controles	4	4						
Peso promedio, kg	17.25	26.75						
Aumento grupo, kg.	-	38						
Aumento promedio, kg.	-	0.633						
Consumo grupo, kg.	-	150						
Consumo promedio, kg.	-	2.5						
Eficiencia	-	3.94						

OBSERVACIONES.

REGISTROS DE ACTIVIDADES DIARIAS

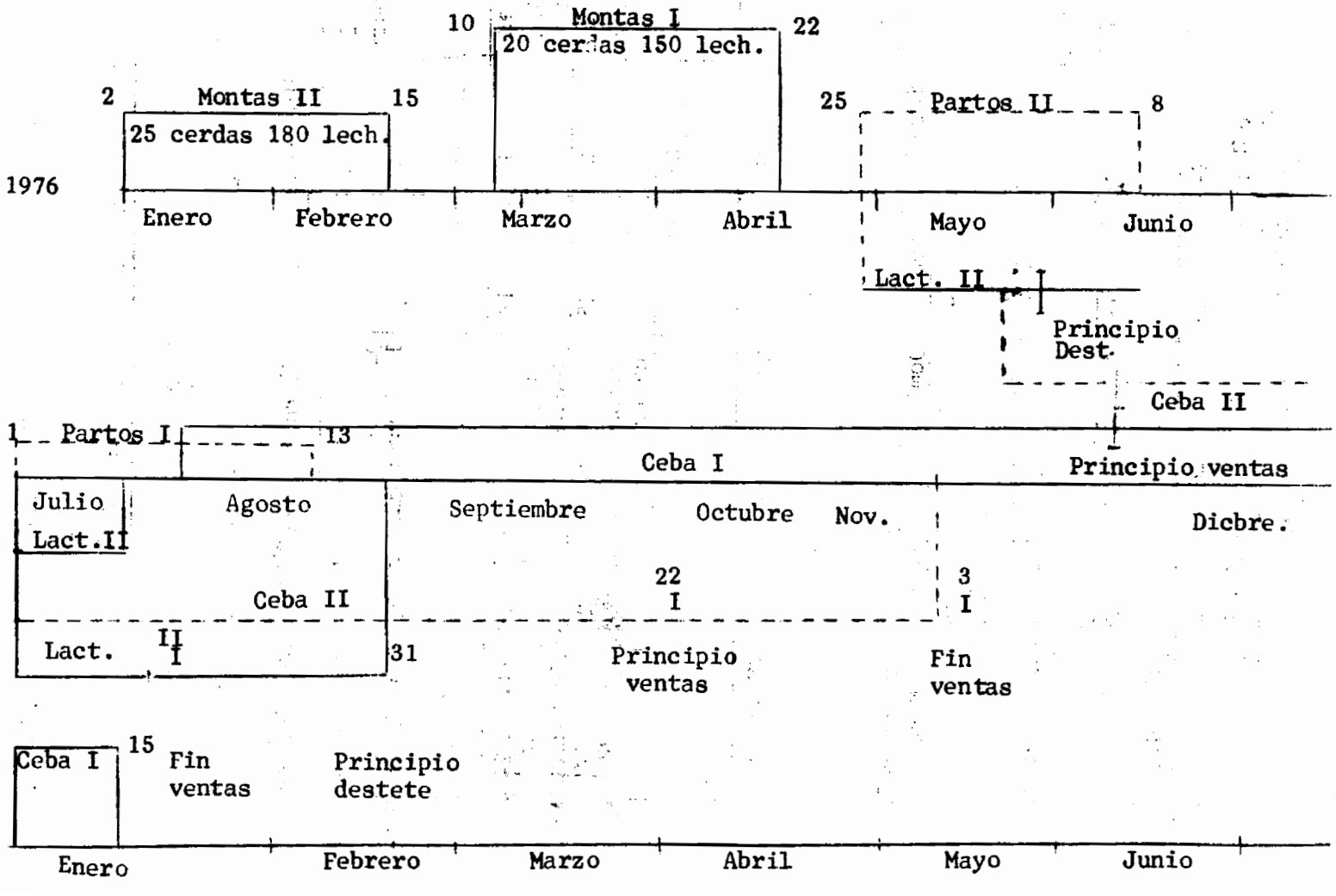
MES : SEPTIEMBRE AÑO: 1975

Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2 15 - parto	3	4	5 94 -parto 15-hierrolech	6	7
15	16 15-alim. lechones	17	18	19 94-alim. lechones.	20	21
22	23 15-pesar castrar	24	25	26 94-pesar castrar	27	28
29	30	31	Notas :			

MES : OCTUBRE

Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes
1	2	3	4	5	6 15- aftosa	7
8	9 94-aftosa	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21 15-cólera
22	23	24 94-cólera	25	26	27 15-destetar	28
29	30	31	Notas:			

REGISTRO PLANEACION DE PARICIONES



REGISTROS PARA EL CONTROL DE MATERIA PRIMA Y CONCENTRADOS

Siendo los costos por concepto de alimentos los más elevados en una explotación porcina, sobre ellos deberá ejercer un continuo control a fín de asegurar su empleo corresto, no sólo por el destino que debe darse a cada tipo de alimento, sino para asegurar que las cantidades de alimento suministrado a cada grupo de animales, sean las que se han ordenado. Con estos registros se conocerá también el volúmen promedio de consumo mensual en la piara, sus fructuaciones durante el año, ya para volúmenes totales o para cada materia prima por separado; pudiendo así establecer con anterioridad las necesidades de la porqueriza y prever con anticipación la compra de aquella materia prima que se ofrece en abundancia sólo durante algunos meses del año.

Como beneficio adicional, el llevar registros cuidadosos previene o al menos disminuye los casos de hurto de materia prima.

Con los registros de gastos de materia prima, se tendrá la información más precisa acerca de los costos de producción de la porqueriza.

Los registros más simples son llevados en los planteles donde se compran concentrados comerciales, listo para ser usados.

En aquellos planteles donde se preparan los concentrados, la zona de mezclas generalmente está anexada a la bodega y en estos establecimientos puede presentarse a más confunsión la forma de llevar los registros, ya que la materia prina en ocaciones se compra por kilogramos y en otras por bultos

(sacos) u otras medidas.

Conózcase pues la forma más frecuente como se compra cada materia prima y lleve el registro de bodega en sacos, arrobas, kgs. etc. Obviamente para sus registros es necesario que usted conozca el peso promedio en kgm. de cada medida que usa.

Si en el plantel se elaboran los diferentes concentrados que se emplean, es conveniente que cada nueva fórmula que se elabore sea rotulada especificando el tipo de dieta, (gestación, lactancia, preiniciación etc.) seguida de un número de orden (1,2,3 etc.) el cual nunca se repetirá con nuevas dietas de ningún tipo.

Para el conocimiento adecuado de la existencia de cada materia prima, y esto en especial para las grandes porquerizas, es útil llevar un registro de existencia para cada una de las materias primas. Así se previenen inesperadas carencias de algún producto, tal como sal, harina de huesos etc.

Para simplificar los registros, y aparte del último mencionado, en algunos planteles bastará anotar los ingresos a bodega y en otro registro los volúmenes de cada una de las dietas elaborada. Estos dos registros deben coincidir al hacer el balance.

Registro General de Bodegas :

El registro general de bodegas es la forma más simple de llevarlo. El

saldo no discrimina ningún tipo de alimento, y para conocer sus datos parciales, es necesario hacer sumatorias parciales del registro general. Este registro es especialmente útil cuando la persona encargada del mismo es de bajo nivel educacional y la labor de análisis del registro corre por cuenta de una persona con mayor preparación.

Registro de Bodega para Materia Prima:

En el registro de bodega para materia prima, se ven algunos ejemplos para su mayor comprensión. Este registro puede requerir hojas de mayor tamaño o varias hojas tamaño carta, a fín de registrar todos los tipos de materias primas empleadas.

Es conveniente registrar cercanos unos a otros los materiales según su tipo, así se registrarán las fuentes de proteína cercanas unas a otras; las fuentes energéticas; vitaminas y/o minerales etc, de tal manera que fácilmente se visualizan sus existencias por conjuntos.

REGISTRO GENERAL DE BODEGA

Fecha	Material	Cantidad entrada	Cantidad salida	Saldo General
Total				
Observaciones				

REGISTRO DE BODEGA PARA MATERIA PRIMA

Fecha	Torta de Soya Kg.			Maíz (Bultos ó kg.)			Harina de hueso (kg.)			Premezcla Minerales (kg.)		
	Entrad.	Salida	Saldo	Entr.	Salida	Saldo	Entrad	Salid.	Saldo	Entrad.	Salida	Saldo
TOTAL.												

Registro de Preparación de Dietas:

Las sumas de preparación de alimento deben coincidir con las salidas de materia prima o con las sumas del Registro General de Bodega. Puede esperarse una pequeña pérdida, no mayor del 0.5%, por concepto de preparaciones.

Las sumas parciales para cada tipo de de dieta se deberán realizar por separado.

Registro de Corrales de Engorde

Colocar una tarjeta o registro al frente de cada corral, ayuda al correcto suministro de alimento y facilita su control y supervisión. La información de cada tarjeta puede ser tan amplia como lo quiera el porcicultor, pero no debe olvidarse el simplificar al mínimo práctico cada tipo de registro. Alguna de la información contenida en el Registro de Corrales puede observarse en el respectivo cuadro. Este registro proporciona suficiente información para conocer continuamente no sólo lo volúmenes de consumo alimenticio, sino también el comportamiento general del lote, pudiendose detectar rápidamente aquellas posibles anomalías que exijan pronta corrección; tales como cambios de raciones por baja calidad, palatabilidad etc.

Este tipo de registro puede adoptarse en sustitución o en combinación con el registro de Control de Levante y Ceba que fué anteriormente explicado, y el cual es un resúmen de lo acontecido para el corral, pero en el no se considera el registro diario de suministro alimenticio.

REGISTRO DE PREPARACION DE DIETAS

Año:

Fecha	Tipo de dieta	No. de orden	Cantidad	O B S E R V A C I O N E S
Total.				

En el registro de corrales de engorde se hará anotación diaria de los suministros alimenticios.

En el registro de corrales de engorde se hará anotación diaria de los suministros alimenticios. A fín de llenar las tres últimas columnas de este registro, refiérase a los registros de control de levante y ceba mencionados anteriormente. Al pié del cuadro se haya la información final que puede computarse cada determinado número de semanas, cuatro por ejemplo, y la cual dará la información que se requiere para conocer la buena o mala marcha del lote.

Registro de Alimento para Cerdas Gestantes y Reproductores:

Como las cerdas en gestación y los reproductores reciben cantidades constantes de alimento y con muy pocas excepciones estas cantidades sufren modificaciones, a fín de conocer los volúmenes de alimento consumido por estos cerdos, en muchas ocasiones no es necesario registrar el suministro diario de alimento y basta con recurrir el registro de alimento, el cual dará la información requerida.

No obstante, cuando se dispone de numerosos corrales con cerdas gestantes cuyo número varía constantemente entre corrales y dentro de cada corral, un registro al pie de cada corral ayudará al operario a conocer con precisión la cantidad de alimento a suministrar y al administrador a controlar los consumos de alimento.

REGISTRO DE CORRALES DE ENGORDE

Corral No. _____ No. de cerdos _____ Fecha Ingreso____

Peso promedio al ingreso _____kg. Fecha aproximada salida _____

Fecha	Dieta suministrada	Cantidades suministradas	Peso promedio del lote	Consumo promedio/cerdo	Aumento promedio día/cerdo.
Total					

Total alimento suministrado_____ Aumento total (Ultimo peso promedio menos peso promedio al) Peso lote (Ingreso) _____

Eficiencia alimenticia (Total suministro _____ / Total aumento de peso) _____

Retiros de cerdos (fecha, peso, causa)_____

_____

_____

CONTROL ALIMENTO CERDAS GESTANTES

Corral No. Mes: Año :

Fechas								Total suminist.	Observaciones
No. de cerdas									
Alimento a suministrar.									
Fechas									
No. de cerdas									
Alimento a suministrar									
Fechas									
No. de cerdas									
Alimento a suministrar.									
Fechas									
No. de cerdas									
Alimento a suministrar.									

Total consumo mes: kg.

En la columna de "observaciones" no debe olvidarse anotar cualquier cambio de ración.

Registro de Consumo de Alimento para Cerdas Lactantes y su camada

Las cerdas durante la lactancia requieren grandes volúmenes de nutrientes de buena calidad. Es así como las cerdas lactantes consumen un promedio de 5.5 kgm. diarios. Este volúmen de consumo afecta considerablemente los costos de producción en la piara y por lo tanto debe realizarse un adecuado suministro, consumo y control del gasto alimenticio en esta fase de la producción.

Los vulúmenes de consumo alimenticio en las cerdas lactantes tienen grandes oscilaciones y es necesario en ocasiones controlar el consumo de cerdas demasiado voluminosas o glotonas, así como estar alerta sobre el estado de salud y de producción lactea de aquellas cerdas que presenten considerables sub-consumos alimenticios.

Los lechones lactantes som muy sensibles a la calidad de la dieta y a su palatabilidad, observándose con frecuencia fuerte sub-consumos alimenticios.

Con el fín de detectar estas situaciones, es necesario conocer el consumo alimenticio de las camadas. Con este propósito se presenta el siguiente diseño, el cual se puede emplear indistintamente para la cerda o la camada.

Bastará pues cambiar el encabezamiento de cada registro para que el primero reze así: Consumo Alimento de la Cerda durante la Lactancia y el segundo: Consumo de Alimento de la Camada durante la Lactancia.

Estableciendose en la porqueriza un régimen de pesajes de cerdas y camadas, el día de pesaje se recogen los alimentos existentes en los comederos y se anotan como sobrantes. De la resta de los suministros diarios menos el sobrante, conocemos el consumo en el período correspondiente entre pesajes de animales. Al pie del cuadro se anotará el consumo total y el promedio de consumo diario por cerdo para cada período.

