

✓ INFORME DE PROGRESO

1969 - 1973

PROGRAMA NACIONAL DE GANADO DE LECHE

Director: Jaime Pineda M. Ph.D.

PERSONAL PROFESIONAL DEL PROGRAMA NACIONAL DE GANADO DE LECHE

1.- C.N.I.A. "Tibaitatá" (Mosquera, Cundinamarca)

JAIME PINEDA MORALES	M.V.Z. Ph.D. Director Programa.
JUAN SALAZAR CRUZ	M.V.Z. Ph.D. (Hasta 1972)
ERNESTO HUERTAS VEGA	M.V.Z. Ph.D.
GUILLELMO CEDEÑO SAAVEDRA	M.V.Z. M.S. (Hasta 1972)
OSWALDO ACOSTA JARMA	M.V.Z. M.S. (Hasta 1970)
NICOLAS URBINA ROJAS	Zootecnista
JAIME ESCOBAR LOPEZ	M.V.Z.
JORGE MATIZ FLOREZ	M.V.Z.
LUIS E. MENDEZ MORENO	M.V.Z. (En Especialización)

2.- C.N.I.A. "Turipán" (Cereté, Córdoba).

LORENZO GARCIA	Zoot. M.S. (hasta 1971)
LUIS ARANGO NIETO	Zoot. M.S. (Hasta 1973)
LUIS H. GONZALEZ	M.V.Z. (Hasta 1973)
DEIRO SALAZAR	M.V.
EMILIO NEGRETTE A.	M.V.Z. (En Especialización)

3.- REGIONAL No. 3 ICA. (Valledupar, César).

DARIO GONZALEZ Z.	M.V.Z. (Hasta 1973)
-------------------	---------------------

4.- REGIONAL No. 4 ICA. (El Nus, Antioquia).

MARIO FRANCISCO BOTERO L.	M.V.Z.
---------------------------	--------

5.- REGIONAL No. 5 ICA. (Palmira, Valle).

REYNALDO RUBIO R.	M.V.Z.
OSCAR ZAPATA A.	M.V.Z. M.S.
JOSE J. FRANCO V.	M.V.Z. (Obonuco)
ANTONIO ORTEGA	Zootecnista (Hasta 1971)
EFRAIN PONCE	M.V.Z. (En Especialización)

6.- REGIONAL No. 7 ICA. (Giron, Santander).

FERNANDO ACEBEDO	M.V.Z. (Hasta 1972)
------------------	---------------------

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	
1.- PRODUCCION DE LECHE	1
A.- RESULTADOS CON LOS HATOS HOLSTEIN PUROS	
B.- PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO COLOMBIANO	3
2.- CRIANZA DE TERNEROS	10
A.- EN CLIMAS FRIOS Y MEDIOS	
B.- CRIA ARTIFICIAL DE TERNEROS DE RAZAS LECHERAS EN EL TROPICO	13
3.- AVANCE EN EL MANEJO DE NOVILLAS PARA REEMPLAZO EN EL HATO.	19
4.- LA EJECUCION CIENTIFICA EN EL PROGRAMA NACIONAL DE GANADO DE LECHE DEL ICA.	24
A.- AREA DE NUTRICION, MANEJO Y FISIOLOGIA EN TERNEROS	
B.- NUTRICION, MANEJO, FISIOLOGIA EN EL LEVANTE DE NOVILLAS PARA REEMPLAZO EN EL HATO	34
C.- INVESTIGACIONES EN NUTRICION, MANEJO Y FISIO- LOGIA CON VACAS LECHERAS EN PRODUCCION.	45
D.- ALGUNAS INVESTIGACIONES BASICAS EN NUTRICION ANIMAL	79
LISTA DE PRINCIPALES PUBLICACIONES DEL PROGRAMA DURANTE LOS ULTIMOS AÑOS	99

I N T R O D U C C I O N:

Es la esperanza del autor que el uso de estos resultados de la investigación conducida por el ICA, a través de su Programa Nacional de Ganado de Leche, ha de redundar en beneficio del progreso de la Ganadería del País y ha de ser de utilidad para la implementación de los planes que las entidades adscritas al Ministerio de Agricultura adelantan en el presente. Es evidente que este informe solo abarca un resumen de algunos de los resultados más sobresalientes de los trabajos efectuados por nuestro grupo científico y que una información mas amplia y detallada reposa en las oficinas del Programa Nacional de Ganado de Leche para su debida utilización de acuerdo con las necesidades de la industria ganadera de Colombia.

Es pertinente hacer énfasis en el hecho de que los resultados aquí presentados son el fruto de un místico y desvelado esfuerzo de equipo realizado por todos y cada uno de los profesionales investigadores que han sido parte del Programa de Ganado de Leche del ICA durante los últimos años y al cual el autor de este informe tuvo el privilegio de dirigir y orientar durante el pasado quinquenio. Para ellos y para los Directivos que refrendaron e hicieron posible esa labor, mis felicitaciones y sentimientos de gratitud.

EL AUTOR. _____

1.- PRODUCCION DE LECHE

A.- RESULTADOS CON LOS HATOS HOLSTEIN PUROS (Fig.1)

Durante los últimos años el Programa de Ganado de Leche ha dedicado una buena parte de sus esfuerzos a la obtención de un nivel eficiente de producción dando especial cuidado a la Selección, el manejo y la nutrición. Se ha continuado, en los hatos puros, el uso de la inseminación artificial utilizando semen de toros probados de alta calidad. En cuanto a manejo, la tendencia ha sido dar una mejor utilización a la tierra disponible, producir una mayor cantidad de leche por unidad de superficie y aumentar la capacidad de carga de los potreros. Se han logrado avances significativos en la utilización de praderas de clima frío y es así como, con un hato de 30 animales, se ha llegado a producir por encima de 20.000 litros de leche por hectárea-año cuando la producción promedio en la Sabana de Bogotá apenas alcanza los 3.500 litros hectárea-año. En el trabajo mencionado, se logró durante dos años, una capacidad de carga continua de 5 animales por hectárea. Se dió, además, especial énfasis a la producción de leche con base primordialmente en forrajes y se han logrado resultados halagadores con el uso de pastos de corte y pastoreo intensivo en Obonuco, unidad en la cual se adelantan evaluaciones económicas en forma permanente.

En términos generales la producción de leche con hatos puros se ha mantenido a niveles aceptables aunque se ha notado una disminución drástica durante los últimos dos años, especialmente

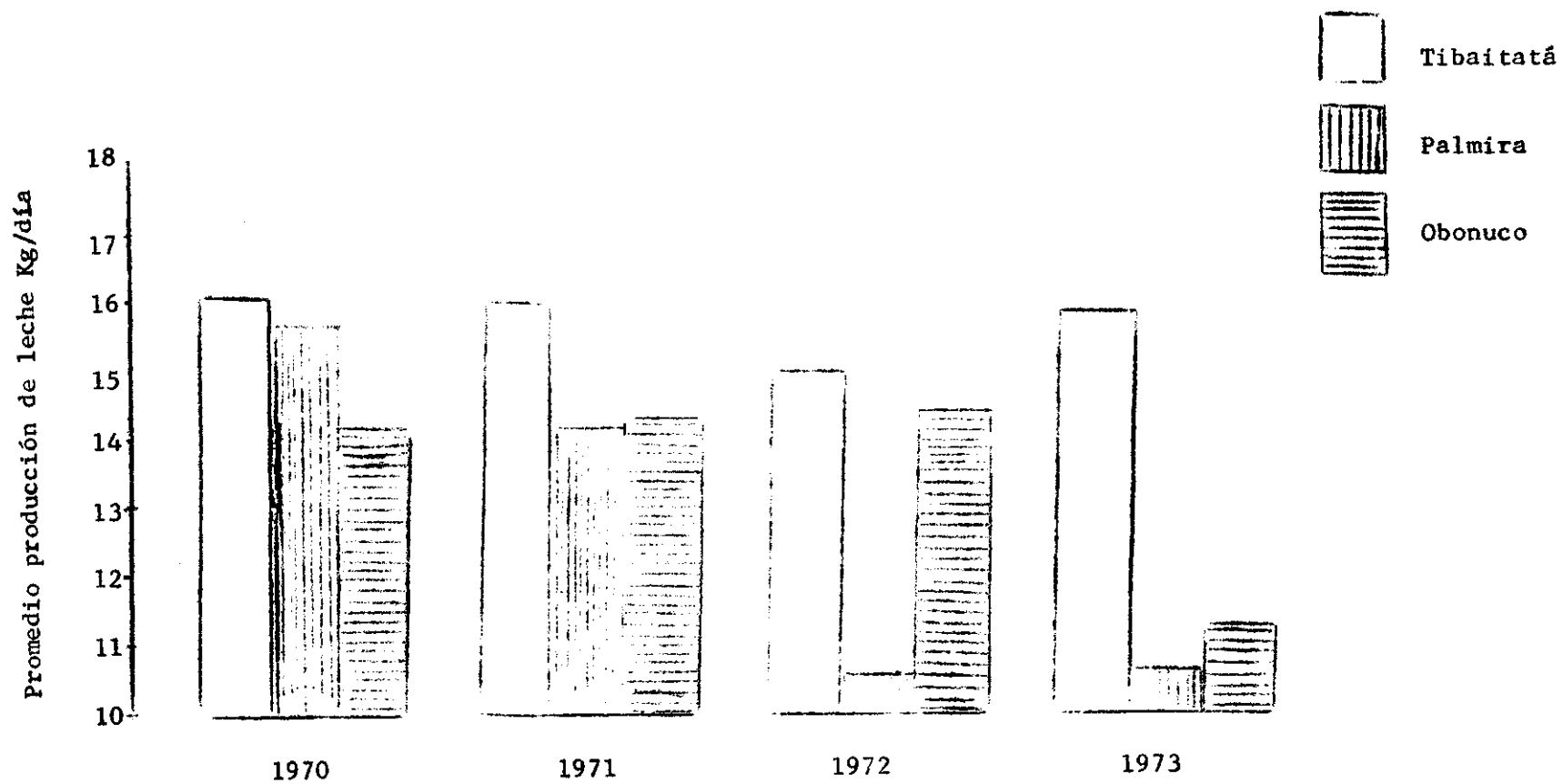


Fig. 1.- Promedios de producción de leche en los hatos Holstein puros del Programa Nal. de Ganado de Leche del ICA. durante los últimos cuatro años.

en Palmira donde las circunstancias económicas no han permitido un suministro constante y adecuado ni de forrajes ni de suplementos. En este último aspecto, los estudios económicos han indicado que vacas de alto potencial genético para producción de leche requieren un balance de la dieta que, bajo las condiciones actuales hace necesaria la utilización de algún tipo de suplemento concentrado; y que el uso de tales suplementos es económicamente aconsejable a los niveles de producción con que se trabaja en el Programa.

B.- PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO COLOMBIANO.

En tres grandes objetivos se han enfocado los esfuerzos del Programa Nacional de Ganado de Leche del I.C.A., en cuanto a ganadería de leche en el trópico se refiere, durante los últimos diez años: En primer lugar, la evaluación de la capacidad de la raza nativa Costeño con Cuernos para producción eficiente de leche. Este objetivo ha sido logrado llegándose a la conclusión de que la raza en mención posee características muy definidas y deseables de rusticidad, longevidad, fertilidad y mansedumbre que la hacen muy apta como base para cruzamientos mejorantes. De otra parte, se ha encontrado, que su capacidad productora de leche es muy limitada lo cual la hace poco recomendable para establecimientos lecheros como raza pura. Las condiciones óptimas de esta evaluación se lograron durante 1970-71 cuando los recursos físicos, económicos, y humanos del Programa llegaron a su mejor

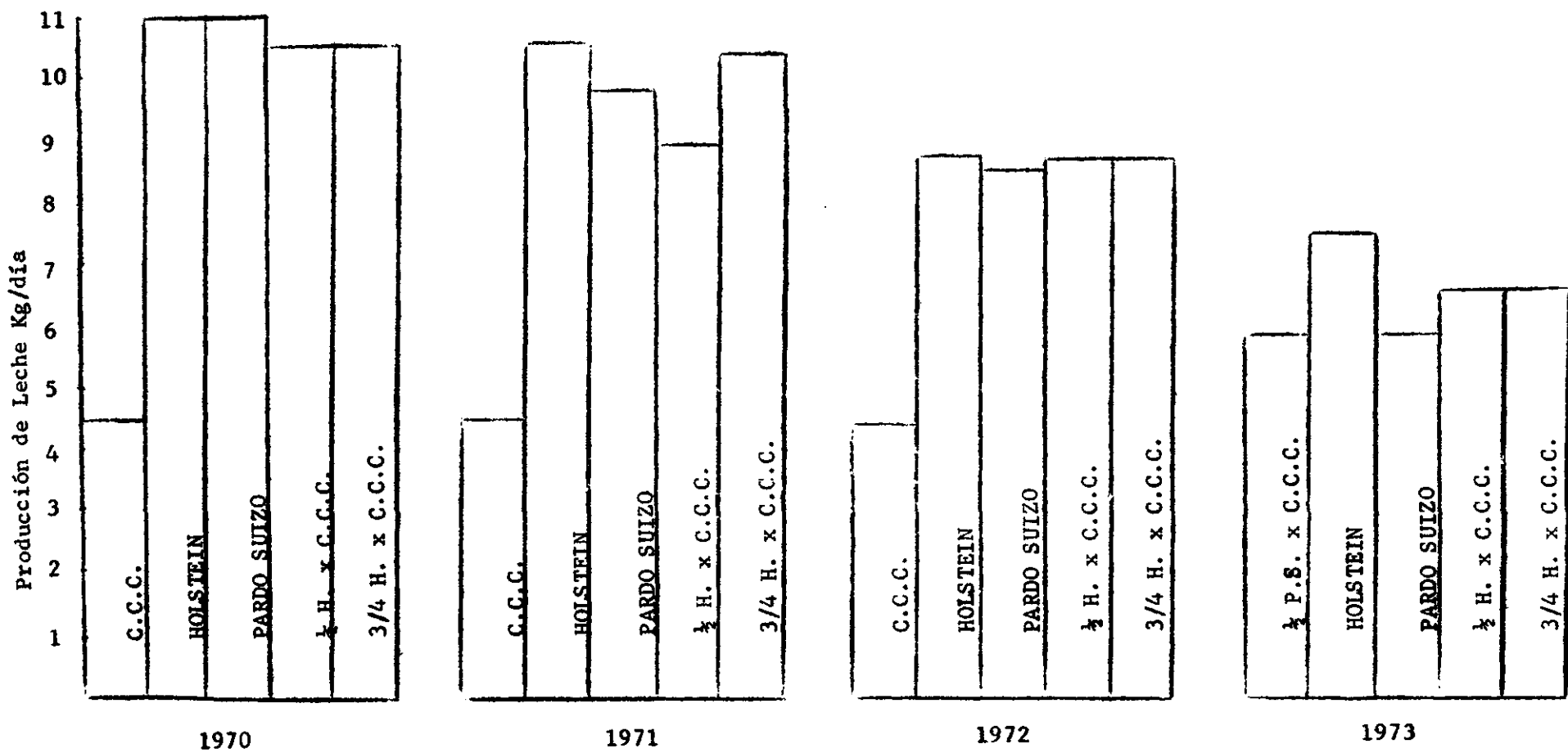


Fig. 2.- Producción de Leche en el trópico. Evaluación de la capacidad productora de las razas costeño con cuernos (c.c.c.), Holstein, Pardo Suizo y de los cruces correspondientes durante los últimos 4 años.

época en la historia del I.C.A. (Ver cuadro 1 y Fig. 2).

El Segundo objetivo, el establecimiento de hatos de razas seleccionadas (Holstein y Pardo Suizo) y la evaluación de su comportamiento bajo las extremas condiciones tropicales, ha sido cumplido en buena parte aunque no en una forma completa e ininterrumpida ya que todos los recursos e infraestructura necesarios no han estado a disposición del Programa en forma permanente.

La filosofía y procedimientos de este tipo de trabajo científico han sido ampliamente promulgados, discutidos y aceptados por el personal del programa y por personas y entidades que han tenido la oportunidad de conocerlos y se basan en normas elementales de la producción pecuaria tales como: " Solo bajo un ambiente propicio, en cuanto a manejo y nutrición se refiere, puede una raza lechera expresar su capacidad productora y de adaptación"; "A medida que una raza aumenta en resistencia al medio inclemente y en rusticidad, disminuye su capacidad productora de leche. (Ej: Cebú- razas nativas) "; "No se ha creado todavía una raza de ganado lechero en el mundo que bajo malas condiciones de manejo y con nutrición deficiente, pueda mantener niveles eficientes de producción, reproducción, persistencia y longevidad".

De acuerdo con los anteriores conceptos, el Programa de Ganado de Leche ha fundado todas las evaluaciones, biológicas, fisiológicas, productivas y económicas sobre el principio fundamental de un manejo tan adecuado como sea posible y , según se nota en los

cuadros 1 y 2 y en las figuras 1 y 2 respectivamente, es evidente que solo en la vigencia correspondiente a 1970 el Instituto se colocó en el punto más cercano a lo que se podría considerar óptimo desde el punto de vista de recursos para producir una información altamente confiable. Este estado no se había logrado durante los años anteriores a esa fecha, por que apenas se estaba estableciendo la infraestructura necesaria para adelantar el trabajo de investigación básica y aplicada, y no se ha podido mantener después de 1970, porque los recursos físicos y económicos han escaseado hasta el punto de no permitir siquiera una alimentación suficiente para un desempeño normal por parte de los animales.

