PRODUCCION LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA

Editado por:
Dr. Hernán Caballero D.
Dr. Thelmo Hervás

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA - MAG
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA-IICA-ZONA ANDINA
ASOCIACION DE GANADEROS DE LA SIERRA Y ORIENTE
ASOCIACION HOLSTEIN DEL ECUADOR

QUITO - ECUADOR
1 9 8 5

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA – MAG
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA - IICA - ZONA ANDINA
ASOCIACION DE GANADEROS DE LA SIERRA Y ORIENTE
ASOCIACION HOLSTEIN DEL ECUADOR

PRODUCCION LECHERA EN LA SIERRA ECUATORIANA

SEMINARIO REALIZADO EN QUITO, ECUADOR

DEL 29 DE JULIO AL 2 DE AGOSTO DE 1985

EDITADO POR:
DR. HERNAN CABALLERO D. *
DR. THELMO HERVAS **

QUITO – ECUADOR
1 9 8 5

---

* Ing. Agr., Ph. D. – Especialista en Investigación Agrícola del IICA-Zona Andina, Quito-Ecuador
** Méd. Vet. M.S. - INIAP - Asesor de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, Quito-Ecuador

M E N S A J E

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura–IICA, presente en los países de América para coadyuvar con los esfuerzos de los organismos nacionales que persiguen un desarrollo armónico y sostenido del sector agropecuario, ha evidenciado una vez más el trabajo dinámico que en el ámbito de su competencia realiza en el Ecuador, propiciando la realización de un singular evento, el Seminario sobre: "Producción lechera en la Sierra ecuatoriana".

Este Seminario proporcionó una oportunidad magnífica, para agrupar elemento humano valiosísimo del Ecuador y de otros países con el propósito de identificar, analizar la problemática y recomendar acciones conducentes a conseguir la máxima eficiencia de la actividad, en función de la realidad geográfica correspondiente.

La ejecución del evento citado, requirió de un gran esfuerzo, dedicación, coordinación y cooperación de varios organismos públicos y privados del Ecuador, cuyo aval dió al Seminario un altísimo grado de credibilidad. Por lo mismo, y no podría ser de otra manera, el IICA no ha escatimado esfuerzos adicionales para elaborar y sacar a luz esta publicación que, sin duda alguna, será un valioso material de consulta y un fundamento sólido para los responsables de planificar acciones de corto, mediano y largo plazos.

La Representación del IICA en el Ecuador, se enorgullese por este aporte y se une al reconocimiento que en esta misma edición dejan consignada los editores.

Jaime Román, Sr.
Director del IICA en Ecuador

PRESENTACION

La presente publicación contiene importante información y valiosa experiencia de varios especialistas nacionales y extranjeros, los cuales a través de sus interesantes y documentadas exposiciones e intervenciones, establecieron y analizaron la evolución, desarrollo, situación y perspectivas de la producción lechera en el país y especialmente en lo que concierne a la región de la Sierra ecuatoriana.

En esta publicación se revisan además, diferentes aspectos relacionados con manejo, alimentación, sanidad, genética y reproducción del ganado lechero, agregando informaciones y recomendaciones basadas en los últimos adelantos sobre estas materias. También se discuten y analizan asuntos inherentes a la economía de la producción láctea y aspectos relativos a su comercialización e industrialización.

Adicionalmente y considerando los diversos antecedentes e informaciones presentadas, se emiten algunas conclusiones y recomendanciones en pro del progreso y desarrollo de la producción lechera en el país.

Con el fin de facilitar el ordenamiento y lectura de esta publicación, los 32 trabajos presentados en el Evento han sido agrupados en 9 Capítulos, a los que se agregan 2 Anexos que contienen la lista completa de los conferencistas y participantes con sus respectivas direcciones y los discursos de apertura y clausura del Seminario.

En la revisión y ordenamiento de los trabajos se ha mantenido, hasta donde fue posible, la forma original de presentación de sus autores, lo que podría dar a la publicación cierta falta de uniformidad en su contexto. Con ello, no obstante, se ha pretendido mantener la expresión genuina de cada uno de los expositores y reflejar fielmente lo ocurrido en el Seminario, en el cual cada participante, a su manera, expuso su trabajo y experiencia, sobre el tema asignado o tratado.

Agradecemos muy sinceramente a cada conferencista y participante por la interesante y valiosa contribución brindada a este Seminario, como igualmente a todas aquellas personas e Instituciones que de una u otra manera hicieron posible la realización del Evento y la elaboración y publicación de este material, que esperamos contribuya significativamente al mejor conocimiento y futuro desarrollo de esta importante actividad agropecuaria para el Ecuador.

DR. HERNAN CABALLERO D.
DR. THELMO HERVAS

I N D I C E

		Página
I.	Introducción	1
	1. Situación y perspectivas de la producción lechera en el Mundo y en América Latina (Dr. Libardo Rivas, Dr. Carlos Seré)	2
	2. Situación y perspectivas de la producción lechera en el Ecuador (Dr. Hernán Caballero, Ing. Marco Hurtado)	28
II.	Algo de Historia	67
	3. El ganado lechero ecuatoriano a través de la historia (Ing. Carlos Molina)	68
	4. Tipos y evaluación de las Granjas lecheras (Dr. Tarcisio Granizo)	75
III.	Manejo y Alimentación	87
	5. Valor nutritivo de las especies forrajeras (Ing. Vicente León)	88
	6. Establecimiento y mantención de praderas (resumen) (Ing. Luis Manosalvas)	99
	7. Potencial productiva de las praderas de la Sierra ecuatoriana (Dr. Telmo Hervas)	101
	8. Manejo de praderas de clima templado (Dr. Osvaldo Paladines)	107
	9. Balance forrajero: método para la planificación de los recursos forrajeros del predio (Dr. Osvaldo Paladines)	132
	10. Registro del pastoreo, método práctico para evaluar la productividad de las praderas del predio	151
	11. Introducción a la alimentación de bovinos a pastoreo (Dr. Raúl Cañas et. al.)	164

12. Alimentación de vacas lecheras (resumen) (Dr. Telmo Oleas) 215

13. Crianza y alimentación de terneros y vaconas (Dr. Fernando García) 217

IV. Genética y reproducción, uso de registros y selección 229

14. Aspectos fisiológicos de la producción y su manejo (Dr. O. Vásconez) 230

15. Indices reproductivos en ganaderías de leche en la Sierra ecuatoriana (Dr. Jorge Mosquera) 240

16. Características económicamente importantes del ganado lechero (Dr. Rodolfo Vaccaro) 252

17. Cruzamiento en ganado lechero (Dr. Rodolfo Vaccaro) 267

18. Ganado de doble propósito (Dr. Rodolfo Vaccaro) 280

19. Tipos y clases de registros (Dr. Fernando García) 297

V. Sanidad Animal 331

20. Leptospirosis bovina (Dr. Luis Vasco) 332

21. Parasitoris de importancia en el ganado bovino productor de leche (Dr. Oswaldo Albornoz) 343

22. Vibrosis y tricomoniasis bovinas (Dr. Clímaco Egas) 358

23. Enfermedades exóticas en el Ecuador (Dr. Oswaldo Espinel) 367

24. Porgrama de Sanidad en el hato lechero (Dr. Wyland S. Cripe) 376

VI Construcciones e Instalaciones 383

25. Construcciones, equipos e instalaciones (Dr. Fernando García) 384

26. Sistemas de ordeño y manejo de la leche pos-ordeño (Dr. Bolívar Vargas) 403

VII Industrialización de la leche 417

27. Plantas lecheras (Ing. Catharina de Escudero) 418

28. Productos lácteos y su consumo (30 años de experiencia en queserías rurales) (Dr. José Dubach) 423

VIII Comercialización y análisis económico de la producción lechera 433

29. Control de calidad y canales de comercialización (Dr. Alberto Proaño) 434

30. Planes y programas para reactivar el sector agropecuario (Econ. José Cárdenas) 456

31. Análisis económico de la producción lechera (Política de precios y rentabilidad de la producción de leche) (Ing. Rubén Espinosa) 472

IX Conclusiones y Recomendaciones 483

X Anexos 497

A. Lista de conferencistas y participantes 498

B. Discursos de apertura y clausura 514

I INTRODUCCION

SITUACION Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION LECHERA EN EL MUNDO Y EN AMERICA LATINA

DR. LIBARDO RIVAS *
DR. CARLOS SERE *

* Investigador Asociado y Economista Principal respectivamente del Programa de Pastos Tropicales del CIAT. CALI, COLOMBIA.

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	4
2.	Producción Mundial de leche fresca	4
3.	Comercio de leche y productos lácteos	5
4.	Mercado Mundial de precios y políticas	6
5.	Evolución de la lechería en América Latina	8
5.1	Consumo y demanda de productos lácteos	9
5.2	Comercio de productos lácteos	10
5.3	Políticas aplicadas al sector lechero en la región	11
5.4	Opciones de política	12

1. INTRODUCCION

La lechería constituye una actividad productiva de especial importancia en todas las regiones del mundo por razones de orden económico y nutricional, éste último aspecto particularmente importante en las regiones en desarrollo, que poseen una alta proporción de población infantil y que presentan déficits cada vez más crecientes en su disponibilidad de leche y productos lácteos. En contraste las áreas desarrolladas presentan la faceta opuesta con altos niveles nutricionales y una oferta de lácteos muy por encima del consumo doméstico.

La lechería es una actividad de pequeños y medianos productores, tanto en países desarrollados como Estados Unidos, Canadá y los de la Comunidad Económica Europea (CEE), y también en países en desarrollo de América Latina, Asia y Africa.

Las políticas de precio e ingreso han jugado un rol muy importante en el desarrollo y situación actual del sector lechero en el mundo. En general se puede decir que, los países desarrollados han procurado, mediante política de precios de sustentación, proteger y estabilizar el ingreso de los productores, mientras que los países en desarrollo con déficits en producción han tendido a mantener controlados los precios a nivel consumidor para favorecer a los consumidores de bajos ingresos, por ejemplo en Amárica Latina, Brasil, Colombia y Venezuela.

En este trabajo se pretende dar una visión general del desarrollo del sector lechero mundial y latinoamericano en términos de la evolución reciente de variables como producción, comercio, consumo y políticas económicas, para establecer elementos de juicio que permitan detectar sus tendencias futuras.

2. PRODUCCION MUNDIAL DE LECHE FRESCA

El 83°/o de la producción mundial de leche fresca se produce en países desarrollados que cuentan con casi la mitad del inventario de vacas en ordeño y con menos de una tercera parte de la población del mundo (Cuadro 1). Esta situación origina el desequilibrio ya señalado entre consumo y producción que posibilita la existencia de flujos, cada vez mayores de leche y productos lácteos, entre las distintas regiones del mundo.

La producción lechera mundial se concentra principalmente en Europa y Estados Unidos, que en conjunto generan el 55°/o de la oferta total de leche.

La participación de los diferentes continentes en la producción total se mantuvo más o menos constante en el período 1975/84 (Cuadro 2). Europa aporta el 41°/o de la producción mundial, seguido de Norte América (15°/o), Asia (8.3°/o) y América Latina (7.8°/o). Es particularmente baja la participación de Africa en el volumen total de producción. En Asia la dinámica de crecimiento de la producción lechera es mayor que en el resto de continentes. En el período 1975/84 el crecimiento de la producción asiática fue de 5.6°/o por año, más de tres veces más rápido que en Europa y Africa.

El crecimiento de la producción en Asia obedece al impulso recibido por el sector lechero en India, China y la República de Corea. Entre 1975 y 1984 la producción hindú creció al 6.6°/o y la de China al 5.1°/o. India, el principal país productor del área en desarrollo, tiene planes muy ambiciosos en materia de lechería. Con el Programa de Fomento Lechero "Operation Flood", espera llegar a una meta de producción de 50 millones de toneladas en el período 1989/90. Este proyecto está orientado hacia pequeños productores organizados en cooperativas lecheras, los cuales pasaron de 2 millones en 1981 a 3.1 millones al comenzar 1985. En la República de Corea el reciente desarrollo de la lechería obedece a una política de altos precios de leche y bajos precios de los piensos. En Africa y América Latina la producción creció a un ritmo menor que el de la población lo cual acentuó la dependencia externa de estas regiones para su abastecimiento.

Un aspecto característico de la oferta de leche es su inestabilidad principalmente debido a razones climáticas. En Africa las sequías han sido un fuerte limitante al crecimiento de la producción. Rusia que produce el 21°/o del total mundial continuamente ve afectada su producción por problemas de clima y de disponibilidad de piensos, por ejemplo en el período 1984/85 se espera una baja de la producción rusa por la baja oferta de piensos esperada para este año.

Se aprecian grandes diferencias en productividad entre regiones geográficas. La producción por vaca en ordeño en Norte América es once veces más alta que la Africana y casi seis veces más alta que la de América Latina. Estas diferencias obedecen principalmente a razones de clima, razas y sistemas de alimentación (Cuadro 4).

3. COMERCIO DE LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

En general los países en desarrollo son autosuficientes en producción y productos lácteos, como excepciones importantes aparecen la Unión Soviética que es importador neto de lácteos y Estados Unidos un importador neto de quesos, especialmente de quesos de mayor elaboración y costo.

Los países en desarrollo de Africa, Asia y América Latina gastaron en 1983 aproximadamente 4.400 millones de dólares en importaciones de leche y productos lácteos, de los cuales cerca de la mitad correspondió a importaciones de leche en polvo, una cuarta parte a importaciones de mantequilla y la cuarta parte restante a leche fresca, condensada, evaporada, queso y cuajada (Cuadro 5). En conjunto los países en desarrollo importan del 75°/o al 80°/o del volumen total de leche y productos lácteos comercializados internacionalmente.

Las áreas en desarrollo aparte de gastar un volumen importante de sus divisas en importaciones de lácteos, el nivel de éstas es creciente a lo largo del tiempo. En el período 1970/83, las importaciones Africanas de leche en polvo crecieron a una tasa media anual del 10.6°/o y las de Asia al 5.5°/o (Cuadro 6). De todas las importaciones Latinoamericanas de lácteos, las de leche en polvo son las que más han crecido, 4.3°/o por año (Cuadro 6).

Las importaciones de mantequilla han sido crecientes en Africa y Asia, 8.1°/o y 6°/o respectivamente por año (Cuadro 7). América Latina muestra una tendencia decreciente en sus importaciones de este producto, los cuales declinaron a razón de 2.5°/o por año en el período en referencia. Un hecho importante en el mercado mundial de mantequilla es la aparición de Estados Unidos como exportador neto de importancia en la década de los ochenta.

Algunos de los principales importadores netos de mantequilla como la Unión Soviética, que compran aproximadamente un 20°/o de la mantequilla del mercado mundial, y los países de Europa Oriental, en los últimos años han disminuido sus compras por su escasa disponibilidad de divisas.

La mayor dinámica de crecimiento se observa en el mercado mundial de queso y cuajada, Asia y Africa incrementaron sus volúmenes de compras a tasas de 11.4°/o y 9,7°/o respectivamente, mientras Europa incrementó las cantidades vendidas a una tasa anual cercana al 12°/o (Cuadro 8). Las exportaciones de Oceanía son inestables y decrecieron en el periodo 1970/83 a razón de 1.1°/o por año.

El comercio de queso se está expandiendo, principalmente el de queso danés, pero también están participando activamente en este mercado Finlandia y Nueva Zelandia. Ultimamente Estados Unidos ha restringido la entrada de quesos. Africa es un mercado con gran demanda potencial, pero muy limitado por su falta de ingresos.

Las importaciones de leche condensada y evaporada son particularmente importantes en Africa, en 1983 el valor de las importaciones de este producto estuvieron en un nivel cercano al valor de las de leche en polvo y del de las exportaciones Europeas (Cuadro 5). Oceanía es un exportador neto de todos los productos lácteos, excepto leche condensada y evaporada, siendo importador marginal de pequeñas cantidades de este producto (Cuadro 5).