En el registro de lactancia está consignado el No. de lechones en cada período, con el cual se calculará el promedio de consumo diario.

A fín de conocer los pesos y consumos alimenticios, se sugiere que se efectúen los siguientes pesajes: 1) Dentro de las primeras 24 horas Post - parto. 2) A los 21 días. 3) A los 35 días. 4) A los 42 días 5) A los 56 días.

Cualquiera que sea la periodicidad con que se realicen los pesajes, debe procurarse que los períodos sean múltiplos de siete, a fín de comparar fácilmente los datos obtenidos con la literatura universal.

En "Suma de Totales", se hará la sumatoria de los consumos totales de cada período.

CONSUMO DE ALIMENTO DE LA CAMADA DURANTE LA LACTANCIA

Camada No. _____ Cerda No. _____ Año: _____

Periódo	21 a 35 días	35 a 42 días	42 a 56 días	OBSERVACIONES
Fecha	Consumo hasta los días	Consumo hasta días	Consumo hasta los días	
Consumo Total.				
Promedio cons. diario				
Suma de Totales:				

Registro para el Control de Vacunaciones

El plan de vacunación en una piara varía según la región donde se halle localizada. Así por ejemplo, en algunas porquerizas no se vacuna con - tra septicemia Hemorrágica o contra fiebre aftosa; en otras éstas son rutina.

Ajuste su plan de vacunaciones a las recomendaciones de las autoridades sanitarias de la región.

Estimamos conveniente que el registro de vacunación de los animales del pié de cría sea llevado en forma individual, identificando a cada uno de los machos reproductores y a cada hembra de cría del plantel. Esto es debido a que sus ciclos productivos pueden presentar fuerte varia - ción, dificultando su control si se manejan como animales integrantes de un lote.

Por otro lado, los cerdos de levante y ceba, con muy pocas excepciones, son tratados como lotes, ya que su ciclo de vida es bastante definido y no ofrece cada lote variaciones muy grandes en cuanto a su desarrollo, esto es, son grupos relativamente homogéneos en cuanto a edad y creci- miento.

Tomando como ejemplo las vacunaciones contra fiebre aftosa,(con reva- cunación cada tres meses) y contra el cólera (peste) porcina, (con re- vacunación cada año), encontramos en el cuadro siguiente un ejemplo de registro para el pié de cría.

Una columna es dedicada a "Localización", para que así sea luego más facilmente hallado el animal o animales cuando le (s) corresponda su fecha de revacunación. Posteriormente se hallan cuatro casillas correspondientes a vacunaciones y revacunaciones que son necesarias durante un año, para este ejemplo de aftosa.

Psteriormente se halla una casilla para vacunación anti-cólera, ya que esta se repite sólo una vez al año; la siguiente revacunación deberá asignarse en una nueva hoja, para el año siguiente.

En este cuadro se lleva el registro individual para cada cerdo que pertenezca al pié de cría.

En el siguiente cuadro se presenta el registro de vacunaciones para lotes de ceba. Cada lote de ceba está conformado por grupo de cerdos de edad y peso semejantes. Se espera por lo tanto que lleguen a la edad de mercado (90 - 100 Kg.) aproximadamente al mismo tiempo. En este caso no se identífica cada cerdo, y esto sólo se hará, cuando del lote sean separados algunos animales que se hubiesen de destinar a reproducción.

En caso de que algunos cerdos sean vacunados durante el período de lactancia, la camada se considerará como un lote, pudiendo ser el número del lote, el número más pequeño con que se halla marcado los lechones de esa camada. También podría ser el número u otra marca en la cerda, lo que identifique la camada como lote vacunado.

Para conformar un lote de ceba y al reunir varias camadas que ya han recibido vacunación durante la lactancia, es muy probable que haya alguna diferencia de edad entre las camadas reunidas y es posible también, que tengan diferentes fechas de vacunaciones, recibidas durante las respectivas lactancias.

En estos casos, se sugiere que se tome una fecha promedia, intermedia entre las diferent s fechas de vacunación y se emplee ésta como fecha única, con la cual se iniciará la tarjeta de control de vacunación para cerdos de levante y ceba, con control por lotes (o corrales).

Con éste procedimiento obviamente a la siguiente oportunidad se vacunarán algunos cerdos más temprano y otros más tarde de lo recomendado. Pero siendo el lote aproximadamente parejo, las diferencias de edades serán de pocos días (15 - 18), y ello no es serio inconveniente. A la siguiente vacunación esta situación desaparece. Cuando realice alguna vacunación, anote enseguida la fecha que le corresponderá a la siguiente.

La columna pequeña que aparece después de cada fecha de vacunación, se empleará para colocar un signo ( ) que indique que determinada vacunación efectivamente se realizó. Registros similares pueden elaborarse para otros tipos de vacunaciones, tales como Septicemía Hemorrágica, Leptospirosis etc.

Otros Registros:

Información sobre el movimiento de los animales y otras condiciones especiales pueden exigir otros registros. La ayuda de un contador es ne-

cesario en explotaciones medianas o grandes. El contador indicará cuales libros de contabilidad son requeridos para gastos, ingresos, nómi - nas, bancos etc.

Toda información usada debe pararse con la literatura disponible sobre cada tema, para así sacar conclusiones sobre el estado productivo de la empresa en determinado momento.

CONTROL DE VACUNACION

ANTIAFTOSA - COLERA - PIE DE CRIA

No. ó nombre del animal y color	Localización corral	Fecha vacunación	F. V.	F. V.	F. V.	Fecha de vacunación
		A F T O S A				COLERA

OBSERVACIONES:

CONTROL DE VACUNACION

ANTIAFTOSA - COLERA - LEVANTE Y CEBA

Corral No.	No. de animales	Fecha vacunación	Fecha vacunación	Fecha vacunación	Fecha de Vacu-
		A F T O S A			COLERA

OBSERVACIONES:

REPRODUCCION EN CERDOS (Sus Scrofa)

Luis Jair Gómez G.*

I. FISIOLOGIA DE LA REPRODUCCION

A.- Introducción :

El estudio de la fisiología de la reproducción en cerdos ha sido objeto de muy amplías investigaciones, lo que ha permitido un gran avance en el conocimiento de las leyes que rigen su funcionamiento. Este avance ha sido posible sobre todo por el gran progreso en las técnicas de investigación en biología y por las facilidades que brinda la especie en sí, dada la gran prolificidad, el corto intervalo generacional y su tamaño, lo que permite un manejo apropiado de los animales en recintos cerrados.

Todos estaremos de acuerdo en que la rata reproductiva, medida en términos de lechones vivos por camada o por período de tiempo, es una de las características más importantes en sentido económico. En esta forma trataremos de estudiar el ciclo reproductivo del cerdo, referido al tamaño de la camada, como punto de importancia central en la producción porcina.

B. Pubertad:

Existe la tendencia entre algunos a considerar la pubertad como un

---

* Profesor Asociado U. Nacional. Medellín.

fenómeno de presentación súbita en los mamíferos. Sin embargo, después de múltiples investigaciones se sabe que está en proceso fisiológico, con mecanismos de control propios, que termina con las manifestaciones características del fenómeno puberal. Para su presentación, se deben dar como es lógico, unas condiciones orgánicas que hagan posible la habilidad para reproducirse; estas condiciones suponen por lo menos una sensibilidad de las gónadas al estímulo de las hormonas gonadotrópicas. Dichas condiciones parecen culminar con la iniciación de los eventos que conducen a la aparición del primer estro y a la subsecuente regularización de los ciclos estrales (Kragt y Masken, 1972).

Cuando se habla de pubertad en las especies domésticas surge comúnmente la pregunta de qué es lo más importante, si la edad o el peso del animal como determinantes del momento óptimo para el primer servicio, En realidad para responder adecuadamente debemos distinguir dos aspectos, de un lado los factores desencadenantes de la aparición del primer calor, y del otro las condiciones mínimas para considerar si es o no el memento oportuno para servirle la cerda.

Respecto al primer punto, en realidad no se ha establecido aún convenientemente ni el nivel, ni el balance de hormonas necesario para que se inicie la regularidad de los ciclos. Cuando se trata de relacionar la aparición de la pubertad con el peso y/o la edad, se hace necesario que ha diferencia de los bovinos, en los cerdos

es aparentemente más determinante la edad que el peso. En efecto, se ha encontrado que antes de cien días no ha sido posible inducir ovulación en cerdas prepuberales, mientras que en otras especies la edad ha sido muy poco limitante (Foote, 1972; Casida, 1935); (Majerciak et al., 1970). Algo más, Day (1968) anota que se ha logrado inducir estro y ovulación en cerdas a los 110 días de edad, mediante la utilización de PMS y HCG, pero que a pesar de que se logró la concepción después de la inseminación artificial, la gestación no llegó a término.

En general, los distintos reportes varían desde 130 días como edad mínima de aparición del primer calor (Pinheiro Machado, 1973) hasta 285 días (Foote et al., 1956) como edad máxima. Es el momento de señalar que el zungo, de acuerdo con datos preliminares del Centro Experimental "Turipana" del ICA (1975) parece mostrar una tendencia al alcanzar la pubertad más precozmente que las razas mejoradas. Es así como a los seis (6) meses de vida, el 66.6% de las cerdas zungas habían tenido ya su primer calor, mientras que a esta misma edad ninguna Duroc lo había conseguido. Cabe anotar además, como el peso promedio de las zungas al primer calor era de 52 Kg, y el de las Duroc era de 119 Kg. Se podría especular sobre las diversas causas de este fenómeno, y en tal sentido, podría pensarse en la alta temperatura ambiental o talvez en alguna particularidad genética. Si bien el cerdo se acomoda a un amplío rango de temperatura que puede ir de 10 a 30°C., la zona termoneutral se ha ubicado entre 15 y 21°C. (Mount, 1968).

Para decidir si se sirve o no la cerda una vez que ha regulariza do sus ciclos, después de la aparición de la pubertad, se debe tener en cuenta fundamentalmente su madurez somática, entendiendo por ésta; un desarrollo corporal tal que facilite el llevar a término una gestación sin detrimento de la madre o de las crías y que el parto y la lactancia puedan desarrollarse de manera que se tengan las mayores posibilidades de sobrevivencia de las crías, Es el momento de hacer claridad sobre las calidades de las raciones durante la primera gestación, dado que es fundamental tener en cuenta que se requiere además de su ración de mantenimiento, una ración de desarrollo si se comprende que para este tiempo aún no se ha completado éste.

Al referir la pubertad al problema del tamaño de la camada al primer parto, es importante considerar que se ha demostrado un aumento significativo del número de óvulos liberados a medida que se pasa del primero al segundo, tercero y hasta cuarto calor (Warnick 1969; Robertson, 1951). Si bien no todos los autores coinciden con esta apreciación (Dyck, 1971), parece aconsejable no servir las cerdas primerizas antes del segundo o tercer calor, dada la posibilidad de obtener por lo menos un lechón más de las camadas.

Para el caso de la pubertad en el macho, se ha encontrado que sigue las mismas consideraciones generales que para el caso de la hembra. En realidad se sabe que si bien la espermatogénesis es proceso que se puede iniciar desde los tres meses de edad, la eyaculación completa sólo se obtiene normalmente después de los cinco

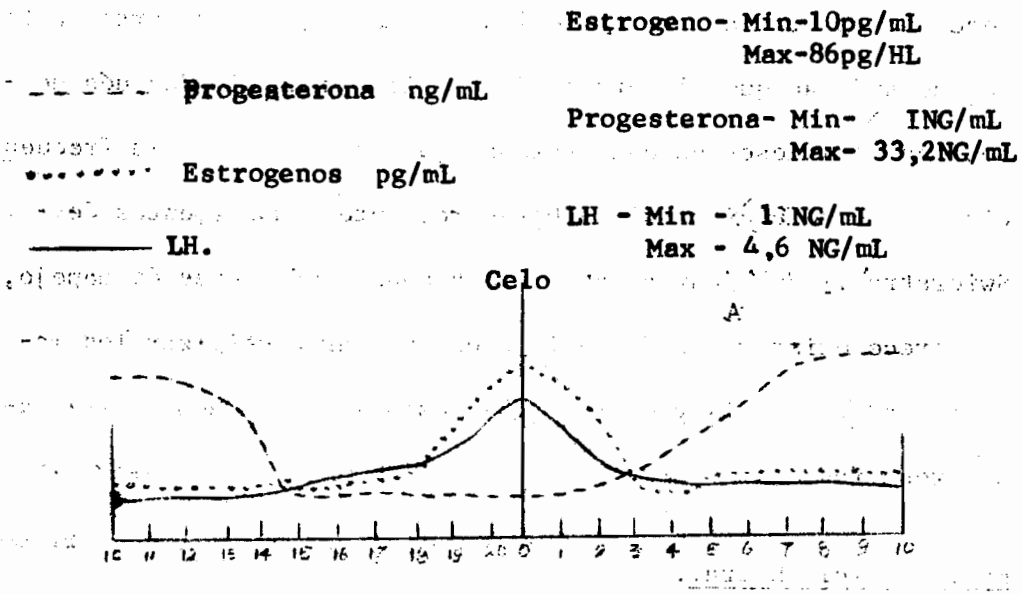
meses de edad, La mayoría de los porcicultores y diversos autores consideran que el verraco debe utilizarse sólo después de los ocho (8) meses de edad, siendo muy cuidadosos en la frecuencia de los servicios; sin embargo recientes experimentos de Swierstra (1974) indican que bajo buenas condiciones de manejo, no parece existir ningún peligro en empezar a utilizar los machos desde los seis y medio (6.5) meses de edad, con montas cada tres días.

C Estro y Ciclo Estral.

El cerdo es un mamífero doméstico que presenta ciclos estrales regulares durante todo el año después de que alcanza la pubertad, y de ovulación múltiple, con la particularidad de que normalmente suspende sus ciclos durante la lactancia.