En el cumplimiento del tercer gran objetivo: "La producción y evaluación de cruces de razas selectas con razas criollas", se han alcanzado a obtener halagadores resultados que podrían producir un significativo avance en el desarrollo de la ganadería de leche en el Trópico si se dedican esfuerzos vigorosos que permitan la continuación ininterrumpida y la ampliación del volumen de operaciones. Una mayor producción de hembras procedentes de los cruces (Holstein x C.C.C., Pardo Suizo x C.C.C., Holstein x Bon); una continua evaluación biológica y económica de los diferentes sistemas de manejo: Pastoreo continuo, semiestabulación, estabulación unidos a producción intensiva de forrajes; aplicación continua de los sistemas de cría artifi-

cial ya estandarizados por el programa y la aplicación de las normas sobre levante eficiente de hembras para reemplazo; todo lo anterior, unido a programas sanitarios y reproductivos científicamente aplicados constituye, en mi concepto, los puntos básicos sobre los cuales deberán enfocarse los trabajos futuros sobre lechería en el trópico colombiano.

La aplicación, mas o menos regional, de los conceptos antes mencionados ha dado como resultado, con los cruces, aumentos del orden del 250% en capacidad de producción diaria del animal en comparación con la raza nativa; un aumento del 100% en la duración de la lactancia, de 150 días en la raza criolla a 300 días en los cruces media sangre, tres cuartos y siete octavos; la transmisión del vigor nativo que permite a los cruces pastoreo continuo sin efectos demasiado notorios debidos a las inclemencias del clima y, finalmente, la demostración de factibilidad de aplicación de todos los conceptos científicos sobre Manejo y Nutrición a las condiciones del trópico colombiano.

Cuadro 1.- Resultados obtenidos en "Producción" con las razas lecheras y sus cruces en el Valle del Río Sinú (clima tropical del Norte de Colombia).

Raza o Cruce	Producción diaria de leche (kg).				
	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
Holstein	8.7	11.0	10.6	9.3	7.5
Pardo Suizo	9.0	11.0	10.0	7.9	5.9
Costeño con Cuernos	3.5	4.5	4.5	4.5	---
1/2 Holstein x C.C.C.	7.5	10.5	8.7	8.6	6.6
3/4 Holstein x C.C.C.	---	10.5	10.4	8.8	6.6
1/2 P.Suizo x. C.C.C.	---	---	---	7.5	5.8

9 Cuadro 2.- Resultados obtenidos en "Persistencia de la Lactancia" con las razas Lecheras y sus cruces en el clima tropical del Norte de Colombia.

<u>Raza o Cruce</u>	<u>Promedio de días en Producción</u>				
	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>
Holstein	300	305	304	296	350
Pardo Suizo	305	305	275	248	389
Costeño con Cuernos	150	180	180	163	---
1/2 Holstein x C.C.C.	280	300	300	248	228
3/4 Holstein x C.C.C.	---	298	300	277	271
1/2 P.Suizo x C.C.C.	---	---	---	214	247

Notas:

- a) El punto óptimo se alcanza durante 1970, cuando todas las razas se colocan al nivel mas eficiente y la criolla (C.C.C.) al máximo que su potencial genético le permite. Aquí las condiciones de manejo y nutrición fueron favorables.
- b) Las disminuciones en la "Duración de la lactancia" notadas en 1971 y 1972 son secuelas de una nutrición deficiente que impidió a los animales producir leche durante un período normal.
- c) Excesivamente largas lactancias en las razas puras en 1973, son resultados de problemas reproductivos gestados durante los 2 años anteriores a causa de nutrición deficiente.

2. CRIANZA DE TERNEROS

A.- En climas Fríos y medios.

Numerosos trabajos de investigación han sido adelantados por el Programa de Ganado de Leche en el area de la crianza de terneros. Los principales objetivos perseguidos por estos trabajos han sido:

- 1.- Disminuir al máximo la cantidad de leche usada en la cría del ternero y por ende reducir los costos de la misma, en comparación con los sistemas tradicionales empleados en Colombia mediante los cuales se suministra leche al ternero hasta los 6 u 8 meses de edad a razón de 6 a 8 botellas por animal por día.
- 2.- Evaluar biológica y económicamente diferentes sistemas de manejo durante la cría para reducir los costos y la mortalidad.
- 3.- Establecer sistemas de crianza que, con recursos colombianos, permitan a los animales un desarrollo adecuado de acuerdo con los Estandares de crecimiento para las diferentes razas.
- 4.- Evaluar materias primas nativas de cada región para ser incorporadas en las dietas de terneros.

- 5.- Producir el establecimiento de flora microbiana ruminal a una temprana edad del ternero y evaluar su capacidad para utilizar fuentes de nitrógeno no proteico como alternativa a la utilización de tortas oleaginosas de difícil incorporación en las dietas por su escasez y alto costo.
- 6.- Evaluar diferentes reemplazadores de la leche ya que con su utilización en forma masiva se puede aumentar , para consumo humano, entre 10 y 15% de la producción Nacional de leche.

Un resumen general de los resultados obtenidos por la investigación en cría de terneros durante los últimos 5 años, relacionando los trabajos ejecutados por diferentes profesionales del Programa, el sistema de cría de rutina ya estandarizado para las diferentes zonas y el standar de crecimiento para la raza se reportan en los siguientes resultados:

Cuadro 5.- Resumen general de resultados obtenidos en cría de terneros mediante los sistemas empleados y recomendados por el Programa de Ganado de Leche. 1969- 1973.

Parámetros	\bar{X} de diferentes trabajos de investigación *	Sistema de rutina en Tibaitatá	Standar de Crecimiento para Holstein
No. de Animales	188	58	--
Período de Alimentación Láctea (días)	56	56	--
Período de crianza (día)	120	120	120
Peso inicial (kg)	35	35	41
Peso Final (Kg)	106	116	111
Ganancia diaria (kg)	0.591	0.674	0.590

* Ver "Lista de Publicaciones"

Como resultado de los trabajos resumidos en el cuadro anterior se observa que:

- 1.- El ICA, a través de su Programa Nat. de Ganado de Leche, ha producido suficiente tecnología en cría de terneros para atender a las necesidades de una ganadería de leche adecuadamente explotada.
- 2.- Los estudios realizados con los sistemas de cría de terneros en jaulas portátiles, leche hasta 56 días y concentrado hasta un máximo de 2.5 kg./animal día así como del mismo plan de alimentación con sistema de manejo en estacas, indican que se produce

un ahorro de alrededor del 50% en comparación con el sistema tradicional de suministro de leche hasta los 6 u 8 meses de edad del ternero.

- 3.- Las ganaderías del país están adaptando a un ritmo creciente los sistemas generados por el ICA, en cría de terneros.
- 4.- El Programa de Ganado de Leche ha realizado durante el período 1969-1973 alrededor de 10 publicaciones en el área específica de crianza de terneros. (Ver lista de Publicaciones en otra Sección de éste informe).

B.- CRIA ARTIFICIAL DE TERNEROS DE RAZAS LECHERAS EN EL TROPICO.

La cría libre (ternero con la madre en forma continua) y el ordeño con ternero en sus diferentes modalidades han sido los sistemas tradicionales comunmente empleados por la gran mayoría de los ganaderos que dedican parte o toda su ganadería a la producción de leche en los climas cálidos colombianos. Ha sido evidente, a través de los estudios realizados por el ICA, que, cuando la producción de leche se realiza como una empresa derivada de la explotación de carne aquella constituye un subproducto de esta y, bajo tales condiciones, el impacto productivo y económico de la leche solo es considerado como un recurso adicional que el ganadero de carne explota dando siempre mayor prelación al desarrollo de sus terneros como futuros novillos de

engorde bajo los sistemas extensivos comunes en Colombia. Además, el bajo potencial genético para producir leche de la vaca más representativa de este medio así como su disposición innata al ordeño con ternero hacen que las prácticas mencionadas sean los sistemas más lógicos de manejo bajo las condiciones extensivas y rudimentarias en que se desarrolla la explotación pecuaria en nuestras áreas típicamente tropicales.

Sin embargo, cuando surge la necesidad de una mayor producción global tanto de carne como de leche; cuando empieza a sentirse una fuerte presión en el sentido de producir más por animal y por unidad de superficie; cuando los resultados de la investigación indican que se puede producir leche en el Trópico tanto con razas puras especializadas como con cruces de estas con ganados nativos y que el proceso de selección implícito en estas prácticas conlleva una mayor capacidad de producción de las vacas así como un mejoramiento en las normas de manejo y de nutrición, el ordeño con ternero en cualesquiera de sus modalidades se convierte en una práctica obsoleta y perjudicial al progreso que se haya logrado. Bajo estas condiciones la evaluación y establecimiento de sistemas eficientes de cría artificial de terneros son prácticas complementarias necesarias para el desarrollo de una ganadería de leche productiva, independientemente de las condiciones ecológicas.

Con la anterior filosofía de trabajo, el Programa de Ganado de

Leche del ICA. ha dedicado una parte de sus esfuerzos a la búsqueda de los sistemas de cría de terneros que más se adapten a las condiciones del trópico colombiano y que permitan no solo la crianza de las hembras necesarias para reemplazo y crecimiento del hato, sino también el desarrollo económicamente eficiente de machos para la producción de carne. En el logro de estos objetivos se ha trabajado, a partir de 1961, en numerosas investigaciones en Turipaná, que han permitido recopilar una amplia información hoy disponible para los ganaderos y profesionales dedicados a esta área de la producción pecuaria. En síntesis se ha establecido que el sistema general de cría artificial estandarizado por el Programa para otras regiones del País y que consiste en el suministro de 170 kg. de leche durante 56 días, concentrado de buena calidad, a voluntad hasta un máximo de 2.5 kg. animal/día y pasto cortado fresco a voluntad, como plan de alimentación, con un sistema de manejo en jaulas portátiles, constituye un sistema de cría adecuado fisiológico y económicamente para las ganaderías de leche mas o menos intensivas bajo las condiciones tropicales colombianas. Pesos corporales de alrededor de 115 kg. para animales de 4 meses de edad indican un desarrollo satisfactorio para las razas lecheras de tamaño grande, desarrollo que es fácilmente loggable con el sistema antes mencionado. Estudios económicos realizados por el Programa muestran que, mediante el empleo de prácticas de cría como la descrita, se produce una disminución en el costo de esta etapa de la producción pecuaria, equivalente a un 50% cuando se

compara con los sistemas tradicionales de cría comunes en las diferentes regiones del País.

En cuanto al desarrollo logrado por los terneros durante el período de cría y sometidos a diferentes sistemas de manejo, trabajando con la raza Costeño con Cuernos como representativa de las razas nativas de la zona tropical norte de Colombia, se muestran a continuación los resultados de una de las primeras investigaciones realizadas en este tópico en el Valle del Río Sinú:

Cuadro 3.- Ganancias de peso de terneros C.C.C. bajo diferentes sistemas de cría artificial en 1963-64

Parámetros	SISTEMAS DE CRÍA *				
	I	II	III	IV	V
No. de Animales	10	10	10	10	10
Período de cría (días)	240	240	240	240	240
Período de lactancia (ds)	77	77	--	--	--
Peso al nacer (Kg.)	26.0	28.6	28.2	29.2	28.8
Peso a 8 meses (Kg.)	112.2	124.1	180.2	119.8	133.6
Ganancia diaria (Kg.)	0.355	0.395	0.628	0.370	0.432

- * Sistemas: I.- Cría artificial en jaulas, leche sin antibiótico adicional.
 II.- Cría Artificial en jaulas, leche con antibiótico adicional.
 III.- Cría libre, con la madre en forma continua. No hay ordeño.
 IV.- Un ordeño con ternero, el ternero mama una vez al día.
 V.- Dos ordeños con ternero, el ternero mama dos veces al día.

Ref: Pineda, J.E. Tesis grado M.V.Z Biblioteca Agropec. Col. Tibaitá.

Comparando los rendimientos diarios obtenidos con terneros de raza criolla costeño con cuernos en estudios realizados bajo las condiciones y recursos en 1963-64, (cuadro 3) con los progresos logrados como resultado de los cruzamientos de la raza criolla con ganado puro especializado (Holstein) y de los adelantos tecnológicos obtenidos mediante la investigación, (cuadro 4), se puede apreciar un progreso significativo en la producción pecuaria y en el desarrollo de tecnología colombiana propia para dar respuesta a los continuos interrogantes que presenta la ganadería en el trópico. En este aspecto es oportuno mencionar el concepto de la comisión de Expertos de la FAO, quienes recientemente hicieron un estudio de las realidades actuales de la ganadería de leche en Colombia, y que en informe presentado al Ministro de Agricultura dicen textualmente: " El ICA mediante investigación bien orientada y dirigida ha producido tecnología mas que adecuada para responder al desarrollo necesario en la ganadería de leche".

Cuadro 4.- Ganancias de peso de terneras media sangre Holstein x Costeño con Cuernos bajo el sistema de cría artificial ICA. (Resultados 1969-1973).

Parámetros	1969	1970	1971	1972	1973
Periodo de lactancia(días)	56	56	56	56	56
Peso al nacer (kg.)	32	27	29	30	30
Peso a 8 meses (kg.)	157	165	159	140	130
Ganancias diaria 0-8 meses	0.520	0.575	0.545	0.458	0.416

Un estudio comparativo de los cuadros 3 y 4 indica que:

- a) Como resultado de la investigación en nutrición y manejo y de la utilización de los cruces mejorantes para ganadería de leche se a logrado obtener un rendimiento adicional equivalente a aproximadamente el 65% en ganancia diaria de peso cuando se comparan las razas criollas puras con los resultados de los cruzamientos. (0.395 kg/día Vs. 0.575 kg día)
- b) Durante el último período de 5 años , el punto óptimo de los resultados obtenidos se logró durante 1970, cuando se alcanzaron rendimientos diarios de 0.575 kg. por animal por día en cría artificial de terneros en el trópico.
- c) No se encuentran diferencias significativas entre las ganancias de peso de los terneros dejados con la vaca, sin ordeño; a toda leche y las ganancias obtenidas con el sistema de cría

artificial establecido por el programa, 0.628 y 0.575 kg. de ganancia diaria, respectivamente. Por otra parte el sistema de cría artificial permite utilizar para el mercado toda la leche producida por la vaca.

- d) Se ha crado, mediante la investigación, un sistema de cría artificial adecuado que responde satisfactoriamente a las necesidades de una ganadería de leche sometida a procesos de mejoramiento genético para producción en la cual el ordeño con terneros es contraindicado.

3. AVANCES EN EL MANEJO DE NOVILLAS PARA REEMPLAZO EN EL HATO.

A partir de 1969 se inició, dentro del Programa de ganado de Leche del ICA., la fundación de una escuela nueva en Colombia en lo referente a cría y levante de novillas para ganadería de leche.

Adaptando al medio colombiano los resultados y la tecnología existentes en países avanzados en esta area, se estableció como filosofía del Programa la dedicación de un esfuerzo vigoroso destinado a obtener una reducción sustancial de la edad a que la novilla debe dar su primer parto.

Obviamente aparte de demostrar la factibilidad biológica de una reducción drástica de la edad al primer parto en las novillas en comparación con los cánones y sistemas tradicionales, en nuestro concepto obsoletos, usados en Colombia, se ha dado especial énfasis

al estudio de la factibilidad económica de los nuevos sistemas con el fin de lograr un mayor impacto en la ganadería lechera del país.

Los resultados obtenidos hasta la fecha son altamente satisfactorios y los sistemas empleados están siendo aplicados, cada vez en mayor escala, por las ganaderías particulares en las diferentes zonas lecheras del país.

Las figuras Nos. 3 y 4 muestran los resultados obtenidos con ganado puro especializado en climas fríos y con el mismo ganado en el trópico colombiano así como con los cruces de ganado criollo con ganado especializado en clima cálido.