Nueve países de la región del Subsahara (Benin, Congo, Ghana, Costa de Marfil, Liberia, Nigeria, Sierra Leona, Togo y Zaire) con menos de 20 kgs per cápita de consumo anual de leche, dependen en un 60°/o de importaciones para cubrir sus necesidades. En esta región cobra particular importancia la ayuda alimenticia que otorgan principalmente Norte América y Europa. En el período 1977/81 las donaciones de lácteos a esta región se incrementaron en un 40°/o. Ghana y Sierra Leona, con bajos niveles nutricionales, no solo dependen de las importaciones de leche, sino que más del 30°/o de éstas entra como ayuda alimenticia (VON MASSOW, 1985).

4. MERCADO MUNDIAL, PRECIOS Y POLITICAS

La característica principal del mercado mundial de leche ha sido el exceso de oferta sobre demanda, lo cual ha deprimido los precios externos y obligado a los países exportadores a tomar diversas medidas de política, para atenuar el efecto nocivo de la caida de los precios internacionales, sobre los ingresos de los productores.

Los precios internacionales de la mantequilla cayeron de aproximadamente US$2.400/ ton en Diciembre de 1982 a unos US$ 1.500 en el primer semestre de 1985. Esta misma tendencia decreciente se observa en otros productos lácteos como queso, leche entera en polvo y leche en polvo desnatada (Figura 1).

Con el propósito de controlar el exceso de oferta, determinado en parte por la escasa dinámica de la demanda internacional que a su vez es influenciada por la caida de los ingresos en los países compradores por la recesión económica de los últimos años y a la escasez de divisas y endeudamiento externo de algunos países, ésto último principalmente en América Latina, se han tomado diversas medidas tendientes a controlarlo.

Los stocks de intervención de mantequilla y leche desnatada en polvo de la Comunidad Económica Europea y de los Estados Unidos han crecido aceleradamente. Los stocks de leche desnatada en polvo de la CEE entre 1979 y 1984 se duplicaron y los de Estados Unidos crecieron 2.6 veces. Los stocks de mantequilla evolucionaron igualmente en forma rápida (Cuadro 10). Asociado con esas políticas de almacenamiento se han tomado medidas de precios al productor y de promoción del consumo doméstico para atenuar la sobresaturación de oferta.

Estados Unidos ha empleado diversos mecanismos de política, que se pueden resumir en:

a) Descenso de los precios reales internos a través de ajustes en el precio de garantía.
b) Campañas tendientes a incentivar el consumo doméstico, mediante la investigación y promoción de nuevos productos lácteos.
c) Incrementos graduales de los costos de almacenamiento, de las cantidades adicionales de leche producidas.
d) Incentivos a la no comercialización de la leche a través de estímulos al autoconsumo, principalmente en alimentación animal.

Con respecto a ésto último, la norma estipula que el productor recibe US$ 0.50 por cada 100 libras de leche no comercializada.

Los precios de garantía se han reducido, hasta Noviembre del 83 estuvieron en US$ 13.10/100 libras, bajando a US$ 12.60 en Diciembre del mismo año.

El estado financia los programas de investigación para incrementar el consumo doméstico, a través de un gravamen al productor de US$ 0.15/100 libras, los cuales pasan a un fondo para investigación.

El programa de no comercialización se financia a través del gravamen a los costos de almacenamiento de las cantidades adicionales producidas, por encima de un tope previamente establecido.

En el programa de no comercialización los productores se comprometen a reducir su producción entre un 5°/o a 30°/o, no importando la forma en que ésto se logre. Bien puede ser por mayor descarte de vacas, reducción de las raciones de concentrado o mayor sumi-

nistro de leche a los terneros.

Este programa ha tenido una aceptación moderada y el principal cuestionamiento que se le hace es que en él participan principalmente pequeños productores, cuando los mayores excedentes los generan las fincas grandes. Igualmente se plantean interrogantes respecto a la forma en que reaccionarán los productores que no participan en el programa y la incidencia del mismo sobre el nivel de empleo. La CEE ha seguido también un esquema de control de la producción doméstica, fijando cuotas de producción que entran dentro del régimen de precios de garantía. Canadá, Suiza y otros países también han adoptado esta práctica.

Las expectativas de corto plazo en el mercado mundial de leche y productos lácteos es que los precios continuarán en un bajo nivel y que los stocks de la CEE y los Estados Unidos continuarán con sus niveles récord. Se considera que cualquier cambio en los stocks de lácteos dependerá fundamentalmente del nivel de producción y consumo que alcancen la CEE y los Estados Unidos y la demanda global por importaciones. Las proyecciones para este año estiman una baja de producción, con respecto al año pasado, de 3o/o en la CEE y de 4°/o en los Estados Unidos.

No existen perspectivas en el corto plazo de un mejoramiento de las condiciones de demanda global. El convenio internacional de leche y productos lácteos, que opera dentro del GATT, corre peligro como consecuencia de los problemas con la CEE para el manejo de los stocks de mantequilla vieja (rancia) y sus ventas por debajo del precio mínimo del GATT a Rusia y países en desarrollo. A lo anterior se suma el retiro de los Estados Unidos y Austria de dicho convenio. Desde fines de 1984 una proporción creciente del comercio internacional de lácteos se ha efectuado por debajo de los niveles de precio mínimo establecidos por el convenio. A corto plazo no hay evidencias de recuperación de los precios de los lácteos en el mercado internacional. En el caso de la mantequilla los stocks de este producto que poseen los principales exportadores, son 1.5 veces mayores que las exportaciones anuales de este producto.

5. EVOLUCION DE LA LECHERIA EN AMERICA LATINA

América Latina en conjunto es importador neto de leche y productos lácteos, aunque su zona templada genera excedentes exportables. Del total de la producción de leche fresca Latinoamericana, 35 millones de toneladas en 1983 equivalentes al 7.8°/o de la producción mundial, el 79°/o se generó en la zona tropical. Cuatro países tropicales, Brasil, México, Colombia y Venezuela, en conjunto producen cerca de dos terceras partes de la producción Latinoamericana total (Cuadro 11).

La tendencia de la tasa de crecimiento de la producción de leche es decreciente, entre los períodos 1968/75 y 1976/83, se redujo a menos de la mitad, al pasar de 3.3°/o a 1.5°/o. En este período se observan reducciones sustanciales en el crecimiento de la producción en algunos países. En Brasil se redujo de 4.2°/o a 0.3°/o y en Argentina de 3.4°/o a 0.4°/o (Cuadro 12). Se destacan por sus elevadas tasas de crecimiento Bolivia, Honduras,

Paraguay, República Dominicana y Cuba, este último país en el período 1968/75 (Cuadro 13). Bolivia es un país destacado por su baja producción por habitante y nivel de autosuficiencia, lo cual ha llevado al gobierno a estimular la producción lechera mediante planes de fomento en colaboración con el Banco Mundial, tales como importación y adaptación de razas de alta productividad, asistencia técnica y crédito a los productores y programas de industrialización a través del fomento de plantas lecheras. El gobierno socialista de Cuba ha dado particular impulso a la producción lechera a través de programas de investigación, asistencia técnica y canalización de recursos hacia el sector lechero. Cabe señalar que los países con mayores tasas de crecimiento, son países pequeños que aún tienen niveles de producción relativamente bajos.

La productividad, expresada en kgs de leche producida por vaca en ordeño, es dos veces más alta en la región templada que en la región tropical, llegando en esta zona en 1983 a 1754 kgs/vaca/año (Cuadro 14). En términos generales se puede decir que la productividad de la lechería ha crecido muy poco en los últimos años y en Brasil, el principal productor del área cayó de 779 a 728 kgs/vaca/año entre 1967/74 y 1982 (Cuadro 14). Los mayores incrementos en productividad se detectan en Cuba, México y República Dominicana. Una alta proporción de la oferta lechera de la región tropical proviene de rebaños de doble propósito, carne y leche.

En Colombia, en la Costa Norte la principal región productora de carne del país el 66°/o de las explotaciones pueden clasificarse como ranchos lecheros (RIVAS, 1974), en Panamá se estima que entre un 20°/o a 25°/o de la vacada de carne se ordeña (REIRKE, 1973), en Nicaragua estos estimativos fluctúan entre 70°/o a 75°/o (LATINOCONSULT, 1975). En Brasil el ganado de doble propósito constituye el 35°/o del inventario ganadero total y el 42°/o del rebaño de carne (BATISTA DE OLIVEIRA Y COELHO DE ALVARENGA, 1974).

Dada la forma de producción ganadera en el trópico en base a pastoreo, las condiciones climáticas determinan amplias fluctuaciones de producción a través del año, por ejemplo en Panamá el primer semestre del año se caracteriza por su baja producción, llegando a su nivel mínimo en Abril, cuando el índice de estacionalidad de la producción es del 72°/o, para comenzar a crecer a partir de ese mes hasta alcanzar su máximo nivel en Julio cuando el índice de estacionalidad es levemente superior al 120°/o (Figura 2). En Brasil la oferta de leche del primer semestre es mayor que la del segundo, lo cual se refleja en los índices de estacionalidad del precio real al productor el cual alcanza su nivel mínimo en Marzo (95.9) y su nivel máximo en Julio (102.8) (CFP, 1981).

5.1 Consumo y demanda de productos lácteos

El consumo de leche y productos lácteos en términos de leche fresca (leche fresca, leche condensada y evaporada y leche en polvo) permaneció en un nivel de 103 kg anuales por habitante en el período 1976/83 (Cuadro 15).

Existe un amplio rango de variación del consumo per cápita entre países, variando éste entre 23 kgs en Bolivia y 268 kgs en Uruguay.

El consumo de lácteos está constituido principalmente por leche líquida entera, en Brasil constituye el 84°/o del consumo, en Colombia el 72°/o y en Venezuela el 67°/o (Cuadro 16), en contraste con Alemania y Holanda por ejemplo el consumo de leche entera líquida, es menos de la mitad del consumo total. Entre 1968/75 y 1976/73 el índice de autosuficiencia se ha deteriorado bajando de 95°/o a 91°/o para la región en conjunto.

A pesar del deterioro del índice de autosuficiencia el consumo per cápita se ha incrementado en la región y este incremento obedece a una mayor importación de leche y lácteos. El Caribe se destaca por sus bajos niveles de autosoficiencia que varían entre 6°/o en Trinidad Tobago a 42°/o en Barbados.

América Latina posee un gran potencial de demanda de leche y productos lácteos, que se refleja en las altas proporciones del ingreso gastado en leche y las elevadas elasticidades ingreso de la demanda, particularmente en los grupos de población de menor ingreso (Cuadro 17).

Dado que el consumo latinoamericano de leche, en una proporción muy alta está compuesto por leches no industrializadas, existe un gran potencial de demanda por productos lácteos industrializados, lo anterior lo indican claramente las elasticidades ingreso cuando éstas se desagregan por tipo de producto.

El Cuadro 18 muestra las elasticidades ingreso de la demanda de productos lácteos en Chile. Estas cifras indican que la elasticidad ingreso de los lácteos en ese país fluctúa entre 0.59 para mantequilla y 1.90 para crema fresca. Se aprecia que los productos más importantes para el consumidor desde el punto de vista del gasto realizado, son los que poseen las elasticidades más bajas, menores que 1 (leche fluída, leche en polvo, quesos y mantequilla), el resto de productos que tienen escasa participación en el gasto total en lácteos muestran elasticidades mayores que 1. Esto explica la importancia creciente que adquieren estos productos ante incrementos del ingreso de los consumidores.

5.2 Comercio de productos lácteos

Como se argumentó anteriormente la región es importadora neta de leche y productos lácteos y que esta dependencia del mercado externo se ha acentuado a través del tiempo. De un total de 731 millones de dólares gastados en 1983 por América Latina en importaciones de productos lácteos, dos terceras partes corresponden a importaciones de leche en polvo.

La evolución del comercio de lácteos ha tenido incidencia sobre la producción de la región. Anteriormente se mostró el lento crecimiento de la producción de leche en América Latina particularmente en los últimos años, que ha coincidido con una situación de exceso de oferta en el mercado mundial. La depresión de los precios internacionales ha permitido a muchos países efectuar compras cada vez crecientes de leche con el propósito de mantener bajos los precios a nivel consumidor, este tipo de política ha limitado seriamente las posibilidades del sector lechero doméstico de crecer y aumentar su productividad.

5.3 Políticas aplicadas al sector lechero en la región

En la mayoría de los países el principal instrumento de política aplicado ha sido el control de precios, entre estos países se pueden citar Brasil, Colombia, Venezuela y Perú. Este control ha tenido variados resultados. Algunos países solamente han controlado el precio de la leche líquida, dejando libres los precios de los otros lácteos. Esta política de precios discriminatoria ha incentivado la industrialización de la leche lo cual probablemente ha deteriorado la oferta de leche líquida para los grupos de población de menor ingreso, Bolivia y Colombia son ejemplos de esta situación. En Colombia a partir de 1979 entró a regir un sistema de "libertad vigilada" de precios la cual ha servido para incrementar la producción de productos lácteos más elaborados. Entre 1979, año en que comenzó el régimen de libertad vigilada y 1984 la participación de la leche cruda en el volumen total de producción de lácteos, descendió de 25°/o a 20°/o y el de leche pasteurizada subió de 23°/o a 32°/o.

En Brasil la política de precios ha desempeñado un importante papel, según Agroanalisis (FVG, 1985), la lechería en este país, sin recibir el apoyo financiero adecuado y sujeta a una política de precios administrados, ha sido tratada no como un producto esencial en la dieta que hay que estimular, sino más bien como un producto que por su alta incidencia en el costo de la canasta familiar debe mantenerse controlado su precio. En la década de los ochenta la producción lechera de Brasil ha estado estancada, según varios analistas de este país se trata de una situación similar a la del período 1969/73 cuando hubo necesidad de recurrir a importaciones de leche en polvo, ese estancamiento se originó en el deterioro de los precios reales a nivel de productor. A partir de 1973 se lanzó el Programa de Estímulos Técnicos y Financieros para el desarrollo de la ganadería de leche, aparejado ésto con una política de incremento de los precios reales al productor.

En la década de los ochenta el precio real ha declinado a una tasa media anual de 8.3°/o, permaneciendo los precios reales en un nivel cercano al del período 1969/73. Según IBGE el aumento de los precios de raciones y otros insumos de la producción lechera han estado por encima de los ajustes autorizados para la leche y aún por encima del incremento de la tasa de inflación.

En Chile la política de precios ha sido contraria a la aplicada en otros países, la libertad total de precios ha tenido varias consecuencias a saber:

a) Mayor diversificación de la producción de lácteos.
b) Incorporación de nuevas tecnologías, envases, mejoramiento de la calidad y perecibilidad de los productos.
c) Mayor grado de competencia entre los procesadores, tratando de promocionarse y tomar mayores porciones del mercado a través de campañas publicitarias, y
d) Varias empresas productoras de leche fluída han salido del mercado por falta de capital y no poder adaptarse a tales cambios (UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, 1984).

Las consecuencias para el consumidor final de este tipo de política es que la industria pasa a concentrarse en la producción de productos de un mayor valor agregado, con mayor margen de comercialización, y de difícil adquisición para los consumidores de menor ingreso.

La baja de los precios mundiales de los lácteos ha influenciado los precios domésticos, ya que los gobiernos pueden mantener bajos los precios internos a través de importaciones. El Cuadro 19 muestra la caida en los últimos años de los precios reales de la leche al productor en varios países latinoamericanos. En el período 1983/84 el precio real declinó en Argentina a una tasa anual del 9.1°/o y en Brasil al 5.4°/o. Los precios al productor, expresados en dólares a la tasa de cambio oficial, también han declinado notoriamente en los últimos años, en parte ésto es consecuencia de las devaluaciones efectuadas por algunos países de la región.

Aunque es posible beneficiarse de los bajos precios del mercado internacional, ésta es una solución para problemas de abastecimiento de corto plazo, que tiene costos para los países en términos de:

a) Divisas gastadas en importaciones.
b) Desestímulo para el productor que se refleja en escasez de flujos de capital hacia el sector, limitando el cambio tecnológico y los aumentos de productividad, y
c) Impacto negativo sobre el nivel de empleo, ya que la lechería es una actividad intensiva en mano de obra.