En la gráfica No.1, trazada con base en los datos de Henricks et al. (1972), se encuentran que la duración del proestro es aproximadamente de seis (6) días; el estro dura en promedio entre 40 y 60 horas (Burger, 1952); el metaestro, entendido como el tiempo de duración del transporte del óvulo a través del oviducto, se prolonga por dos a dos y medio (2 a 2½) días (McLaren, 1972), y el diestro, la fase más larga del ciclo, final del metaestro a inicio del proestro, toma aproximadamente 10 a 12 días. En la mayoría de las cerdas la duración total del ciclo es de veintiun (21) días, con un rango entre 18 a 24 horas.

Desde el punto de vista del manejo reproductivo de la piara, es



DIAS DEL CICLO (ó día de iniciación del celo)

FIGURA 1. Relaciones Hormonales que gobiernan el ciclo.

importante plantear algunos problemas prácticos válidos principalmente en las explotaciones organizadas donde la monta es controlada o se práctica la inseminación artificial. En primer lugar, conviene tener presente el aspecto del comportamiento durante el calor dada la marcada influencia que los diferentes estímulos externos ejercen en las manifestaciones del celo. En este sentido son muy ilustrativas las investigaciones realizadas en Francia, (Citadas por Zimmerman, 1972) las cuales han mostrado como el "stress" provocado por el transporte, estímula la inciación de los ciclos estrales y conduce al llamado "calor agrupado", en el cual hasta

un 40% de cerdas primerizas se acaloran dentro del 4 al 6 día posterior a un cambio de localidad. Por las mismas investigaciones se ha encontrado que la presencia del verraco es necesaria para unas claras manifestaciones del calor, que hagan posible detectarlo, así se ha demostrado que sólo el 48% de las cerdas sin ningún estímulo del macho (macho ausente) son positivas al reflejo de lordosis durante el calor. Se toma como criterio fundamental el reflejo de lordosis, ya que este es una manifestación inconfundible. Cuando las hembras tienen acceso al estímulo del olor de verraco, sin que éste está presente, la respuesta al reflejo se presenta en el 80% de las hembras en celo, este porcentaje llega hasta el 90% cuando además del olor se les proporciona estímulos del sonido ó voz del macho. Se logra una respuesta positiva del 10% de las cerdas, cuando se proporciona además el estímulo táctil y el visual, es decir cuando el macho está presente.

De los datos anteriores se despendre claramente la importancia de las condiciones adecuadas que hagan posible una detección eficiente del celo, máxime si se tiene en cuenta que en este último caso se mejora la fertilidad con la utilización de la inseminación artificial hasta en un 20 a 30%.

Otro aspecto de gran importancia es el momento y número de servicios por calor. En este aspecto son muchas las investigaciones que se han realizado sin que se haya logrado unificar criterios. Personalmente considero que es suficiente un sólo servicios, si este se hace cuando la cerda es claramente positiva al reflejo de lor-

dosis y debe repetirse únicamente cuando doce (12) horas después del primer servicio, aún el animal sigue siendo positivo a la - prueba. Es oportuno mencionar como en un trabajo experimental - realizado recientemente en el departamento de Recursos Pecuarios de la Universidad Nacional en Medellín, se obtuvo con un sólo servicio en monta directa y en inseminación artificial, un tamaño de camada de 9,26 lechones vivos (Wadnipar y Arango, 1975).

D. Fertilidad y Mortalidad Prenatal.

El tamaño de la camada en porcinos, depende de tres factores a saber : a) Rata de ovulación, b) Rata de fertilización y c) Rata de mortalidad prenatal.

En cuanto a la rata de ovulación, se sabe que en porcinos varía ampliamente entre valores promedios calculados de 13 a 20 óvulos por calor, de acuerdo a la raza, edad del animal, alimentación, - etc. Conviene hacer resaltar acá la influencia que el manejo de los niveles de energía pueden jugar en cuanto a la rata ovulatoria, a través de la práctica conocida como "flushing". Este sistema se fundamenta en el efecto que niveles altos de energía durante el final del diestro y el proestro principalmente, ejercen sobre el número de óvulos. Como seguramente los nutricionistas tratarán con algún detalle éste aspecto, sólo menciona é aquí que el "flushing" sólo es efectivo si el animal viene alimentado con niveles bajos de energía, es decir, si anteriormente al aumento de energía el plano energético ha sido bajo por algún tiempo.

Zimmerman y colaboradores (1960) encontraron que la rata ovulatoria aumenta en proporción al incremento de los niveles energéticos logrando obtener hasta 30% más óvulos por calor. Debo agregar para terminar este punto, que en la explotación porcina del país la baja rata ovulatoria es una de las causas del tamaño reducido de las camadas. En un estudio realizado en el departamento de Recursos Pecuarios de la Universidad Nacional de Medellin, se pudo demostrar con base en una muestra de 1.00 tractos reproductivos, cómo el promedio es de sólo 12,35 ovulaciones, con rango de 2 a 45. Esta cifra es apenas comparable a las obtenidas experimentalmente con cerdas tenidas bajo condiciones de bajo plano nutricional (Gosset y Sorensen, 1959). Puede pues señalarse este fenómeno como uno de los problemas que nos explican con mayor claridad el bajo rendimiento de la explotación porcina en Colombia.

Pasando al aspecto de rata de fertilización, empezaré por señalar que si se dan condiciones adecuadas de manejo en el momento del salto, vale decir si el servicio se realiza oportunamente ya sea por monta natural o inseminación artificial, normalmente se consigue fertilizar más del 95% de los óvulos liberados. El tercer factor, rata de mortalidad prenatal, es algo que ha sido estudiado muy ampliamente.

Esto en realidad es un fenómeno de normal ocurrencia en hembras multíparas tales como la coneja y la cerda.

Las causas del mismo son de diverso orden pero se pueden agrupar

en : a) Deficiencias nutricionales, b) Limitaciones del espacio - uterino, c) número escaso de embriones, d) "Stress" por altas temperaturas ambientales, y e) Causas genéticas. Las distintas investigaciones llevadas a cabo sobre este fenómeno coinciden en señalar que normalmente la mortalidad prenatal varía entre un 30% (Nalvandov, 1964) y un 39% (Pomeroy, 1960). Sin embargo en el - país, con base en el estudio anteriormente citado, la mortalidad prenatal supera el límite superior del 39% y llega a 40,83%, lo - que unido a la baja rata ovulatoria de 12,35 óvulos por calor, y a la alta mortalidad postnatal, explican en buena medida el tamaño de camada tan bajo que se estima para la población porcina del país y que apenas llega a 4 ó 5 lechones (Ministerio de Agricultura, 1974; Gallo; 1972). Si se tratara de proponer una explicación de tan baja rata reproductiva en el país, no vacilaría en señalar dos causas como fundamentales aunque no únicas: a) la subnutrición, al respecto debemos tener presente que la mayor parte de la explotación porcina en el país se mantiene bajo condiciones extensivas o semi-intensivas, y b) la vacunación indiscriminada - de hembras gestantes o no, con productos a base de "virus vivos", destacándose en este aspecto la peste porcina, tan extendida en - Colombia.

Al referir estos aspectos a tamaño de camada debemos puntualizar varios fenómenos: a) Una buena rata ovulatoria se obtiene con buena nutrición. b) Una buena fertilización se logra con un servicio

oportuno. c) Es importante evitar la aplicación de vacunas a base de "virus vivo", sobre todo al principio de la gestación.

E Gestación y Parto :

El período de gestación en porcinos es de 114 ± 1,7 días siendo entonces bastante constante, aún en diferentes razas. El control endocrino de la gestación corre a cargo fundamentalmente del ovario (hembra ovario-dependiente). Una vez establecida la preñez, se suspenden los ciclos estrales, cambia el temperamento y mejora notablmente la conversión alimenticia. A partir del tercer mes, se puede notar el abultamiento del vientre y se inicia la tumefacción de las glándulas mamarias, las cuales se habilitan para la secreción de leche unas 24 horas antes del parto.

A medida que se aproxima el parto, se hace más notoria el edema vulvar y la hembra empieza a nidar. Unos cinco a ocho días antes de la fecha esperada de parto y previa desinfección muy cuidadosa del corral paridero y lavado completo de la cerda, se debe llevar la cerda a su celda paridera.

Se debe tener presente la importancia de agua potable y a voluntad buena cama y buena higiene cuando el parto se aproxima.

El parto en sí, toma de 1 a 6 horas y dada la característica de la placentación, epitelio chorionica, de tipo difusa y la anatomía de la cerda, son supremamente raros los partos distócicos; sin embargo se debe estar atento al momento del parto, para procurar un cuidado oportuno al recien nacido.

En este punto, quisiera llamar la atención sobre una práctica a -

mi modo de ver inconveniente, es la de ayudar al parto sin necesidad. Es importante dejar que el parto se desarrolle de la manera más natural posible, y sólo debe intervenirse para la atención en sí del lechón o cuando la cerda ya esté acusando claras dificultades en el proceso.

F. Endocrinología Post-partum:

La cerda es una de las hembras domésticas que suspenden sus ciclos estrales durante la lactancia, sin embargo en algún porcentaje de ellas se presenta un primer calor 1 a 3 días después del parto, pero está perfectamente demostrado que este celo es anovulatorio (Warbick et al., 1950); Burgeer 1952; Day, 1968). La actividad reproductiva sólo aparece una vez terminada la lactancia. Desde este punto de vista se explica como el intervalo entre partos, depende en primera instancia de la duración de ésta. Dicha circunstancia, ha sido a mi entender el móvil principal para que se haya orientado la investigación de un lado hacia el destete precoz y de otro hacia la inducción de ciclos durante la lactancia.

Respecto al primer aspecto, es mucho progreso que se ha alcanzado y es así como aún en Colombia es ya práctica rutinaria en varias explotaciones porcinas el destete hacia los 45 días y aún antes de los 40, lo que va a redundar en un mayor número de lechones por año. Bastaría pensar en las implicaciones económicas de esta práctica para entender cabalmente su importancia. Sin embargo, además de las limitaciones nutricionales, existen limitaciones de tipo reproductivo que serán objeto de análisis. En las numerosas

investigaciones que se han desarrollado, se ha encontrado consistentemente que el apareamiento de la cerda en el primer estro siguiente a un destete temprano resulta en una reducción del rendimiento reproductivo (Self y Grummer, 1958; Moody et al., 1974). Este rendimiento se ve afectado en dos sentidos; en primer lugar hay una disminución lineal del número de días entre el destete y el primer calor, y en segundo lugar se presenta un incremento lineal del número de óvulos fertilizados a medida que aumenta la duración de la lactancia. En términos del tamaño de la camada, el problema se puede expresar diciendo que ocurre una disminución del número de lechones al nacimiento en relación directa al período de lactancia (Smidt et al., 1965).

Surge entonces la pregunta de cuándo es lo más temprano que es posible, sin comprometer el comportamiento reproductivo de la cerda, realizar el destete. Desde el punto de vista estrictamente reproductivo se puede recomendar hacer el destete no antes de los 28 días, si se va a utilizar el primer calor, o no antes de la primera semana de lactancia si se va a utilizar el segundo calor. La razón de este fenómeno estriba fundamentalmente en que el período de involución uterina apenas se cumple poco antes de los 28 días. (Palmer et al., 1965).

En cuanto a la inducción de celo ovulatorio durante la lactancia se ha investigado principalmente sobre dos bases: a) utilización de hormonas exógenas y b) práctica del semidestete. Sobre esta línea de trabajo la investigación ha sido mayor y menos consis-

tente en sus resultados, sin embargo merece intensificarse ya - que ofrece posibilidades muy amplias. En este sentido los resultados de Crighton (1970) y los de Sierra y Mejía)1975) son muy alentadoras.

II TRASTORNOS REPRODUCTIVOS

La amplía información de que se dispone con respecto a la patología - reproductiva de bovinos contrasta con la muy escasa referente a porcinos. En efecto, entre 1947 y 1950 dos grupos de investigadores de Estados Unidos, uno en Wisconsin y otro en Illinois, publicaron una serie de trabajos sobre el tema; posteriormente, entre 1956 y 1960, Perry y Pomerroy en Cambridge (Inglaterra) realizaron otra serie de estudios Fuera de estos dos grupos de trabajo, sólo existe en conocimiento del autor otro estudio en Bélgica, efectuado por Goethals en 1951. En Colombia y aún en América Latina, no parecen haber abordado aún el problema y es así como fuera de reportes ocasionales sobre enfermedades específicas (Memorias ICA; Wesoloski y otros 1972), principalmente Brucelosis y Leptospirosis, no existen estudios sistemáticos sobre el asunto.

Dada esta circunstancia y la destacada importancia de la reproducción porcina en el país, el departamento de Recursos Pecuarios de la Universidad Nacional de Medellín, realizó recientemente una investigación sobre la patología reproductiva porcina, y encontró que esquemáticamente la incidencia de los trastornos reproductivos, sobre la - base de una muestra de 1.000 cerdas es como sigue :

1. Disfunción Neuro-endocrina 27,1%

2. De desarrollo Ontogénico	9,4%
3. Tróficos	8,2%
4. Inflamatorios Inespecíficos	2,8%
5. Neoplásicos	0,0%

Sobre el total de problemas, las entidades de mayor incidencia fueron en su orden :

1. Cuerpos Lúteos Quísticos	48,29%
2. Quístes Parasalpingeos	21,71%
3. Ovarios Lisos	19,51%

Si bien la muestra total arroja un 41% de hembras porcinas con problemas reproductivos de algún tipo, dentro de estos sólo podrían considerarse como causantes de esterilidad el 4,7% los restantes sólo serían limitantes en distinto grado de la fertilidad o completamente inocuos. Sin embargo, quisiera destacar dos hechos, en primer lugar que en este estudio no fueron objeto de análisis los problemas infecciosos específicos, que seguramente son responsables de pérdidas cuantiosas en las explotaciones porcinas de cría del país, y en segundo lugar la importancia que la subnutrición tiene como causa determinante de infertilidad en la porcicultura en Colombia.