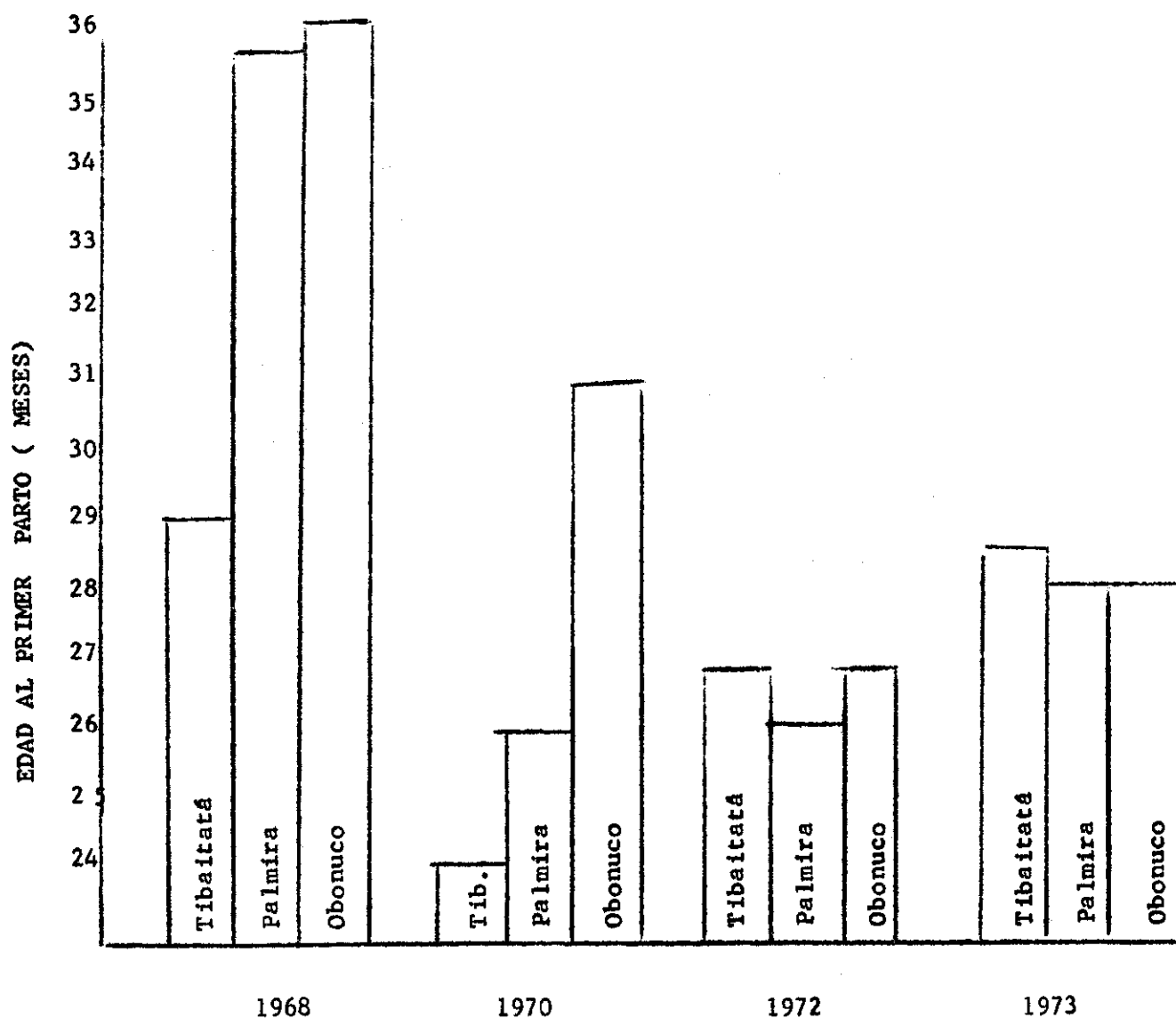


Fig.3.- Reducciones logradas en la edad al primer parto con novillas de la raza Holstein, teniendo como base un desarrollo de 350 kg de peso corporal al primer servicio. Entre 1970 y 1972 se llegó a las edades mas cercanas al óptimo buscado o sea, primer parto a los 2 años de edad. El promedio de producción para novillas de primer parto alcanzó 4.469.3 kg. de leche en 305 durante 1973 en Tibaitatá.

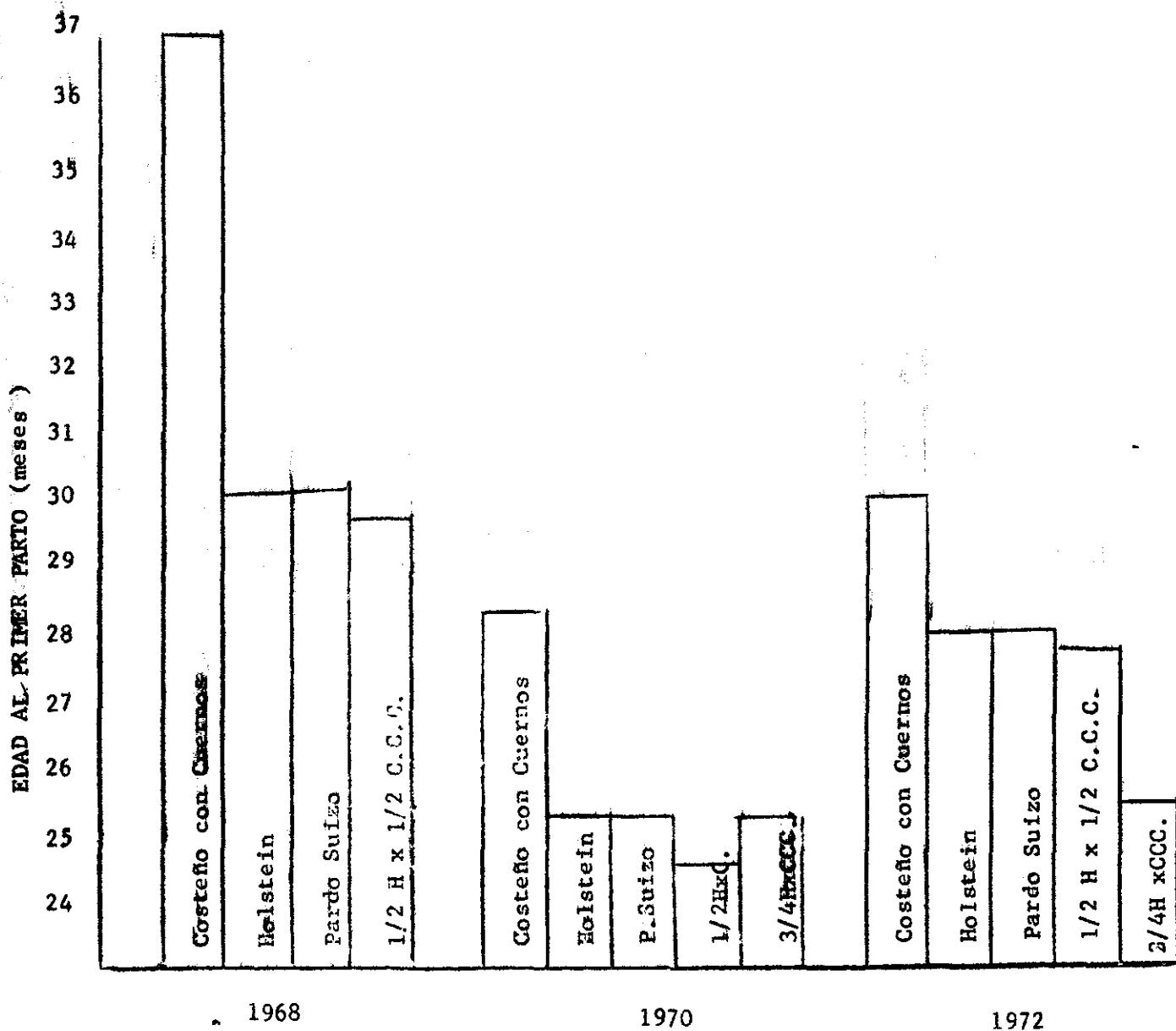


Fig. 4.- Reducciones logradas en la edad al primer parto con novillas de las principales razas y cruces que se evalúan en climas cálidos colombianos.

Un análisis de las figuras anteriores indica que el Programa Nal. de Ganado de Leche del ICA ha acondicionado sistemas de nutrición y manejo que permiten producir novillas para reemplazo en el hato capaces de dar el primer parto alrededor de los 2 años de edad. Esto, comparado con los sistemas tradicionales comunes en las ganaderías

de leche del país mediante los cuales se obtiene primer parto aproximadamente a los 3 años de edad de la novilla, produce las siguientes ventajas :

- a) Una lactancia adicional en la vida del animal
- b) Una cría extra.
- c) Un año más de vida productiva del animal
- d) Factibilidad de selección en tiempo mas corto
- e) Aumento de la población ganadera en un período de tiempo menor.

Desde el punto de vista económico, estudios realizados por el Programa durante 1973 indican que, bajo las condiciones actuales, el costo de producir una novilla de buena calidad próxima a dar cría a los 2 años de edad oscila entre \$ 3.800.00 y \$ 5.000.00 con precios comerciales de venta, dependiendo de la calidad del animal, entre \$8.000.00 y \$ 20.000.00 .

Por otra parte, la tecnología disponible para producir los resultados mencionados en levante de novillas ha sido y continúa siendo ampliamente evaluada para las diferentes zonas del país y es así como se ha podido demostrar que, bajo las condiciones de las ganaderías particulares , utilizando productos y subproductos nativos tales como yuca como fuente de energía, cogollo de caña como único forraje, pastos de corte, ensilajes, pastoreo continuo, urea como fuente de nitrógeno etc., se puede producir en los animales un desarrollo similar al indicado por los standards de crecimiento para razas lecheras.

4.- LA EJECUCION CIENTIFICA EN EL PROGRAMA NACIONAL
DE GANADO DE LECHE DEL ICA.

PERIODO 1969- 1973 (RESULTADOS SOBRESALIENTES).

A.- AREA DE NUTRICION, MANEJO Y FISILOGIA EN TERNEROS

1.- Crianza de terneros Holstein con diferentes niveles de melaza y Urea . 1972 Guillermo
Cedeño C.V. Ross y R.H. Waugh.

Resultados del experimento, promedio de peso, ganancias de peso y consumo de grano a diferentes edades.

Grupo	Testigo	I	II	III	IV	V	VI
Raciones		A3	B2	B3	D1	D2	D3
Urea (%)	30.0	30.0	15.0	30.0	0	15.0	30.0
Melaza (%)	5.0	0	15.0	15.0	40.0	40.0	40.0
Peso al nacer (kg)	35.8	35.7	39.3	37.2	41.0	37.7*	37.2
Peso a los 35 días (kg)	41.4	44.0	44.8	44.8	45.8	41.0	42.7
Ganancia/día (g)	160.0	243.0	157.0	217.0	137.0	94.0	157.0
Peso a los 56 días (kg)	52.0	52.5	55.3	52.8	51.8	48.5	50.7
Ganancia/día (g)	289.0	300.0	286.0	278.0	193.0	145.0	241.0
Peso a los 112 días (kg)	81.3	81.0	75.3	75.3	79.7	74.2	80.4
Ganancia/día (g)	406.0	404.0	411.0	340.0	345.0	326.0	386.0
Ganancia de peso total (kg)	45.5	45.3	46.0	38.1	38.7	36.5	43.2
Consumo grano/día (g) 35 días	533.0	354.0	422.0	479.0	312.0	156.0	472.0
Consumo grano/día (g) 36-56 días	1.331.0	1.395.0	1.493.0	1.218.0	1.032.0	849.0	1.310.0
Consumo grano/día (g) 57-84 días	1.491.0	1.495.0	1.500.0	1.246.0	1.221.0	1.254.0	1.452.0
Consumo grano/día (promedio)	1.037.0	1.029.0	1.047.0	936.0	872.0	830.0	1.049.0

2. Comparación de crianza artificial de terneros en jaulas y atados a estacas. 1972. Efraín Ponce; Oswaldo Acosta, Guillermo Cedefo y R.K. Waugh.

Resultados según el tratamiento.

Grupos	Jaulas		Estacas	
	Con	Sin	Con	Sin
	Antibiótico	Antibiótico	Antibiótico	Antibiótico
	I	II	III	IV
Peso final (kg)	100.0	88.0	86.0	91.0
Ganancia día (kg)	0.5	0.4	0.4	0.4
Alzada-final (cm.)	91.2	88.5	88.0	88.1
Ganancia diaria (cm.)	0.1	0.1	0.1	0.1
Perímetro torácico final (cm)	106.0	102.0	102.0	104.0
Ganancia diaria (cm.)	0.2	0.2	0.2	0.2

Comparación de costos por cada sistema de cría.

Sistema de cría	Valor
Jaula	
Costo hasta los 112 días	985.40
Costo de los 112 a 180 días	<u>197.97</u>
Costo hasta 180 días	\$ <u>1.183.37</u>
Estaca	
Costo hasta los 112 días	925.77
Costo de los 112 a 180 días	<u>197.97</u>
Costo hasta 180 días	\$ <u>1.123.74</u>
Salacuna	
Costo hasta 180 días	\$ 1.523.35

* Costos a noviembre de 1972

3.- Crianza artificial de terneros y eficiencia en la utilización de la Urea. 1972 Oscar Zapata, Jaime Pineda.

Todos los animales en el período de cría fueron sometidos a un plan de alimentación láctea, (Tabla 1); dicho plan se realizó durante 23 días y la leche fué suministrada dos veces por día, con excepción de los últimos tres días, en los cuales la leche se daba en una sola comida; el concentrado suministrado durante el período de cría tenía un contenido de 25 por ciento de proteína y 72 por ciento de T.D.N. Para la segunda parte del ensayo, el concentrado para los animales tenía 17,5 por ciento de proteína para el grupo control y urea como suplemento del 25 y 50 por ciento de proteína del concentrado para raciones II y III respectivamente.

Tabla 1.- Plan de alimentación láctea en el período de cría.

Edad en días	Leche kg.	Total Leche kg.
1 - 3	Calostro	--
4 - 5	3	12
8 - 12	4	20
13 - 17	3	15
18 - 20	2	6
21 - 23	1	3
23		56

Una vez terminado el período de cría, de 23 días, los animales fueron distribuidos completamente al azar en los tres grupos experimentales, cada uno de los cuales estaba compuesto de siete replicaciones.

A medida que los terneros ingresaron al ensayo, fueron numerados y se les tomaron los datos iniciales para el experimento; una vez cumplido el período de cría, fueron asignados a cada una de las raciones experimentales para investigar la eficiencia de la asimilación de la urea, hasta los 120 días de edad.

Tabla.- Promedios iniciales y finales del desarrollo de los animales en los tratamientos I,II y III. (23 a 120 días de edad),

Trata- miento	Peso kg.		Alzada cm.		Perímetro cm.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final.
I	64.7	96.2	78.2	87.8	89.7	108.1
II	65.5	95.9	78.1	89.4	92.7	110.2
III	70.0	92.5	79.4	87.7	92.1	108.1

Tabla . Ganancia de peso.

Tratamiento	Ganancia Total Kg.	Ganancia/día Por animal	Eficiencia Conversión alimenticia
I	31.4	0.371	5.5
II	30.4	0.361	5.8
III	22.5	0.267	8.6

4.- Crianza Artificial de terneras Holstein con cantidades reducidas de leche 1972. Efraín Ponce, Guillermo Cedeño, Oswaldo Acosta, R.K. Waugh

El ensayo se llevó a cabo con 24 terneras, a las cuales se les suministró calostro durante los tres primeros días. Luego se distribuyeron al azar en dos grupos principales de 12 animales cada uno. El Grupo I o control, recibió 170 kilogramos de leche entera en 56 días y el grupo II o experimental recibió 120 kilogramos de leche entera en 35 días.

Dentro de los dos grupos principales los animales se sortearon, de tal forma que seis se criaron en jaulas individuales a la intem-

perie, según método ya aplicado en otros estudios (4,5,6), y los seis restantes se criaron en salacuna. Todos los animales recibieron concentrado diariamente hasta un máximo de 2,5 kilogramos (Tabla 1). El suministro de forraje fué a voluntad.

Tabla 1. Concentrado consumido e incrementos.

	Testigo		Experimental	
	I Salacuna	II Jaula	III Salacuna	IV Jaula.
Número de terneras	6	6	6	6
Período de alimentación láctea (días)	56	56	56	56
Período de crianza (días experimentación)	112	112	112	112
Peso inicial (kg)	41	36	36	37
Peso final (kg.)	94	102	99	103
Ganancia diaria de peso (kg)	0.473	0.589	0.562	0.589
Consumo diario de concentrado (kg)	1.0	0.9	1.1	1.1

El período experimental fue de 112 días y los resultados expresados en ganancia diaria de peso, alzada y perímetro torácico fueron analizados estadísticamente por un diseño de bloques al azar. El consumo de concentrado también se analizó en la misma forma.

5.- Efectos del Hierro aplicado por vía parenteral sobre el contenido de Hemoglobina en la sangre y el crecimiento de los terneros. 1972. Francisco M. Botero, José J. Franco y Jaime Pineda.

R E S U M E N

En el Centro Experimental Tibaitatá, a 2.600 metros sobre el nivel del mar y con temperatura media de 13 grados centígrados, se llevó a cabo un ensayo con terneros Holstein, para observar el efecto del hierro, sobre el crecimiento y el contenido de hemoglobina en la sangre de dichos animales.

Se observaron tres grupos de 10 animales, con dosis de 0; 400 y 800 miligramos, respectivamente, aplicados por vía intramuscular, al nacer, a los siete días y posteriormente cada 14 días hasta los 98.

Los animales fueron sometidos a las mismas condiciones de alimentación y manejo, durante el período de ensayo.

Los resultados indican que los niveles de hemoglobina, fueron altos entre los 21 y los 35 días, en todos los grupos.

A partir de los 35 días, los niveles fueron decreciendo paulatinamente, hasta los 77 días, donde se observaron los niveles más bajos.

Parece que el punto crítico de aprovechamiento del hierro, de acuerdo con los niveles de hemoglobina, es de 77 días.

Los tratamientos no tuvieron ninguna influencia en cuanto al aumento de peso y perímetro torácico de los animales; los mayores pesos observados, a los 98 días, correspondieron al normal crecimiento

y desarrollo de los terneros y no son atribuibles al hierro.

La ausencia de hierro tiene en cambio un efecto negativo en la alzada de los animales; los mejores promedios fueron obtenidos con dosis de 400 miligramos, siendo las diferencias con los otros grupos estadísticamente significativas. Con dosis de 800 miligramos se observó disminución del promedio de alzada.

En resumen: Dosis de 400 y 800 miligramos fueron favorables para aumentar los niveles de hemoglobina, contribuyendo así a la prevención de anemias nutricionales y por tanto para el normal desarrollo de los terneros. También se observó efecto favorable para el promedio de alzada, con dosis de 400 miligramos, siendo las diferencias significativas.

De acuerdo con estos resultados, es recomendable la aplicación de hierro en terneros, durante los primeros meses de vida, en dosis de 0.400 miligramos cada 14 días, para prevenir la anemia y así poder obtener un desarrollo normal de los animales.

6.- Efectos de la utilización de Urea en raciones para cría de terneros . 1970. Gilberto Vera y Jaime Pineda . (Tesis M.S.).