5.4 Opciones de política

Para lograr avances en producción y productividad, se requiere el diseño y aplicación de políticas coherentes que creen un clima propicio para la inversión en lechería.

Uno de los instrumentos de política y el que más se ha usado es el de los precios. Se debe pretender no solo incrementar la producción de leche sino mejorar su calidad. En este caso política de precios diferenciales, por calidad, parece ser una buena herramienta, particularmente en el caso de la pasteurización. Aunque debe tenerse en cuenta que no se puede pretender pasteurizar independientemente del nivel socioeconómico del lugar o país donde se aplique esta política y del tamaño del mercado. La política de precios debe ser lo suficientemente flexible como para permitir resolver el conflicto de intereses entre consumidores y productores. Igualmente esta política tiene que estar acompañada de normas precisas respecto a la calidad del producto y de exigencias mínimas para aceptar leche cruda para procesarla posteriormente.

En razón de que leche y carne son producidas conjuntamente en un gran número de explotaciones ganaderas de la región, la política de precios de leche no puede ser independiente de la de precios para carne, ya que estos sistemas de producción mixto, tienen gran capacidad de adaptación a los cambios en precios relativos, por lo cual una política de control de precios de leche y libertad de precios de la carne, hace que los productores pasen fácilmente de producir leche a carne y viceversa.

Igualmente dentro de estos sistemas mixtos los ciclos de precios de la producción vacuna de alguna manera están incidiendo sobre los niveles producidos de leche, por lo cual las políticas anticíclicas aplicadas a la producción vacuna también afectan a la lechería. En el corto plazo no se visualizan cambios significativos en los excedentes del mercado externo por lo cual los precios permanecerán en un nivel bajo y ésto continuará forzando los precios domésticos a la baja, de continuar expandiéndose las importaciones de la región tal como ha ocurrido en años recientes. La capacidad importadora dependera a su vez de como evolucionen los ingresos de los países, su situación de balanza comercial y de endeudamiento externo.

A más largo plazo, se espera que las medidas de control de la producción impuestas por los países con excedentes rindan frutos y los precios de leche y lácteos vuelvan a sus niveles normales.

La lechería en la región tiene buenas perspectivas, desde el punto de vista del gran potencial de demanda determinado por los bajos consumos actuales, las altas elasticidades ingreso de la demanda principalmente de productos lácteos de mayor valor agregado, lo cual permite esperar que aumentos en producción tengan su mercado en la propia región.

Dado este panorama, se hace necesario que los países de la región comiencen desde ahora a planear el desarrollo futuro de la lechería, diseñando políticas tendientes a acelerar el desarrollo del sector y de esta manera asegurar el abastecimiento futuro de este alimento básico.

CUADRO 1 Producción mundial de leche entera fresca, 1983

Regiones	Producción		Inventario de vacas en ordeño		Porcentaje de población humana
	Millones de toneladas	%	Millones de cabezas	%	
Desarrolladas	377	83,0	113	49,6	26,0
En desarrollo	77	17,0	115	50,4	74,0
Total mundial	454	100,0	228	100,0	100,0

Fuente: FAO (1984)

Cuadro 2. Participación de las diferentes regiones geográficas en la producción mundial de leche fresca, 1975–1984 (porcentaje)

Región	1975	1980	1984
Africa	2,5	2,3	2,4
Asia	6,6	8,8	8,3
Europa	41,2	41,7	41,1
Oceanía	3,3	2,8	3,0
América Latina	7,3	7,8	7,8
Norte América	15,5	15,4	15,7
Total mundial	100,0	100,0	100,0

Excluye a Rusia.

Fuente: FAO, Anuario de Producción (varios años)

Cuadro 3. Tasas de crecimiento anual de la producción mundial de leche entera fresca y del inventario de vacas en diversas regiones del mundo, 1975–1984 (porcentaje.

Región	Producción	Inventario de vacas en ordeño
Africa	1,2	1,8
Asia	5,6	3,7
Europa	1,7	–0,3
Oceanía	0,2	–2,1
América Latina	2,0	2,6
Norte América	1,1	–0,9
Promedio mundial	1,6	1,3

Fuente: FAO, Anuario de Producción (varios años)

Cuadro 4. Producción por vaca en ordeño en diferentes regiones del mundo, 1974/76 – 1984

Región	1974/76	1980	1984
Africa	480	473	485
Asia	668	679	723
Europa	3.186	3.505	3.626
Oceanía	2.888	3.103	3.505
América Latina	963	952	957
Norte América	4.608	5113	5.566
Promedio mundial	1.947	1922	2.019

Fuente: FAO, Anuario de Producción (varios años)

Cuadro 5. Valor del comercio mundial de leche y productos lácteos: exportaciones netas, 1983 (millones de US$)

	Leche			Mantequilla	Queso	Total
	Fresca	En polvo	Condensada y evaporada		y cuajada	
Africa	– 42	– 451	– 403	– 297	– 148	– 1.341
Asia	– 46	– 1.213	– 158	– 419	– 491	– 2.322
Europa	53	– 968	432	531	881	2.865
Oceanía	1	396	– 6	463	64	918
América Latina	– 17	–480	– 76	– 82	– 76	– 731
Norte América	5	285	80	58	395	28

Exportaciones netas = exportaciones – importaciones

Fuente: FAO (1984b)

Cuadro 6. Evolución del comercio mundial de leche en polvo, 1970–1983 (miles de toneladas)

Región	Exportaciones netas 1970	1975	1980	1983	Tasa de crecimiento 1970/83 %
Africa	– 84,7	– 134,6	– 305,5	– 314,3	10,6
Asia	– 382,6	– 388,8	– 783,2	– 769,3	5,5
Europa	268,3	403,4	1157,1	674,2	7,3
Oceanía	258,9	262,5	366,5	342,0	2,2
América Latina	– 228,4	– 209,1	– 560,6	– 397,0	4,3
Estados Unidos	185,4	80,6	136,0	257,1	2,5

Fuente: FAO (1984b)

Cuadro 7. Evolución del comercio mundial de mantequilla, 1970–1983 (miles de toneladas)

Región	Exportaciones netas 1970	1975	1980	1983	Tasa de crecimiento anual, 1970/83 (%)
Africa	– 52,9	– 44,9	– 138,8	– 146,3	8,1
Asia	– 76,9	– 99,7	– 205,8	– 174,5	6,5
Europa	118,3	112,4	445,4	263,8	6,4
Oceanía	292,1	190,7	245,1	238,1	– 1,6
América Latina	– 57,7	– 45,7	– 84,0	– 41,7	– 2,5
Estados Unidos	0,1	0,1	0,0	66,5	–

Fuente: FAO, Anuario de Producción, (varios años)

Cuadro 8. Evolución del comercio mundial de queso y cuajada: exportaciones netas, 1970/83 (miles de toneladas)

Región	Exportaciones netas				Tasa de crecimiento anual, 1970/83 (%)
	1970	1975	1980	1983	
Africa	– 24	– 32	– 49	– 80	9,7
Asia	– 66	– 99	– 247	– 270	11,4
Europa	106	169	387	452	11,8
Oceanía	123	88	116	107	– 1,0
América Latina	– 19	– 10	– 29	– 33	4,3
Estados Unidos	– 71	– 78	– 99	– 107	3,2

Fuente: FAO, Anuario de Producción, (varios años)

Cuadro 9. Evolución del comercio mundial de leche condensada y evaporada: exportaciones netas, 1970/83 (miles de ton)

	Exportaciones netas				Tasa de crecimiento anual, 1970/83 (%)
	1970	1975	1980	1983	
Africa	– 186	– 231	– 428	– 433	6,7
Asia	– 134	– 81	– 156	– 155	1,1
Europa	403	315	534	480	1,4
Oceanía	– 3	– 5	– 3	– 6	5,5
América Latina	– 98	– 81	– 129	– 74	– 2,1
Estados Unidos	20	24	20	8	– 6,8

Fuente: FAO, Anuario de Producción, (varios años)

Cuadro 10. Stocks de intervención de productos lácteos en América del Norte, la Comunidad Económica Europea y Oceanía, 1979/84 (miles de toneladas).

Producto y región	1979	1983	1984	Tasa anual de crecimiento (%)
Mantequilla				
CEE (10 países)	497	966	1200	19,3
Norteamérica	101	250	220	16,8
Oceanía	79	110	130	10,4
Total	677	1.326	1.550	18,0
Leche en polvo descremada				
CEE (10 países)	367	1109	800	16,8
Norteamérica	231	659	600	21,0
Oceanía	131	149	150	2,7
Total	729	1.917	1.550	16,3
Queso				
CEE	343	400	380	2,1
Norteamérica	284	625	600	16,1
Oceanía	97	148	150	9,1
Total	724	1.173	1.130	9,3

Fuente: Agrarwirtschaft (1984)

Cuadro 11. Producción de leche fresca en América Latina por zonas geográficas y países seleccionados, 1967/74–1983 (miles de toneladas).

Zona y País	Producción de leche fresca		Porcentaje del total
	1967/74	1983	1983
América Latina Tropical	18.599	27.525	78,8
* Brasil	7.525	10.700	30,6
* México	3.967	7.300	20,9
* Colombia	3.967	7.300	20,9
* Venezuela	950	1.552	4,4
América Latina Templada	6.474	7.418	21,2
* Argentina	4.816	5.700	16,3
* Uruguay	705	818	2,3
Total América Latina	25.073	34.943	100,0

Fuente. CIAT (1985)

Cuadro 12. Tasas de crecimiento de la producción de leche en América Latina y países seleccionados. Promedios 1968/75–1976/83 (Porcentaje)

Zona y País	Tasas de crecimiento 1968/75	1976/83
América Latina Tropical	3,6	1,8
* Brasil	4,3	0,3
* México	4,2	4,3
* Colombia	– 0,1	2,1
* Venezuela	5,7	3,6
América Latina Templada		
* Argentina	3,4	0,4
* Uruguay	– 0,1	1,7
Total América Latina	3,3	1,5

Fuente: CIAT (1985)

Cuadro 13. Países latinoamericanos con mayores tasas de crecimiento de la producción de leche. Promedios 1968/75 – 1976/83 (porcentajes)

País	Tasas de crecimiento 1968/75	1976/83
Bolivia	7,1	6,5
Honduras	1,3	6,7
Paraguay	4,6	4,7
República Dominicana	4,6	4,7
Cuba	4,8	2,7

Fuente: CIAT (1985)

Cuadro 14. Producción por vaca en ordeño, por zonas geográficas y países seleccionados. 1967/74 – 1983 (kg /año)

Zona y País	Producción por vaca 1967/74	1983
América Latina Tropical	781	851
* Brasil	779	728
* México	559	802
* Colombia	906	992
* Venezuela	1.003	1.287
América Latina Templada	1.751	1.754
* Argentina	1.905	1.900
* Uruguay	1.553	1.543
Total América Latina	912	956

Fuente: CIAT (1985)

Cuadro 15. Consumo de leche [1] e índice de autosuficiencia en regiones y países seleccionados de América Latina, 1968/75 – 1976/83

Región y País	1968/75 Consumo per cápita (kg/año)	1968/75 Indice de autosuficiencia (%)	1976/83 Consumo per cápita (kg/año)	1976/83 Indice de autosuficiencia (%)
América Latina Tropical	82,6	93,4	93,4	88,8
* Brasil	81,5	97,9	87,0	98,2
* México	84,7	91,1	107,7	88.9
* Colombia	103,0	100,0	100,6	94,3
* Venezuela	103,9	84,1	140,7	62,4
América Latina Templada	183,8	98,9	179,2	99,9
* Argentina	203,4	101,0	200,0	101,7
* Uruguay	255,3	100,0	267,5	101,4
Total América Latina	94,9	94,7	102,7	91,0

1/ En equivalente de leche fresca, incluye: leche fresca, en polvo, condensada y evaporada.

Fuente: CIAT (1985)

Cuadro 16. Estructura del consumo de leche y productos lácteos en equivalente de leche fresca [1]. Promedio 1979/81 (kg/persona/año)

País	Leche entera		Leche desnatada		Queso		Total	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Alemania	77,6	43,7	31,8	17,9	68,0	38,3	177,4	100,0
Holanda	152,0	47,4	55,2	17,2	113,0	35,3	320,2	100,0
Estados Unidos	140,0	58,3	20,8	8,7	79,0	32,9	239,8	100,0
Uruguay	157,0	90,3	2,8	1,6	14,0	8,1	173,8	100,0
Brasil	59,1	83,6	6,6	9,3	5,0	7,1	70,7	100,0
Venezuela	104,6	67,3	26,6	17,1	24,0	15,6	155,2	100,0
Colombia	53,8	71,8	6,1	8,2	15,0	20,0	74,9	100,0
Jamaica	21,7	62,3	6,1	17,5	7,0	20,1	34,8	100,0

Excluye. Leche en polvo, quesillo y yogurt

Fuente: FAO (Balance Sheets) (1984)

Cuadro 17. Participación en el gasto en alimentos y elasticidades ingreso de la demanda de leche y productos lácteos

País	Ciudad	Proporción del gasto en alimentos		Elasticidad ingreso	
		Estrato más pobre	Estrato más rico	Estrato más pobre	Estrato más rico
Brasil:	Sao Paulo	10,5	10,4	0,87	0,40
Colombia:	Bogotá	9,6	10,6	0,91	0,52
Chile:	Santiago	6,9	9,5	1,16	0,90
Ecuador:	Quito	8,7	13,7	0,87	0,51
Paraguay:	Asunción	11,2	13,2	1,02	0,13
Venezuela:	Caracas	13,1	12,7	1,06	0,46

Fuente: RUBINSTEIN y NORES (1980)

Cuadro 18. Elasticidades ingreso de la demanda de productos lacteos en Chile

Producto	Elasticidad ingreso
Leche fluida	
* corriente	0,78
* especial	1,85
Leche en polvo	0,71
Leche condensada	1,18
Leche evaporada	1,54
Mantequilla	0,59
Quesos	0,90
Quesillo	1,41
Yogurt	1.13
Crema.	
* fresca	1,90
* enlatada	1,41

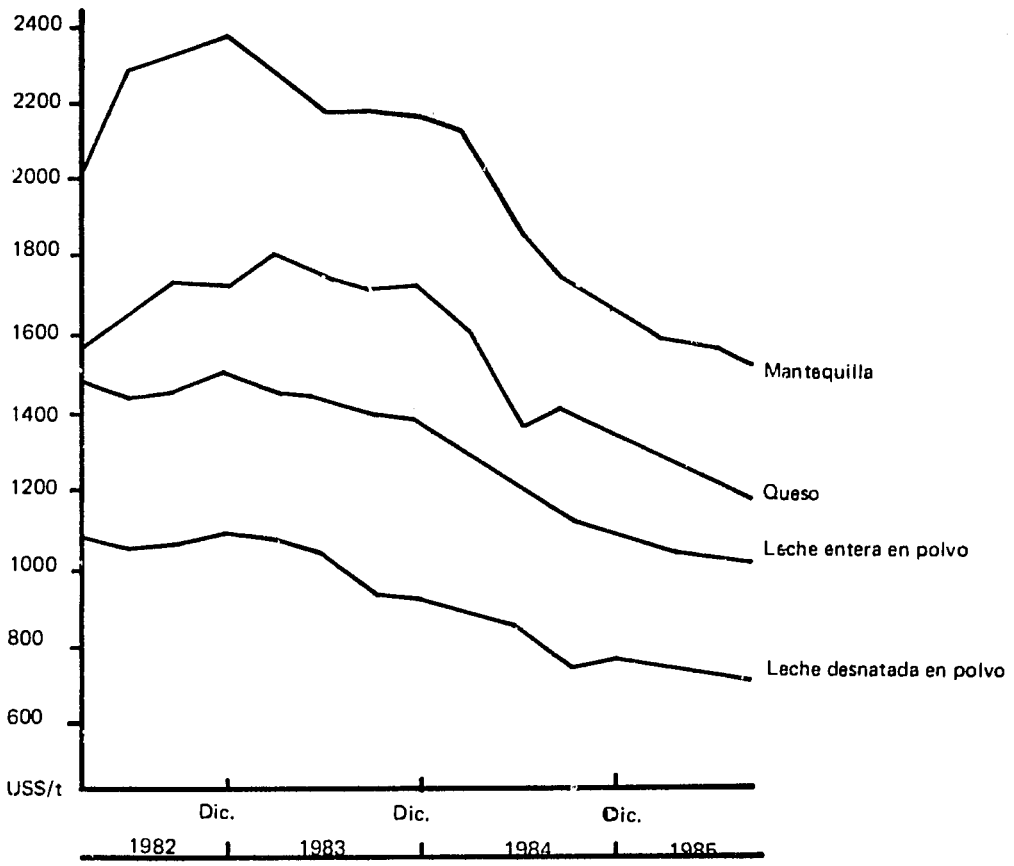
Fuente: UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE (1984)

Cuadro 19. Precios reales de la leche a nivel productor en países seleccionados. 1978/1984.