B I B L I O G R A F I A

1.- BURGER, J.F. 1952. Onderstepoort J. Vet. Res. Suppl. e2.

2.- -------- 1952. Onderstepoort J. Vet. Res. Suppl. I.

3.- CARROL, W.E. y J.L. KRIDER 1967. Explotación del cerdo Edit. Acribia.

4.- CASIDA, L.E. 1935. Anat. Rec. 61: 389

5.- CRIGHTON, D.E. 1970. Anim. Prod. 12 : 611

6.- DAY, B.N. 1968. En " Reproduction in Parm Animals". Edit. por - E.S.E. Halfez, 2nd ed. Lea y Febiger, Philadelphia. Pág.279.

7.- FOOTE, W.C. et al., 1956 J. Anim. Sci., 15: 959

8.- FOOTE R.H. 1972. J. Anim. Sci., 34:49 Suppl. I.

9.- GALLO J.T. 1972. En "Sistemas de Producción Porcina en América Latina". Seminario CIAT. Cali

10- GOSSET, J.W. y A.M. SORENSEN. 1959. J. Anim. Sci., 18: 40.

11- HENRICKS, D.M. , H.D. GUTHRIE y D.L. HANDLIN. 1972. Biol. Reprod. 6:210.

12- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1969. Dpeto. Cs. Anim. Informe Anual.

13- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1975. Informe Anual de Progreso 1974. Prog. Nal. de Porcinos (Palmira).

14- KRAGT, C.L. y J.F. Masken 1972. J. Anim. Sci., 34: 1 Suppl. I.

15- MAJERCIAÑ, P., D. SMIDT, R. SCHAIDI y E. HARMS. 1970. Z. Tierzüch. Züchtungs biol., 86: 216.

16- MCLAREN, A. 1972. En "Reproduction in Mammls". Edit. por C.R. Agustin y R.V. Short. Cambridge Univ. Press (Vol. II) Pag I.

17- MINISTERIO DE AGRICULTURA DE COLOMBIA. 1974. Programas Ganaderos 1974- 1975. Ofic. Divulg. Bogotá Pág. 187.

18- MOODY, N.W., et al., 1969. J. Anim. Sci., 28: 76.

19- MOODY, N.W. y V.C. SPEER. 1971. J. Anim. Sci., 32:510

20- MOUNT., L.E. 1968. En "Adaptation of Domestic Animals". Pág :277.

21- NALBANDOV, A.V. 1952. Fertil, Steril. , 3: 100

22- -------- 1.964 En "Diseases of Swine". Edit. por H.W. Dunne The Iowa St. Univ. Press. Pag. 633.

23- PALMER, W.M. et al., 1965, J. Anim. Sci., 24:1117.

24- PERRY., J.S. y R.W. POMEROY. 1956 J. Agric. Sci., 47: 238

25- PINHEIRO- MACHADO, L.C. 1973. Los Cerdos. Edi. Hemisferio sur y A.I.D.

26- POMEROY, R.W. 1960. J. Agric. Sci., 54: 57.

27- ROBERTSON, G.L. 1951. J. Anim. Sci., 10: 647

28- SLEF, H.L. y R.H. GRUMMER 1958 J. Anim. Sci., 17: 862

29- SIERRA, H. y D. MEJIA 1975. Tesis de Grado. Univ. Nal. de Medellín

30- SMITD, D.,B. SCHEVEN y J. STENBACH 1965, A.B.A. 33: (3).

31- SVAJGR, A.J., V.W. HAYS, G.L. et al., 1974. J. Anim. Sci., 38:100

32- SWIERSTRA, E.E. 1974. J. Anim. Sci., 39: 575.

33- WADNIPAR, R. y J. ARANGO 1975. Tesis de Grado. Univ. Nal. Medellín.

34- WARNICK, A.C., et al., 1950. J. Anim. Sci., 9:66

35- -------- 1969. Porcicultura Tropical. Edit. por T. J. Cunha, H.D., Wallace, G.F. Combs y K.L. Durrance. Agric. Amer. Depto Cs. Anim. Univ. Florida.

36- WESOLOSKI, et al. 1972. En "Sistemas de Producción Porcina en América Latina". Seminario CIAT. Cali.

37- ZIMMERMAN, D.R. 1972 Am. Hampshire Herdsman. 47: (2): 54.

38- ------- H.G. SPIES, H.L. SELF y L.E. CASIDA. 1960. J. Anim. Sci., 19: 295

INSEMINACION ARTIFICIAL EN CERDOS

Luis Jair Gómez G.,*

I INTRODUCCION

La inseminación artificial se ha difundido ampliamente en los diversos países principalmente durante los últimos treinta años. Su aplicación en gran escala, por lo menos en bovinos, ha ocurrido paralelamente al progreso zootécnico de los países que la han ido adoptando. En efecto, la inseminación artificial, brinda las mejores posibilidades, tanto técnicas como económicas, de la mejora productiva de las explotaciones, en vista de que permite el máximo aprovechamiento posible de reproductores de probada superioridad genética de un lado, y del otro; hace posible una más rápida y eficiente prueba de progenie de los reproductores jóvenes.

Empero, por diversas razones, la porcicultura ha sido, dentro de las explotaciones animales comunes en nuestro medio, una de las más rezagadas en adoptarlas. En Europa y Norteamérica su utilización a nivel de empresa porcicola empezó tardíamente pero su difusión ha sido supremamente rápida. Es así como hacía 1960, la inseminación artificial en cerdos todavía se hallaba limitada exclusivamente a los Centros especializados, fundamentalmente con fines experimentales; para 1962, Ja -

---

* Médico Veterinario, M.S., Profesor Asociado U. Nal., Medellín.

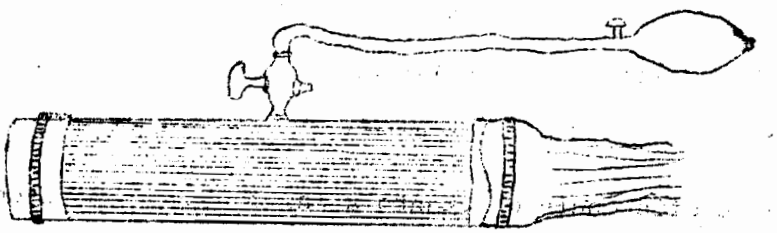
pón, Noruega, Rusia, Holanda, Estados Unidos, y Canadá principalmente habían iniciado la fundación de Centros de Inseminación porcina (Rowson, 1962), para 1966 existían en Bélgica dos centros, en Dinamarca uno en Francia ocho, en Gran Bretaña tres, en Holanda veinticuatro y en Noruega cinco. (Melrose, 1966) y para 1970, King reporta que el 87% de población de reproductores porcinos en Gran Bretaña, el 37% en Finlandia y el 75% en los países bajos, se emplea en inseminación artificial.

En Colombia sólo recientemente se ha iniciado su utilización en granjas porcinas en Antioquia, pero se considera que es realmente importante impulsar una mayor difusión, dado el interés por mejorar el pie de cría y la posibilidad a muy corto plazo de importar sementales y aún semen congelado.

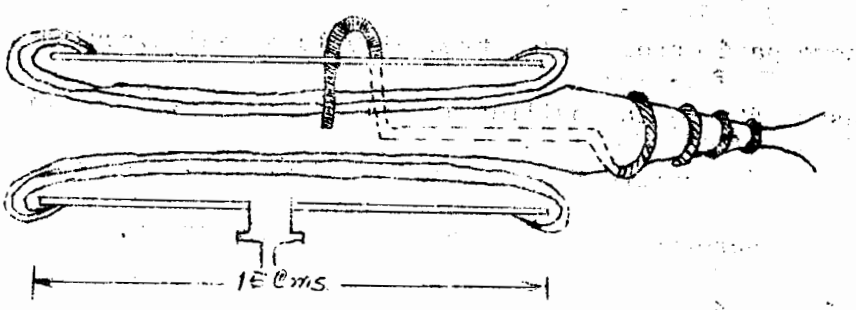
II RECOLECCION DEL SEMEN

El desarrollo de la técnica de la inseminación artificial en porcinos ha seguido generalmente las huellas de la metodología desarrollada para bovinos. Es así como para porcinos, desde 1934 se utilizó un tipo modificado de la vagina artificial que inicialmente se había desarrollado para bovinos. Su modificación principal consistía en la adaptación de una pera de caucho a la cámara de agua con lo cual se buscaba provocar una presión intermitente sobre el pene para desencadenar el reflejo eyaculatorio. Posteriormente con base en los trabajos de Rodin, Melrose y O'Hagan (1959), diseñaron una vagina artificial más corta que la original, a la cual acondicionaron un cono de recolección circundado por un espiral metálico, en forma tal que permitía -

la penetración del pene del verraco en forma similar a como acontece - naturalmente. Además proveía de dos cámaras esenciales: una para - agua, llamada a proporcionar una temperatura adecuada y otra para la- insuflación de aire, llamada a proporcionar la presión requerida. - (Fig. No. 1).



Vagina de Rodolfo



Vagina de Melrose y O'Hagan

Fig. No.1. Vaginas Artificiales para porcino.

Fuera de estos modelos fundamentales, existen variaciones de distinto tipo, manteniendo siempre los principios básicos de temperatura y presión; sin embargo el uso de la vagina, para el caso del cerdo se considera dispendioso y con el riesgo en mayor o menor grado de favorecer la contaminación del semen y de dificultar la limpieza y esterilización del equipo.

Basados en el principio de que para desencadenar el reflejo eyaculato

rio en el cerdo es más importante el estímulo de presión que el de temperatura, Hancock y Hovell (1959) idearon una técnica simple que denominaron "método de la mano enguantada", en la que lo único que se requiere es un guante de caucho y un recipiente de recolección. El método consiste simplemente en tomar el extremo del pene, al momento de la erección, con la mano y mantenerlo con firmeza durante todo el período de eyaculación. Inicialmente, la simpleza del sistema despertó algunas sospechas sobre su eficiencia en cuanto a calidad del eyaculado, lo que impulsó a King y Macpherson (1973) a comparar experimentalmente los dos sistemas : mano enguantada e inseminación artificial, tomando como parámetros entre otros, el volumen del eyaculado, la concentración espermática, la movilidad, etc. Dichos investigadores encontraron que no habían diferencias entre ambos métodos, siendo además perfectamente satisfactorio el método de la mano enguantada. Este es en realidad el método más universalmente utilizado hoy en día. Podría agregarse, que en cerdos también se ha estudiado la aplicabilidad del sistema eléctrico de estímulo eyaculatorio (Dziuk et al., 1954) y se ha demostrado su viabilidad, pero de todas maneras es un sistema sin mayores perspectivas, dada la facilidad, sencillez y bajo costo del sistema de la mano enguantada.

Una vez que se ha sujetado convenientemente el pene y que se haya iniciado la eyaculación, no debe soltarse o disminuirse la presión manual ya que esto interrumpiría el flujo normal de la fracción espermática propiamente dicha, reiniciándose la emisión de nuevo fluído seminal con secreción de tapón gelatinoso. La eyaculación total toma de 3 a

10 minutos y es esencial que tanto el verraco, como el operario estén cómodos para que no se interrumpa el eyaculado antes de que se haya completado.

El eyaculado consta de tres fracciones. La primera contiene fluído seminal principalmente y algún material gelatinoso procedente de las glándulas bulbouretrales (Mann, 1964); esta fracción preespermática contiene una alta cantidad de bacterias y muy pocos o ningún espermatozoide. Esta porción debe descartarse. La segunda fracción es la rica en espermatozoides, generalmente de color blanco cremoso y contiene alrededor del 80% de todas las células espermáticas del eyaculado total (Self, 1959). La tercera porción o fracción post-espermática, es un fluído claro con algún material gelatinoso. Se ha estimado que la primera porción comprende entre el 5 a 20% del total del volumen del eyaculado, la segunda porción entre el 30 y el 50% y la tercera entre el 40 y el 60% (Mckenzie et al. , 1938).

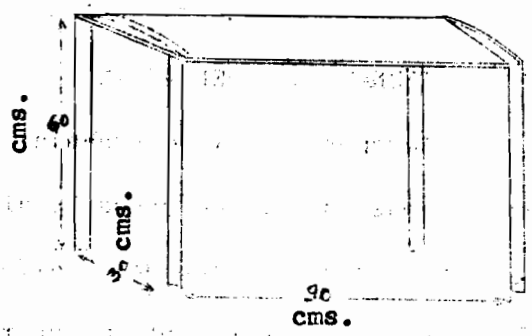
El semen debe recogerse en un recipiente estéril y al abrigo de los rayos directos del sol; debe hacerse pasar por gasa estéril para separar el material gelatinoso y evaluarse y utilizarse lo más rápidamente posible.

III ENTRENAMIENTO DEL VERRACO

Quienes hayan tenido la oportunidad de trabajar con toros en la toma de semen saben que en buen número de casos es difícil adiestrar el macho a la vagina. Con cerdos el fenómeno es diferente y son realmente pocos los animales con los que no se obtiene un rápido y fácil éxito.

Quienes tengan la oportunidad de familiarizarse con ambas especies, - bovinos y porcinos, se darán cuenta rápidamente que el cerdo muestra - una capacidad de aprendizaje mucho mayor que el bovino. Afortunadamente, el entrenamiento del verraco a montar un maniquí y a eyacular un - material utilizable para inseminación, no representa dificultad ninguna.

Para entrenarlo basta con darle la oportunidad de familiarizarse con - el maniquí, previamente impregnado de orina de cerda en celo y estar - atentos a su comportamiento para tomar el semen a la primera oportunidad, generalmente es suficiente dos o tres oportunidades; si rehusa el maniquí, se le hace saltar una cerda en calor en el local donde está - localizado el maniquí y a la segunda o tercera vez irá fácil al engaño. Se debe anotar sin embargo que generalmente respoden más fácil los verracos jóvenes que aquellos que ya han sido utilizados por algún tiempo en monta natural (Melrose, 1.966). Los maniquíes son de diferentes tipos y modelos, pero el más sencillo es simplemente una pequeña mesa, abollonada en la superficie, con las siguientes medidas - aproximadamente: 60 cms. de alto; 30 cms. de ancho, 90 cms. de largo (Fig. 2). Sería deseable, que la altura fuera graduable, para ajustarlo al tamaño de los machos.