Trabajo ejecutado en el C.N.I.A. Tibaitatá, sabana de Bogotá a 2.640 metros sobre el nivel del mar y 13°C de temperatura. En vista de la imperiosa necesidad de buscar fuentes de proteína para la alimentación de rumiantes que reemplacen con eficiencia y a un menor costo el uso de las proteínas naturales y conociendo que la Urea es una de las fuentes que reúne condiciones favorables para cumplir con eficiencia este objetivo, se decidió realizar un trabajo que corro-

bore en nuestro medio la experiencia de otros investigadores en el uso del nitrógeno no proteico en la alimentación de terneros de 2 a 5 meses de edad.

Fueron usados 24 terneros Holstein para medir el efecto de tres niveles de úrea reemplazando 0, 20 y 40% de la proteína suplementaria natural, divididos en grupos I, II y III respectivamente, cada grupo con 8 animales en un diseño completamente al azar.

Las variables estudiadas fueron: consumo de alimentos, consumo de úrea, palatabilidad, ganancia de peso, alzada, perímetro torácico y longitud; eficiencia de conversión alimenticia, valores hematológicos de úrea, hemoglobina y hematocrito, toxicidad y costos.

Los animales consumieron menor cantidad de alimentos cuando los niveles de úrea fueron mayores en la ración; los porcentajes de 1.25 y 2.50 de úrea en el concentrado fueron tan eficientes como la torta de algodón para promover ganancias de peso y la úrea consumida por animal alcanzó niveles de 125 gm/día. La palatabilidad fué aceptable en todos los casos.

Al estudiar los valores iniciales y finales en peso, alzada, perímetro torácico, longitud corporal, hemoglobina, hematocrito y Urea en la sangre, no se encontraron diferencias estadísticas en comparación con el grupo control.

La eficiencia alimenticia fué: 3.37; 3.15 y 3.33 kg. de materia seca por kg. de peso ganado para los 3 grupos respectivamente. No se observó toxicidad en los animales que consumieron urea.

Finalmente, el costo del concentrado fué similar para las 3 raciones planteándose la necesidad de buscar otras fuentes energéticas de menor costo e igual eficiencia que los cereales, especialmente en países en donde las fuentes de energía son tan costosas como las de proteína.

7.- Alimentación de terneras en confinamiento mediante el uso de ensilaje de maíz mas Urea, Heno de Alfalfa y pasto elefante picado. 1972. Reynaldo Rubio, Oscar Zapata, Jaime Pineda.

Experimento realizado en el C.N.I.A. Palmira.

Fueron usados 21 animales distribuidos en 3 grupos asignados a las raciones I, II y III así: Grupo I, ensilaje de maíz como único forraje; Grupo II, ensilaje mas 2 kg. de heno de alfalfa y Grupo III, pasto elefante picado mas 2 kg. de heno de alfalfa. Todos los grupos recibieron 2 kg. de concentrado/animal/día.

Resultados parciales

	I	II	III
No. de Animales	7	7	7
Edad inicial (días)	163	158	161
Edad final (parcial)	272	269	272
Período Experimental (días)	111	111	111
Peso Inicial (kg)	103	106	106
Peso Final (kg)	173	195	177
Ganancia total (kg)	70	89	71
Ganancia diaria (kg)	.631	.801	.640
Consumo de forraje (kg)	11.4	9.4	11.6
Consumo de Concentrado (kg)	2	2	2
Consumo de heno	----	2	2

- 8.- Utilización de Cogollo de Caña y Pasto Elefante + Yuca en el levante de terneros Holstein para producción de carne. 1971-72. Reynaldo Rubio, Oscar Zapata y Jaime Pineda.

Trabajo realizado en el C.N.I.A. Almira, tuvo como objetivos:

- 1.- Determinar la factibilidad de uso de cogollo de caña y de pasto elefante adicionados con yuca como fuente de energía para terneros Holstein entre 4 y 12 meses de edad.
- 2.- Obtener novillos para beneficio a temprana edad, con peso aproximado de 300 kg. a los 12 meses, empleando forrajes y fuentes de energía de bajo costo.
- 3.- Comparar el valor nutritivo del pasto elefante y del cogollo de caña.
- 4.- Determinar costos de alimentación y producción de novillos Holstein.

Los terneros fueron criados hasta los 126 días de edad según el plan de cría standard utilizado por el Programa. A partir de los 126 días de edad los terneros recibieron 4.5 kg. de yuca y 1 kg. de suplemento proteico hasta el año de edad.

Resultados en ganancia de peso. (kg.)

E d a d	Patron Americano *	Cogollo de caña + Yuca	Pasto Elefante + Yuca.
Nacimiento	42.7	37.4	37.3
126 días	121.1	111.4	119.3
5 meses	152.5	135.0	141.2
6 meses	181.1	159.0	166.2
7 meses	207.0	178.6	187.0
8 meses	233.0	202.2	210.2
9 meses	255.6 1	220.1	232.6
10 meses	281.0	240.8	253.4
11 meses	310.0	264.6	270.4
12 meses	336.7	288.7	297.6

* Standard de Missouri.

B.- NUTRICION, MANEJO, FISILOGIA EN EL LEVANTE DE NOVILLAS PARA REEMPLAZO EN EL HATO.

1.- Un concepto nuevo en el Levante de Novillas para Ganadería de Leche. 1972. Jaime Pineda y R. Rubio.

Existe la necesidad de realizar más investigación básica y aplicada en las áreas de nutrición y fisiología, en relación con novillas de razas lecheras en la etapa comprendida entre la terminación de la cría y el momento del primer servicio. En Colombia, especialmente en

el Valle del Cauca, donde se realizó la presente investigación, las novillas de las razas lecheras no siempre reciben una dieta que llene los requerimientos para un crecimiento normal, ni para el logro temprano de un buen desarrollo y tamaño para el primer servicio. Por lo tanto, la fecundación de las novillas se retrasa hasta los 24 o más meses, con la pérdida consiguiente de un tiempo productivo valioso.

Se ha postulado que las tasas promedio de crecimiento del ganado en las zonas bajas de países situados a menos de 30 grados de latitud son 10 a 50 por ciento menores que aquellas aceptadas como normales entre 35 y 50 grados de latitud norte. Las diferencias se atribuyen generalmente a: fluctuaciones estacionales en la disponibilidad de alimentos, el efecto directo del clima, enfermedades, parasitismos y baja calidad genética. El primer factor parece ejercer, directa o indirectamente, la mayor influencia en la producción y desarrollo del ganado, en la mayoría de las situaciones, en el trópico. En el área general, donde los resultados de este tipo de investigación se puede aplicar, ni las enfermedades ni la calidad genética parecen ser los factores principales que determinen los resultados deficientes que a veces se observan en las ganaderías de leche. El manejo inadecuado y la nutrición deficiente son los factores que más limitan la industria lechera. En efecto, Pineda (4) ha demostrado, que los estándares de crecimiento generalmente aceptados para novillas Holstein (5) se pueden obtener en Colombia con relativa facilidad, siempre y cuando los requerimientos nutricionales sean atendidos. Así, metas tales como 350 kilogramos de peso corporal a una edad cercana a los

15 meses se han logrado con un sistema no muy complicado de manejo.

Los ganaderos, que en el presente no están suministrando suplementos a sus novillas, o que están suministrando muy pequeñas cantidades y en forma irregular debido a los altos precios de los productos comerciales pero que están interesados en una mejora de sus prácticas nutricionales, verían con muy buen agrado la posibilidad de uso de un suplemento con las características de bajo costo y fácil disponibilidad. Por otra parte, se necesita información sobre los efectos de diferentes fuentes de energía sobre el crecimiento y comportamiento reproductivo de hembras lecheras bajo condiciones locales.

Bajo las condiciones en que el presente experimento se condujo, el uso de cogollos de caña como alternativa para otros forrajes ofrece una respuesta a los problemas a que se enfrenta el ganadero durante ciertos períodos del año.

Es pues, necesario evaluar esta clase de forrajes más exactamente y de acuerdo con los requerimientos para buenos niveles de desempeño. Los objetivos de este trabajo fueron determinar si una fuente nativa de energía y de fácil obtención tal como la yuca (*Manihot esculenta*) puede reemplazar eficientemente al maíz en los suplementos para novillas entre el destete y el primer servicio cuando se les suministra cogollo de caña como único forraje.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira, del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, localizado en el Valle del Cauca, a una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar, una temperatura media de 24 grados centígrados y una precipitación promedio de 1.000 milímetros.

Se utilizaron 20 novillas Holstein de ocho meses de edad. Las 20 novillas fueron seleccionadas del hato del Centro Experimental y asignadas al azar a cada uno de dos tratamientos para comparar la yuca y el maíz en grano como fuente de energía en el suplemento.

Los dos tratamientos consistieron en: Grupo I, testigo con los animales recibiendo como forraje único cogollo de caña picado, a voluntad, 3.0 kilogramos diarios de un concentrado (Tabla 1) en el cual la principal fuente de energía fué el maíz y grupo II, con los animales recibiendo, a voluntad como forraje único cogollo de caña picado y 1.23 kg. de concentrado (Tabla 1) mas 4.5 kilogramos de yuca conteniendo un 35 por ciento de materia seca; ambos concentrados contenan 1,5 por ciento de urea y el consumo de materia seca procedente del suplemento concentrado se calculó para ser 2,65 kilogramos en ambos grupos. En el grupo II la materia seca que debía ser suministrada por el maíz, se reemplazó por igual cantidad de materia seca procedente de la yuca.

Los cogollos de caña se obtuvieron diariamente y el material usado pertenecía a la parte superior de la planta, esto es, el material

sobrante una vez que las cañas han sido cortadas para su procesamiento en los ingenios. Los cogollos contenían, por lo tanto, las hojas de la planta y la porción superior del tallo que normalmente se desecha durante los cortes. Los cogollos de caña fueron picados, pesados y ofrecidos a los animales en forma individual dos veces al día.

RESULTADOS

Tabla.- Consumos promedios de alimentos y ganancias de peso obtenidas a los 15.5 meses de edad.

Parámetro	GRUPO	
	I (Control)	II (Experimental)
Número de animales	10	10
Peso inicial (kg)	191.800	190.600
Peso final (kg)	366.800	377.300 *
Ganancias de peso (kg)	175.100	186.700 *
Ganancia diaria promedio (kg)	0.781	0.833 *
Consumo de materia seca cogollo de caña (kg/día)	4.820	4.170
Concentrado (kg/Día)	2.640	1.080
Yuca (kg/día)	-	1.560
Total (kg/Día)	7.460	6.810
Consumo de proteína (g/día)	667.000	672.000

* Significativamente diferentes.

Tabla.- Madurez sexual y comportamiento reproductivo de las novillas.

Parámetro	GRUPO	
	I(Control)	II(Experimental)
Número de animales	10	10
Edad promedio al primer calor (meses)	11.1	11.3
Edad promedio al primer servicio (mes)	15.0	14.5
Peso promedio al primer servicio(kg)	352.9	355.9
Animales preñados	10	10
Número de servicios por concepción	1.8	1.7

2.- CRECIMIENTO DE NOVILLAS HOLSTEIN BAJO DOS SISTEMAS DE MANEJO
1973. Jaime Pineda y L. Ara V.

MATERIALES Y METODOS

Se llevó a cabo un experimento con 58 terneras Holstein de 5 meses de edad en la Sección de Ganado de Leche del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, localizado en el Municipio de Mosquera a una altura de 2630 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio de 13°C. y una precipitación pluvial media anual de 625 mm.

Todas las terneras habían estado sometidas a un mismo sistema de

alimentación en la etapa anterior que es el normalmente empleado en la Sección de Ganado de Leche y que consiste en el suministro de leche entera hasta los 56 días de edad en cantidad de 170 litros/animal, concentrado a partir de la primera semana de edad y a voluntad hasta un máximo de 2.5 kg.s/animal/día y pasto verde cortado a voluntad y a partir de la primera semana de edad. A partir de los 56 días y hasta los 5 meses las terneras solamente recibían pasto y concentrado en la forma anotada.

Al cumplir los 5 meses las terneras fueron asignadas al azar a 2 tratamientos así: 38 animales para el tratamiento I y 20 para el tratamiento II. El tratamiento I consistió en un levante de los animales en estabulación para lo cual se les alojó en corrales individuales con piso y comedero de cemento y con una alimentación a base de ensilaje de maíz a voluntad suplementado con concentrado en cantidades limitadas.

El tratamiento II consistió en un levante en pastoreo en el cual los animales fueron alimentados con pasto empleando el sistema de franjas con cerca eléctrica, dividiendo los animales en 2 grupos homogéneos que eran: uno de 5-12 meses y otro mayores de 12 meses de edad. El pastoreo se realizó en potreros de buena calidad formados por una mezcla de pastos kikuyo, rye grass anual y tréboles suplementado con una ración de concentrado en cantidad limitada, dándoseles un promedio de 2.2 kgs/animal/día.

En ambos tratamientos la cantidad de concentrado suministrado a cada animal dependía del desarrollo mostrado por las novillas, para lo cual se efectuaba un control de desarrollo (peso) cada 28 días, empleando como guía los valores dados por el standard de crecimiento para la raza Holstein propuesto por Ragsdale (9). En éstos controles mensuales se permitía una desviación de 10 kgs. por encima o por debajo del peso corporal deseado antes de variar la cantidad de concentrado suministrado en la etapa anterior; cuando la diferencia era mayor de 10 kgs. con respecto al standard se procedía a aumentar o disminuir la cantidad de concentrado dado, según que el peso de la novilla fuera menor o mayor respectivamente.

El concentrado suministrado estaba hecho a base de maíz, torta de algodón, salvado de trigo, melaza, harina de huesos, sal y premezcla mineral; con un contenido de 18% de proteína y 68% de N.D.f.

Además del control de desarrollo se controló la cantidad de concentrado consumido por cada animal, el cual en el caso de las novillas al pastoreo representa un promedio ya que eran alimentadas por grupos empleando canoas confeccionadas con mitades de neumáticos.

**CRECIMIENTO DE NOVILLAS HOLSTEIN SOMETIDAS A DOS SISTEMAS
DE LEVANTE.**

RESULTADOS:

	Grupo Estabulación	Grupo Pastoreo
Número de animales	38	20
Peso promedio a 5 meses (kgs)	126	123
Peso promedio a 12 meses (Kgs)	302	278
Peso promedio a 16 meses(kgs)	353	337
Aumento promedio diario 5-16 meses (kgs/día)	0.688	0.648
Consumo promedio de concentrado/ani- mal 5-16 meses (kgs)	450	630

COSTO APROXIMADO DE UNA NOVILLA DE RAZA LECHERA, HASTA EL PRIMER SERVICIO, EN DOS DIFERENTES SISTEMAS DE LEVANTE TENIENDO E COMO META PRIMER PARTO ALREDEDOR DE LOS 2 AÑOS DE EDAD.

	Estabulación con Ensilaje	Pastoreo
Valor estimado de la ternera al nacer	\$ 500.00	500.00
Costo de la alimentación hasta 5 meses de edad	1.142.50	1.142.50
Costo de la mano de obra hasta 5 meses	150.00	150.00
Costo alimentación 5 meses a primer serv.	1.847.04	2.440.00
Costo de la mano de obra, 5 meses a primer servicio	300.00	100.00
Amortización de instalaciones	100.00	-----
Otros costos hasta primer servicio(sanidad)	126.20	126.20
TOTAL	4.165.74	4.458.70

* Los precios actuales en el mercado de una novilla cargada oscilan entre \$ 8.000.00 y \$ 20.000.00 dependiendo de la calidad genética.

3.- ALIMENTACION DE NOVILLAS HOLSTEIN MEDIANTE EL USO DE ADITIVOS EN EL ENSILAJE DE MAIZ. 1973 Reynaldo Rubio, O. Zapata y J. Pineda.

Se utilizaron 4 grupos de 5 animales cada uno. El grupo No. 1 recibió ensilaje de maíz y 1.5 kg. de concentrado por día; el grupo 2 ensilaje de maíz y 2 kg. de concentrado; el grupo 3, ensilaje de maíz con Urea y 1.5 kg. de concentrado y el grupo No. 4, recibió ensilaje de maíz con úrea y 2 kg. de concentrado.

Al término de la investigación se encontraron los resultados que aparecen en el cuadro adjunto.

El precio total de la alimentación para cada uno de los animales dentro de los grupos fué de \$ 1.244.00 , 1.475.00, 1.229.00 y 1.554.00 para los grupos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Se halló que es posible reducir estos precios a \$ 740.00 , 719.00, 725.00 y 778,00 en el mismo orden, si se utiliza ensilaje de buena calidad adicionado con úrea y suplementando solo con 0.5 kg. de concentrado ya que reduciendo las ganancias de peso a solo 0.700 kg/día; es posible obtener pesos adecuados (350 Kg) para primer servicio a los 15-16 meses de edad.

RESULTADOS

GRUPOS	I	II	III	IV
Días en experimento	168	168	168	168
Edad inicial (días)	190	191	190	190
Edad final (días)	358	359	357	358
Peso inicial, kg.	143.6	141.8	133.0	144.0
Peso final, Kg.	298.8	310.4	299.2	312.4
Ganancia total kg.	155.2	168.6	166.2	167.6
Ganancia animal/día (kg)	0.924	1.003	.089	.998

C.- INVESTIGACIONES EN NUTRICION, MANEJO Y FISIOLOGIA CON VACAS
LECHERAS EN PRODUCCION .

- 1.- Utilización de Fuentes de Nitrógeno no proteico (UREA)
en las raciones de vacas Lecheras en Producción.1970
Jaime Pineda M.