Año	Brasil [1] Cr/litro	Colombia [2] s/. /litro	Argentina [3] Indice del Precio real	Chile s/. litro
1978	661,79	8,10	74,0	14,99
1979	595,06	9,32	77,6	16,48
1980	626,11	9,64	67,6	15,24
1981	642,67	9,10	66,6	11,95
1982	537,79	9,66	54,2	13,08
1983	517,85	9,30	53,7	14,20
1984	460.42	8,36	43,4	12,08
Tasa promedio anual de crecimiento (%)	5,4	0,3	9,1	3,9

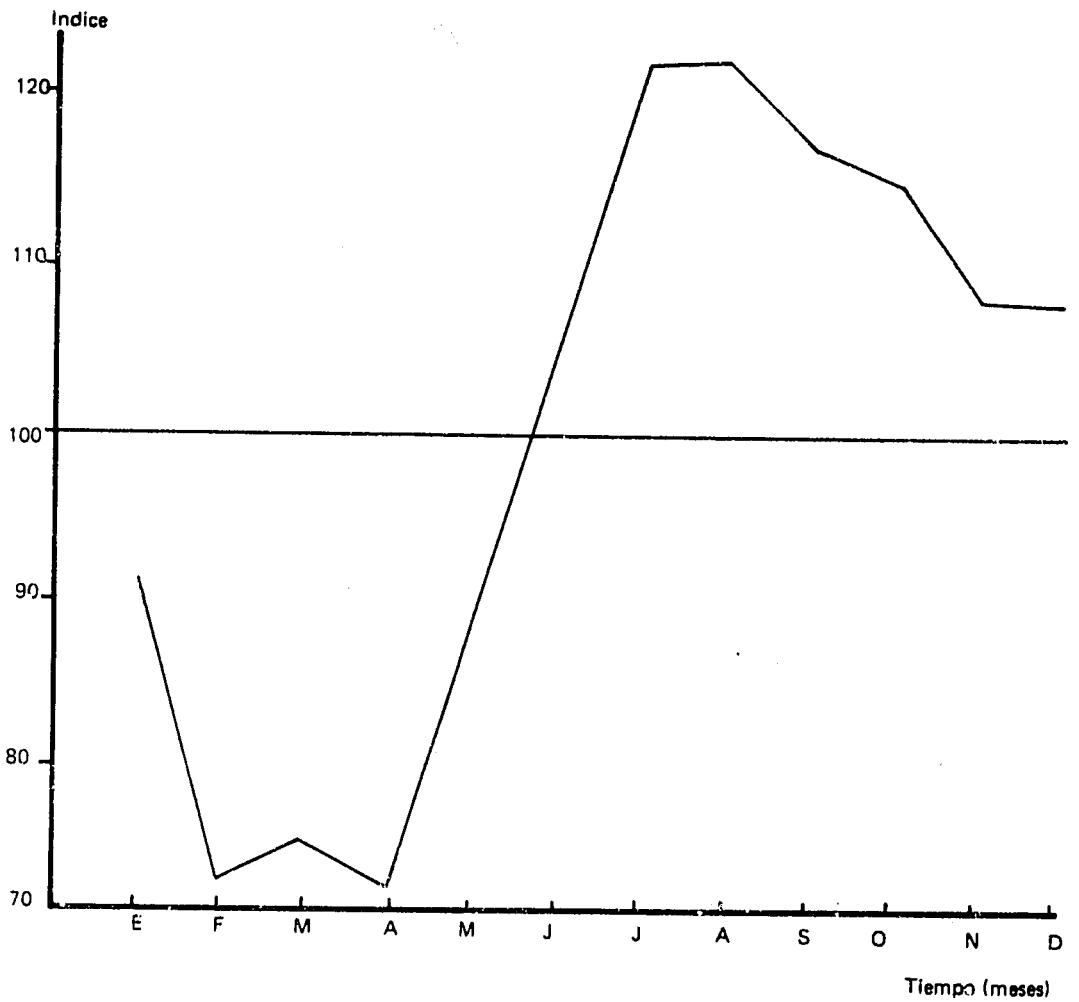
* Estimado

Fuente:
1. Brasil : FGV (1984)
2. Colombia: FADEGAN (1984)
3. Argentina: BANCO GANADERO ARGENTINO (1984)
4. Chile: CORFO (1984)



Fuente: BAE (1985)

Figura 1. Precios internacionales de productos lácteos



Fuente: CIAT (1984)

Figura 2. Estacionalidad de la producción de leche fresca en Panamá

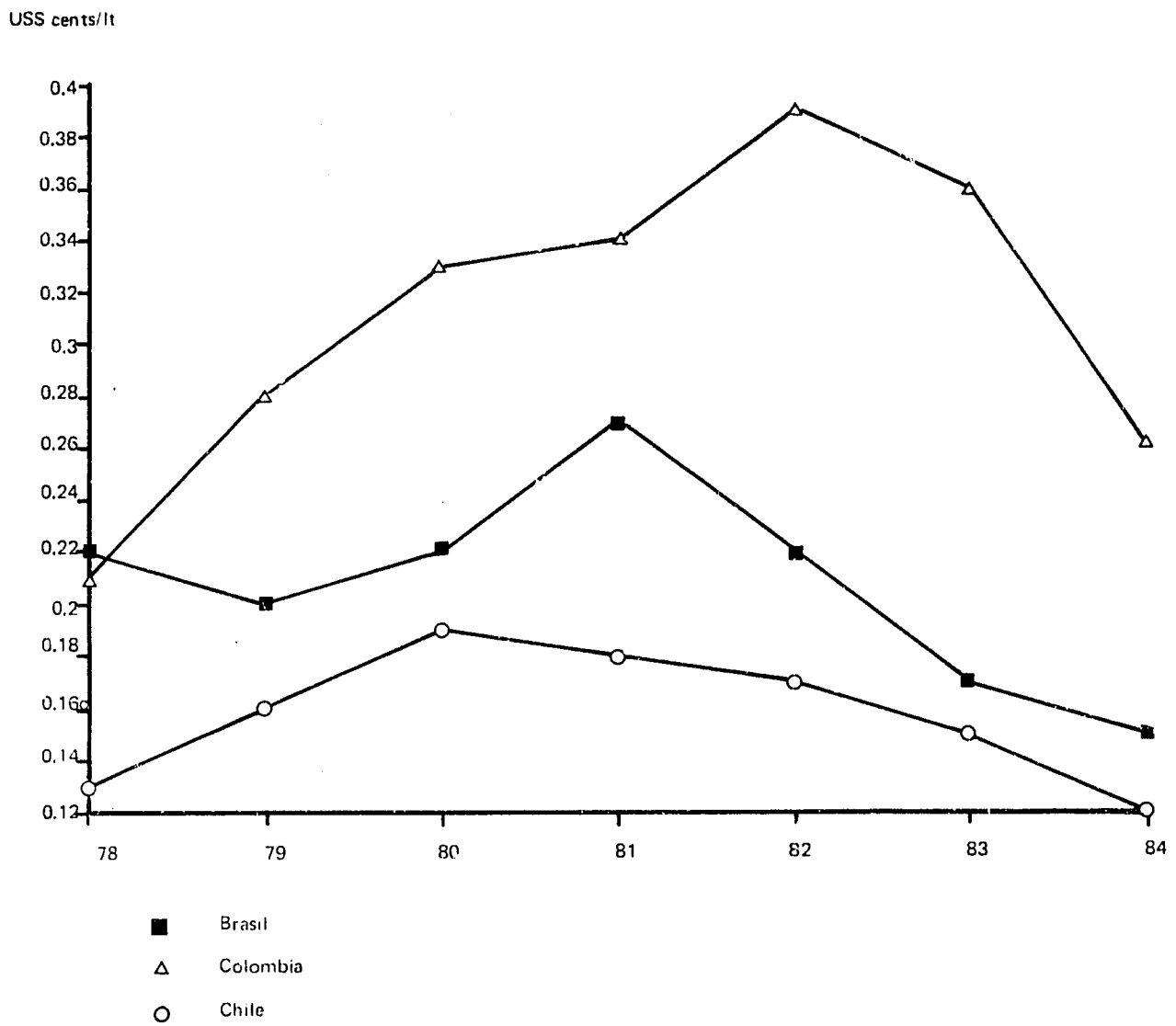


Figura 3. Precios de leche al productor en países de América Latina. 1978/84.

CONCLUSIONES:

1.- En general se puede decir que los países desarrollados, han procurado mediante políticas de precios de sustentación, proteger y estabilizar el ingreso de los productores de leche; mientras que en los países en vías de desarrollo con déficits en producción lechera han tendido a mantener controlados los precios a nivel de consumidor para favorecer a los consumidores de bajos ingresos.

2.- El 83°/o de la producción mundial de leche fresca, se producen en los países desarrollados, que cuentan con casi la mitad del inventario de vacas en ordeño, y con menos de la tercera parte de la población del mundo, concentrándose la producción principalmente en Europa y Estados Unidos, que en conjunto general corresponde al 55°/o de la producción total de leche.

3.- Hay grandes diferencias en productividad entre regiones geográficas. La producción vaca/ordeño en Norte América es 11 veces más alta que la africana y casi 6 veces más alta que la de América Latina. Estas diferencias obedecen principalmente a razones de clima, razas y sistemas de alimentación.

4. En cuanto al comercio en general los países en desarrollo son auto–suficientes, con excepción de la Unión Soviética que es importador nato de productos lácteos y Estados Unidos un importador de quesos especialmente de elevado costo. Africa, Asia y América Latina gastaron en el año 1983 aproximadamente 4.400'000.000 de dólares en importaciones de leche y productos lácteos especialmente leche en polvo. La característica del mercado mundial de la leche es un exceso de la oferta sobre la demanda, que ha hecho, se tomen medidas políticas adecuadas para evitar la caída de los precios internacionales.

RECOMENDACIONES

1.- Establecimiento de una política firme que permita regular y utilizar en debida forma la leche en polvo importada.

2.- Incrementar la producción y productividad hasta alcanzar límites de autosuficiencia para evitar las importaciones masivas de leche en polvo que impiden el desarrollo del sector lechero de los países en desarrollo.

3.- Existen diversas opciones de política para promover el desarrollo lechero, entre los más usados está la de precios. La política de precios aparece como una buena opción, aunque ésta debe ser lo suficientemente flexible de tal manera que permita conciliar los intereses de productores y consumidores.

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

AGRARWIRTSCHAFT (1984). Vol. 33, Diciembre.

BAE (1985). Quarterly Review of the Rural Economy, Vol. 7 (1), February

BANCO GANADERO ARGENTINO (1984). "Situación coyuntural del sector agropecuario" Año VIII, Bimestre III, No. 43, Buenos Aires, Argentina. Junio.

BATISTA DE OLIVEIRA, Evonir y Sonia COELHO DE ALVARENGA (1976). "Aspectos da pecuaria no Brasil". Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, Minas Gerais (mimeo).

CFP (Comissao de Financiamento de Producao) (1981). "Um estudo integrado sobre o setor de pecuaria no Brasil". Versao Preliminar, Brasilia, Brasil.

CIAT (1985). Trends in CIAT Commodities. Internal Document Economics, 1.10, Cali, Colombia. Mayo.

——— *(1984).* "Programa Pastos Tropicales – Informe Anual 1982". Cali, Colombia. Enero.

CORFO (Corporación de Fomento de la Producción) (1984). "Estudio del potencial pecuario: estructura económica del subsector lechero chileno". Santiago, Chile.

FADEGAN (Federación Antioqueña de Ganaderos) (1985). "La ganadería vacuna colombiana en 1984". Medellín. Mayo.

SITUACION Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION LECHERA EN EL ECUADOR

DR. HERNAN CABALLERO D **
ING. MARCO HURTADO L ***

** Epecialista en Investigación Agropecuaria, IICA–Ecuador
*** Egresado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central–Ecuador

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	30
	1.1. Importancia de las actividades agropecuarias	30
2.	La ganadería vacuna	33
	2.1. Generalidades	33
	2.2. El ganado vacuno de leche y su producción	38
3.	Pastos, forrajes, alimentos y suplementos minerales	41
	3.1. Inventario de praderas	41
	3.1.1. Praderas naturales	
	3.1.2. Praderas cultivadas	
	3.1.2.1. Praderas cultivadas bajo riego	
	3.1.3. Principales zonas forrajeras de la Sierra ecuatoriana	
	3.2. Producción y rendimiento de pastos y forrajes	47
	3.3. Alimentos y suplementos	49
	3.3.1. Alimentos protéicos	
	3.3.2. Alimentos energéticos	
	3.3.3. Minerales	
4.	Manejo y Alimentación del ganado	53
	4.1. Crianza y alimentación de terneros (0- 9 meses)	53
	4.2. Manejo y alimentación de "recría" (10 a 18 meses)	54
	4.3. Manejo y alimentación de la vaca lechera	54
	4.4. Inseminación artificial	55
	4.5. Selección de reproductores	55
	4.6. Sanidad.	55
	4.6.1. Principales enfermedades y su incidencia en pérdidas por muerte y en la producción	
	4.7. Indices productivos	58
5.	Tecnología e investigación	58
	5.1. Uso de registros	58
	5.2. Sistemas de pastoreo	58
	5.3. Investigación agropecuaria	60
6.	Demanda y consumo de Productos Lácteos	62
7.	Perspectivas de la Producción Láctea	62
8.	Sugerencias y Recomendaciones	65

SITUACION Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION LECHERA EN EL ECUADOR*

Dr. Hernán Caballero D.**
Ing. Marco Hurtado L ***

1. INTRODUCCION

1.1. Importancia de las actividades agropecuarias

El crecimiento económico social de los países latinoamericanos depende fundamentalmente del adecuado desarrollo y progreso de la actividad agropecuaria, la cual no ha sido capaz, hasta ahora de enfrentar con buen éxito el crecimiento demográfico de nuestra América.

Año tras año nos encontramos con una disminución en la disponibilidad de alimentos "per cápita" y gran parte de los habitantes del continente consumen dietas sub-normales.

De esta manera podemos decir entonces, que el escaso desarrollo logrado por el agro latinoamericano, constituye la causa principal del atraso económico de nuestro continente

El sector agropecuario Ecuatoriano, ha constituido y constituirá la viga maestra de la economía nacional, reflejado en seis hechos principales:

a) Fuente importante de generación de divisas
b) Generación de empleo, especialmente la lechería
c) Suministro de alimentos
d) Población dependiente del sector
e) Materias primas para la industria
f) El sector ganadero es el único que puede utilizar eficientemente las extensas áreas de pastizales que existen en el país.

---

* Este trabajo resume una abultada información que fue recogida principalmente durante elaño 1984 a través de todo el país y en consulta con numerosas personas e instituciones.

En esta misión intervinieron cuatro egresados universitarios: Srta. Laura Pacheco, Sra. Mercedes Cruz de Proaño; Sr. Marco Hurtado, Sr. Ramiro Vega.

Como se comprenderá, a este bagaje de información, se agregan en esta oportunidad, diversos comentarios, apreciaciones y sugerencias de los autores.