Se debe tener en cuenta siempre en el entrenamiento y manejo de los machos que se debe tratar con cuidado y se debe a su vez tener precaución con ellos sobre todo después de la eyaculación porque algunos se tornan agresivos y pueden representar algún peligro.

IV. EVALUACION DEL SEMEN

Los sitemas de evaluación del semen porcino son generalmente similares a los del toro, si bien no se dispone de detallados estudios de fertilidad que establezcan el valor de estas pruebas.

Como en el caso del bovino el método standard para la evaluación de la concentración es el del hematocitómetro, por medio de la cámara mejorada de Neubauer. Sin embargo Young et al., (1960) y Cámara (1974) han demostrado la eficiencia y confiabilidad del método fotocolorimétrico.

En general, la concentración del semen porcino es baja comparada con el bovino; se considera que el valor promedio es de 100.000/mm^3, con valores límites normales de 25.000 a 300.000/mm^3.

El volumen del eyaculado varía ampliamente dentro de valores tan extremos como 16 a 680mls; dentro de los muchos reportes, Dukelow (1962) indica variaciones medias de 116 a 408 mls. En general se reconoce que el volumen aumenta un poco con la edad (Marotta 1973).

No hay trabajos que demuestren claramente la relación entre movilidad y fertilidad en porcinos. Paredis y Vandeplassche (1961) encontraron una mayor rata de concepción en cerdas inseminadas con semen de 75% o más de movilidad, comparado con semen de menor movilidad.

Para el análisis de movilidad al microscopio es necesario tener algunas precauciones. El espermatozoide porcino es extremadamente sensible a

la falta de oxígeno y pierde su movilidad rápidamente una vez se pone el cubreobjetos sobre la gota a examinar. Este estado de anaerobiosis es rápidamente reversible cuando se permite la aireación del semen y se dispone de una temperatura adecuada en la placa. Aunque la movilidad puede ser estimulada mezclando la gota de semen con solución salina fisiológica, se acorta la vida notoriamente; por esta razón First (1968) recomienda, utilizar una solución modificada de Krebs-Hensleit para lograr una mayor longevidad de las células, lo que permite una observación más prolongada de la movilidad.

Si se desea, se puede hacer un análisis de vivos y muertos, con eosina-nigrosina, u otra tinción, pero se ha encontrado una altísima correlación (r=0,98) entre porcentaje de vivos y movilidad. (First, 1968). Se han realizado pocos estudios sobre la correlación entre morfología y fertilidad en semen porcino. Aamdal (1964) estudió la relación entre presencia de gota citoplasmática y malformaciones de la cabeza con la fertilidad; Singleton y Shelby (1967) investigaron 10 pruebas comunes de calidad del semen en relación á la fertilidad y encontraron que de ellas sólo la concentración espermática y el porcentaje de espermatozoides normales estaban significativamente correlacionados con la rata de fertilización y solamente la concentración espermática estaba positivamente correlacionada con el número de embriones a los 25 días de gestación. Estos resultados fueron confirmados con trabajos de First et al (1963).

Se debe tener presente de todas maneras que es fundamental un manejo muy cuidadoso del semen durante la toma, evaluación y dilución para no

alterar las constantes físico-químicas y biológicas naturales del eyaculado.

Quienes estén interesados en detalles sobre características físicas, físico-químicas y químicas del semen porcino, pueden consultar el detallado trabajo de Graham, Thompson y Neville (1968).

V. DILUCION Y CONSERVACION DEL SEMEN

El semen de porcinos se puede destinar hoy día para uso inmediato, para uso en 24 horas, para uso entre 2 y 10 días y para conservación por largo tiempo.

Sólo se debe utilizar para la dilución, semen cuya evaluación permita esperar una fertilidad adecuada. Aunque aún no se han hecho estudios suficientes que permitan determinar la cantidad mínima de células espermáticas por inseminación, Baker et al, (1968) considera que ésta puede depender del volumen inseminado. Sobre la base de un volumen entre 50 y 100 mls. considerado por First (1968) como óptimo, recomiendan entre 4 a 7 mil millones de espermatozoides por inseminación; Macpherson (1970) en cambio aconseja un volumen entre 30 y 60 mls, y una cantidad total entre 2 y 5 mil millones.

Son abundantes los diluyentes empleados para el caso de utilización inmediata o en el curso de las primeras 24 horas. Mi experiencia personal es que el diluyente a base de Glucosa, yema de huevo y bicarbonato de sodio*

Yema de Huevo	300	c.c.
Agua Bidestilada	700	c.c.
Glucosa	30	Gms.
Bicarbonato de sodio	1,50	"

da muy buenos resultados para el primer día de uso del semen; Dawson (comunicación personal) recomienda el diluyente Glycine - yema de huevo **. Para conservación entre dos y diez días, a temperatura ambiente, Dawson (comunicación personal) y Macpherson (1970) recomiendan el I.V.T. ***.

La congelación del semen porcino ha sido una meta buscada con gran insistencia desde hace ya varios años, obteniéndose los primeros resultados exitosos en 1971 por varios autores (Crabo y Einerson en Suecia, Graham et al, y Pursel y Johnson en Estados Unidos). Sin embargo, en estos primeros trabajos la metodología no permitía una aplicación - a gran escala del método, lo que indujo a los investigadores a buscar modificaciones que permitieran simplificar el sistema y hacerlo aplicable a nivel comercial. En 1975, Pursel y Johnson, lograron sustanciales reformas en el método de congelación lo que -

---

** Glycina m 20 Gms.
Agua Destilada 700 c.c.
Yema de huevo 300 c.c.

*** Diluyente I.V.T.

Citrato de Sodio ($2H_2O$)	20	gms.
Bicarbonato de sodio	2,1	gms.
Cloruro de potasio	0,4	gms.
Glucosa	3,0	gms.
Sulfanilamida	3,0	gms.
Agua destilada	1000	c.c.

Hacer pasar burbujas de CO_2 por la solución por 5 a 10 minutos (hasta que el PH alcance 6,4).

A los diluyentes anteriores se les debe adicionar antibióticos.

ha permitido que se inicie su comercialización. Debo sin embargo manifestar que aún mantengo reservas personales en cuanto al éxito de este sistema a nivel de campo; considero personalmente que es aún prematura la aplicación en amplia escala dada la delicadeza requerida para la descongelación.

VI. INSEMINACION

La técnica en sí de la inseminación en cerdas es supremamente secilla y el equipo requerido también es sencillo y económico. Se han diseñado ya varios tipos de catéteres, siendo los más ampliamente utilizados el catéter en espiral y el catéter de bovino modificado por First (1968). Ambos se deben introducir hasta atravesar completamente el cervix antes de depositar el semen.

El aspecto central de la inseminación está en la detección del estro en la cerda y en la determinación del tiempo oportuno para realizar la inseminación. Los estudios sobre el comportamiento de la cerda durante el estro con relación a los estímulos externos indica claramente que el empleo de la prueba del reflejo de lordosis, hecho por una persona familiarizada con los animales es bastante buena, si se dispone de uno o varios machos vasectomizados que estimulen el comportamiento reproductivo de la hembra. Ya existen en el mercado inclusive aerosoles con el olor característico del macho, en orden a obviar estas dificultades.

Sobre la base de una buena práctica en la detección del calor, el momento óptimo para la inseminación sería aquel durante el cual la cerda

soporta completamente quieta que una persona cabalgue,sobre ella. Aunque un sólo servicio oportuno es suficiente, sería aconsejable repetirlo, si al cabo de 10 o 12 horas despúes de la primera inseminación el animal aún es positivo a la prueba de presión sobre la espalda. Hecha una sola inseminación en las condiciones anotadas anteriormente, se encontró, en una investigación realizada en el departamento de Recursos Pecuarios de la Universidad Nacional de Medellín (Wadnipar y Arango, 1975), que no hay diferencia significativa en cuanto a fertilidad y número de lechones ($\bar{X}$ = 9,26) por camada, al compararla con un servicio en monta natural.

Debo anotar además, que hoy en día se dispone de sistemas muy efectivos para la sincronización no sólo del estro, sino aún de la misma ovulación. Sin embargo dado que estos sistemas requieren conocimientos especializados para su aplicación, se pueden lograr resultados muy razonables logrando sincronización con base en destetes al tiempo, de grupos de cerdas.

Para finalizar, debo decir que los niveles de fertilidad son generalmente satisfactorios cuando se pone atención a los detalles. En realidad cuando una práctica como la inseminación se rutiniza se corre el riesgo de fracasar.

B I B L I O G R A F I A

1.- AAMDAL, J. 1.964. Proc. Vth. Inter. Cong. Anim. Reprod. Artif. Ins. Trento: 147.

2.- BAKER, R.D., et al. 1968. J. Anim. Sci., 27 : 88.

3.- CRABO, B. y S. EINARSSON. 1971. Act. Vet. Scand., 12: 125.

4.- DUKELOW, W.R, 1962. Pd.D. Thesis, Univ. Minnesota.

5.- DZIUK, P.J. et al. 1954. Vet. Med. 69: 455

6.- FIRST, N.L. 1968. Proc. 2nd Tech. Conf. Artif. Ins. Reprod. N.A. A.B. Inc., Columbia, Mo.

7.- FIRST, N.L. et al. 1963. J. Anim. Sci., 22: 135.

8.- GRAHAM, E.F., A.H.J. RAJAMANNAN. et al. 1971. Art. Ins. Dig. 19 (1): 12 y 19 (6): 6.

9.- GRAHAM, E.F., et al. 1968. Proc. 2nd. Tech. Conf. Artif. Ins. Reprod., N.A.A.B., Columbia Mo.

10- HANCOCK, J.L. y G.L.R. HOVELL. 1959. Vet. Rec., 71: 664.

11- KING, J.W.B. 1970. A.B.A., 38: 523 (Review).

12- KING, G.C. y J.N. MACPHERSON. 1973. J. Anim. Sci., 38 : 563

13- MACPHERSON, J.N. 1970. 3rd. Tech. Conf. Art. Ins. Reprod. N.A.A.B. Columbia, Mo.

14- MANN, T. 1964. The biochemistry of semen and of the male reproductive tract. John Wiley and Sons, Inc. New York.

15- MAROTTA, E.G. 1973, Rev. Med. Vet., 54 (1): 12

16- MCKENZIE, F.F. et al. 1938. Mo. Agric. Exp. Sta. Res. Bull, 279.

17- MELROSE, D.R. y C,O'HAGAN. 1959 Ann. Zoot. Suppl. Ser. D. 6: 409.

18- MELROSE, D.R. 1966. Selecones Zootecnicas, 5 (59): 1.

19- PAREDIS, F. y M. VANDEPLASSCHE. 1961. Porc. IV. Int. Cong. Anim. Reprod. : 828.

20- PURSEL, V.G. y L. JOHNSON. 1971. Anim. Sci., 33: 265.

21- PURSEL, V.G. y L.A. JONHSON. 1975. J. Anim. Sci., 40: 99

22- ROWSON, L.E.A. 1962. En " The semen of animals and artificial insemination". Edit. por J.P. MAULE. C.A.B. Farnham Royal, Bucks., England. Pag. 263.

23- SELF, H.L. 1959. Ann. Zootech., Suppl. 121.

24- SINGLETON, W.L. y D. R. SHELBY. 1967. J, Anim. Sci., 26: 1499

25- YOUNG, D.C., R.H. FOOTE, et al., 1960. J, Anim. Sci. 19: 20

ASPECTOS SOBRESALIENTES DE LA FIEBRE AFTOSA PORCINA

César Lobo A.*

Entre los huéspedes altamente susceptibles de enfermar de Fiebre Aftosa (F.A.) se encuentran los porcinos. La enfermedad en dicha especie se caracteriza por una fase inicial acompañada de inapetencia, decaimiento y decúbito prolongado seguida por una fase eruptiva con aparición de aftas a nivel de la mucosa bucal, piel del rodete coronario, pulpejos, espacios interdigitales u glándulas mamarias. Cuando la infección llega a una porqueriza ya sea por contacto directo con animales convalescientes o enfermos o por medios indirectos tales como personas, vehículos, alimentos u objetos contaminados, se extiende rápidamente afectando fundamentalmente a los lechones en los cuales cobra su más alta cuota de mortalidad, a consecuencia de las lesiones musculares, miocárdicas y endocárdicas. Las complicaciones más frecuentes después de un brote corresponden a enflaquecimiento, desprendimiento de las cubiertas córneas, mastitis, abortos, paresia del tren posterior y asma cardíaca.

La F.A. se presenta comprometiendo cerdos en una forma exótica y con frecuencia epizoótica en la mayoría de los países con explotación pecuaria en el mundo exceptuando Centro y Norteamérica, Australia y Nueva

---

* Médico Veterinario, M.S. - ICA - LIMV- Bogotá.

Zelandia. Dado el contacto entre especies, casi siempre la presentación de la enfermedad en bovinos coincide con su aparición en porcinos. Sinembargo, se han registrado fuertes epizootias en cerdos observándose una marcada adaptación del virus causante a esta especie. Tal es el caso de las epizootias europeas de 1964 causada por el viru C y de 1966 causada por el virus O. En Inglaterra se registró en 1967, uno de los brotes más desvastadores el cual terminó con el sacrificio de más de 300 mil animales entre bovinos, ovinos y porcinos.