En este trabajo científico realizado en nuestro medio
(J.E. Pineda ICA.- Tibaitatá) se estudiaron, durante 2
años, tres grupos de 10 vacas en producción y reemplazan-
do en el segundo de ellos la tercera parte de la proteína
en la ración suplementaria por proteína procedente de la
Urea; en el tercer grupo reemplazando hasta las dos terce-
ras partes de la proteína suplementaria por Urea; mien-
tras que el primer grupo, usado como control, recibió to-
da la proteína suplementaria de fuentes naturales especial-
mente cereales. Lo anterior significa que en un momento
dado ha habido grupos de animales recibiendo hasta 500
gramos de urea por cabeza por día con resultados muy ha-
lagueños hasta el presente.

A continuación se presenta un cuadro con los resultados
del experimento anterior en cuanto se relaciona con la efi-
ciencia de utilización de proteína cuando se comparan dife-
rentes tipos de dietas y se trata de sacar la mayor venta-
ja posible de las características fisiológicas del rumiante
o especialmente su capacidad de utilizar fuentes de nitrógeno
relativamente simples, totalmente inadecuadas para uso humano.

Cuadro No. 4. Consumo de proteínas provenientes de cereales Vs. proteína total producida en la leche en grupos de animales sometidos a diferentes dietas (J.E. Pineda ICA.-Colombia)

Grupo	Fuentes de Proteína	Leche Produc. Promed. 305 días kgs.	Proteína Cruda Ingestion total kgs.	Proteína en leche devuelta kgs.	% Proteína
I	Forraje a voluntad y 1869 kg. de concentrado en 305 días o sea, 1645 kg. de materia seca con 19.6% de proteína procedente de cereales	5.457	332	191	59 %
II	Forraje a voluntad y 1548 kg. de concentrado en 305 días o sea, 1348 kg. de materia seca con 13.2% de proteína derivada de cereales y 65% de proteína procedente de Urea (33% de la proteína suplementaria).	4.915	178	176	99 %
III	Forraje a voluntad y 1619 kg. de concentrado en 305 días o sea, 1410 kg. de materia seca con 6,8% de la proteína derivada de cereales y 13% de proteína procedente de Urea, (66% de la proteína suplementaria).	5.120	96	183	190 %

Según se observa en el cuadro anterior, cuando la proteína del concentrado es suministrada completamente por cereales, tortas, etc. un 59% de esta proteína es devuelta al humano por la vaca como proteína de la leche. Sin embargo, aprovechando las sobresalientes características de la vaca como rumiante, para sintetizar proteínas con base en elementos nitrogenados simples NO UTILES PARA LA ALIMENTACION HUMANA, se ha estado trabajando, en el ICA, en la sustitución de gran parte de los cereales fuentes de proteína en los concentrados por fuentes de nitrógeno simple como la Urea, el Biuret etc. El Progreso de este tipo de investigación en Colombia puede medirse al observar en el cuadro anterior los resultados obtenidos por los tres grupos experimentales.

En el grupo II, el reemplazar una tercera parte de la proteína procedente de cereales por urea, se encontró que la proteína consumida por los animales (que podría haber sido empleada para la alimentación humana) fué devuelta en su totalidad en forma de proteína de la leche. Por otra parte, en el grupo III al reemplazar el concentrado dos terceras partes de la proteína procedente de cereales por úrea, los animales devolvieron la totalidad de la proteína consumida y, además, proporcionaron una ganancia adicional igual al 90 % de la cantidad total consumida. Además de los sorprendentes resultados anteriores, los animales estuvieron durante todo el tiempo produciendo una proteína de mucho mayor valor biológico para la población - como es la proteína de la leche en comparación con aquella de los cereales. Por lo tanto, es razonable afirmar que la ga-

nancia por parte de la población humana no es solamente en cantidad sino también en calidad cuando se utiliza al rumiante de manera eficiente para contribuir a la solución del problema de obtención de alimentos adecuados para los seres humanos.

2.- EFECTOS DE LA UREA Y EL BIURET COMO FUENTES DE PROTEINA EN EL CONCENTRADO PARA VACAS EN PRODUCCION. 1973 Guillermo Cedeño y Jaime Pineda.

OBJETIVOS:

- 1 a)- Obtener información sobre los efectos del uso de Urea y Biuret en producción, reproducción y comportamiento general de vacas Lecheras cuando se comparan con dietas libres de los mencionados elementos.
- b) Determinar, bajo condiciones actuales, la máxima producción que se pueda obtener en hatos lecheros a un nivel de suministro de suplemento concentrado que permita una óptima productividad de la lechería como industria.
- c) Determinar el efecto de una suplementación adecuada, mediante el sistema desafiante, al comienzo de la lactancia sobre la producción total de leche y la incidencia de este sistema en la economía de la producción.
(La información relativa a esta investigación está en proceso de análisis).

- 3.- VALOR ALIMENTICIO DEL ENSILAJE DE SORGO DE GRANO Y DE MAIZ EN LA PRODUCCION DE LECHE. 1972. Antonio Ortega, Reynaldo Rubio y E. Huertas.

MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fué realizado durante el año de 1969, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira, del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, localizado en el Valle del Cauca, a una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar, una temperatura media de 24 grados centígrados y una precipitación anual de 1.000 milímetros.

Se utilizaron 12 vacas en un diseño sobre-cambio doble (Switchback) para dos tratamientos con tres períodos de 28 días cada uno, incluyendo siete de ajuste y un período preliminar de 14 días antes de iniciar el ensayo.

Al empezar el ensayo, las vacas estaban sanas y no tuvieron menos de 60 días de lactancia y no más de dos meses de preñez.

Durante los 28 días de experimentación permanecieron en corrales individuales y recibieron ensilaje a libre voluntad en la mañana y en la tarde, pesando los sobrantes para saber el consumo diario. Además del ensilaje, recibieron tres kilogramos de concn - trado de 23 por ciento de proteína cruda y 63 por ciento de N.T.D. mezclado con el ensilaje; en la sala de ordeño un kilogramo de concentrado por cada cuatro kilogramos de leche corregida al cua-

tro por ciento, producida durante el período de acostumbramiento y ajustado después de cada 14 días.

La leche se pesó diariamente y se tomaron muestras para análisis de grasa y sólidos no grasos la última semana del período de acostumbramiento y la segunda y cuarta del tratamiento.

El peso de los animales se hizo después del ordeño de la mañana, la semana de acostumbramiento y la segunda y cuarta del tratamiento.

Cada semana se tomaron muestras de ensilaje para análisis bromatológico. Todas las vacas tuvieron el mismo manejo: agua y sal a libre voluntad en el corral.

RESULTADOS

El análisis bromatológico de los ensilajes aparece en la tabla 1; se observa un contenido mayor de materia seca del ensilaje de sorgo de grano.

Tabla 1.- Composición química de los ensilajes y concentrados.

	Materia Seca (M.S.) %	Proteína Cruda %	Fibra cruda %	Grasa %	Ceniza %	E.N.N. %
Sorgo de grano	29.9	7.8	22.5	2.7	6.2	54.3
Maíz	19.7	6.2	27.7	3.2	7.1	47.9
Concentrado	85.4	23.3	8.4	2.6	11.6	48.6

Así mismo hay un mayor contenido de fibra y menor contenido de E.N.N. del maíz. El contenido de proteína, grasa y ceniza fué más uniforme en los dos ensilajes; aunque con una ligera superioridad en el contenido de proteína cruda e inferioridad en grasa y cenizas en el ensilaje de sorgo de grano.

En la misma tabla 1 se puede observar la composición química del concentrado durante el período experimental como suplemento del ensilaje, de acuerdo a la producción.

El consumo promedio diario de ensilaje aparece en la Tabla 2, se nota un consumo similar, así como fue mayor el contenido de M.S. (Materia seca) del ensilaje de sorgo de grano; las vacas que consumieron maíz, fueron un promedio de consumo de 3,7 kilogramos de M.S. menor .

Tabla 2.- Promedio diario de consumo en el período experimental.

Consumo de alimento	Maiz	Sorgo de grano
Ensilaje, kg.	36.2	36.1
Materia seca (M.S.) de ensilaje, kg.	7.1	10.8
Concentrado, kg.	6.6	6.6
Materia seca de concentrado kg.	5.6	5.6
Materia seca total, kg.	12.7	16.4

El consumo de concentrado fue en promedio de 6.6 kilogramos equivalentes a 5,6 kilogramos de M.S.

El consumo de M.S. fue mayor en 3,7 kilogramos cuando las vacas se alimentaron con ensilaje de sorgo de grano.

En las figuras 1 y 2 se muestran los promedios diarios de consumo, durante los 84 días de experimentación, para las seis vacas que empezaron con maíz y las seis que empezaron con sorgo respectivamente.

El promedio diario de producción, para las vacas cuando estuvieron consumiendo ensilaje de sorgo de grano fue de 14,8 kilogramos y cuando estuvieron consumiendo ensilaje de maíz fue de 14,3 kilogramos, como se puede ver en la Tabla 3; los mismos promedios de L.C.G. fueron 14,3 y 13,6 respectivamente.

Tabla 3.- Promedio diario de producción y cambios de peso en el período experimental.

Producción	Maíz	Sorgo de grano
Leche , kg.	14.300	14.800
L.C.G., kg.	13.600	14.300
Grasa, %	3.700	3.800
Sólidos no grasos, %	8.360	8,31*
Leche por kg de concentrado	2.160	2. 240
L.C.G. por kg de concentrado	2.060	2.160
Cambio de peso, kg	0.281	0.473

* Diferencia estadísticamente significativa.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las Figuras muestran aproximadamente la misma variación en el consumo diario del ensilaje para los dos grupos de vacas, aunque con una ligera tendencia a mayor uniformidad y mayor consumo en el segundo período experimental.

Aunque el promedio de consumo de forraje total fué el mismo, el consumo total de materia seca del ensilaje fue superior cuando las vacas se alimentaron con ensilaje de sorgo de grano (10,8 kilogramos), que cuando se alimentaron con ensilaje de maíz (7.1 kilogramos); debido posiblemente al mayor porcentaje de materia seca del ensilaje

de sorgo de grano (29,9 por ciento) que el del ensilaje de maíz (19,7 por ciento), como lo indican trabajos anteriores (2,5,8,11).

La producción promedio de leche y L.C.G. no mostró diferencia estadísticamente significativa, cuando las vacas consumieron uno u otro ensilaje, lo que aparentemente indica una menor digestibilidad del ensilaje de sorgo de grano, y está de acuerdo con algunas investigaciones (2,3), y por la aparición constante de los granos de sorgo en las heces.

Sin embargo, con la proporción de producción de leche por cada kilogramo de concentrado (1:2,24 y 1: 2,16 respectivamente para sorgo de grano y maíz), a los promedios de ganancia diaria de peso, se puede asumir que a las vacas con ambas alimentaciones les fueron llenados los requerimientos para su capacidad de producción y el exceso de nutrimentos, cuando se alimentaron con sorgo de grano, fue el responsable de la mayor ganancia de peso (0,473 kilogramos contra 0,281 kilogramos); lo cual está de acuerdo con Gordon et al (6).

En las Figuras 1 y 2 se observan las mismas variaciones en producción de leche para los dos grupos de vacas que empezaron con distintos ensilajes; con algunas desviaciones, reflejo de las variaciones en consumo de ensilaje especialmente durante los días de cambio.

En la mayoría de las investigaciones realizadas con ensilajes de maíz y sorgo de grano, se han encontrado diferencias significativas

en producción de leche y grasa (1, 8, 10) lo que está de acuerdo con los resultados de este trabajo.

Los porcentajes promedios de grasa cuando los animales fueron alimentados con los distintos ensilajes no dieron ninguna diferencia significativa, sin embargo, hubo diferencia significativa en el porcentaje de sólidos no grasos en favor del maíz (8,36 contra 8,31), atribuida posiblemente al mayor consumo proporcional de M.S. del concentrado cuando se alimentaron con maíz.

Los cambios de peso no fueron estadísticamente diferentes, y corresponde con la mayoría de las investigaciones; pero sí son aparentes a favor del ensilaje de sorgo de grano (0,473 contra 0,281).

4.- VARIOS NIVELES DE MELAZA DE CAÑA Y UREA SUMINISTRADOS EN COMBINACION PARA PRODUCCION DE LECHE. 1972. Ernesto Huertas, G. Cedeño, D. Bullis y R. Rubio.

Se utilizaron 12 vacas Holstein, después de haber pasado la producción máxima de la lactancia, ninguna de las cuales pasó de la primera mitad de la gestación durante el experimento.

Como diseño se usó una combinación de los principios de cambio atrás (Switch-back) y el de bloques balanceados incompletos descritos por Lucas (16). El diseño completo, fue subdividido en dos bloques con tres períodos experimentales y tres secuencias de tratamiento cada uno. La distribución de las secuencias se hizo completamente al azar. Las vacas, no agrupadas antes por similitudes, ni balanceados

los grupos entre tratamientos, fueron asignadas a las frecuencias tan pronto estuvieron disponibles.

Las vacas escogidas para el experimento fueron alojadas, según la secuencia de los tratamientos, en una sala con corrales amplios y medio cubiertos, provistos de buena cama de viruta de madera, donde recibieron como dieta básica ensilaje de maíz con mazorcas en estado lechoso; más dos kilogramos de la ración concentrada experimental correspondiente, sal, mezcla mineral a voluntad y agua a disposición permanente.

Las tres raciones experimentales cuya composición se muestra en la Tabla 1, estaban compuestas principalmente de 0; 15 y 30 por ciento de melaza y 0; 1,41 y 2,78 por ciento de úrea (fertilizante con 46,2 por ciento de N). De acuerdo a la cantidad de leche corregida al cuatro por ciento de grasa producida, se suministró 0,4 kilogramos de grano por cada kilogramo de leche producida por encima de cuatro kilogramos. La cantidad de grano calculado según la producción de leche de cada vaca, se ajustó semanalmente y se suministraron dos kilogramos en los corrales, con el forraje y el resto en la sala de ordeño durante los dos ordeños diarios.

Tabla 1.- Composición de las raciones experimentales.

Ingredientes	Raciones (kg)		
	I	II	III
Melaza de caña	--	15	30
Maíz molido	50	50	50
Salvado de trigo	40	30	20
Torta de Soya	10	5	--
Urea	--	1.41	2.78
Minerales	2	2	2
Proteína cruda total	20.04	21.00	19.31
Proteína cruda total según análisis	19.35	19.44	19.60

Las vacas estuvieron 28 días en cada período de los diferentes tratamientos y se desecharon los primeros siete días (período preliminar) de cada período para eliminar efectos residuales de las dietas anteriores.

Se determinó la cantidad de ensilaje ofrecido y el consumido diariamente y se tomaron muestras de forraje y del concentrado experimental para hacer un análisis químico aproximado. Las vacas fueron pesadas cada siete días. Se llevó un registro diario de producción de leche, se tomaron muestras compuestas de leche para análisis de grasa (Babcock) y de sólidos no grasos (SNG) según el método de

Golding, para corregir la leche al cuatro por ciento de grasa.

RESULTADOS

Los resultados de los análisis químicos aproximados del ensilaje de maíz suministrado y desechado y del concentrado aparecen en la Tabla 2.

Tabla. Análisis químico aproximado del ensilaje de maíz y del concentrado con base en humedad absoluta.

Ensilaje	Humedad	M.S.	Proteína	Fibra	Grasa	Ceniza	E.N.N.
Ofrecidos	8.38	91.50	9.63	27.6	2.26	7.89	44.24
No consumido	7.00	93.00	9.91	30.2	1.51	7.88	43.51
Concentrado							
Ración I	6.17	93.83	19.35	5.41	4.21	5.72	59.14
Ración II	6.74	93.26	19.44	9.09	4.19	4.91	59.63
Ración III	5.92	94.08	19.60	3.28	3.24	5.00	62.96

Los promedios diarios de producción de leche, corregida, al cuatro por ciento de grasa, del porcentaje de grasa y de sólidos no grasos; los promedios de ensilaje y concentrado consumido y los porcentajes de equivalente protéico suministrado por la úrea en el concentrado y en la ración total, aparecen en la Tabla 3. En esta misma Tabla se muestran los promedios de peso al iniciar y al finalizar cada período experimental y las ganancias o pérdidas de peso corporal.

El promedio de consumo diario de ensilaje de maíz por vaca para cada uno de los tres grupos durante el período de tratamiento fué de 44.00; 44,90 y 44,50 para los grupos con 0; 1,41 y 2,78 de úrea respectivamente.

El peso promedio al iniciar cada período experimental fue de 535,0; 540,5 y 510,4 kilogramos respectivamente y el peso al finalizar los períodos experimentales fue de 542,8 ; 536,1 y 505,0 respectivamente. Los animales del grupo que recibieron la ración sin melaza y úrea, tuvieron una ganancia promedio durante todo el experimento de siete kilogramos; mientras que los animales de los otros dos grupos que recibieron urea y melaza, tuvieron una disminución de peso de 4,4 y 4,5 kilogramos respectivamente.

TABLA. Resultados del experimento, producción de leche, porcentaje de grasa, consumo de alimento, equivalente protéico suministrado por la úrea y ganancia o pérdida de peso.