** Especialista en Investigación Agropecuaria, IICA-Ecuador

*** Egresado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central-Ecuador.

El PIB total en 1983 alcanzó a $151.369 millones de sucres, correspondiéndole a la actividad agropecuaria $17.826 millones de sucres o sea el 12°/o del PIB total, mientras que el petróleo sólo aportó el 11°/o. De esta manera la Agricultura tiene aporte mayor a la economía nacional, que el petróleo, contrariamente a lo que normalmente se cree. Debe anotarse además que en estas cifras se excluye a la pesca y caza, que al sumarse a la Agricultura, pasan a constituir las actividades más importantes de la Economía nacional.

Referente ahora al sector ganadero o pecuario, debe señalar, que su aporte al PIB Agropecuario llega un porcentaje cercano al 50°/o, habiendo aumentado en los últimos 10 años, alrededor de 20°/o. A pesar de los niveles de crecimiento que registra el sub-sector pecuario, en los últimos años, este no ha sido suficiente para cubrir las necesidades del país, por lo que en más de una ocasión se ha tenido que recurrir a las importaciones.

A continuación veremos el Cuadro No. 1, el comportamiento de la población ganadera en los últimos 10 años.

CUADRO No. 1 COMPORTAMIENTO DE LA POBLACION GANADERA

(cabezas)

ESPECIES/AÑO	1974 *	1983	INCREMENTO	°/o
Bovinos	2'526.207	3'270.300	744.093	29,45
Ovinos	1'053.761	1'309.693	255.932	24,29
Porcinos	1'140.127	1'303.100	128.273	11,25
Caprinos	224.476	274.510	50.034	22,29
Caballares	288.816	326.728	37.912	13,13
Mulares	90.423	102.179	11.756	13,0
Asnales	190.355	215.341	24.986	13,13
Total	5'514.165	6'767.151	1'252.986	22,72

FUENTE: Censo Agropecuario 1974 * Programa Nacional de Ganadería MAG

ELABORACION : Grupo de Trabajo

Como puede apreciarse en el período contemplado, todas las especies aumentaron un porcentaje superior al 10°/o, figurando en primer lugar los bovinos con un crecimiento de 29.45°/o, alcanzando en 1983 un total de s'270.300 cabezas que representan cerca de la mitad de la población ganadera del país.

La población económicamente activa (P.E.A.) o fuerza de trabajo total del país, alcanzaba en 1983 cerca de 3 millones de personas de las cuales 1'400.000 correspondían a la P.E.A. agropecuaria, lo que representa alrededor del 50°/o de la fuerza de trabajo y productora de la nación.

CUADRO No. 2 RELACION PEA TOTAL Y PEA AGROPECUARIA

(Personas)

AÑO	PEA TOTAL	PEA AGROPECUARIA	PARTICIPACION DE LA PEA AGROP EN LA PEA TOTAL
			%
1974	2'278.346	1'204.788	52,88
1975	2'342.376	1'220.781	52,12
1976	2'409.298	1'236.854	51,34
1977	2'481.998	1'254.536	50,55
1978	2'561.677	1'274.006	49,73
1979	2'642.836	1'296.056	49,04
1980	2'725.057	1'316.406	48,31
1981	2'808.158	1'336.894	47,61
1982	2'897.242	1'358.437	46,89
1983	2'989.247	1'379.392	46,15
DIFERENCIAS ENTRE 1974-1983	710.901	174.604	— 6,73

FUENTE: Boletín Anuario Bco. Central del Ecuador 1984, INEC y Grupo de trabajo

Como vemos en el último decenio la PEA Total ha aumentado en más de 700.000 personas, pero desgraciadamente la PEA Agropecuaria sólo aumento en poco más de 174.000 personas lo que equivale a un 15%, mientras que la manufacturera aumentó en 37% y la comercial en 72%.

Según una encuesta de hogares, aproximadamente el 40% de la población proveniente de áreas rurales que emigra en busca de trabajo, mientras que el 60% es población que podríamos llamar urbana "de origen" o "nativas".

Dentro del aumento de la PEA Agropecuaria entre 1975 y 1980, el mayor porcentaje lo aporta la PEA pecuaria. Esta mayor utilización de fuerza de trabajo en la actividad pecuaria en relación a las actividades agrícolas se debería entre otras a:

a) Mayor seguridad (problemas climáticos)
b) Mayor demanda de productos pecuarios
c) Mayor superficie de terrenos dedicados a ganadería
d) Cierta intensificación de la actividad ganadera (producción, comercialización e industrialización).

En este mismo sentido cabría señalar que si analizamos los ingresos agropecuarios entre 1975 y 1980 (ingresos brutos), los agrícolas disminuyeron en un 2% mientras que los pecuarios aumentaron en cerca del 23%.

CUADRO No. 3

INGRESOS AGROPECUARIOS

(Ingresos brutos, millones de sucres)

	1975	1980	DIFERENCIAS	%
Ingresos Agropecuarios	18.498	19.587	1.089	5,9
Ingresos Agrícolas	12.618	12.371	-247	-2
Ingresos Pecuarios	5.880	7.216	1.336	22,7

2. LA GANADERIA VACUNA

2.1. Generalidades

No hay duda entonces que la ganadería tiene y tendrá un rol fundamental en el desarrollo agropecuario y en el futuro crecimiento económico del Ecuador.

En este sentido la población bovina es la más alta del país, en relación a otras especies ganaderas, alcanzando un total de 3'270.300 cabezas, que representaban en 1983, cerca de la mitad de la población ganadera nacional, según el siguiente detalle:

Bovinos	3.270.300 cabezas
Ovinos	1.309.693 cabezas
Porcinos	1.303.100 cabezas
Equinos	326.728 cabezas
Caprinos	274.510 cabezas
Asnales	215.341 cabezas
Mulares	102.179 cabezas
TOTAL:	6.801.851 cabezas

Esta población ganadera del país ha sido calculado en base al II Censo Agropecuario de 1974 y proyectada al año 1983.

Ahora si hacemos esta misma comparación en base a unidades (U.N. = 1 vacuno adulto de 400 kgs) veremos que esta diferencia es mucho mayor, ya que en el país tendríamos en 1984 un total de 3'524.000 U. Animales adultas, de las cuales un 78% (2'742.000 UA) corresponderían a vacunos y el 22% (782.000 UA) al resto de la ganadería incluyendo en este total a ovinos, caprinos, equinos, mulares y asnales.

CUADRO No. 4 UNIDADES ANIMALES 1984 (en miles)

REGIONES	BOVINOS	OVINOS	CAPRINOS	EQUINOS	MULARES	ASNALES	TOTALES MILES "UN"	%
Sierra	1.281	259	35	137	27	76,5	1815	51,5
Costa	1.248	2	11	122	33,5	57,5	1474	41,8
Oriental	203	1	1	15,5	2,5	0,5	223	6,4
Insular	10	–	–	0,5	–	0,5	11	0,3
TOTALES U"	2.742	262	47	275	63	135	3524	100
Porcentaje %	78	7	1	8	2	4		

En el siguiente cuadro (No. 5) se detalla la población bovina del Ecuadro entre 1974 y 1983, por provincias y regiones

CUADRO No. 5 POBLACION BOVINA EN EL ECUADOR 1974-1983
(cabezas)

	1974	1983	Diferencia	% de aumento
República del Ecuador	2'526.207	3'270.300	744.093	22,75
Región Sierra	1'178.721	1'527.231	348.510	22,82
Carchi	60.764	78.487	17.723	22,58
Imbabura	65.089	85.028	19.939	23,45
Pichincha	289.429	372.847	83.418	22,37
Cotopaxi	116.659	150.433	33.744	22,45
Tungurahua	74.259	94.839	20.580	21,70
Chimborazo	115.196	150.434	35.238	42,00
Bolívar	75.905	98.109	22.204	22,63
Cañar	62.344	81.758	19.414	23,75
Azuay	137.564	179.860	42.296	23,52
Loja	181.512	235.428	53.916	22,90

(Continuación Cuadro No. 5)

	1974	1983	Diferencia	% de aumento
Región Costa	1'150.772	1'487.986	337.214	22,66
Esmeraldas	124.484	160.244	35.760	22,32
Manabí	418.512	546.140	127.628	23,37
Guayas	333.703	441.491	107.788	24,41
Los Ríos	169.312	219.110	49.798	22,73
El Oro	92.773	121.001	28.228	23,33
Región Oriental	187.219	242.034	54.815	22,65
Napo	34.076	45.784	11.708	25,57
Pastaza	13.772	16.351	2.579	15,77
Morona Santiago	102.339	130.845	28.506	21,79
Zamora Chinchipe	37.032	49.034	12.002	24,48
Región Insular	9.495	13.049	3.554	27,24
Galápagos	9.495	13.049	3.554	27,24

FUENTE: Boletín del Resumen Nacional del II Censo Agropecuario de 1974. El año 1983 corresponde a estimaciones de la División de Estadística del Ministerio de Agricultura y Ganadería y del Programa Nacional de Ganadería del mismo Ministerio.

Los bovinos experimentaron el mayor aumento (30%) en el número de cabezas, en comparación con otras especies, al considerar el últjmo decenio (1974-1983). La región de la Sierra tiene el mayor número de cabezas y dentro de ésta la provincia de Pichincha ocupa el primer lugar, seguida de Loja y Azuay.

En el Mapa No. 1, puede apreciarse en forma gráfica, la distribución de los bovinos a través de las diferentes provincias del país.

CUADRO No. 6 GANADO VACUNO POR EDAD Y SEXO: 1974-1983

	1974	1983	%
MACHOS			
Menores de 1 año	267.869	346.769	10,6
1 año a menos de 2	187.714	243.006	7,4
2 años a menos de 3	167.056	213.674	6,5
3 y más años	193.610	250.635	7,7

(Continuación cuadro No. 6)

	1974	1983	%
HEMBRAS			
Menores de 1 año	307.893	398.584	12,2
1 año a menos de 2	259.249	335.611	10,3
2 años a menos de 3	301.073	389.754	11,9
3 y más años	843.743	1'092.267	33,4
TOTAL:	2'526.207	3'270.300	100.00 %

FUENTE: II Censo Agropecuario, 1974-1983 - Estimaciones

Puede apreciarse que en los machos, la mayor proporción la ocupan los terneros y en las hembras las vacas de 3 y más años.

En el Cuadro No. 7 se detalla la distribución del ganado vacuno de pura sangre por razas, para los años 1974 y 1983, donde puede apreciarse que el Brahaman o Cebú ocupa el primer lugar seguido de la raza Holstein y de la Brown Swiss.

CUADRO No. 7 GANADO VACUNO PURA SANGRE POR RAZAS: 1974-1983

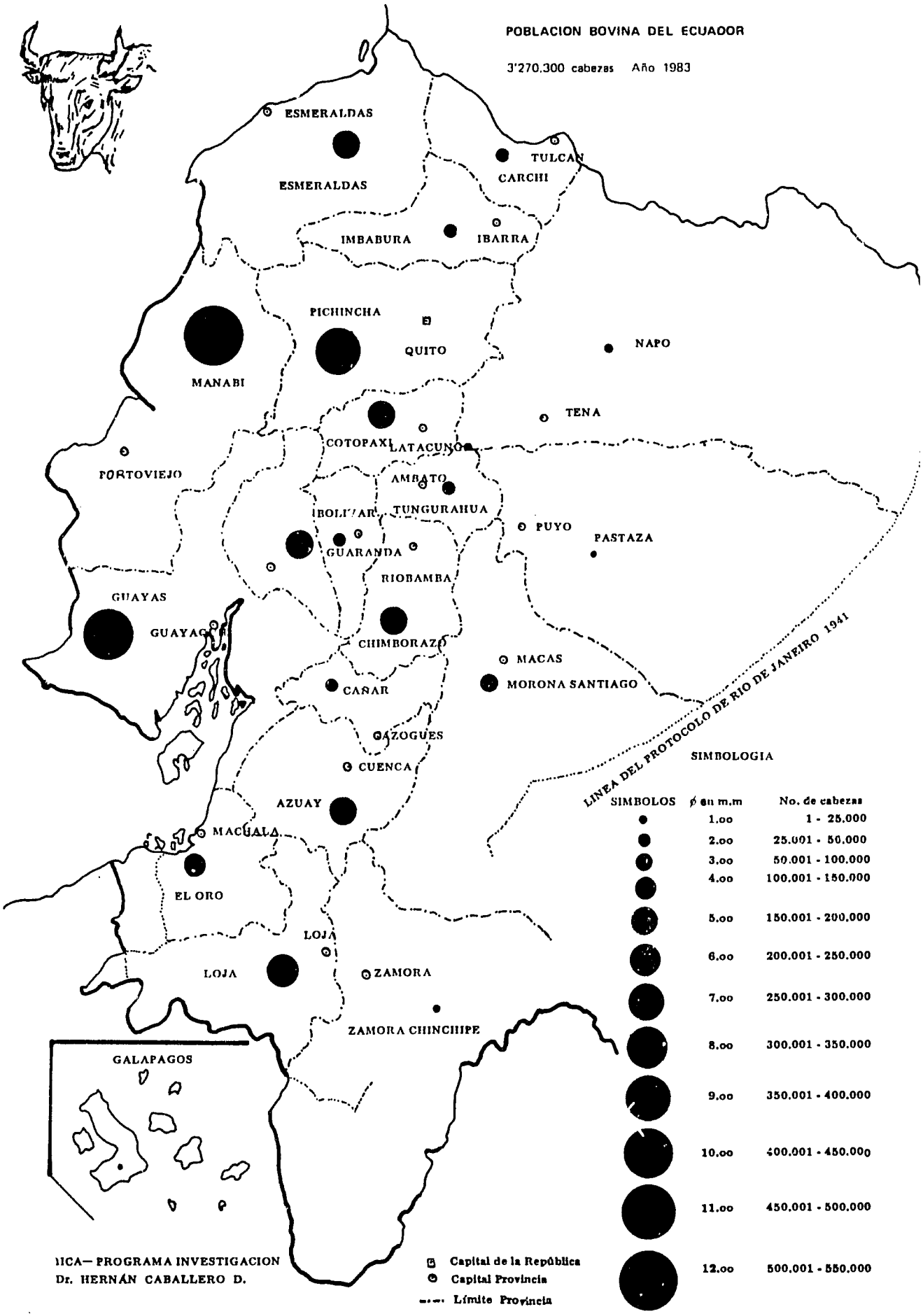
(Cabezas)

	1974	1983
Brahaman (Cebú)	48.485	62.767
Holstein Freissian	29.594	38.312
Brown Swiss	10.525	13.624
Santa Gertrudis	4.809	6.227
Charolaise	582	755
Jersey	32	42
Aberdeen Angus	266	344
Herford	1.423	1.842
Otras razas puras	1.691	2.189
TOTAL CABEZAS:	97.407	126.102

FUENTE: II Censo Agropecuario de 1974-1979-1983: Estimaciones

Estos datos son solo aproximados y difieren de otras estimaciones; no obstante la proporción se mantiene.

MAPA No. 1


POBLACION BOVINA DEL ECUADOR
3'270.300 cabezas Año 1983
ESMERALDAS
ESMERALDAS
TULCAN
CARCHI
IMBABURA
IBARRA
PICHINCHA
QUITO
NAPO
MANABI
TENA
COTOPAXI
LATACUNGA
PORTOVIEJO
AMBATO
BOLIVAR
TUNGURAHUA
PUYO
PASTAZA
GUARANDA
RIOBAMBA
GUAYAS
GUAYAQUIL
CHIMBORAZO
MACAS
CAÑAR
MORONA SANTIAGO
AZOGUES
CUENCA
AZUAY
MACHALA
EL ORO
LOJA
LOJA
ZAMORA
ZAMORA CHINCHIPE
GALAPAGOS
LINEA DEL PROTOCOLO DE RIO DE JANEIRO 1941
SIMBOLOGIA
SIMBOLOS ø en m.m No. de cabezas
1.00 1 - 25.000
2.00 25.001 - 50.000
3.00 50.001 - 100.000
4.00 100.001 - 150.000
5.00 150.001 - 200.000
6.00 200.001 - 250.000
7.00 250.001 - 300.000
8.00 300.001 - 350.000
9.00 350.001 - 400.000
10.00 400.001 - 450.000
11.00 450.001 - 500.000
12.00 500.001 - 550.000
Capital de la República
Capital Provincia
Límite Provincia
IICA— PROGRAMA INVESTIGACION
Dr. HERNÁN CABALLERO D.