La Fiebre Aftosa afecta a cerdos en todo el territorio nacional pero más frecuentemente a las poblaciones del Valle, Antioquia y Cundinamarca, departamentos donde predominan las explotaciones intensivas. El Valle del Cauca tiene una población fluctuante promedia de 150.000 cerdos; Antioquia de 250.000 y Cundinamarca de 200.000. Anualmente se afecta de un 30 a un 75% de ésta población, sobre la que actúan alternándose en períodos epizoóticos los virus O y A de la Fiebre Aftosa, aunque se ha observado la presentación de brotes posteriores con diferencia de meses, ocasionados por un mismo tipo de virus.

La presentación de la Fiebre Aftosa en cerdos en las diferentes regiones del país, parece corresponder a situaciones epidemiológicas relativamente lógicas :

1. La existencia de poblaciones en diferentes grados de susceptibilidad frente a la enfermedad, en contacto con bovinos y otras especies animales periódicamente infectados.

2. La presencia del virus latente en poblaciones animales que perió

dicamente alcazan un alto porcentaje de jóvenes susceptibles desencadenando la presentación de numerosos casos que al lograr una alta difusión adquieren características de epidemia.

3. La comercialización de esta especie a grandes distancias convirtiéndola en un importante elemento difusor de la enfermedad.

4. La presentación de la enfermedad en algunos focos, con un consiguiente potenciamiento de la patogenicidad para los bovinos luego de comprometer a los cerdos. No obstante la situación más común es de que se afecten los porcinos cuando la infección está declinando en los bovinos.

5. Periódicamente se encuentran cepas de virus con una marcada afinidad hacia los porcinos y que muestran poca patogenicidad en los bovinos.

6. Bovinos portadores, pueden albergar cepas poco virulentas para otros bovinos pero altamente infecciosas para cerdos.

7. Vacunas deficientemente inactivadas que han provocado brotes de la enfermedad.

8. Otro aspecto interesante en lo que se refiere a difusión de la Fiebre Aftosa, lo constituyen las aves que por sus hábitos alimenticios frecuentan las explotaciones porcinas, las cuales en breve tiempo se trasladan en bandadas de una piara a otra.

9. Los roedores y los perros también juegan un papeliimportante como difusores de la enfermedad.

Los primeros intentos de vacunación se realizaron extensivamente en Europa en la década del 60 cuando la industria porcina se vió seriamente afectada por fuertes epizootias, vacunándose los cerdos con vacuna tipo Frenkel o a base de cultivos en células BHK, en las cuales el antígeno viral se había concentrado diez veces o alternativamente aplicando dos dósis de la vacuna regular cada dos semanas. Sinembargo, se vió que las vacunas empleadas en bovinos escasamente conferían una inmunidad de tres o cuatro semanas después de la vacunación. Investigaciones en Holanda e Italia indicaron que las vacunas con adyudante de saponina se comportaban favorablemente si se les aumentaba la concentración con antígeno de 4 a 10 veces la cantidad usada en bovinos, Se pensó en cambiar el formol como inactivamente por otras sustancias menos drásticas pero no se logró mejorar la calidad de las mismas para lel cerdo, lo cual motivó el ensayo de nuevos adyuvantes entre los cuales se han destacado los aceites hidrocarbonados con o sin saponina y el Dietilaminoetil dextran (DEAE- Dextran). Las vacunas experimentales con estos adyuvantes ensayadas en Europa y en el Centro de Enfermedades Animales de Plum Island han mostrado una mayor eficacia que las preparadas con el adyuvante de hidróxido de aluminio, no obstante el desarrollo de algunas reacciones titulares indeseables en los sitios de inoculación.

En el año de 1967, en el Instituto Zooprofiláctico Colombiano se reali

lizó un experimento de inmunización de cerdos en el Valle del Cauca sobre 6.000 animales, empleando la vacuna tipo Frenkel con doble concentración de virus por dósis. Aunque no fué posible realizar la evaluación experimental, el comportamiento de la vacuna a nivel de campo permitió observar una situación ventajosa de los cerdos tratados por este procedimiento en relación con otros animales no vacunados, frente a la presencia de un brote de Fiebre Aftosa.

En el año de 1975 el Laboratorio de Enfermedades Vesículares del ICA realizó dos experimentos de vacunación antiaftosa en cerdos empleando la vacuna producida en Células BHK aplicando doble dósis de la recomendada para bovinos, con revacunación a los treinta días y haciendo pruebas de contacto a los sesenta días frente a los virus A y O homólogos a los empleados en la preparación de la vacuna. A pesar de haberse obtenido índices de seroneutralización aparentemente aceptables, en la prueba de contacto se apreciaron lesiones de generalización en un 40% de los animales.

Sinembargo comparativamente entre este porcentaje de animales y los testigos no vacunados se observó una marcada diferencia entre curvas de temperatura, estado clínico, intensidad de las lesiones y tiempo de recuperación.

Igualmente, en el primer semestre del presente año, el Programa de Enfermedades Vesículares conjuntamente con VECOL comparó en grupos de cerdos cinco formulaciones distintas de vacunas experimentales empleando cantidades variables de virus e incluyendo un nuevo adyuvante ensayado

con cierto éxito en Alemania: el DEAE- dextran. Se concluyó que el mejor estímulo se podía conseguir con la vacuna preparada con dósis doble de virus y con 250 mg del adyuvante. No obstante el grado de protección a la prueba de contacto no fué satisfactorio por lo cual se planea una nueva prueba aumentando considerablemente el contenido de virus ensayando por primera vez el adyuvante aceitoso. Se piensa que con este tipo de preparaciones, factibles de producirse en forma industrial, se logre superar la falta de vacuna apropiada para cerdos y que aplicada siguiendo un calendario determinado de aplicaciones proteja adecuadamente al cerdo.

Mientrás se logra la producción industrial de vacunas con nuevos adyuvantes, se puede ayudar en la profilaxis de la enfermedad con las siguientes medidas, empleando la vacuna para bovinos:

a. En caso de epizootia, vacunar alrededor de los focos con dósis cuádruples (20 ml de vacuna BHK), cumpliendo rigurosamente las medidas sanitarias recomendables. La inmunidad parece obtenerse hacia los doce días, sólo dura 2-3 meses y es eficaz en la gran mayoría de los cerdos que pesan más de 30 kilos. La revacunación es aconsejable pues aumenta la protección.

b. En caso precautelativo, cuando se ha presentado la enfermedad en una región o como simple medida preventiva, podría vacunarse con 15 ml repitiendo a las 4-6 semanas o con 10 ml repitiendo a las 3-4 semanas y continuando un plan de vacunaciones cada 2-3 meses.

B I B L I O G R A F I A

1.- ANDERSON, E.C. ; R.C. MASTERS y G.N. MOWAT. 1971. Immune response of pigs to inactivated Foot an Mouth Disease vaccines. Res. Vet. Sci. 12 : 351- 357.

2.- BACHRACH, H. y P.D. McKERCHER. 1972. Immunology of Foot and Mouth Disease in swine: experimental inactivated virus vaccines. The J. of the Am. Vet. Med. Ass. 160: 521-526.

3.- HYSLOP. N. St. G. 1970. Epizootiology and Epidemiology of Foot and Mouth Disease. Adv. Vet. Sci. 14: 261-307

4.- JOUBERT, L.; C. MACKOWIAK y J. FONTAINE. 1966. La Fievre Aphteux du porc. Revue. Med. Vet. 117: 331- 338.

5.- LASERNA, B. 1968. Se experimentan dos tipos de vacunas anti-aftosa para cerdos. Boletín de información Ganadera. Instituto Zooprofiláctico Colombiano.

COOPERATIVA DE PORCICULTORES DEL VALLE DEL CAUCA

Jesús A.Hernández G.*

I INTRODUCCION

La Cooperativa de Porcicultores del Valle del Cauca, se formó primero como Asociación de Porcicultores del Valle del Cauca, en abril 22 de 1963, en Palmira - Valle; adquiriendo su personería jurídica # 1334 en el mismo año. Fué su primer presidente el Sr. Hernando Arellano y Asesor Técnico el Dr. Mario González. Se inició con un capital de $6.015.70, funcionando de ésta manera hasta abril 17 de 1967, fecha en la que pasó a formarse como Cooperativa de Porcicultores, con personería jurídica # 0284 y con un capital de $5.750.oo.

II ADMINISTRACION

La Cooperativa de Porcicultores funciona con un Consejo de Administración conformado por un presidente, un Gerente y una Junta de Vigilancia. Todos trabajan Ad honoren. En la actualidad hay 65 socios activos y posee un capital de $4.336.000.oo.

III EQUIPOS

Posee una bodega en el municipio de Candelaria, tiene una báscula para 20 toneladas, transformador de 75 K.W., tres molinos completos para dos toneladas hora, un molino de cinco toneladas hora y tres bodegas de 3.000 metros cuadrados. Se producen concentrados de lechón levante, ceba final y cría.

---

* Médico Veterinario Zootecnista., M.S.-

IV SERVICIO DE LA COOPERATIVA

1. Venta de Concentrados :

Los concentrados que se producen se vende únicamente a los cooperados de acuerdo a sus necesidades, dicho concentrado se somete a un análisis mensual por la Compañía y supervigilado por el ICA. En la actualidad el análisis es el siguiente :

PRODUCTO	PROTEINAS %	GRASAS %	FIBRA %	CENIZA %	HUMEDAD %	CARBOHIDRATO %
Ceba final	17,63	3,50	6,59	7.[illegible]	11,50	53,67
Ceba	18,68	2,69	5,29	7,20	11,80	54,34
Levante	19,31	3,09	3,74	6,07	11,80	55,99
Lechón miel	20,57	3,36	5,06	9,79	11,50	48,72
Lechón Azúcar	22,04	5,17	5,22	8,74	11,60	45,23
Cría	19,10	3,25	3,05	5,02	11,60	57,98

La Cooperativa compra consechas de las diversas clases de materia prima que utiliza para preparar sus concentrados, beneficiándose con mejores precios, a la vez que le permite ofrecer al cooperado suministro de concentrado durante todo el año.

Los precios de los concentrados se fijan por los de compra de la materia prima requerida. (Ver gráficas 1 y 2).

2. Drogas y Servicios Técnicos:

La Cooperativa vende todas las drogas a los cooperados con un recargo del 10% sobre el precio de compra. Tiene un departamento Técnico asesorado por un Médico Veterinario, el cual práctica visi-

tas periódicas a las piaras, supervisa el pie de cría puro, del cual la Cooperativa expide certificados de registros. Además tiene cuatro granjas de animales puros.

3. Mercadeo de cerdos y carne en canal :

La Cooperativa realiza el mercadeo de los cerdos de sus cooperados, tanto en pié como en canal, para lo cual dispone de personal en el matadero, que se encarga de lo relacionado con precios y tramitación monetaria. (Ver gráficas 3 y 4).

Los éxitos obtenidos en la Cooperativa han sido objeto de mucho esfuerzo, hasta llegar a comprender los principios cooperativos, que son los únicos que nos pueden llevar a una unión y un verdadero beneficio colectivo.

GRAFICA 1.

VENTA DE CONCENTRADOS

CONCENTRADOS TONELADAS	1971	1972	1973	1974	1975	1976
5.500					5081 $23.382.545.oo	
5.000				4888 $19.208.000		
4.500		4677 $9.851.000				
4.000			4654 $25.675.000			
3.500	3871 $6.336.000					
3.000						

GRAFICA 2. PRECIOS DE LOS CONCENTRADOS

VALOR BULTO $	1973	1974	1975	1976
300				
250				$205.oo
200			$172.oo	
150		$154.oo		
100	$122.oo			

GRAFICA 3. VENTA DE CERDOS

ENTRADA ANIMALES	1971	1972	1973	1974	1975	1976
13.000						
12.500						
12.000					11.762	
11.500					$29.590.385	
11.000						
10.500						
10.000						
9.500			9.110			
8.500			$17.811.000			
8.000						
7.500		7.424				
7.000		$10.675.000				
6.500				6.016		
6.000				$14.335.000		
5.500	5652 $6.777.000					
5.000						
4.500						

GRAFICA 4. PRECIO DE CARNES EN CANAL *

PRECIO ARROBA ($)	1973	1974	1975	1976
700				
650				
600				
550				
500				$510.oo
450				
400			$430.oo	
350		$385.oo		
300	$345.oo			
250				
200				

* Promedio durante al año

NORMAS TECNICAS MINIMAS EN PORCICULTURA

Para la prestación del servicio de Asistencia Técnica en porcicultura deben tenerse en cuenta las siguientes normas técnicas mínimas :

I. PROGRAMA A DESARROLLAR

El proyecto debe contener un programa de trabajo que incluya recomendaciones sobre los siguientes aspectos :

1. <u>Instalaciones y Equipos</u> :

Orientar al porcicultor en relación :

1.1 Elección del sitio de las instalaciones

1.2 Materiales a utilizar en la construcción

1.3 Ventilación necesaria

1.4 Distribución de comederos

1.5 Distribución de bebederos

1.6 Necesidad de instalación de báscula y demás equipos

2. <u>Tipo de Cerdos</u> :

2.1 Raza de cerdos más aconsejable

2.2 Selección y cruce de cerdos

3. <u>Programas Profilácticos</u>:

3.1 Vacunación contra peste porcina

3.2 Otras vacunas

4. <u>Programas de Control</u>:

4.1 Control de endoparásitos

4.2 Control de Ectoparásitos

4.3 Control de leptospirosis

4.4 Control de Pasterelosis-Carbón sintomático y bacteridiano

4.5 Otros controles

4.6 Prácticas de desinfección

5. Manejo de la Explotación :

Orientar al porcicultor respecto al manejo adecuado de los animales en sus distintas fases de desarrollo.