TRATAMIENTOS	I	II	III
Número de vacas	12	12	12
Leche, prom/vaca/día (kg)	13.42	14.13	13.40
Grasa, prom/vaca/día (%)	3.40	3.40	3.40
Leche corregida alcuatro por ciento G/vaca/día (kg)	12.95	12.00	11.60
Ensilaje consumido/vaca (kg)	44.00	44.90	44.50
Concentrado consumido/vaca/día (kg)	5.40	5.50	5.40
Porcentaje de equivalente protéico suministrado por la úrea.			
En el concentrado		19.30	41.40
En la ración total		3.60	7.10
Promedio peso inicial (kg)	535.00	540.50	510.40
Promedio peso final (kg)	542.80	536.10	505.90
Ganancia o pérdida de peso (kg)	+ 7.80	- 4.40	- 4.50

El promedio diario de consumo de concentrado por vaca fue de 5,40; 5,50 y 5,40 kilogramos respectivamente, lo cual representa un consumo diario de urea en promedio de 0; 77,00 y 150,40 kilogramos aproximadamente 0; 825 y 1.620 gramos de melaza, respectivamente, para los tres grupos suplementados con urea-melaza. No hubo diferen-

cias significativas entre tratamientos en cuanto a consumo de alimento ($P < 0,25$).

El promedio de producción de leche diaria por vaca fue de 13,42; 14,13 y 13,40 para las vacas que recibieron los tres niveles de suplementación de úrea para los respectivos períodos de tratamientos.

El promedio diario de producción de leche corregida al cuatro por ciento de grasa fue de 12,95; 12,86 y 11,60 kilogramos respectivamente, con la más alta producción correspondiente a la ración con el más bajo nivel de úrea y melaza. Las diferencias en producción de leche entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas ($P < 0,25$). Los promedios de porcentaje de grasa, para los tres tratamientos fue de 3,40; 3,40 y 3,40 respectivamente. No se encontró diferencias significativas en el porcentaje de grasa.

5.- ALIMENTACION NORMAL Y ALIMENTACION DESAFIANTE PARA VACAS LECHE- RAS EN PRODUCCION. 1972. Reynaldo Rubio, E. Huertas y A. Ortega.

RESUMEN:

Un estudio para comparar suplementación de granos en forma restringida (un kilogramo de grano/cinco de leche producida) para vacas lecheras en producción; contra alimentación desafiante (un kilogramo de grano/2,2 kilogramos de leche producida), fué realizado en el Centro Nacional de Investigaciones Agrope-

cuarias Palmira, a una altura de 1.000 metros sobre el nivel del mar; 24 grados centígrados de temperatura y precipitación pluvial anual de 1.000 milímetros.

Se estudiaron dos lactancias sucesivas de 24 vacas, la primera de las cuales fue con suplementación de granos en forma restringida y la segunda bajo el sistema de alimentación desafiante y también las lactancias de 42 novillas repartidas en dos grupos iguales en los tratamientos descritos anteriormente.

En los grupos de alimentación desafiante los pesos aumentaron: en novillas 79 kg y en vacas 70 kg por encima de los de sus correspondientes testigos en alimentación restringida y estas diferencias fueron altamente significativas estadísticamente.

La producción de leche también fue superior para los grupos de alimentación desafiante, produciendo las novillas 636,5 y las vacas 729,2 kg. más de leche que los correspondientes animales en alimentación restringida; diferencias altamente significativas para las vacas y significativas para las novillas.

Los aumentos en la producción total de grasa en animales con alimentación desafiante obedecieron al aumento en la producción total de leche pero no a un aumento real de porcentaje de grasa.

6. - VITAMINA A, CAROTENO Y PROTEINA EN SANGRE DE GANADO LECHERO.

1972. Jose I. Ramos y H. Gutierrez

MATERIALES Y METODOS

Para este trabajo se utilizó ganado bovino lechero, de la raza Holstein en su mayoría, y unos pocos animales de las razas Pardo Suizo, Ayrshire, Normando y Rojo Danés. La edad del ganado fluctuó entre los seis meses y los ocho años. Las vacas se encontraban en lactancia y óptimas condiciones de salud.

Los animales en estudio estaban distribuidos en cinco hatos de la Sabana de Bogotá, situada a una altura de 2.600 metros sobre el nivel del mar, temperatura media de 13 grados centígrados; humedad relativa de 74 por ciento, precipitación de 960 milímetros y luminosidad diaria promedio de 3 horas 54 minutos. Los pastos crecen todo el año, siendo los principales y más comúnmente utilizados en ganadería el kikuyo (*Penicetum clandestinum*), azul orchero (*Dactylis glomerata*) Avena forrajera (*Avena sativa*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Trébol rojo (*Trifolium pratense*), y Raigrás inglés (*Lolium perenne*) (3,13).

Las muestras de sangre para examinar fueron tomadas de la vena yugular y colectadas en frascos de 50 ml, sin anticoagulante. Una vez coaguladas las muestras se mantuvieron en refrigeración a cuatro grados centígrados por 12 horas. Luego se aisló el suero, teniendo cuidado de recoger las muestras que presentaban hemólisis.

Los sueros aislados se almacenaron en frascos de plástico y se conservaron congelados a 3-15 grados centígrados, hasta el día del análisis.

Para un conocimiento más completo de los resultados obtenidos en los análisis del suero sanguíneo se determinó la concentración de caroteno en pasto kikuyo, azul orchora, alfalfa, trébol blanco y trébol rojo, mediante el método de Car-Price (7).

El procedimiento consistió en la extracción de los pigmentos vegetales, los que incluyen los carotenos, mediante una mezcla acetona-éter. Luego de la eliminación de la acetona por medio de lavados con agua, el extracto se pasó a través de una columna de cromatografía, la que permitió la rápida separación de los carotenos del resto de pigmentos. Aislado el caroteno, se determinó su concentración por fotocolorimetría.

En el suero o plasma sanguíneo la vitamina A está combinada con el caroteno, lo que obliga a la determinación casi simultánea de estas dos sustancias. En este análisis se adoptó la técnica de Car-Price descrita por Baker y Frank (2). Método que está basado en la reacción entre el caroteno o vitamina A y el tricloruro de antimonio. Esta reacción produce un color azul en presencia de extracto de caroteno y vitamina A. La máxima intensidad de color se alcanza después de cinco segundos de reacción y se reduce rápidamente; por tanto la reacción se efectuó directamente en el espectrofotómetro.

El análisis de proteína total en suero se hizo por el método de Doughaday et al. citado por Henry (9) utiliza el reactivo de fenol que al contacto con la tirocina y triptofano de la proteína desarrolla Color azul .

RESULTADOS

A tiempo de tomar las muestras de sangre en la hacienda No.1, se colectaron muestras del forraje que estaba consumiendo el ganado y se determinó su contenido de caroteno cuyos resultados se muestran en la Tabla 1.

Estos datos muestran las concentraciones de caroteno de forraje verde de la Sabana de Bogotá, y aunque el kikuyo tiene un contenido inferior en caroteno y proporcionalmente es más consumido que los otros forrajes, el ganado ingiere la cantidad suficiente para sus necesidades, tanto para crecimiento como para producción y reproducción; pero por diversos factores de origen metabólico, la cantidad utilizada por el animal es inferior a la ingerida.

Tabla.- Caroteno en forraje.

Forraje verde	Caroteno mg/libra	
	Tibaitatá	Morrison
Pasto azul orchero	17.6	26.6
Kikuyo	12.6	--
Trébol blanco	41.4	--
Trébol rojo	37.4	20.9
Alfalfa	30.2	28.3

En el suero sanguíneo los análisis realizados mostraron los resultados que se presentan en la Tabla 2.

TABLA.- Valores promedios en suero.

Sustancia	Hato				
	1	2	3	4	5
Caroteno mcg/100 ml	827.0	899.0	1.006.0	997.0	958.0
Vitamina A mcg/100 ml	47.0	47.4	89.0	81.4	71.5
Proteína total g/100 ml	7.8	8.4	7.4	9.0	8.7
No. Observaciones	42	16	23	18	16

Se aprecia que el suero, el caroteno y la vitamina A se hallan dentro de los valores normales y en relación directa. El coeficiente de correlación entre caroteno y vitamina A es 0,4630, significativo ($P < 0,01$); entre caroteno y proteína total es 0,3619, ($P < 0,01$) y entre vitamina A y proteína total es 0,3693, ($P < 0,01$).

Se puede observar que en el hato No. 1 se encontraron valores más bajos que en los demás en estudio, estando dentro del nivel normal.

Sobre esto, se debe anotar que las vacas del hato No.1 pastorean en potreros fertilizados periódicamente con nitrógeno, reciben ensilaje y se les adiciona en el concentrado vitamina A, en contraste con los demás hatos que reciben tratamiento corriente de pastoreo y concentrado.

Tabla. Valores promedios en suero. Hatos Sabana de Bogotá.

Sustancia	Valores promedios en suero
Caroteno mcg/100 ml	937 \pm 300
Vitamina A mcg/100 ml	67 \pm 47
Proteína total g/100 ml	13 \pm 1.05

La proteína total en suero, se encontró dentro del nivel normal, y corresponde a los valores presentados por varios autores. De la misma manera, los valores de vitamina A fueron superiores a los presentados por Abrams (1), (Tabla4) .

Tabla.- Retinol en plasma.

	mcg/100 ml	Procedencia
Terneras recién nacidas	3-6	T.Moore 195'7
Terneras mayores	30	N.R.C. 195'8
Bovinos adultos promedio	30	T.Moore 195'7
Deficiencia leve	62-7,2	N.R.C.195'8
Deficiencia grave	4,5 menos	N.R.C.195'8

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Para los análisis de laboratorio del presente trabajo se utilizaron las técnicas de Carr-Price. Las muestras colectadas en las haciendas pueden ser representativas de la Sabana, pero se deben adelantar más estudios para confirmar estos resultados. Especialmente, en la determinación de los valores de vitamina A en el hígado que es el principal reservorio. En general, los resultados en sangre presentan un panorama favorable para la ganadería de esta zona del país, y los pastos muestran adecuadas concentraciones de carotenos. Si bien, los resultados de los análisis en suero sanguíneo de los cinco hatos muestreados estaban dentro de los valores normales, el hato No.1 mostró valores inferiores comparado con los demás, especialmente si tenemos en cuenta que el ganado del hato No. 1 recibió en el concentrado, 35.000 UI diarios de vitamina A.

Todo lo anterior nos lleva a pensar y confirmar la gran destrucción de caroteno y vitamina A a nivel ruminal; la pérdida de caroteno puro por paso a la sangre y la posible influencia, en ciertos casos, de exceso de nitratos y nitritos a nivel ruminal, procedente de los pastos altamente fertilizados con nitrógeno. Sin embargo, todos estos factores pueden no manifestar deficiencias en ganados de baja o mediana producción pero si son animales altamente especializados y de alta producción se podrán encontrar síntomas de deficiencia de vitamina A. Más grave puede ser el problema, si los ganados se encuentran en zonas cálidas en que sus requerimientos son mayores, los pastos crecen rápidamente y si no se utilizan adecuadamente, la vita-

mina A y la proteína disminuyen afectando la buena nutrición. De la misma manera cuando el ganado tiene que soportar largos períodos de sequía, o los terrenos son pobres en minerales como fósforo (P), (elemento primordial en el metabolismo de las proteínas). Parece jugar papel preponderante la utilización del caroteno y vitamina A, los cuales, están íntimamente ligados en el desarrollo normal de la vida animal. Es aconsejable por tanto, en animales buenos productores de leche, o en ganado de engorde, que deben pasar varios meses de sequía, aplicarles vitamina A por lo menos una vez al año al empezar el verano. En vacas lecheras suministrar vitamina A diariamente, o por lo menos 30 a 45 días antes del parto.

7.- EFECTOS DEL ACETATO DE MELENGESTROL (MGA) Y DEL BENZOATO DE ESTRADIOL SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO DE LECHE. 1971. Ernesto Huertas, Efraín Ponce, A. Ortega y R. Rubio.

I N T R O D U C C I O N:

La tasa reproductiva del ganado bovino es uno de los factores más importantes en el desarrollo de hatos lecheros. Es frecuente encontrar en vacas lecheras períodos post-parto excesivamente largos; los cuales determinan disminución en la cantidad de leche producida en los hatos, menos terneras nacidas y por consiguiente se ocasiona una escasez de vacas de reemplazo. El hecho de obtener pocas vacas de reemplazo trae como consecuencia un estancamiento en el mejoramiento genético de las ganaderías.

Por lo tanto se hace necesario establecer los procedimientos técnicos, que faciliten un adecuado funcionamiento reproductivo y permitan intervalos post-parto de acuerdo a las necesidades de la producción.

El motivo de este experimento fue determinar el efecto que tiene un compuesto progestacional sintético (MGA), solo o en combinación con el Benzoato de Estradiol sobre la actividad reproductiva en vacas lecheras al comienzo del período de apareamiento.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 101 vacas lecheras de raza Holstein, que dieron cría durante el año de 1968, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira (hato 1), cuya altura es de 1.000 metros sobre el nivel del mar y la temperatura ambiente de 24 grados centígrados y en la Granja Experimental de Obonuco (hato 2), cuya altura es de 2.800 metros sobre el nivel del mar y su temperatura ambiente de 13 grados centígrados. Cuando cumplieron 45 días post-parto y se encontraban libres de alteraciones clínicas en el tracto reproductivo, fueron asignadas al azar a un experimento con tres tratamientos; para determinar la acción del Acetato de Melengestrol (MGA) suministrado por vía oral a la dosis de 4,6 gramos de la mezcla primix-100 equivalente a 1,1 miligramos del compuesto activo, durante 10 días (Tratamiento I); o adicionado un miligramo de Benzoato de Estradiol por vía intramuscular, 48 horas después de la última administración de MGA (Tratamiento II); con relación al comportamiento

reproductivo expresado en tasa de concepción al primer servicio, servicios/concepción, intervalo de días vacíos post-tratamiento o intervalo del primer calor post-tratamiento se compararon los tratamientos anteriores con animales testigos no tratados (Tratamiento III).

Para ayudar a explicar los resultados obtenidos, las estructuras ováricas fueron detectadas por palpación rectal al empezar el experimento 45 días post-parto, en todas las vacas.

Los celos en los animales experimentales fueron observados por personal entrenado al servicio de los hatos, durante media hora dos veces al día, en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde y fueron inseminados 10 a 18 horas después de iniciado el primer calor post-tratamiento con semen congelado. Las vacas del grupo testigo fueron inseminadas al primer calor observado, después de cumplir 55 días post-parto.

En el hato 1, el manejo de las vacas fue en confinamiento y la alimentación a base de ensilaje de maíz y sorgo, con adición de concentrado de acuerdo a la producción de leche con una relación grano: concentrado de 1:3; (composición 18 por ciento proteína total y 67 por ciento T.N.D.).

En el hato 2, el manejo fue en pastoreo de gramíneas y leguminosas y la suplementación de concentrado fue igual al hato 1.

Los datos de intervalo entre eventos reproductivos fueron analizados estadísticamente, usando el diseño de bloques completos al azar y

los datos enumerativos (servicios/concepción, tasa de concepción, tasas de sincronización) usando la prueba de X^2 (Chi cuadrado).

RESULTADOS:

En la Tabla 1 se aprecia que la combinación MGA más Benzoato de Estradio, mostró un mayor control sobre la aparición del celo post-tratamiento ($12,3 \pm 5,7$ y $7,8 \pm 7,5$ días para los hatos 1 y 2, respectivamente) y las diferencias fueron altamente significativas a favor del tratamiento II, en las dos localidades ($P < 0,01$).

Tabla 1. Intervalos entre eventos reproductivos (días), promedios (\bar{X}) error estándar de la media ($S\bar{X}$).

Tratamientos	Intervalo tratamiento Primer calor				Intervalo tratamiento Preez			
	Hato 1		Hato 2		Hato 1		Hato 2	
	\bar{X}	$S\bar{X}$	\bar{X}	$S\bar{X}$	\bar{X}	$S\bar{X}$	\bar{X}	$S\bar{X}$
MGA	17,6 \pm	3,6	13,0 \pm	3,6	81,9 \pm	48,7	55,2 \pm	12,1
MGA+ Estrógeno	12,3* \pm	5,7	7,8* \pm	7,5	37,2** \pm	6,1	40,2** \pm	9,5
Testigo	23,6 \pm	6,4	19,6 \pm	8,3	64,7 \pm	11,8	44,8 \pm	13,8

También se encontró una diferencia altamente significativa a favor de los animales en el hato 2.

En intervalos de días vacíos post-tratamiento muestra cifras favorables; también el Tratamiento II, $37,2 \pm 6,1$ y $40,2 \pm 9,5$ para los hatos 1 y 2; estos intervalos fueron significativamente diferentes a los otros tratamientos ($P < 0,10$).

En la Tabla 2 la tasa de animales sincronizados presenta porcentajes elevados como respuesta al Tratamiento II; para el hato 1:70 por ciento y para el hato 2:77 por ciento, que al ser comparadas con los otros grupos revelan diferencias altamente significativas ($P < 0,01$).

Tabla 2 Porcentaje de vacas sincronizadas (intervalo primer calor menos de 7 días). Servicios concepción (S/C). porcentaje concepción primer servicio.

Tratamiento	% vacas con intervalo tratamiento primer calor 7 días.		S/C				Tasa de concepción primer servicio (%)			
	Hato 1	Hato 2	Hato 1	Hato 2	Hato 1	Hato 2	Hato 1	Hato 2		
MGA	35	7/20*	50	7/14	2,8	1.9	25	5/20	50	7/14
MGA+Estroge no.	70++	14/20	77**	10/13	1.6	1.8	45**	9/20	38	5/13
Testigo	30	6/20	40	6/15	2.0	1.5	45**	9/20	73***	11/15

* Relación de animales a los que les sucedió el evento, sobre el total de animales tratados.