2.2. El ganado vacuno de leche y su producción

Se calcula que en el año 1983, existían aproximadamente **1.560.000 cabezas** pertenecientes a razas productoras de leche, estimándose un total de **700.000** vacas en producción, o 750.000 según otros cálculos.

a. Producción de leche

Para 1983 se estimaba un rendimiento de 1.360 lts/vaca/año y 4,46 lts/día si consideramos 305 días de lactancia, lo que equivale a 3,72 lt/vaca/día, al considerar el año completo (365 días).

La región Interandina tiene una producción mayor, 5–10 lts/vaca/día, siendo la Sierra responsable de un 82°/o de la Producción total, la Costa del 15°/o y el Oriente 3°/o, como podemos apreciar en el siguiente Cuadro.

CUADRO No. 8

PRODUCCION DIARIA DE LECHE Y UBICACION POR REGIONES Y PROVINCIAS (1978)
(Litros)

REGION	LITROS	PORCENTAJE PRODUC. NAC.
SIERRA		
Carchi	111.800	4,7
Imbabura	51.475	2,2
Pichincha	714.067	29,9
Cotopaxi	425.000	17,8
Tungurahua	253.679	10,6
Chimborazo	134.400	5,6
Bolívar	24.937	1,0
Cañar	40.021	1,7
Azuay	88.416	3,7
Loja	109.045	4,6
TOTAL SIERRA	1'952.840	81,8

.../...

(Continuación)

COSTA		
Esmeraldas	39.321	1,6
Manabí	134.733	5,6
Guayas	108.010	4,5
Los Ríos	53.333	2,2
El Oro	29.112	1,2
TOTAL COSTA	364.509	15,3
ORIENTE		
Napo	18.888	0,8
Pastaza	4.938	0,2
M. Santiago	31.959	0,3
Z. Chinchipe	11.163	1,3
TOTAL ORIENTE	66.048	2,8
GALAPAGOS	3.304	0,1
TOTAL NACIONAL	2'386.701	100

FUENTE: La Industria Láctea en el Ecuador 1978.

De esta manera la producción total ascendería alrededor de 2'400.000 lts diarios de los cuales la Sierra produce casi 2'000.000 lts.

Según un estudio de PRONAREG en 1975 habían 1'088.224 vacas lecheras es decir el 38.44°/o del hato bovino nacional según la siguiente distribución:

CUADRO No. 9

NUMERO DE VACAS Y PRODUCCION DE LECHE SEGUN TAMAÑO DE LA EXPLOTACION

	TAMAÑO DE LA EXPLOTACION (HA)					
	0–5	5–20	20–50	50–100	' 100	TOTAL
No de vacas	190.248	217.836	212.521	140.869	326.750	1'088.224
%	17,48	20,02	19,53	12,94	30,30	100,00
Prod. leche lts.	68'610.169	107'613.679	98'686.063	129.224 145	299'518.788	70'365.284
%	9,75	15,29	14,02	18,36	42,57	100,00

FUENTE PRONAREG 1975

De esta manera cerca del 43%o de las vacas se ubican en propiedades mayores de 100 has. y el 57%o se ubica en propiedades menores de 100 has. Esto es importante de considerar cuando queremos establecer los programas de fomento y desarrollo de la actividad lechera

CUADRO No. 10

PRODUCCION POR VACA-AÑO Y TAMAÑO DE PREDIO

ESTRATOS.HAS	0-5	5-20	20-50	50-100	* 100
Lts/vaca/año	360,6	494	464,3	917,3	916,6
Lts/vaca/día	1,18	1,62	1,52	3,01	3,00

FUENTE: PRONAREG 1975

Como vemos los estratos 50-100 has y más de 100 has. son los de mayor producción

3. PASTOS, FORRAJES, ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS MINERALES

3.1. Inventario de praderas

3.1.1. Praderas naturales

Se dividen en temporales y permanentes. Las primeras son formadas por forrajeras que se desarrollan sólo en cierta época del año (estación lluviosa) y desaparecen cuando llega la sequía.

Las praderas naturales permanentes se encuentan en zonas de elevada pluviosidad que permiten el desarrollo de forrajes naturales, de tal manera que están en condiciones de ser aprovechados durante todo el año. Se encuentran generalmente en terrenos bajos, con lluvias abundantes durante casi todo el año.

La superficie de las praderas naturales según el Censo Agropecuario del año 1974 se detalla en el Cuadro No. 11

La superficie de pastos naturales y páramos es de 1'139.609 ha. La mayor parte de la superficie de pastos naturales están en propiedades de tamaño grnde, es decir, que son los medianos propietarios los que han tendido más hacia la siembra de pastos artificiales.

CUADRO No. 11

SUPERFICIE DE PASTOS NATURALES Y PARAMOS EN EL PAIS

TAMAÑO (ha)	PASTOS NATURALES				PARAMOS			
	No. UPAS [1]	%	SUPERFICIE (has)	%	No. UPAS	%	SUPERFICIE (has)	%
de 0,1 a menos de 1	11.741	14,1	2.637	0,4	1.196	8,8	235	0,04
de 1 a menos de 5	37.042	44,5	39.319	6,1	4.350	39,5	5.086	1,03
de 5 a menos de 50	29.387	35,3	167.125	25,8	5.765	42,6	35.259	7,18
de 50 a menos de 500	4.533	5,5	194.743	30,0	939	6,9	63.300	12,88
+ 500	502	0,6	244.758	37,7	291	2,2	387.247	78,87
TOTAL PAIS	83.205	100	648.582	100	13.541	100	491.127	100
TOTAL SIERRA	72.706	87,38	434.972	67,5	13.301	98,23	464.619	94,60

1 = Unidad Productiva Agropecuaria

FUENTE: II Censo Agropecuario (1974)

Elaboración: Grupo de trabajo.

3.1.2. Praderas cultivadas

Son tierras cultivadas con plantas forrajeras vivaces, pertenecientes, principalmente a las familias de las leguminosas y las gramíneas. Su principal destino es la utilización en pastoreo directo, aunque a veces se les utiliza para la elaboración de heno y/o ensilaje. Estas praderas pueden ser cultivadas en terrenos de riego o secano, existiendo tres tipos principales: a) permanentes, b) de rotación y c) suplementarias.

La superficie de pastos cultivados existentes en el país en el año 1974, se detalla en el Cuadro No. 12.

Los pastos cultivados se encuentran en mayor superficie en los estratos de 5 a 500 ha., lo cual demostraría que son estas unidades productivas agropecuarias las que ponen mayor atención en sus cultivos. Los estratos altos no lo hacen, posiblemente debido a la gran extensión de superficie que disponen.

El MAG presenta la evolución de la superficie de pasturas en el país hasta el año 1979 según el Cuadro No. 13 y el grafico No. 1 en este se observa que la superficie de pastos artificiales ha crecido, lo cual aparentemente, podría indicar un desarrollo apreciable de las praderas cultivadas; pero, si consideramos que del total de pastos artificiales, el 75°/o son de más de 5 años y formados por pastos de bajo rendimiento, veremos que este crecimiento es irreal (Gráfico No. 1).

CUADRO No. 12

ESTIMACION DE LA SUPERFICIE DE PASTOS CULTIVADOS

	PASTOS CULTIVADOS			
TAMAÑO (ha)	NO. UPAS	°/o	SUPERFICIE (ha)	°/o
0,1 a menos 1	16.432	10,5	3.471	0,2
1 a menos de 5	36.784	23,6	33.037	1,8
5 a menos de 50	74.251	47,6	478.370	25.6
50 a menos de 500	27.282	17,5	882.007	47,4
más de 500	1.247	0,8	464.660	25,0
TOTAL	155.996	100.0	1'861.545	100.0

FUENTE: II Censo Agropecuario 1974

Elaboración: Grupo de trabajo

CUADRO No. 13

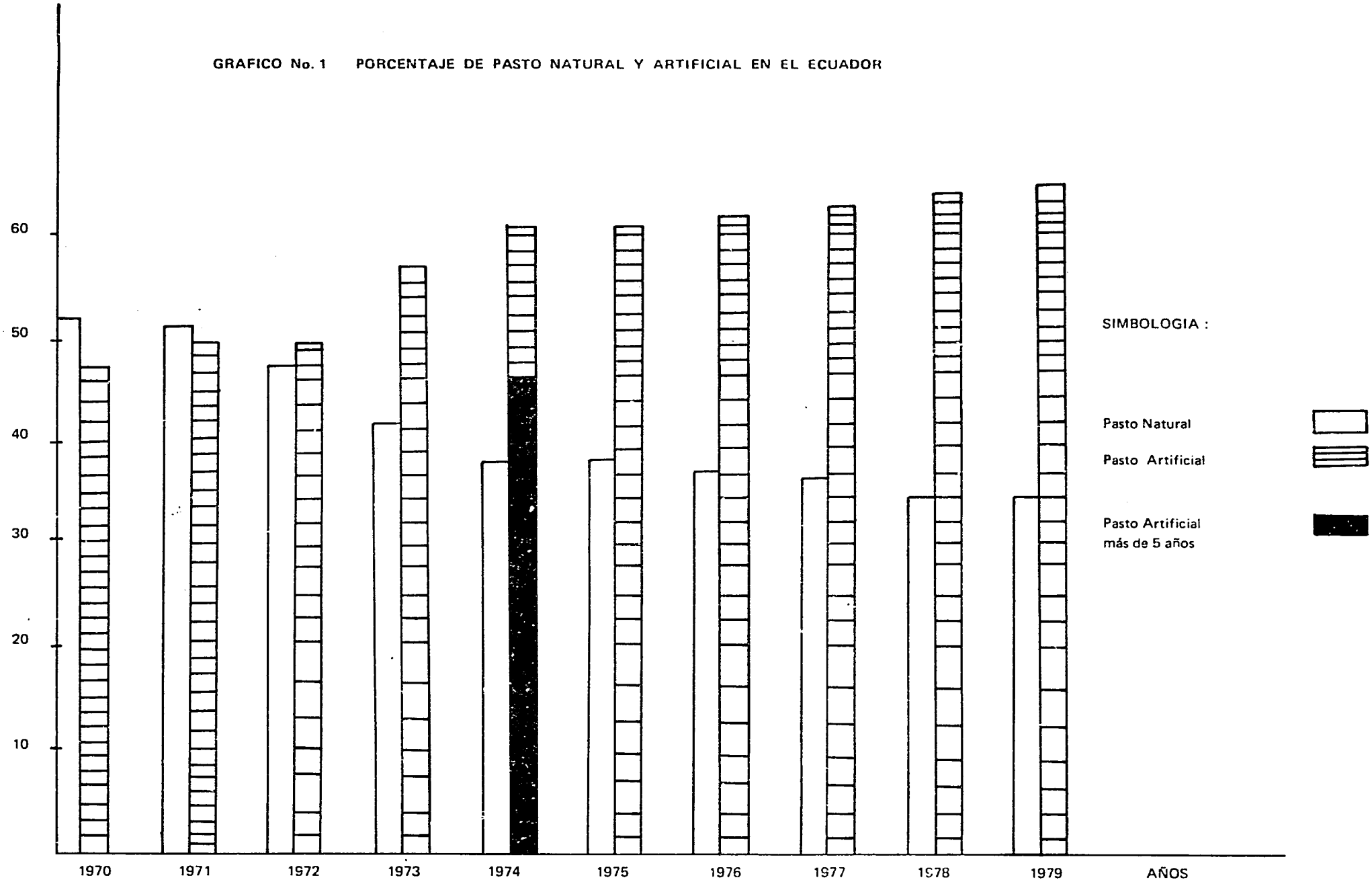
SUPERFICIE NACIONAL DE PASTOS (ha)

AÑOS	SUPERFICIE TOTAL PASTOS	Superficie pastos naturales y páramo		Superficie pastos artificiales	
		HECTAREAS	%	HECTAREAS	%
1970	1'882.700	988.857	52,5	893.843	47,5
1971	2'044.280	1'033,434	50,5	1'010.846	49,5
1972	2'259.720	1'070.145	47,3	1'189.575	52,7
1973	2'582.879	1'101.611	42,6	1'481.268	57,4
1974	2'959.898	1'127.832	38,1	1'832.066	61,9
1975	2'979.492	1'135.699	38,1	1'843.793	61,9
1976	3'059.083	1'142.245	37,3	1'916.829	62,7
1977	3'115.004	1'147.498	36,8	1'967.506	63,2
1978	3'207.371	1'151.431	35,8	2'055.940	64,2
1979	3'301.880	1'154.053	34.9	2'147.827	65,1

FUENTE: Departamento de Ganadería, MAG

Elaboración: Grupo de trabajo

GRAFICO No. 1 PORCENTAJE DE PASTO NATURAL Y ARTIFICIAL EN EL ECUADOR



El crecimiento de la superficie dedicada a pastos se debe principalmente a que la ganadería bovina ha resultado más rentable que los cultivos en algunos casos y requiere menos mano de obra. Ello ha determinado la transformación de varias explotaciones agrícolas en ganaderas.

3 1.2.1 Praderas cultivadas bajo riego

Se puede observar que la superficie de pastos bajo riego es sumamente baja comparada con la superficie total de pastos artificiales, lo cual acarrea una baja producción en los meses de verano, o en épocas de sequía.

CUADRO No. 4 SUPERFICIE PASTOS ARTIFICIALES BAJO RIEGO

PRIVINCIAS	HECTAREAS	% PROVINCIAL EN LA SUPERFICIE REGADA DE LA SIERRA
Carchi	4.165	3,8
Imbabura	5.506	5,0
Pichincha	32.354	29,3
Cotopaxi	16.082	14,6
Tungurahua	9.889	9,0
Chimborazo	15.553	14,1
Bolívar	2.647	2,4
Cañar	6.151	5,6
Azuay	7.970	7,2
Loja	10.023	9,0
Total Sierra	110.330	100.0

Fuente: II Censo Agropecuario 1974; Elaboración: Grupo de trabajo.

3.1.3. Principales zonas forrajeras de la Sierra ecuatoriana

Se ha considerado que las principales zonas forrajeras y ganaderas de la Sierra son:

Zona de Loja: Gonzanamá, Cariamanga, Catacocha y Celica, muestran especies naturales, donde se mantiene hatos bovinos en libertad. El relieve es irregular y los valles cerca de Loja disponen de mejores pastizales. En Saraguro y Nabón la ganadería es familiar, usando los desmontes, ubicados bajo el páramo.

Zona de Cuenca: el principal valle ganadero es el de Cumbe. También se localiza la ganadería encima del piso del maíz y la papa, pero bajo el páramo.

Zona de Biblian: es una zona poco ocupada por la ganadería, pero en ciertos sectores se podría incrementar.

Zona Guaranda-Chillanes: hay poca presencia de pastos para ganado lechero. es zona de transición a la costa

Zona Riombaba-Chambo: se presenta ganadería extensiva bajo la zona de páramo.

Zona Quero-Ambato: hay presencia de pastos pero, tiene la limitante del agua. es una zona árida.

Zona Salcedo-Latacunga-Lasso: extensos pastizales que van al norte hasta el Cotopaxi. Existe ganadería lechera de gran importancia, y la leche se vende principalmente en Quito y Guayaquil.

Zona Sigchos-Guancaje: ganadería del subpáramo.

Zona Quito, Sangolquí, Machachi, Aloag: es la zona lechera más importante, con suelos y clima aptos para esta explotación.

Zona Cayambe, Ibarra, Otavalo: grandes haciendas de planicie o subpáramo con muy buena producción lechera.

Zona Mariano Acosta, San Gabriel, El Angel, Tulcán: zona más fría, de buena producción lechera.