5.1 Lactancia

5.2 Levante

5.3 Acabado o engorde

6. Nutrición :

6.1 Recursos alimenticios disponibles

6.2 Suministro de una ración balanceada y uso de alimentos concentrados.

6.3 Cántidad de alimento que debe suministrarse en las distintas fases de desarrollo.

6.4 Frecuencia del suministro de alimento

6.5 Necesidad de suplementos

6.61 Necesidad de proteínas

6.7 Necesidad energética

6.8 Necesidades de minerales

6.9 Necesidades de agua

7. Administración :

7.1 Uso adecuado de recursos físicos, humanos y financieros.

7.2 Personal necesario

7.3 Programa de capacitación al personal de la explotación

8. Mercadeo :

8.1 Volumen del producto a vender

8.2 Industrialización de productos y subproductos

8.3 Almacenamiento de productos y subproductos

8.4 Factibilidad económica

8.5 Transporte

8.6 Venta

9. Controles y Registros :

9.1 Registros de identificación

9.2 Registros sanitarios

9.3 Registros alimenticios

9.4 Registros de producción y de camada

9.5 Registros de personal

9.6 Registros contables

10. Parámetros :

Es indispensable que en toda explotación el profesional establezca los parámetros tanto técnicos como económicos que permitan el análisis y evaluación del proyecto, tales como :

10.1 Número de hembras por reproductor

10.2 Fertilidad

10.3 Hembras de reemplazo

10.4 Promedio de lechones por camada

10.5 Promedio de lechones destetos

10.6 Mortalidad

10.7 Partos al año

10.8 Aumento promedio de peso diario

10.9 Consumo promedio diario de alimentos

10.10 Eficiencia alimenticia

10.11 Número de servicios por reproductor

II. FRECUENCIA MINIMA DE VISITAS

1. Cría :

Una visita para la elaboración del diagnóstico del estado actual de la explotación y programación del plan de inversiones a realizarse.

Una visita cada tres meses, para asesorar, orientar el proyecto y poner en ejecución las normas técnicas tendientes a obtener los parámetros y metas fijadas.

2. Ceba:

Una visita para elaborar el diagnóstico de la explotación y programación del plan de inversiones a realizar.

Una visita cada cuatro meses con los mismos fines que las visitas periódicas efectuadas en las explotaciones de cría.

3. Mixta :

Una visita para elaborar el diagnóstico de la explotación y programación del plan de inversiones a realizar y una visita posteriormente cada tres meses.

III. LAS EXPLOTACIONES PORCINAS DEBEN SER ATENDIDAS POR MEDICOS VETERINARIOS ZOOTECNISTAS, MEDICOS VETERINARIO O ZOOTECNISTAS TITULADOS.

IV. NUMERO DE EXPLOTACIONES A ATENDER

El número de explotaciones que cada profesional puede atender está de acuerdo al cumplimiento de estas disposiciones.

V. INFORMES

a) De cada visita que se realice a la explotación, el Asistente Técnico deberá presentar un informe por escrito en el que se deben consignar la fecha de visita, la situación encontrada y las prescripciones y recomendaciones dadas. De acuerdo al Artículo 22 de la Resolución 606 de 1975 del ICA. Una copia de este informe debe ser enviada a la Oficina de Supervisión del Instituto.

b) Anualmente el profesional que esté prestando la Asistencia Técnica debe presentar un informe de proteso del proyecto consistente en la evaluación técnica del mismo, analizando los parámetros alcanzadps por la explotación y comparándola con los programados en el proyecto.

VI EL SUPERVISOR REGIONAL DEL ICA EN BASE A VISITAS PRACTICADAS A LAS EXPLOTACIONES Y A LOS INFORMES RECIBIDOS POR PARTE DE LOS ASISTENTES TECNICOS DARA CUMPLIMIENTO AL NUMERAL ANTERIOR.

VII. CONTRATO DE TRABAJO

Es de carácter obligatorio y debe quedar consignado por escrito.

RESOLUCION NUMERO 606

(9 Abril, 1975)

Por la cual se reglamenta la Supervisión y las Normas sobre Asistencia Técnica Agropecuaria Particular.

EL GERENTE GENERAL DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

I.C.A.

En uso de sus facultades legales y en especial las que le confieren los Decretos Nos. 2420 de 1968 y 235 de 1975, y en desarrollo de la Resolución No. 078 de 1975 del Ministerio de Agricultura,

R E S U E L V E :

ARTICULO 1o.- Reglamentar la Supervisión y las normas que regulan la Asistencia Técnica Particular para créditos otorgados con recursos del Fondo Financiero Agropecuario.

DE LA ASISTENCIA TECNICA

ARTICULO 2o.- Para los efectos del Artículo 1o. numeral 4 de la Ley 5a. de 1973, se entiende por Asistencia Técnica el servicio que se presta a las explotaciones y a los usuarios del Crédito del Fondo Financiero Agropecuario por profesionales en disciplinas agropecuarias con título universitario. La Asistencia Técnica será un

servicio cuyo objeto será el de aumentar la producción y la productividad el cual comprenderá la preparación del proyecto de inversión, la sustentación de la solicitud de crédito, la orientación para una utilización eficiente de los recursos disponibles y la prescripción de la tecnología apropiada, que permita cumplir con los objetivos definidos en el proyecto de inversión. Las prescripciones técnicas acordadas entre el usuario y el asistente técnico deberán aplicarse durante la vigencia del crédito.

ARTICULO 3o.- La asistencia técnica comprenderá:

1. Preparación del proyecto de inversión que contemple un plan de desarrollo de la explotación, defina sus objetivos; metas físicas y plazos, establezca un programa de inversiones y recomiende aquellas que debe realizarse con recursos propios y del crédito y los plazos correspondientes.
2. Por explotación se entenderá la actividad agrícola o pecuaria y no el conjunto de la finca como unidad económica.
3. La sustentación de la solicitud de crédito ante la entidad bancaria y la realización de los ajustes a que haya lugar.
4. La orientación en la ejecución de las inversiones del proyecto.
5. La prescripción y vigilancia de la tecnología aplicable necesaria para alcanzar los objetivos del pro

yecto.

6. La orientación en el uso oportuno y adecuado de los recursos disponibles, tanto físicos como financieros y humanos.

7. La presentación de los informes de progreso del proyecto que requieren tanto el ICA como la entidad bancaria y el usuario del crédito en relación con la Asistencia Técnica.

ARTICULO 4o. Los agricultores y ganaderos que reciban créditos que vayan a redescontarse en el Fondo Financiero Agropecuario, tienen la obligación de contratar los servicios de Asistencia Técnica hasta el vencimiento del crédito.

P a r á g r a f o.- Cuando se trate de créditos para obras de adecuación, construcciones, adquisición de maquinarias, equipos e implementos, la Asistencia Técnica es obligatoria hasta la realización física de la inversión.

DE LAS ENTIDADES Y PROFESIONALES

ARTICULO 5o.- Podrán prestar Asistencia Técnica previo registro y aprobación por parte del ICA, las entidades crediticias, las agremiaciones del sector agropecuario, Los Fondos Ganaderos, las Cooperativas de Producción Agropecuaria y demás personas jurídicas legalmente establecidas para dicho objeto que dispongan de profesionales del sector agropecuario, debidamente registrados en el ICA. Igualmente y de acuerdo con la Ley, podrán prestar asistencia técnica los -

profesionales independientes registrados en el Instituto.

ARTICULO 6o.- Para los efectos de esta Resolución se entiende por profesionales en disciplinas agropecuarias, los titulados en las siguientes profesiones: Agrología, Economía Agrícola, Agronomía, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agronómica, Medicina Veterinaria y Zootecnía.

ARTICULO 7o.- Las entidades a que se refiere el Artículo 5o. de esta Resolución, podrán prestar asistencia técnica por medio de sus Unidades Técnicas o a través de Sociedades de profesionales o de profesionales independientes.

ARTICULO 8o.- Se entiende por Unidades Técnicas, aquellas dependencias constituídas por profesionales del sector agropecuario debidamente registrados en el ICA y que pertenecen a la planta de las entidades autorizadas para prestar asistencia técnica.

ARTICULO 9o.- Se entiende por Sociedades, las constituídas por profesionales del sector agropecuario, debidamente registrados en el ICA para prestar asistencia Técnica.

DE LOS REGISTROS Y AUTORIZACIONES

ARTICULO 10.- El ICA expedirá los registros a los profesionales de que trata el Artículo 5o y 6o., previo cumplimiento de los siguientes requísitos :

1.- Solicitud de registro ante las respectivas oficinas regionales de Supervisión de Asistencia Técnica, anexando tres fotografías.

2.- Presentación del título universitario o acta de grado

debidamente auténticada.

P a r á g r a f o .- Los profesionales graduados en el exterior deberán obtener la revalidación y equivalencia del título ante la Universidad Nacional de Colombia.

P a r á g r a f o 2. Los registros tendrán una vigencia de dos (2) años y serán renovables previa solicitud.

P a r á g r a f o 3. En los registros se acreditará la experiencia profesional y académica.

ARTICULO 11.- Las Unidades Técnicas y Sociedades de profesionales; serán autorizadas mediante Resolución del ICA para - prestar asistencia técnica, previo cumplimiento de los siguientes requisitos :

1.- Presentación de la solicitud escrita por intermedio de las oficinas de Supervisión de Asistencia Técnica del ICA.

2.- Tener profesionales en las disciplinas básicas de cada área, para la cual se va a prestar Asistencia Técnica, así:

Area Agrícola	Ingeniero Agrónomo
Area Pecuaria	Médico Veterinario y - Zootecnista.
	Médico Veterinario o Zootecnista.

3.- Las Sociedades de profesionales deberán presentar escritura de constitución de acuerdo al Código de Comer

cio.

P a r á g r a f o 1o.- Todos los profesionales del sector agropecuario deberán estar registrados en el ICA.

P a r á g r a foo 2o.- Las sociedades de profesionales y Unidades - Técnicas que fueron autorizadas por el Ministerio de Agricultura para prestar asistencia técnica deberán cumplir - con las normas que se establecen en esta Resolución.

ARTICULO 12o.- No podrán prestar asistencia técnica particular:

a) Los profesionales del sector público de tiempo completo.

b) Los profesionales vinculados a empresas comerciales - que produzcan, distribuyan o apliquen insumos agropecuarios. Se exceptúan aquellos profesionales que trabajan en empresas productoras y distribuídoras de semillas, cuando presten sus servicios únicamente a productores de éstas en lotes de multiplicación.

P a r á g r a f .- Cuando existan incompatibilidades entre el cargo u ocupación del profesional y la prestación de la Asistencia Técnica Particular, el ICA procederá a la suspensión del - registro respectivo, mientras la incompatibilidad persista, La suspensión se comunicará al Fondo Financiero Agropecuario y entidades crediticias.

DE LOS CONTRATOS DE ASISTENCIA TECNICA

ARTICULO 13o.- Para asegurar la prestación eficaz del servicio de Asistencia Técnica y establecer obligaciones mutuas,

deberá celebrarse un contrato entre la Unidad Técnica o Sociedad, asistente técnico y el usuario con el visto bueno de la entidad crediticia.

ARTICULO 14o.- Para efectos de la supervisión de la Asistencia Técnica en los contratos se debe establecer lo siguiente:

a) Objeto

b) Duración o plazo

c) valor

d) Cumplimiento del programa de trabajo de acuerdo a las normas técnicas del ICA.

ARTICULO 15o.- Cuando el usuario del crédito y quien preste la asistencia técnica, rescindan el contrato, las partes deberán informar de este hecho por escirto al ICA. En este caso el usuario deberá proceder de inmediato a contratar nuevamente la asistencia técnica.

P a r á g r a f o .- Toda modificación al contrato deberá informarse por escrito al ICA.

DE LA ASISTENCIA TECNICA INTERDISCIPLINARIA

ARTICULO 16o.- Para efectos del artículo 9o. de la Resolución 078 de 1975, del Ministerio de Agricultura, se entenderá por Asistencia Técnica Interdisciplinaria, aquella prestada a un proyecto integral por una Unidad Técnica, Sociedad o Profesional, del Sector Agropecuario, con la contratación de la asesoría profesional requerida.

DE LAS NORMAS TECNICAS

ARTICULO 17o.- El ICA expedirá las normas técnicas mínimas que regulen la Asistencia Técnica para cada actividad y supervisará su cumplimiento.

ARTICULO 18o.- Las normas técnicas mínimas comprenden los siguientes aspectos :

a) Recomendaciones técnicas

b) Número de hectáreas, número de animales y número de proyectos a atender por profesional.

c) Programas de trabajo

d) Plan mínimo de visitas a efectuar

e) Clase de informes

DE LOS PROYECTOS DE CREDITO

ARTICULO 19o.- Quien preste la Asistencia Técnica deberá diligenciar los formularios de visita previa y plan de inversión en los modelos que establezcan de común acuerdo el ICA, el Fondo Financiero Agropecuario, las entidades crediticias y los asistentes técnicos.

DE LAS VISITAS E INFORMES

ARTICULO 20o.- El número de visitas que el asistente deberá realizar a las explotaciones, estará de acuerdo con las normas técnicas que el ICA expida para cada actividad.

ARTICULO 21o.- Para los efectos del numeral 6o. del Artículo 3o. de la presente Resolución, se entiende por informes de progreso de los proyectos las evaluaciones técnicas que periódicamente

deben presentar los asistentes técnicos para cada actividad.

ARTICULO 22o.- Los informes de progreso, las prescripciones y recomendaciones dadas por el asistente técnico en cada visita, deberán hacerse por escrito, utilizando el modelo de formulario que establezca el ICA para cada actividad.

P a r á g r a f o .- Una copia de toda prescripción o recomendación debe permanecer en la explotación y otra deberá enviarse a la oficina de Supervisión de Asistencia Técnica del ICA. En cultivos se requiere una copia con destino a las empresas aplicadoras de insumos.

DE LA SUPERVISION

ARTICULO 23o.- De acuerdo con el numeral 4 del artículo 10. y el Parágrafo 3 del Artículo 12 de la Ley 5a. de 1973, se entiende por supervisión, las actividades de normalización, programación, evaluación, coordinación, asesoría, orientación y vigilancia que el ICA ejerce sobre los profesionales y entidades autorizadas para prestar asistencia técnica agropecuaria y los usuarios de estos servicios.