** Diferencia estadística altamente significativa ($P < 0,01$)

*** Diferencia estadística significativa ($P < 0,05$).

Los promedios de servicios/concepción fueron semejantes en todos los tratamientos en ambos hatos y las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas.

La tasa de concepción al primer servicio muestra resultados contradictorios; en el hato 1 los Tratamientos II y III fueron superiores al Tratamiento I y las diferencias son altamente significativas ($P < 0,01$).

En el hato 2 los resultados favorecen al grupo testigo y las diferencias son significativas ($P < 0,05$).

La Tabla 3 indica la tasa de concepción post-tratamiento en las vacas que recibieron hormonas exógenas (Tratamiento I y II), y las clasifica de acuerdo a las estructuras encontradas al tiempo de iniciar el suministro hormonal.

Tabla 3.- Efecto de estructuras encontradas en los ovarios sobre tasa de concepción primer servicio post-tratamiento (vacas Tratamientos I y II).

Estructuras	Cl + Fol*	Cl**	Fol***	-****
Tasa de concepción primer servicio	67% 2/3	21% 5/24	38% 10/26	69% 9/13

- * Cuerpo lúteo y folículo funcional en uno o ambos ovarios.
- ** Cuerpo lúteo funcional.
- *** Folículo funcional.
- **** Ninguna estructura funcional (Anestro).

La Tabla 3 muestra un mejor comportamiento de las vacas con ovarios no funcionales (69 por ciento); el escaso número de datos no permite presentar resultados significativos en el grupo que tenía Cl + Fol funcionales.

DISCUSION:

Los resultados obtenidos con la combinación MGA + Estrógeno en este experimento están de acuerdo con Witbank et al (9) y Menge y Christian Jr. (4) quienes encontraron resultados similares usando esta combinación de drogas.

El efecto conseguido usando MGA solamente, indica un comportamiento reproductivo inferior al de los animales del grupo testigo en este experimento.

Aunque la tasa de concepción es baja al primer servicio, los intervalos entre el tratamiento y preñez, favorecen ampliamente el comportamiento de los animales tratados con MGA + Benzoato de Estradiol, lo que está de acuerdo con los resultados de Menge y Christian Jr. (4).

La tasa de concepción alta de las vacas cuyos ovarios no eran funcionales, confirman las observaciones de Wagner et al. (7) las cuales indican una posible influencia del estado del ciclo estral como factor determinante del éxito en el primer servicio post-tratamiento.

Se sugiere la posibilidad de que un estado de anestro fisiológico 45 días post-parto, es más indicado para un tratamiento hormonal exógeno que cualquier otro estado de actividad ovárica, desde el punto de vista

de la fertilización consecuente.

La mejor tasa de sincronización del celo en el hato 2 indica la existencia además del tratamiento, de un efecto ambiental posiblemente temperatura e iluminación, influyendo en la manifestación del celo.

Los resultados indican que bajo las condiciones de este experimento fue posible mejorar el comportamiento reproductivo de vacas Holstein usando MGA + Benzoato de Estradiol en comparación con otros grupos experimentales.

CONCLUSIONES:

Los resultados indican que el intervalo post-parto en vacas lecheras, dentro de los ambientes estudiados, es más controlable cuando el sistema reproductivo no se encuentra directamente influenciado por esteroides ováricos endógenos y que la combinación MGA + estrógeno tiene un efecto que propicia los eventos iniciales del proceso reproductivo en forma más efectiva que el solo tratamiento con MGA.

8.- CONFINAMIENTO CON ENSILAJE Vs. SEMI-PASTOREO CON PASTO DE CORTE Vs. PASTOREO PARA VACAS LECHERAS HOLSTEIN EN EL VALLE DEL CAUCA.

Antonio Ortega G.*, Reynaldo Rubio R.***, Efraín Ponce G.**** y Jaime Pineda M.****

R E S U M E N

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Palmira, perteneciente al Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.), a una altu-

ra de 1.005 metros sobre el nivel del mar y con una temperatura promedio de 24°C., se llevo a cabo el presente trabajo para comparar la producción de leche, grasa, sólidos no grasos y cambios de peso en vacas Holstein, bajo las condiciones de confinamiento con ensilaje de maíz, semi-pastoreo con pasto de corte Elefante y pastoreo con pasto Pangola.

Se analizaron las lactancias de 10 vacas bajo cada sistema de acuerdo al diseño completamente al azar y aplicando la prueba de las diferencias límites significativas de Duncan.

Las vacas en confinamiento recibieron ensilaje de maíz de buena calidad a libre voluntad; en semi-pastoreo recibieron pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) picado en canoa a la sombra desde el ordeño de la mañana hasta el ordeño de la tarde y desde éste hasta el ordeño de la mañana pastorearon Pangola (*Digitaria decumbens*) de buena cali-

- * Zootecnista. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agropecuarias de Palmira. Universidad Nacional.
- ** Médico Veterinario. Zootecnista. Sección Ganado de Leche. C.N.I.A. Palmira.
- *** Médico Veterinario. Zootecnista. Sección Ganado de Leche C.N.I.A. Palmira.
- **** Médico Veterinario. Zootecnista PhD. Director Nacional Programa Ganado de Leche I.C.A.

dad, las vacas en pastoreo consumieron Pangola (*Digitaria decumbens*) de buena calidad.

Todas las vacas recibieron durante el ordeño un concentrado del 18% de proteína y 67% de Nutrientes Digestibles Totales (N.D.T.) en proporción a 1 kilogramo (kg) de concentrado por cada 4 kilogramos (kgs.) de leche producida, ajustada cada semana.

La duración promedio de la lactancia fue de 276, 287 y 300 días respectivamente para confinamiento, semi-pastoreo y pastoreo; con una cantidad de leche real de 4.331,2, 4.257.5 y 4.641.4 kilogramos (kgs) en el mismo orden siendo la mayor diferencia registrada entre el semi-pastoreo y pastoreo pero no significativa.

Las producciones de grasa y sólidos no grasos en kg. fueron 156.5 y 367.1; 145.5 y 355.1; 160.9 y 387.1 respectivamente para confinamiento, semi-pastoreo y pastoreo no siendo significativa esta diferencia.

La producción de leche corregida al 4% de grasa equivalente adulto (L.C.G., E.A.) fue de 4.204.0 kg., 4.001.9 kg. y 4.967.4 kg. para confinamiento, semi-pastoreo y pastoreo, sin ser significativa esta diferencia.

La diferencia más apreciable se registró en la ganancia diaria de peso; en donde el confinamiento mostró una ganancia diaria de 76,4 gramos (grs.) contra 153,3 grs. del pastoreo y 128.2 grs. del semi-pastoreo; lo cual indica unas mejores condiciones alimenticias

del pastoreo contra el confinamiento especialmente.

Se registraron unos promedios diarios de producción de L.C.G., E.A. de 15.65, 15.23 y 13.94 kgs. respectivamente para pastoreo, confinamiento y semi-pastoreo no significativos; los cuales son bastante aceptables para las condiciones de este trabajo y teniendo en cuenta la ganancia de peso, indican un buen estado nutritivo general de los animales en las tres condiciones.

D.- ALGUNAS INVESTIGACIONES BASICAS EN NUTRICION ANIMAL.

I.- EVALUACION NUTRITIVA DE FORRAJES.

- 1.- Composición química y digestibilidad "In Vitro" de la mezcla típica de pastos de la Sabana de Bogotá. 1973. Jaime Pineda y José R. Maguina.

I N T R O D U C C I O N

Para el ganadero es de primordial importancia el conocimiento del valor nutritivo del forraje que el animal consume, puesto que este dato influye indiscutiblemente en el cuidado de la buena alimentación de sus animales. Esto es especialmente importante para el ganado lechero pues animales con alta producción requerirán un suplemento concentrado por la limitación energética del pasto para producción lechera, y dicha suplementación mal aplicada (por desconocimiento del nivel más adecuado de suplementación de cada nutriente) puede afectar notoriamente

el rendimiento económico.

El valor nutritivo de un forraje no depende tampoco exclusivamente de su composición química sino también de su nivel de consumo y de su digestibilidad, y algunos otros factores.

Este trabajo ofrece la composición química proximal de la mezcla de forrajes de la Sabana de Bogotá, municipio de Mosquera, y la digestibilidad aparente de la misma, estimada "in vitro".

II. REVISION DE LITERATURA

Una de las teorías que define el valor nutritivo de un forraje dice que este depende de su composición química (Concentración de nutrientes), de su digestibilidad y de su nivel de consumo (1.4).

Sobre la mezcla forrajera de la Sabana de Bogotá, el autor prácticamente no halló investigación alguna en esos tres aspectos. y la literatura colombiana que se posee, contiene la exposición química de algunos forrajes en forma individual (No. como mezcla), y el contenido de nutrientes digestibles totales (NDT) de algunos de estos.

En 1967, Chaverra y colaboradores (3), en un estudio sobre efectos de riego sobre la mezcla de pastos de clima frío, determinaron niveles de proteína, pero también individualizando pastos, ó al menos, agrupándolos en familias (Cuadro 1).

Cuadro 1.- Porcentajes de proteína en gramíneas y leguminosas cosechadas en dos estados de desarrollo *

P A S T O	CON RIEGO		SIN RIEGO	
	HENO	PASTOREO	HENO	PASTOREO
Trébol Rojo	25.7	26.0	20.1	21.7
Gramíneas **	17.2	16.8	15.7	17.1
Trébol Blanco	26.9	26.2	22.3	22.7
Gramíneas	15.5	15.4	16.8	16.5

* Promedio de 6 observaciones

** Promedio de 6 observaciones y de 6 gramíneas

En 1970, el Departamento de Ciencias Animales del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) publicó el boletín "Análisis químico-bromatológico de algunas materias primas colombianas empleadas en nutrición animal" (9), pero allí se dá mayor énfasis a los ingredientes usados en concentrado y no aparece mucha información sobre la composición química de los pastos de la Sabana, ya que se mencionan solamente algunos de ellos (alfalfa, cebada, etc.), pero también en forma individual.

En la Hacienda "Bellavista" en Nobsa, Boyacá, el ICA hizo un trabajo de adaptación agronómica de pastos (8), y halló que el kikuyo sólo sembrado de semilla escarificada, y el mismo kikuyo más trébol blanco dieron los mejores resultados para producción lechera. Esta última mez-

cia es algo semejante a la de la Sabana donde predominan el kikuyo y los tréboles. En el ensayo mencionado para la mezcla kikuyo-trébol, se determinó un contenido de proteína promedio de 16.6 y un contenido de fibra de 24.9%, con una capacidad de carga de 5.6 vacas por hectárea.

III MATERIALES Y METODOS

1.- Toma de muestras.

El muestreo del pasto se hizo en forma completamente al azar en los diversos potreros con pastos cultivados de la zona de Tibaitatá, terrenos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del ICA, con una altitud de 2.640 m.s.n.m., temperatura promedio de 13°C y humedad relativa de 76%, en el período enero - febrero de 1973, que fué escaso en lluvias (1.95mm. de precipitación pluvial mensual promedio) *.

2.- Composición botánica.

Se determinó la composición forrajera promedio de los potreros muestreados, en orden de frecuencia de mayor a frecuencia menor.

3.- Composición química.

Se realizó un análisis proximal, o de Weende, por cuadruplicado, o sea que se determinó el contenido de proteína cru-

* Boletines de Enero y Febrero de 1973, de la Estación Meteorológica de Tibaitatá.

da, extracto etéreo, extracto no nitrogenado y cenizas en los pastos (6).

También se determinó el contenido de calcio, fósforo, magnesio e hierro de la mezcla forrajera, por los métodos de absorción atómica y de colorimetría(5, 11).

4.- Digestibilidad " in vitro".

Se estimó " in vitro" la digestibilidad aparente de la materia seca de los forrajés, por el método de dos fases de Tilley y Terry(6), que se fundamenta en una incubación de 48 horas de la muestra con inóculo ruminal extraído de una vaca, en ambiente saturado con bióxido de carbono a 39°C. seguido de otra fase de 48 horas con soluciones de pepsina y ácido clorhídrico.

Toda la investigación se realizó en las instalaciones del Departamento de Ciencias Animales, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del ICA. en Tibaitatá.

IV.- RESULTADOS

1.- Composición botánica.

La composición botánica de los potreros en orden de frecuencia de mayor a menor, se muestra en el cuadro No. 1.

Cuadro 1.- Composición botánica de los potreros de Tibaitatá.*

Orden de Frecuencia	Nombre Científico	Nombre Común	Porcentaje %
1o.	<u>Pennisetum clandestinum</u>	Pasto Kiuyo	75
2o.	<u>Trifolium paratense</u>	Trébol Rojo	8
3o.	<u>Trifolium repens</u>	Trébol blanco	7
4o.	<u>Holcus lanatus</u>	Falso poa	4
5o.	<u>Festuca arundinacea</u>	Festuca alta	3
6o.	<u>Dactylis glomerata</u>	Pasto azul or- choro	3

* Identificación: Colaboración del Ingeniero Agrónomo Rafael Parra N., Especialista en Pastos.

2.- Composición química.

Los promedios de proteína cruda, fibra cruda, extracto no nitrogenado, extracto etéreo y cenizas, se anotan en los cuadros 2

al 6 . La composición mineral se presenta en el cuadro No. 7.

Cuadro 2.- Contenido de proteína bruta (PB) de los pastos de potreros de Tibaitatá.

Repetición	% N. Total	% P.B. * en materia seca parcial	% \bar{X} P.B. en materia seca parcial	% \bar{x} P.B. en materia seca.
1	2.82	17.62		
2	2,83	17.69		
3	2.35	14.69		
4	2.34	14.62	16.15	17.57

* % P.B = % N x 6,25.

Cuadro 3. Contenido de fibra cruda (FC.) de los pastos de potreros de Tibaitatá.

Repetición	% F.C.	% \bar{x} P.C. en Materia seca parcial	% \bar{x} F.C. en materia seca.
1	19.81		
2	19.80		
3	20.82		
4	20.81	20.30	22.02

Cuadro 4.- Contenido de extracto etéreo (E.E.) de los pastos de potreros en Tibaitatá.

Repetición	% E.E.	% \bar{x} E.E. en materia seca parcial	% \bar{x} E.E. en materia seca.
1	4.08		
2	4.04		
3	3.35		
4	3.20	3.65	3.99

Cuadro 5.- Contenido de cenizas de los pastos de potreros de Tibaitatá.

Repetición	% Cenizas	% \bar{x} Cenizas en materia seca parcial	% \bar{x} Cenizas en materia seca
1	0.78		
2	0.99		
3	0.91		
4	1.09	0.91	10.93

Cuadro 6. Contenido de extracto no nitrogenado (ENN) de los pastos de potreros de Tibaitatá.

$$A = \% \text{ P.B.} + \% \text{ F.C.} + \% \text{ E.E.} + \% \text{ Cenizas} \quad \bar{x}\% \text{ ENN} = 100 - A \quad \% \bar{x} \text{ ENN en h.S.}$$

$$A = 17,57 + 22,02 + 3,99 + 10,93 = 54,51 \quad 100 - 54,51 = 45,49 \quad 45,49$$

* Valores promedios en base seca.

Cuadro 7.- Contenido de Ca. P. Mg y Fe de los pastos de potreros de Tibaitatá, en base seca.

Repetición	% P	% Ca.	% Mg.	% Fe
1	0.34	0.74	0.72	0.09
2	0.34	0.68	0.45	0.08
Promedio	0.34	0.71	0.58	0.08

Cuadro 8. Contenidos promedios de materia seca parcial y materia seca total (al vacío) de los pastos muestreados.

Materia seca parcial:	32.82%	(67,18% de agua)
Materia seca total:	30,29%	

3.- Digestibilidad "in vitro").

Se le realizó con 6 repeticiones y 2 blancos para fines de corrección. Los resultados se ven en el cuadro No. 9.

Cuadro 9. - Digestibilidad aparente de la materia seca de los pastos de los potreros de Tibaitatá, estimada "in vitro", (DMS).

Repeticición	% Digestibilidad Materia seca parcial	% Digestibilidad materia seca parcial	% \bar{x} DMS
1	71,62		
2	73.10		
3	69.85		
4	76.84		
5	74.54		
6	64.82		
B ₁	0		
B ₂	0	71.76	77.65

V.- DISCUSION

Para poder discutir más claramente el valor nutritivo de los pastos analizados, tomaremos como referencia de comparación los requerimientos nutritivos de una vaca lechera adulta, de 550 kg de peso y con una producción de 20 kg diarios de leche de 3,50% de grasa.

Estos requerimientos (10) son:

	Total (g)	Proteína Digest.(g)	NDT (kg)	Ca (g)	P (g)
Para mantenimientos	691	325	4.00	21	16
Para producción (x 20)	1.480	960	6.10	52	38
Total.....	2.171 g	1.285 g	10,10 kg	73 g	54 g

Este animal debe consumir aproximadamente 8 kg de materia seca (1,5% del peso vivo, o sea aproximadamente 24,5 kg de forraje fresco (32,82% de materia seca parcial del forraje).