3.2 Producción y rendimiento de pastos y forrajes

La ganadería de leche, ocupa el 80°/o de las praderas artificiales de la Sierra y se considera que en cuanto a producción y rendimiento se presentan 3 estratos principales:

- El primero comprende a las tierras perfectamente manejadas que producen hasta 15 mil kg/ha corte de forraje verde, llegando a la producción de 105 toneladas métricas (TM) de forraje verde/ha/año, teniendo hasta 7 cortes anuales. Sin embargo, este tipo de praderas es excepcional, habiendo sólo en los valles de Machachi, Cayambe, Latacunga, llegando mantener hasta 3.5 Unidades Bovinas Adultas (UBA) por hectárea.

- El segundo corresponde a pasturas con producción de 60 toneladas métricas de forraje verde por año y por hectárea en 6 cortes. Llega a soportar 2,5 UBA/ha, se presenta en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Imbabura, Carchi.

- Dentro del tercer estrato se encuentra la mayoría de explotaciones. En estas praderas se producen 24 ton. métricas/ha/año (forraje verde), en 4 cortes, teniendo estas pasturas una capacidad receptiva de 1,1 UBA/ha.

En el cuadro siguiente (No. 15) se presente información sobre la composición de al-

gunos forrajes de la provincia de Pichincha, en lo que se refiere a materia seca, proteína bruta o total y energía metabolizable.

CUADRO No. 15

VALOR NUTRITIVO DE LOS FORRAJES

(Pichincha)

ESPECIES	Materia seca	Prot. bruta %	En. Met Mcal/kg %
1. Ray Grass italiano (*Lollum* multiflorum)			
— antes floración	21,3	14,7	2,48
— empezando floración	25,0	11,3	2,35
2. Ray Grass inglés (*Lollum* perenne)			
— antes floración	17,2	19,5	2,45
— empezando floración	23,5	17,5	2,36
3. Pasto azúl (*Dactylis* glomerata)			
— antes floración	24,4	7,2	2,59
— empezando floración	24,5	6,8	2,55
4. Holco (*Holcus* lanatus)			
— antes floración	25,0	14,1	2,20
— empezando floración	28,8	14,2	2,28
5. Kikuyo (*Pennisetum* clandestinum)			
— antes floración	24,4	15,0	2,42
— empezando floración	21,3	15,3	2,26
6. Trébol blanco (*Trifolium* repens)			
— antes floración	20,5	25,5	2,92
— empezando floración	18,8	24,8	2,70
7. Trébol rojo (*Trifolium* pratense)			
— antes floración	21,2	24,9	2,49
— empezando floración	21,4	22,4	2,57
8. Malezas			
— antes floración	26,4	13,3	2,11
— empezando floración	24,0	11,4	2,04
9. Avena (*Avena* sativa)			
— antes floración	18,3	16,9	2,72
— empezando floración	20,0	13,2	2,43
10. Vicia (*Vicia* sativa)			
— antes floración	19,7	25,2	2,59
— empezando floración	20,3	21,9	2,51

3.3. Alimentos y suplementos

3.3.1 Alimentos protéicos

Entre estos podemos mencionar los siguientes:

a) **Tortas de oleaginosas:** son insumos de mucha importancia; se obtienen luego de la extracción del aceite de la semilla correspondiente. Los principales productos utilizados con este fin son: soya, maní, ajonjolí, palma real, algodón, etc. En general estos cultivos han aumentado, pero no en la medida necesaria para que sus subproductos sean utilizados extensamente por los ganaderos. Es decir, la producción es mínima comparada con las necesidades, y sus precios no son siempre convenientes.

b) **Harina de pescado:** En 1977 se utilizaron 1.203 toneladas métricas de harina de pescado en la fabricación de alimentos concentrados o balanceados, que ese año alcanzaron un nivel de producción total de 12.030 T.M.

La producción de harina de pescado es satisfactoria para las necesidades internas, pero al no haber regulación en la exportación, algunas veces se producen épocas deficitarias en este producto.

c) **Harina de alfalfa:** es un producto que se emplea tanto en la elaboración de balanceados, como proporcionada de manera directa al ganado. Su consumo es bajo y no está difundido su uso, ya que el ganadero prefiere alimentar a su ganado con alfalfa fresca.

El uso de harina de alfalfa en 1983, se estimaba en un total de 468 TM, lo cual demuestra su escasa utilización.

d) **Otros productos:** los índices de utilización de otros productos protéicos como sangre seca, cenizas orgánicas, levaduras de malta son sumamente bajos y su uso es mínimo en el país.

3.3.2 Alimentos energéticos

a) **Granos y afrechos:** se utilizan en poca cantidad para la alimentación bovina debido a su alto precio. Su producción en general ha decrecido en los últimos años.

En el Cuadro No. 16 se puede observar la producción de los principales productos agrícolas que brindan su aporte a la producción pecuaria como tales, o en forma de afrecho y otros subproductos.

b) **Resíduos Industriales**

Para alimento de ganado se extraen resíduos de la industria cervecera y estos comprenden granos húmedos o afrechos, levadura de cerveza, desperdicios o polvillo, raicilla y afrechillos prensados, pero su uso está limitado a la capacidad de la planta.

De la industria arrocera se utilizan algunos subproductos, tales como polvillo y arroz quebrado.

CUADRO No. 16

ESTIMACION DE SUPERFICIE COSECHADA Y PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL ECUADOR

PRODUCCION	1974 SUPERF. ha.	1974 PRODUC. TM	1979 SUPERF. ha.	1979 PRODUC. TM	1983 SUPERF. ha.	1983 PRODUC. TM
Arroz	101.191	354.827	110.875	318.471	94.851	273.502
Cebada	60.844	56.148	30.774	30,718	29.756	29.589
Maíz duro	161.640	185.628	170.371	182.329	145.275	184.996
Trigo	56.261	54.986	30.366	31.248	25.754	26.914
Yuca	38.968	403.319	20.039	182.655	20.103	197.794
Banano	121.806	2'676.411	67.547	2'031.559	59.306	1'642.073
Ajonjolí	1.930	1.673	1.020	554	50	26
Higuerilla	43.952	21.792	10.050	9.103	2.629	2.288
Maní	19.439	17.180	13.136	17.130	6.141	5.104
Palma Africana	6.654	73.194	14.688	161.568	28.538	354.225
Soya	3.083	4.378	22.230	29.903	10.053	14.074
Algodón	45.929	41.899	20.200	25.167	10.370	4.151

FUENTE : Estimación MAG
Elaboración: Grupo de trabajo
TM Tonelada métrica

c) Melaza de Caña

Hasta 1974, este producto era poco conocido y su utilización restringida, ya que muy pocos ganaderos sabían del valor energético que poseía la melaza, y solamente se proporcionaba en algunas ganaderías y explotaciones de bovinos y porcinos.

Posteriormente, a partir de 1974, el Departamento de Nutrición Animal del MAG inició la construcción de una red de tanques de almacenamiento de melaza hasta completar en 1979 un total de 42 tanques fijos y 9 tanques móviles, alcanzando una capacidad total de 335.000 galones. En 1983 se tenía un total de 68 tanques de distribución de melaza

En el siguiente cuadro No. 17 se muestra la producción y el consumo de melaza desde 1974 hasta 1984.

CUADRO No. 17 PRODUCCION Y CONSUMO INTERNO DE MELAZA ECUADOR · 1974-1984

GALONES

AÑO	PRODUCCION	CONSUMO INTERNO		TOTAL CONSUMO INTERNO	
		INDUSTRIA	GANADERIA	INDUST + GANAD	%
1974	16.253.943	4.554.563	3.578.585	8.133.148	50.0
1975	17.709.985	4.987.918	3.762.816	8.750.734	49.4
1976	18.055.497	5.028.999	2.514.501	7.543.500	41.8
1977	17.547.740	8.500.000	3.081.534	11.581.534	66.0
1978	22.746.291	7.400.000	4.000.000	11.400.000	50.1
1979	24.921.662	8.123.000	4.000.000	12.123.000	48.6
1980	22.192.361	7.500.000	4.500.000	12.000.000	54.1
1981	18.931.534	4.296.358	6.622.637	10.918.995	57.7
1982	16.587.921	5.462.927	7.204.325	12.667.252	76.4
1983	17.992.598	5.283.022	5.910.673	11.193.695	62.2
1984	22.193.349	7.000.000	9.000.000	16.000.000	72.1

FUENTE: MAG-MICEI. ING. G. MONTENEGRE

* Existe parte de la producción total de melaza que no es consumida por la ganadería, ni absorvida por la industria. Este remanente se destina corrientemente a la explotación.

La melaza es un subproducto de la caña, que es procesado en los ingenios azucareros del país. Se presenta el cuadro 18 en el que consta la superficie cosechada, su producción y rendimiento de caña de azúcar en el país.

3.3.3 Sales minerales

En el país se producen diferentes clases de sales para uso animal:

- **Sal común:** (cloruro de sodio) es muy apetecida por el ganado. Las recomendaciones de sal común de INIAP-Santa Catalina, son de 45 gr por día para una vaca que produce de 10 a 15 litros diarios de leche.

- **Calcio y fósforo:** según estudios realizados por el Departamento de Nutrición de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, las pasturas de la Sierra contienen en promedio, 0,4 % de calcio y 0,27 % de fósforo, base materia seca. Si una vaca consume 10 kg. de materia seca por día, esta proporciona 40 gr. de calcio y 27 gr. de fósforo, lo cual satisface los requerimientos de estos minerales para una vaca de 450 kg. con una producción diaria de 10 litros.

CUADRO No. 18

ESTIMACIONES DE LA SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZUCAR. ECUADOR: 1974–1983

	1974			1979			1983		
PRODUCTO	SUPERF. ha	PRODUC. T.M.	RENDIM. kg/ha	SUPERF. ha	PRODUC. T.M.	RENDIM. kg/ha	SUPERF. ha	PRODUC. T.M.	RENDIM. kg/ha
Caña para azúcar	43.424	3.457.996	79.633	46.750	3.825.440	81.828	22.029	2.625.575	119.185
Caña otros usos	–	–	–	56.335	2.773.996	49.241	57.884	2.994.518	51.733

FUENTE: MAG

Elaboración: Grupo de trabajo

Los suplementos de calcio son baratos y fáciles de conseguir como la caliza y la conchilla que contienen 36°/o de calcio. Por el contrario el fósforo es difícil de adquirir y su precio en el mercado corrientemente es alto.

En el país la fuente de fósforo más común es la harina de hueso calcinado que debería poseer por lo menos un 10°/o de fósforo. No obstante, es común que se encuentre adulterada con sal común, caliza, tierra, etc. conteniendo un bajo porcentaje de fósforo.

Otra fuente de fósforo es el fosfato bicálcico con 17°/o de fósforo, pero este producto tiene un precio elevado en el mercado.

En el país, se ha dado poca atención a los minerales micronutrientes como potasio, magnesio, yodo y cobre, principalmente existiendo algunas indicaciones de áreas y/o condiciones, en que estos elementos resultan deficitarios.

4. MANEJO Y ALIMENTACION

4.1 Crianza y alimentación de terneros (0-9 meses)

a) Introducción

- La crianza de terneros es de gran importancia dentro del proceso productivo ya que de ello depende el mayor o menor volumen de leche a comercializar y la salud y vigor de los animales, que entraran a formar parte del hato. Se calcula que en los sectores de alta producción del país (Pichincha y Cotopaxi), el 90°/o de las unidades utilizadas algún sistema artificial de crianza de terneros. Esto significa que la cría es separada de la madre a los pocos días de nacida y es alimentada en forma artificial, pero en base a leche entera principalmente.

- En la planificación de la alimentación de terneros es importante que no sólo se abaraten los costos de producción, sino también que se puedan obtener animales sanos y robustos que en el futuro produzcan eficientemente.

- En nuestro país se pueden distinguir dos formas principales de manejo en la crianza y alimentación de terneros:

- Una es mediante alimentación con leche entera en forma restringida, utilizandose rangos que varían entre 4 litros diarios por ternero por 60 días (240 litros) hasta 4 litros diarios por ternero por 210 días (840 lt).

- La otra forma de alimentación es en base a sustitutos de la leche. Esto rebaja los costos y permite destinar el total de la producción láctea a la venta, pero requiere de mayores cuidados y facilidades, para obtener una adecuada crianza y desarrollo de los animales. Normalmente en este sistema la pérdida por muerte son más comunes que en el sistema anterior o tradicional.

Los sistemas de alojamiento de terneros más comunes del país son:

- En establo cerrado
- Bajo cobertizo, semi cerrado
- Jaulas portátiles en praderas

4.2 Manejo y alimentación de "recría" (10 - 18 meses)

El destete de los terneros se efectúa en nuestro medio entre los 6 a 8 meses de edad. Posteriormente obtienen su alimentación principal, directamente del pastizal.

La mayoría de las ganaderías desechan o vende a los terneros machos, a los pocos días de edad, conservando solamente las hembras, las cuales no reciben un trato preferencial en su manejo, lo que corrientemente acarrea, animales mal desarrollados, que llegan a su primer parto en malas condiciones, afectándose de esta manera su fertilidad y niveles de producción.

Las hembras en desarrollo o vaconas se manejan junto con el ganado "seco" que normalmente consume alimentación de menor calidad que el resto.

4.3 Manejo y alimentación de la vaca lechera

Siendo la vaca en producción el principal objetivo de la explotación se debería dar mucha importancia tanto a su manejo como a su alimentación.

Es muy común observar en las praderas andinas que el pastoreo se inicia con las vacas en producción, las que aprovechan lo mejor del potrero. Luego entra el ganado seco y de crianza para realizar el "repelo", o limpieza y consumo o fono del forraje no consumido o rechazado por las vacas.

Dentro del ganado seco se encuentran las vacas en los dos últimos meses de gestación las cuales necesitan una alimentación preferencial, pero desgraciadamente esto no siempre se toma en cuenta, lo cual afecta su futura producción.

La utilización de los potreros de mala calidad unido a las inclemencias del clima provocan que el parto se adelante o se complique aumentando la mortalidad de vacas y terneros. Luego del parto el primer celo aparece a los 35 a 45 días en vacas sanas y normales. Corrientemente la vaca es cubierta en el segundo celo después del parto.

La alimentación básica la proporciona la pradera; se suministra además melaza en la mayoría de las fincas lecheras. En las cuencas lecheras de Machachi y Cayambe se estima que entre un 30°/o a 40°/o de las fincas suministran concentrados y diferentes subproductos.

El descarte o desecho de vacas se realiza dando preferencia a la edad del animal sin tomar siempre en cuenta su capacidad de producción y sus condiciones reproductivas.

El ordeño manual es ampliamente utilizado en el sector campesino. El ordeño mecánico falta aún por aprovecharse en toda su capacidad, debiendo ponerse énfasis principalmente en las condiciones higénicas del establo y en el adecuado manejo de los animales y del ambiente.

4.4 Inseminación artificial

Es una técnica reproductiva avanzada, que permite el adecuado aprovechamiento de material genético de primera calidad, que si no fuera por este medio, no llegaría a los ganaderos en forma relativamente fácil y barata.

Este paso tecnológico, fue dado al comienzo solo por algunas ganaderías. Se inició en la década del 40 y luego se extendió masivamente con la creación de cooperativas de inseminación artificial en el valle de Machachi en la década del 60. Aproximadamente el 60°/o de las unidades productivas de las cuencas lecheras utilizan actualmente la técnica de la inseminación artificial.

4.5 Selección de Reproductores

Las ganaderías saben por su propia experiencia, que los padres transmiten sus buenas o malas cualidades de producción y de estampa, a sus descendientes; el uso de buenos reproductores machos y hembras escogidas, es la base para la obtención de buenos ejemplares en el hato, que nos brindarán una producción adecuada y eficiente.

La mayoría de nuestras haciendas en el Ecuador, trabajan bajo este principio pero en forma eminentemente empírica, puesto que solamente se usan las experiencias resultantes de la observación y no siempre se dispone de datos escritos y confiables relativos a la cantidad de leche producida por cada vaca en el período de lactancia y peor aún de la capacidad de determinados reproductores de mejorar la producción de sus hijas.