ARTICULO 24o.- Los Bancos enviarán a las oficinas de Supervisión de Asistencia Técnica del ICA, copia de las visita previa, proyecto de inversión y contrato de asistencia técnica, una vez el crédito se haya contabilizado informando la fecha y el monto del crédito. Se exceptúa de este trámite los proyectos para cultivos transitorios.

ARTICULO 25o.- Cuando se trate de cultivos transitorios, los usuarios inscribirán sus cultivos en las oficinas de Su-

pervisión de Asistencia Técnica del ICA, con anterioridad a la presentación de la solicitud de crédito.

ARTICULO 26o.- Para ejercer la supervisión de Asistencia Técnica Agropecuaria, el ICA dispondrá de profesionales Supervisores del Servicio a nivel regional cuyas funciones principales son:

a) Estudiar y tramitar las solicitudes que formulen los profesionales interesados en el registro de Asistencia Técnica.

b) Estudiar y tramitar las solicitudes de autorización para prestar Asistencia Técnica de las Unidades Técnicas y Sociedades,

c) Inscribir los cultivos o explotaciones objeto de la Asistencia Técnica.

d) Practicar visitas periódicas a las Unidades Técnicas y Sociedades, con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos que dieron origen a la respectiva autorización.

e) Practicar visitas a las explotaciones para verificar el desarrollo de los proyectos, la calidad del servicio de Asistencia Técnica y la receptividad del usuario.

f) Preparar y revisar los proyectos de normas técnicas mínimas para las diferentes actividades, de común acuerdo con los Consejos Asesores y los Programas de Investigación del Instituto.

g) Programar y coordinar cursos de actualización y de asistencia técnica.

h) Propiciar la comunicación entre usuarios, Unidades Técnicas, Sociedades, profesionales y demás personas o entidades vinculadas a la asistencia técnica, por medio de reuniones, días de campo, demostraciones y otros medios de divulgación.

i) Mantener actualizadas las estadísticas de Asistencia Técnica de la Regional.

j) Analizar y cuantificar los costos y los parámetros de producción regional, de acuerdo con las instrucciones de la División de Programas de Producción.

k) Antender y resolver con los Directores Regionales y Nacionales, los reclamos presentados por usuarios, asistentes técnicos o entidades crediticias.;

l) Elaborar de común acuerdo con el Departamento Técnico de los Fondos Ganaderos, el programa de asistencia técnica que se prestará a los depositarios.

m) Coordinar y supervisar las labores de asistencia técnica establecidas por la Ley para los Fondo Ganaderos.

n) Evaluar el desarrollo y alcances del Servicio de Asistencia Técnica, siguiendo los indicadores propuestos por la División de Programas de Producción.

DE LOS CONSEJOS ASESORES

ARTICULO 27o.- Para el mejor funcionamiento y desarrollo del servicio de Asistencia Técnica, el ICA mediante Resolución creará los Consejos Asesores, tanto a nivel Nacional como Regional.

ARTICULO 28.- En los Consejos Asesores tendrán representación de los diferentes organismos vínculados al sector agropecuario y serán presididos a nivel nacional por el Jefe de la División de Programas de Producción, a nivel regional por el Gerente Regional o sus delegados.

ARTICULO 29o.- Serán funciones de los Consejos Asesores:

1.- Asesorar al ICA en el establecimiento y evaluación de las normas sobre Asistencia Técnica.

2.- Velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre Asistencia Técnica.

3.- Analizar y conceptuar sobre las deficiencias, irregularidades o reclamos acerca de la prestación de los servicios.

4.- Promover y fomentar la utilización del Servicio de Asistencia Técnica.

DE LOS RECLAMOS

ARTICULO 30.o- Las partes interesadas en la asistencia técnica o las entidades de crédito podrán presentar reclamos en relación con este servicio ante el Supervisor de Asistencia Técnica del ICA.

ARTICULO 31o- El Supervisor de Asistencia Técnica del ICA dispondrá

de un término de diez (10) días para investigar los hechos objeto del reclamo y enviar su concepto con destino a la División de Programas de Producción.

ARTICULO 32o.- El ICA comunicará los hechos y su concepto al Fondo Financiero Agropecuario, a fin de que adopten las medidas o sanciones correspondientes.

DE LAS EXCEPCIONES

ARTICULO 33o.- Para dar cumplimiento al artículo 5o. del Decreto 235 de 1975 y al artículo 7o. de la Resolución 078 de 1975 del Ministerio de Agricultura, el ICA mediante Resolución motivada podrá eximir por períodos no mayores de dos (2) años, prorrogables la obligación de contratar la asistencia técnica con terceros, a los usuarios del crédito que demuestren cumplir con los siguientes requisitos:

a) Aplicación de alta tecnología y desarrollo empresarial

b) Que la explotación pueda catalogarse como unidad piloto en la zona.

c) Que sus programas sanitarios, de manejo y administración, sean realizados en forma eficiente bajo la asistencia y supervisión permanente de profesionales particulares inscritos en el ICA.

P a r á g r a f o .- 1o. El ICA a través de los Supervisores de Asistencia Técnica continuará ejerciendo la supervisión de las explotaciones exceptuadas.

P a r á g r a f o 2o.- En el momento en que se demuestre el incumpli-

miento de alguno de los requisitos señalados en el presente artículo, el ICA derogará la Resolución que dió origen a la excepción.

ARTICULO 34o.- Cuando el beneficiario del crédito sea un profesio - nal del Sector Agropecuario y la financiación se otorgue para la explotación del área de su especialidad, podrá ser eximido de contratar asistencia técnica por períodos no mayores de dos (2) años prorrogables.

P a r á g r a f o .- Los Ingenieros Agrónomos en sus cultivos transitorios, quedan eximidos de contratar la asistencia técnica previa inscripción del cultivo ante el ICA.

ARTICULO 35o.- Para dar cumplimiento a los artículos 33 y 34 de la - presente Resolución, el interesado deberá elevar solicitud por escrito ante la oficina de Supervisión de Asistencia Técnica

P a r á g r a f o .- El Supervisor de Asistencia Técnica procederá a verificar la información presentada por el interesado y enviará su concepto con destino a la División de Programas de Producción.

ARTICULO 36o.- La presente Resolución rige a partir de la fecha de - su expedición y deroga las disposiciones que le sean cpntrarias.

COMUNIQUESE Y CUMPLASE
Dada, En Bogotá, D.E. a 9 de abril de 1975.

Firmado, RAFAEL I. MARIÑO NAVAS
Gerente General -ICA

Firmado.- JORGE PINZON SARMIENTO
Secretario General ICA.

A N E X O

TALLER : Cálculos de rentabilidad de la ceba de cerdos.

Moderador: Arthur A. Owen

Un taller es una reunión de discusión, en el cual se utiliza la dinámica de grupo para sacar algunas conclusiones basadas en el consenso del grupo. Para ello habrá un moderador, un panel de expertos, y el auditorio asistente.

El papel del moderador es el de dirigir las discusiones y establecer órden, el del panel de expertos es el de aclarar conceptos técnicos y el del auditorio proporcionar información, plantear las discusiones y ulteriormente aprobar las conclusiones.

En este taller se pretende hacer unos cálculos sencillos acerca de la rentabilidad del levante, ceba de cerdos. Ninguna persona en particular va a establecer los precios o costos, estos saldrán de común acuerdo del auditorio. Puesto que las condiciones, costos y demás factores del levante y ceba de cerdos varía de región en región, limitaremos estos cálculos a la situación del área geográfica del Valle del Cauca.

Puesto que las conclusiones del "Taller" se sabrán al finalizar este curso, estos no podrán aparecer en las memorias escritas de este, por lo tanto ofrecemos un sencillo formato para que cada cual posteriormente llene los espacios en blanco.

Como punto de partida presentamos una lista de materías primas utilizadas en el Valle del Cauca para preparar alimentos para cerdos, seguidos por dos columnas así: (a) con precios tentativos recogidos por

nosotros (Programa Porcinos-ICA) y (b) columna en blanco, donde pondrán los precios según el criterio de la audiencia. Para los cálculos usaremos los datos de la columna B.

LISTA DE MATERIALES Y COSTOS:

MATERIA PRIMA	COSTOS ESTIMADOS 1/ (KG)	COSTOS REALES 2/ (KG)
TORTA DE SOYA (48%)	9.25	
TORTA DE SOYA (45%)	8.50	
TORTA DE ALGODON (45%)	5.75	
HARINA DE PESCADO	10.00	
HARINA DE CARNE DE HUESO		
HARINA DE SANGRE		
GERMEN DE MAIZ	4.200.00	
MAIZ GRANO	5.70	
SORGO	4.40	
AZUCAR SULFITADA	6.60	
PULIDURAS DE ARROZ	4.10	
MOGOLLA DE TRIGO	4.00	
HARINA MORENA	4.20	
SALVADO DE TRIGO		
GRANZA DE TRIGO	4.10	
SALVADO DE MAIZ	4.00	
HARINA DE MAIZ	4.50	
MELAZA	2.35	
HARINA DE HUEVOS	5.50	
FORRAJE BULALO	4.00	
SAL	2.70	

sigue...

(Continuación.....)

MATERIA PRIMA	COSTOS ESTIMADOS 1/ (KG)	COSTOS REALES 2/ (KG)
CARBONATO DE CALCIO	0.60	
PREMEZCLA VITA-MIN 3/	80.00	

1/ Costos estimados a Julio 30 de 1975
2/ Costos reales según el consenso del auditorio, llénese
3/ Premezcla comercial: Afsillín o Pfizer, o cualquier otro.

Si aceptamos el uso de una ración con melaza y otro sin melaza, podemos calcular sus costos y hacer comparaciones . A continuación presentamos dos raciones para el levante y dos para ceba.

A - RACIONES DE LEVANTE 1/

COLUMNAS	A	B	C	D	E
	CANTIDAD (KG)		VALOR/KG.	VALOR ($)	
MATERIA PRIMA	DIETA #1	DIETA #2	INGREDIENTES	DIETA #1	DIETA #2
MELAZA	-	150.0			
TORTA DE SOYA	125.0	130.0			
TORTA DE ALGODON	50.0	40.0			
PULIDURAS ARROZ	280.0	220.0			
SALVADO MAIZ	313.0	258.0			
GRANZA TRIGO	200.0	170.0			
HARINA DE HUESO	25.0	25.0			
SAL	5.0	5.0			
PREMEZCLA VITA-MIN	2.0	2.0			
T O T A L	1.000	1.000		$	$
			DATOS	A1	A1

1/ Estas fórmulas son unas de miles que se podrían usar, no son necesariamente ni las mejores, ni las mas económicas, son aceptables para nuestros cálculos.

B- RACIONES DE CEBA

COLUMNAS	A	B	C	D	E
	CANTIDAD (KG)		VALOR/KG.	VALOR ($)	
MATERIA PRIMA	DIETA #1	DIETA #2	INGREDIENTE	DIETA #1	DIETA #2
MELAZA	-	250.0			
TORTA DE ALGODON	-	60.0			
TORTA DE SOYA	40.0	70.0			
SORGO	200.0	90.0			
PULIDURAS ARROZ	250.0	160.0			
SALVADO MAIZ	288.0	208.0			
GRANZA TRIGO	190.0	130.0			
HARINA DE HUESO	25.0	25.0			
SAL	5.0	5.0			
PREMEZCLA VITA-MIN	2.0	2.0			
T O T A L	1.000	1.000		$	$
				DATOS: A_2	A_2'

Al multiplicar las columnas A y B por C, obtenemos la D y E. El total del valor de las columnas D y E es el valor de cada tonelada de dieteas, que divididos por 1.000 nos dá el precio por kilogramo de dieta; o sea: A_1 $\_\_\_\_\_$ A_1' $\_\_\_\_\_$ A_2 $\_\_\_\_\_$ y A_2' $\_\_\_\_\_$ que corresponden respectivamente al precio por kilo de dieta de levante sin melaza y con melaza, de ceba sin melaza y con melaza.

VALOR UNITARIO LECHON JOVEN DE APROXIMADAMENTE 20 KILOGRAMOS DE PESO

DATO B: $ _____

CONSUMO DE ALIMENTO Y COSTOS.-

Con la venia del panel de expertos, para facilitar los cálculos vamos a suponer que los cerdos crecerán y comerán igual con una u otra dieta. Entonces un lechón durante el levante (20 Kg. a 50 Kg.) consume en promedio un total de "C" _____ Kg. de alimento, por lo tanto "C" Kg. de alimento a A_1 igual C_1 $_____ o el valor de alimento consumido durante el levante por un lechón, El costo de alimento de un lechón del otro grupo de cerdos será "C" x A_1' o sea C_1' , $ _____. Durante la ceba (50 a 100 Kg.) los cerdos consumen en promedio un total de "D" _____ Kg. de alimento, este dato por el valor de kilogramo de alimento de ceba A_2 nos dá el dato C_2, $ _____ y D multiplicado por A_2' nos dá el dato C_2' , o sea $ _____

Valor drogas por cerdo $_____ (E)

Valor energía, agua etc. por cerdo $_____ (F)

Valor administración por cerdo $_____ (G)

(E a G) = "H"

NOTA: Para simplificar los datos no vamos a considerar una serie de datos que un economista exigirá, tales como: interés del capital invertido.

nterés por préstamo bancario.

Valor arrendamiento.

Valor instalaciones.

Valor equipo.

Depreciación instalaciones y equipo.

Otros.

La sumatoria de E a G, o sea el dato "H" es igual para ambos grupos de cerdos.

EGRESOS .-

"C_1" + "C_2" + "B" + "H" = "I"

$_____ + $____ + $____ +$_____ $_____

C' + C' + "B" + "H" = "I' "

$_____ + $____ + $____ + $_____ $_____

INGRESOS.-

100 kilogramos de cerdo a "J" $_____/Kg.

igual "K", $_____, o sea total ingreso por cerdo.