Entonces, lo que aportaría el forraje en proteína, calcio y fósforo, sería la siguiente:

Proteína total : $8 \text{ kg} \times 0,1760 = 1,4080 \text{ kg} = 1.408 \text{ g}$
 Calcio: $8 \text{ kg} \times 0,0071 = 0,0568 \text{ kg} = 56,8 \text{ g}$
 Fósforo: $8 \text{ kg} \times 0,0034 = 0,0272 \text{ kg} = 27,2 \text{ g}$

La proteína digestible y el total de nutrientes digestibles pueden ser estimados de acuerdo a las ecuaciones de Harris, Kearl y Fannesberk (7).

$$\begin{aligned} \% \text{ Proteína digestible} &= 0,850 (\% \text{ Proteína total}) - 2,11 \\ &= 0,850 (17,60) - 2,11 \\ &= 12,85 \% \end{aligned}$$

- En 8 kg de materia seca: $8 \times 0,1285 = 1,040 \text{ kg} = 1,040 \text{ g}$

$$\begin{aligned} \% \text{ NDT} &= - 54,572 + 6,769 (\% \text{FC}) - 51,083 (\% \text{EE}) + 1,851 (\% \text{ENN}) - \\ &- 0,334 (\% \text{PC}) - 0,049 (\% \text{PC})^2 + 3,384 (\% \text{EE})^2 - \\ &- 0,085 (\% \text{FC}) (\% \text{ENN}) + 0,687 (\% \text{EE}) (\% \text{ENN}) + \\ &+ 0,942 (\% \text{EE}) (\% \text{PC}) - 0,112 (\% \text{EE})^2 (\% \text{PC}). \\ &= \underline{72,35\%} \end{aligned}$$

- En 8 kg de materia seca : $8 \times 0,7235 = 5,860 \text{ kg}$

Ya con estos datos podemos comparar los requerimientos con lo que ofrece el pasto consumido.

	Total (g)	Proteína Digestible (g)	NDT (kg)	Ca (g)	P (g)
Requerimientos	2.171	1.285	10,10	73,00	54,00
Aportado por el Forraje (8 kgMS)	1.408	1.040	5,76	56,80	27,20
Diferencia	- 763 g	- 245 g	- 4,34 kg	-16,20g	- 26,80g

Para mantener la producción de la vaca, deberán cubrirse esas diferencias con un concentrado suplementario. Hay que notar que el pasto cubre aproximadamente sólo la mitad del requerimiento de nutrientes digestibles totales, que es el déficit más saltante en este caso y en la mayoría de todos los casos cuando se alimenta vacas lecheras con forraje.

En el programa de investigaciones de ganado de leche del ICA en Tibaitatá, a las vacas en producción se les proporciona un concentrado suplementario a base de maíz, torta de algodón, salvado de trigo y úrea, con 17% de proteína total y 68% de NDT. a razón de 1 kg de concentrado por cada 5 kg de leche producida, además del pastoreo, a vacas con producción de 10 kg o más (12)

En nuestro caso serían 4 kg de concentrado suplementario (porque la producción es de 20 kg de leche), que aportarían 680 g de proteína total y 2.720 kg de NDT. Esto lo sumamos a lo aportado por el forraje y vemos hasta dónde se cubren los requerimientos. *

	<u>Proteínas Total (g)</u>	<u>NDT (kg)</u>	
Requerimientos	2.171	10.10	
Aportado por el Forraje (8 kg MS)	1.408	5.76	
Aportado por el concentrado (4 kg MS)	680	2.72	8,48
Diferencia:	- 83 g	-1 ,62 kg.	

* Asumimos que los déficits de Ca y P desaparecen con el suministro de sales minerales.

De acuerdo a este último cuadro, aunque el requerimiento de proteína total está visualmente cubierto, es evidente el gran desbalance de nutrientes digestibles totales, lo que afectará directamente la producción de leche.

Este punto es muy importante porque explica las quejas de la mayoría de ganaderos de que en el verano se baja la producción de su hato, aún cuando no interrumpen la suplementación alimenticia de las vacas.

Es importante hacer notar que en el verano cuando se hicieron los muestreos del pasto (Enero - Febrero, 1973) en todos los potreros predominaba el kikuyo en forma semiseca y a la sombra de ese pasto proliferaron los tréboles, ricos en proteína. Esto explica el hecho de que la diferencia entre requerimientos y alimentos sea muy pequeña en lo referente a proteína, pero no así en lo que se refiere a nutrientes digestibles totales.

Este alto déficit de nutrientes digestibles nos hace sugerir la revisión del criterio de utilización de concentrados suplementarios en forma idéntica a lo largo del año y basado solamente en el nivel de producción del animal.

En otras palabras, así como se da importancia al nivel de producción de leche, también debe tenerse muy en cuenta el nivel de producción de nutrientes de los potreros, para establecer el programa de uso de concentrados.

Nótase que el contenido proteico de los pastos investigados (17,57%) es muy parecido al hallado por el ICA en Boyacá (16,6%) para la mezcla

kikuyo-trébol que también fue nuestro caso predominante, al igual que el contenido de fibra cruda (24,9% en Boyacá, contra 22,02% en nuestro caso),

Finalmente, hay que tener en cuenta que los valores hallados de proteína digestible y de NDT de los pastos analizados son solamente estimados, por lo que hay que cuidar mucho su uso, aunque el último valor es bastante parecido a la digestibilidad aparente de la materia seca, estimada "in vitro" en este estudio.

VI. CONCLUSIONES

1.- La mezcla de pastos de la Sabana de Bogotá, zona de mosquera, tiene la siguiente composición proximal y mineral en base seca:

Proteína total :	17.57%	Calcio :	0.71%
Fibra cruda :	22.02%	Fósforo :	0.34%
Extra. no nitro- genado :	45.49%	Magnesio :	0.58%
Extracto etéreo:	3.99%	Hierro :	0.08%
Genizas :	10.93%	Mat. Seca Parcial :	32,82%

2.- La materia seca de dicha mezcla tiene una digestibilidad aparente de 77.65%, estimada "in vitro".

3.- El programa de suplementación alimenticia con concentrados a vacas lecheras en pastoreo, basado solamente en el nivel de producción láctea, es inadecuado en épocas de escasez de lluvias.

2.- COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" DE LA
PULPA DE CAFE - IMPLICACIONES EN NUTRICION ANIMAL.

1973.- Jaime Rubio U. y Jaime Pineda M.

RESUMEN

Uno de los subproductos más abundantes como desecho agrícola, lo constituye la pulpa de café, la cual se deja descomponer o se envía a las aguas de los ríos provocando la contaminación ambiental en la zona cafetera.

Con el presente trabajo, se estudió la composición proximal por el método de Weende y se llevó a cabo el análisis de la materia seca para conocer las fracciones que hacen parte de la pared celular con la aplicación de los métodos detergentes de Van Soest. Además se empleó el método de la digestibilidad in vitro modificado en su segunda fase por Van Soest con el fin de determinar la digestibilidad verdadera de la materia seca.

Las muestras de pulpa de café utilizadas, fueron: pulpa fresca, pulpa ensilada, pulpa fresca inoculada con levaduras y pulpa obtenida de las fosas de descomposición. Las muestras procedían de la cosecha de café de un lote semiexperimental de Coffea arabica var. típica, obtenidas en el Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Chinchiná, Colombia.

Los análisis químicos y el proceso microbiológico de inoculación se llevaron a cabo en el Laboratorio Nacional de Nutrición Animal de Tibaitatá, en Bogotá.

El proceso de inoculación con levaduras, obtenidas de la pulpa ensilada, mostró un incremento en el contenido de nitrógeno total.

Los resultados obtenidos con el análisis de Weende, mostraron que no se encuentran diferencias marcadas en el contenido de las fracciones químicas analizadas entre la pulpa fresca y la pulpa ensilada, ni entre las muestras de ésta última obtenidas al mes y a los 4 meses.

El contenido de fibra de la pulpa de café es alto, pero se destaca la disminución de ésta fracción presentada por la pulpa inoculada con levaduras cuyo tratamiento previo a la inoculación fue el cortado con cuchillas de lécuadora. La pulpa inoculada con levaduras en sus tres formas de tratamiento: molida, entera y cortada, presentó un incremento marcado en el contenido de proteína cruda.

El análisis de minerales mostró que la pulpa de café posee un alto contenido de potasio, superior al de la melaza de remolacha que es el material utilizado en alimentación, con mayor contenido de éste mineral.

La energía bruta, medida por medio de la bomba calorimétrica no mostró diferencias muy marcadas. Sin embargo, al aplicar las ecuaciones de regresión de Harris, para establecer el total de nutrientes digeribles (TDN), se encontró que el poder energético de la pulpa fresca es muy bajo, mejorando considerablemente en la inoculada con levaduras cortada.

El análisis de las paredes celulares por medio de los métodos detergentes de Van Soest, mostró que el contenido de lignina con base en la

materia seca, es alto en todas las muestras estudiadas. Así mismo, es alto el contenido de celulosa. En la pulpa cortada inoculada con levaduras, el contenido de lignina baja apreciablemente.

La digestibilidad verdadera de la materia seca in vitro y la obtenida con base en la ecuación sumativa a partir de los datos químicos analizados, presentaron un porcentaje bajo, con excepción de la pulpa descompuesta, pero, si se tiene en cuenta el alto contenido de lignina, la digestibilidad de la materia seca baja considerablemente. La mejor digestibilidad in vitro fue la presentada por la pulpa inoculada con levaduras cortada.

Se concluyó que la pulpa de café por su alto contenido de fibra y de lignina, no presenta utilidad nutritiva para los animales. Es posible pensar en inocular la pulpa con levaduras, con el fin de incrementar su valor nutritivo.

La lignina debe ser considerada como un factor adverso que interfiere con la utilización de la celulosa y de otros nutrientes, bajando el nivel nutritivo de la pulpa.

La pulpa descompuesta proveniente de las fosas, no posee valor nutritivo para los animales.

3.- COMPOSICION QUIMICA Y DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" E
"IN VIVO" DEL PASTO MANAWA (*Lolium perenne* x *Lolium*
multiflorum) 1973

Jose R. Maguifia y Jaime Pineda

R E S U M E N

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá del ICA, se llevó a cabo este trabajo tendiente a determinar el valor nutritivo del Pasto Manawa con base en su composición química y en su digestibilidad "In vivo" e "In Vitro".

El forraje fué evaluado durante 70 días cada 7 días desde el corte en lo que se refiere a tamaño de planta, contenido de materia seca, contenido de proteína cruda, contenido de minerales (Ca, P, Mg y Fe), contenido de constituyentes de paredes celulares y digestibilidad verdadera de la materia seca (DVMS) estimada "in vitro". En base a éstas evaluaciones se fijó una semana como el período óptimo de utilización y las edades limitantes de ésa semana se compararon con un ensayo de digestibilidad "in vivo", lo que proporcionó valores de digestibilidad de la materia seca y de cada fracción proximal, así como de nutrientes digestibles totales (NDT) y de energía digestibles y metabolizable. (ED y EM, respectivamente).

Se fijó la semana entre 35 y 42 días de edad como el período óptimo de corte. El ensayo de digestibilidad "in vivo" mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) de la digestibilidad aparente de la materia seca entre esas dos edades, así como de la fibra cruda y del

extracto etéreo, pero los contenidos de ED y EM no difirieron significativamente.

Los contenidos de materia seca, minerales, fibra detergente ácido (FDA) y celulosa, no variaron significativamente con el incremento de edad del pasto. El contenido de proteína cruda disminuyó con la edad de 29,75% a 20,81%, con una tendencia logarítmica ($R^2 = 0,34$) y el tamaño de planta aumentó de 14,3 cm a 31,2 cm., con la misma tendencia ($R^2 = 0,73$). Los contenidos de paredes celulares, de hemicelulosa y de lignina, aumentaron con la edad del pasto, pero la DVMS decreció en un rango promedio de 93,03% a 88,97% y estuvo correlacionada en forma altamente significativa ($P < 0,01$) con el contenido de proteína cruda ($r = 0,82$), de hemicelulosa ($r = -0,85$) y de lignina + hemicelulosa ($R^2 = 0,72$).

LISTA DE LAS PRINCIPALES PUBLICACIONES DEL PROGRAMA DURANTE
LOS ULTIMOS AÑOS.

1. ARANGO, L. 1972, Manejo de vacas lecheras bajo condiciones tropicales . Primer curso de Producción de Leche en condiciones tropicales. ICA- FAO.
- 2.- _____ 1972, Manejo de vacas lecheras en confinamiento bajo condiciones tropicales. Primer curso de producción de leche en condiciones tropicales. ICA-FAO
3. BERNAL, J.; y H. Lopera. 1972. Proyecto integrado de producción lechera en el altiplano norte de Antioquia. ICA, Tulio Ospina. Primera aproximación. 40 p.
- 4 BOTERO, F.M. y J.J. Franco. 1972. Efectos del hierro aplicado por vía parental sobre el contenido de hemoglobina en la sangre y el crecimiento de los terneros. Revista ICA, Vol. VII, No. 4.
5. CEDEÑO, G. 1972. Nutrientes en Forrajes concentrados, su determinación y evaluación. Primer Curso de Producción de Leche en condiciones tropicales - ICA- FAO.
- 6 _____ 1972. Productividad Animal. Primer curso de Producción de leche en condiciones tropicales . ICA- FAO .
7. CEDEÑO, G. 1972. Observaciones y sugerencias que hacen a los ganaderos que utilizan el "Registro Lechero". Primer curso de producción de Leche en condiciones Tropicales. ICA- FAO.
- _____ 1972. Registros para el mejoramiento de los hatos. Primer curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA- FAO.
8. _____, C. V. Ross y R.K. Waugh. 1972. Crianza artificial de terneros Holstein con diferentes niveles de melaza y úrea. Revista ICA. Vol. VII. No. 4.
9. GOMEZ, F. 1972. Producción de carne en razas lecheras. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
10. HUERTAS, E.; G. Cedeño; D. Bullis y R. Rubio, 1972. Efectos de varios niveles de melaza de caña y úrea suministrados en combinación sobre la producción de Leche. Revista ICA. Vol. VII, No. 4.

11. _____ . 1972. Plan de mejoramiento en la producción y productividad de la industrialización mediante un programa de evaluación reproductiva en los hatos. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales ICA- FAO.
12. _____ : 1972. Fisiología de la reproducción. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
13. _____ ; J. Britt y L.C. Ulberg. 1972. A system for the management of reproduction in dairy cattle. J. of Dairy Sci. Vol. 55.
14. _____ ; E. Ponce; A. Ortega y R. Rubio. 1972. Efectos del Acetato de Melengesterol (MGA) y del Benzoato de Estradiol sobre la eficiencia reproductiva en ganado de Leche. Revista ICA. Vol. VII, No.4
15. HUERTAS, E. y L.C. Ulberg. 1972. Medroxacetato de Progesterona (MAP) para corregir la función ovárica anormal en los bovinos. Revista ICA. Vol. VII, No.4.
16. MEJIA, E. 1972. Efecto de la adición de úrea en el valor nutritivo de los ensilajes. Tesis de Magister. Programa de Estudios para graduados. ICA. UN.
17. PARRA, A. 1972. Importancia de la raza BON y la producción comercial de ganado de carne ICA. Hoja Divulgativa.
18. PINEDA, J. 1972. Requerimientos de energía y proteína. Formulación para vacas en producción. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
19. _____ 1972. Requerimientos de energía y proteína Formulación para novillas. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA- FAO.
20. _____ 1972. Fisiología general del aparato digestivo en rumiantes . Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
21. PINEDA, J.; R. Rubio. 1972. Un concepto nuevo para levante de novillas para ganaderías de Leche.. Revista ICA. Vol. VII No.4.
22. PONCE, E. y G. Cedeño. 1972. La vaca lechera del campesino. ICA Plegable de Divulgación No. 79. Agosto de 1972.
23. _____, 1972. Manejo de terneras hasta su levante. ICA Informa. Junio

24. _____ . Ø. Acosta y R.Kj. Waugh. 1972. Crianza artificial de terneros Holstein con cantidades reducidas de Leche. Revista ICA. Vol. VII No. 4.
25. _____ . O. Acosta, G. Cedeño y R.K. Waugh 1972. Comparación de crianza artificial de terneros en jaulas y atados a estacas. Revista ICA. Vol. VII No. 4.
26. _____ . 1972. Minerales en el crecimiento de terneras y novillas de reemplazo. Primer curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
27. RUBIO, R. 1972. Cría de terneros en el Trópico. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales . ICA-FAO.
28. _____ . 1972. Producción de leche en ampastoreo en el Trópico. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
29. _____ . E. Huertas y A. Ortega. 1972. Alimentación normal y alimentación desafiante para vacas lecheras en producción. Revista ICA. Vol. VII No. 4.
30. RUBIO, R. 1972. Efecto de la temperatura ambiental en el consumo de alimento y la producción de ganado bovino. Mimeógrafo.
31. _____ y G. Escobar. 1972. La úrea como fuente de proteína Agricultura de las Américas. Año III. Vol III.
32. SALAZAR, J.J. 1972. Mejoramiento genético del ganado de Leche. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
33. URBINA, N. 1972. Registros generales en un hato lechero. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
34. _____ . 1972. Requerimientos de energía y proteína. Formulación para terneros. Primer Curso de Producción de Leche en condiciones Tropicales. ICA- FAO.
35. VERA, G. 1972. Efectos de la utilización de úrea en raciones para cría de terneros. Tesis de Magister. Programa de Estudios para graduados. ICA-UN.
36. ZAPATA, O. 1972. Aditivos nutricionales en el ganado lechero. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.

37. _____, 1972. Minerales en vacas lecheras. Primer Curso de Producción de Leche en Condiciones Tropicales. ICA-FAO.
38. _____, y A. Serrano. 1972. Leche residual en las razas de ganado criollo colombiano. Revista ICA. Vol. VII No. 4.
39. _____, J. Pineda, H.H. Stonaker y F. Gómez. 1972. Crianza Artificial de terneros y eficiencia en la utilización de la úrea. Revista ICA. Vol. VII No. 4.