Existe corrientemente en los hatos lecheros, hembras de buena, mediana y mala producción , así como hembras de mejor conformación que otras. Mientras el hato evoluciona a través de los años, deben detectarse los mejores animales en tipo y producción para conservarlos y deshacerse de aquellos deficientes, que constituyen un verdadero "lastre" para el hato y un peligro permanente en el avance genético del rebaño.

De igual manera, en toda la ganadería existen animales capaces de comer mucho y producir mejor; por tanto, es necesario descubrir estos y aquellos para eliminar los de baja eficiencia productiva.

4.6 Sanidad

4.6.1 Principales enfermedades y su incidencia en perdidas por muerte y en la producción.

El ganado vacuno en el Ecuador, está afectado por muchas enfermedades que son responsables en gran medida de la baja tasa de natalidad y la ineficiente producción tanto de leche como de carne, lo que redunda en un desequilibrio de la oferta y la demanda de los mencionados productos.

Otro problema que ocasionan las enfermedades, es dificultar la práctica de selección de ganado, porque producen altas tasas de mortalidad de terneros (20-25°/o) y este problema se agrava aún más por la baja tasa de parición (55°/o).

Cabe señalar que toda explicación ganadera tiene como primer objetivo la obtención de rendimientos económicos. La incidencia elevada de enfermedades en el país, arroja grandes gastos para los ganaderos, además de pérdidas de tiempo en mejoramiento genético de animales vacunos.

Frente a las muchas enfermedades que puede afectar a los animales, existen métodos de carácter preventivo, cuya práctica, sencilla pero efectiva, está al alcance de todo ganadero. Sin embargo, existe falta de promoción de estas prácticas y disponibilidad oportuna de las diversas vacunas y drogas para tratar de prevenir o curar las diversas enfermedades a nivel nacional.

En los cuadros 19 y 20 damos a conocer los tipos de enfermedades más comunes que afectan a la ganadería nacional y su incidencia.

CUADRO No. 19

PRINCIPALES ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA ECONOMICA QUE AFECTAN LA GANADERIA BOVINA EN EL ECUADOR

ENFERMEDAD	INCIDENCIA	TRATAMIENTO
Aftosa	rara y esporádica	medidas de cuarentena, control en todo el país, vacunaciones.
Estomatitis vesicular	moderada	cuarentena, control en el país
Rabia	moderada	vacunación
- Leptospirosis	moderada	vacunación
- Antrax-carbunco bacteridiano	elevada	vacunación
Carbunco sintomático	elevada	vacunación
- Septicemia hemorrágica	elevada	vacunación
- Vibriosis	moderada	
- Tricomonasis	elevada	
- Tuberculosis bovina	rara y esporádica	
- Paratuberculosis	elevada	
- Brucelosis bovina	elevada	vacunación
- Mastitis	moderada	
- Anaplasmosis	elevada	terapéutico y profiláctico

– Piroplasmosis	elevada	terapéutico y profiláctico
– Trypanosomiasis	moderada	profiláctico
– Manguean scolo	rara y esporádica	
– Cysticercosis	excepcional	
– Equinococosis	moderada	
– Distomatosis	elevada	

CUADRO No. 20 TIPO DE ENFERMEDADES DEL GANADO BOVINO, RESUMEN NACIONAL–INCIDENCIA

TIPOS DE ENFERMEDADES	No. Y PORCENTAJE DE UPAS CON ENFERMED.	
	NUMERO	PORCENTAJE
– Aborto de Bang, aborto infecioso	810	0,3
– Bronquitis verminiosa	161	0,1
– Aftosa	84.320	28,7
– Carbón sintomático, Mancha-negra, vejigón	11.412	3,9
– Carbunco Bacter (trópico)	22.928	7,8
– Colibacilosis, diarrea blanca de los terneros, desintería	9.526	3,2
– Conjuntivitis, mal de ojo blanco	79	
– Mastitis o mamitis	11.957	4,1
– Neumoenteritis, mal de recien nacidos, bronconeumonía de los terneros, neumonía enzootica	2.329	0,8
– Necrobacilosis podal, podredumbre de las pezuñas, panadizo	3.628	1,2
– Piroplesmosis, babesiosis, fiegrón	6.788	2,3
– Salimonelosis, tifoidea	367	0,1
– Sarna, roncha, rascadera	174	0,1
– Septicemia hemorrágica	4.281	1,5
– Tania	1.011	
– Tétanos, mal de aseo	57	
– Vaca de madera	5.401	1,8
– Timpanismo, torsón	1.423	0,5
– Tiña, hongos	173	0,1
– Tuberculosis	11.123	3,8
– Tupe, nuche, gusano de monte	22.713	7,7
– Otros	—	—

Porcentaje de UPAS ganaderas con algún tipo de enfermedad 43,1 °/o

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Ganadería

Elaboración: Departamento de Sanidad Animal

4.7 Indices Productivos

Se han buscado algunas fuentes que nos permitan tener una visión de la situación de la ganadería bovina en la Sierra.

Como puede apreciarse, en algunos casos la tasa de mortalidad de terneros alcanza a 28°/o y la de animales adultos a 8°/o. Por otra parte el porcentaje de natalidad es bajo, registrándose además un excesivo intervalo inter-parto.

El resto de los índices detallados nos muestran en general, una baja eficiencia productiva en la mayoría de los casos, que significan grandes pérdidas para la mayoría de los ganaderos, que además se ven limitados en la capacidad y eficiencia de selección y mejoramiento genético de su rebaño, al disponer de muy pocos animales.

De esta manera, no hay duda que el manejo inadecuado tanto de los animales como de los recursos alimenticios (pasturas especialmente), constituye el factor técnico limitante de mayor importancia en la escasa eficiencia de la producción ganadera en Ecuador y en América Latina.

5. INTRODUCCION DE TECNOLOGIA

5.1 Uso de registros

La utilización de registros es un paso más en la tecnificación de la ganadería, que permite el ordenamiento y oportuna realización, de las diferentes labores y controles en el manejo de los animales y de los recursos alimenticios.

Según un estudio de la FLACSO sobre "El proceso de la transformación de la producción lechera serrana", un 15°/o de las unidades productivas incorpora registros en la década del 50, un 22°/o en la del 60 y un 41°/o en la del 70. En la zona de Machachi y Cayambe el 100°/o de las unidades llevan registros sobre producción de leche, el 90°/o mantienen registros reproductivos y sanitarios y el 92°/o tienen algún tipo de información económica-contable.

5.2 Sistemas de explotación

El MAG ha establecido que existen tres sistemas principales de explotación adoptados por el ganadero, especialmente en relación al manejo de pastoreo: a) tradicional b) semi-tecnificado y c) tecnificado.

(Continuación)

CUADRO No. 21

INDICES PRODUCTIVOS SEGUN 5 FUENTES DE INFORMACION

PARAMETRO	FUENTE 1	2	3	4	5
Intervalo de pastoreo (días)		50	45	45	60
Duración potrero (años)		5	5	5	
Carga animal (UBA/ha)		2,6	1,3	2,5	
Natalidad (°/o)		74	57 *	74 *	60
			42 **	12 **	
Concepción (°/o)			77		
Aborto (°/o)	6.8	3	5	3	
Intervalo interparto (días)	450	372	360	317	
Duración	230/250	312	360	317	
Descarte vacas (°/o)	15	24	19	24	
Mortalidad adul-	5	5	8	4	
Mortalidad terneros (°/o)	18--22	8	28	10	8.3
Producción vaca /día (litros)	12	12	12		
Producción vaca/ hato/día (litros)			6	9	
Producción vaca/ año (litros)		1245	2263	3285	
Edad primer parto (meses)	33–35		40	28	18–24
Vida útil (años)	10		10	10	
Area en producción /vaca total (°/o)			56	64	

* cruda ** normalizado

1/ Estudio del Ministerio de Agricultura (Mosquera, 1984)

2/ Metodología para costos de Producción de leche (MAG)

3/ Entrevista personal hacienda representativa de mediano manejo

4/ Entrevista personal hacienda representativa de buen manejo

5/ Encuenta en la provincia del Carchi

El sistema tradicional es del pequeño ganadero en el cual el manejo del pastoreo es inadecuado, y se realiza principalmente en praderas naturales compuestas por especies autóctonas o nativas de difícil erradicación.

El sistema semi-tecnificado se aplica, corrientemente, en propiedades de 10 a 50 ha, en los cuales existe un porcentaje de praderas cultivadas que son mejor manejadas y donde se aplican ciertas labores complementarias. Finalmente el sistema tecnificado se presenta en la mayoría de haciendas de las cuencas lecheras, donde se aplican entre otras las siguientes labores indicadoras de tecnificación: utilización de registros, buen manejo de pasturas, crianza artificial de terneros, ordeño mecánico, control sanitario, sistema de selección, alimentación suplementaria, etc.

5.3 Investigación

La investigación ganadera y de pastos en el país ha sido conducida principalmente por el INIAP desde 1963 y por las Universidades. En estas últimas, especialmente en base a las tesis de grado de los estudiantes.

Algunas Investigaciones "pilotos" o pioneras se realizaron en las décadas del 40 y 50, referidas a temas y zonas específicas. Junto con la creación de INIAP se implementó un programa específico de producción lechera, que se desarrolló entre 1963-67. Sus ensayos se orientaron a la implementación de praderas y manejo de pastoreo.

El Programa de pastos del INIAP, ha orientado su trabajo en base a dos líneas principales : a) colecciones y fitomejoramiento, b) producción de semilla básica. Además se tienen resultados en el manejo y conservación de forrajes, los cuales han alcanzado cierta difusión en los valles de la Sierra Central. La investigación en el sector sanitario y en lo que se refiere a la alimentación animal es limitada.

En el Cuadro No. 22 observamos que la investigación ganadera y de pastos en el INIAP, en los últimos años se ha estancado, debido principalmente a problemas económicos.

La investigación en las universidades también ha tenido múltiples problemas, debido a su compleja estructura socio-económica y por la falta de un organismo planificador y de control de la investigación. Además existe poca o nula coordinación entre el INIAP y las Univer-

CUADRO No. 22 NUMERO DE INVESTIGACIONES POR INSTITUCION EN EL PAIS (1984)

			INIAP				UNIVERSIDADES										
	Estación Santa Catalina	Estac. Fichilingue	Estac. Boliche	Estac. Santo Domingo	Estac. Portoviejo	Total INIAP	U Central	Escuela Politécnica del Chimborazo	Universidad Catolica de Cuenca	Nacional de Loja *	Técnica de Babahoyo	Técnica de Machala	Estatal de Guayaquil	Técnica de Manabí	Técnica de Esmeraldas	Total Universidades	TOTAL
Manejo y alimentación	52	13	–	1	1	67	13	5	–	2	–	2	3	1	6	32	99
Selección y Reproducción	19	10	–	1	–	30	12	–		–	–	1	1	–	2	16	46
Sanidad	13	2	–	–	–	15	80	–		–	–	23	76	23	2	204	219
Pastos y forrajes	133	86	5	12	8	244	35	8	1	32	–	–	73	23	–	172	416
Estudios Socioeconómicos	2	1	–	–	–	5	50	–	2	5	3	3	7	2	2	14	77
TOTAL	219	112	5	14	0	359	190	13	3	39	3	29	160	49	12	498	857

FUENTE: Información y recopilación de datos
ELABORACION:
* No se incluye la Facultad de Veterinaria porque no se pudo hacer la investigación.

sidades, estimándose necesario aunar esfuerzos en este sentido, en beneficio de una adecuada y eficiente investigación agropecuaria para el país.

6. DEMANDA Y CONSUMO DE PRODUCCION LACTEOS

El Instituto Nacional de Nutrición recomienda un consumo de 120 litros/persona/año de leche fluída y derivados. Para 1983 se calculó un consumo de 77 lts/persona/año existiendo entonces un déficit de 43 lts/persona/año.

Ahora bien, si se mantienen las actuales tasas de producción y de crecimiento de la población, este déficit para 1990 alcanzaría a 43 lts/persona/año.

La producción y destino de la leche puede apreciarse claramente en la figura No. 1 donde resalta el hecho que el 25°/o de la producción (600.000 lts) es destinado a la alimentación de terneros, lo que se considera excesivo. Además constituye un hecho insólito que el 29°/o de la producción (700.000 lts) se comercialice en forma cruda, llegando sólo un 21°/o de la producción (500.000 lts) a las plantas. De estos, se pasteurizan un 13°/o (320.000 lts) y el resto que constituye un 8°/o (170.000 lts), se convierten en derivados lácteos.

Si analizamos ahora la figura No. 2 que representa las distintas formas de consumo diario de leche fluída, se destaca nuevamente la leche cruda (700.000 lts) que representa más del 64°/o del consumo total.

La leche pasteurizada solo alcanza a un 29.4°/o (320.000 lts) y la leche reconstituida a un 6.4°/o (70.000 lts).

7. PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION LACTEA

Pensamos que las perspectivas de la producción láctea en el Ecuador son promisorias y especialmente en la Sierra donde es posible llevar a cabo aumentos sustanciales y rápidos siempre que se aplique la tecnología apropiada y se den las condiciones para ello en cuanto a políticas de fomento sostenido y eliminación de las barreras que hoy en día están frenando el pleno desarrollo de esta importante industria nacional.

FIGURA No. 1 PRODUCCION Y DESTINO DE LA LECHE

(LITROS DIARIOS)

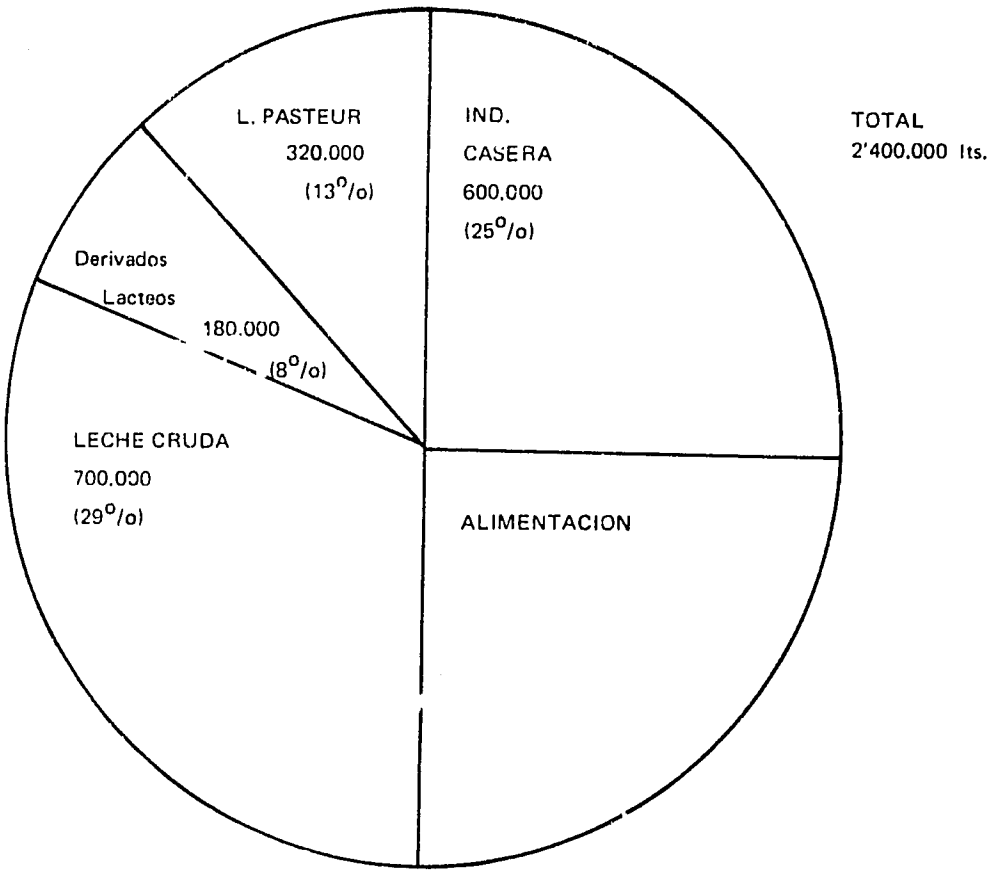
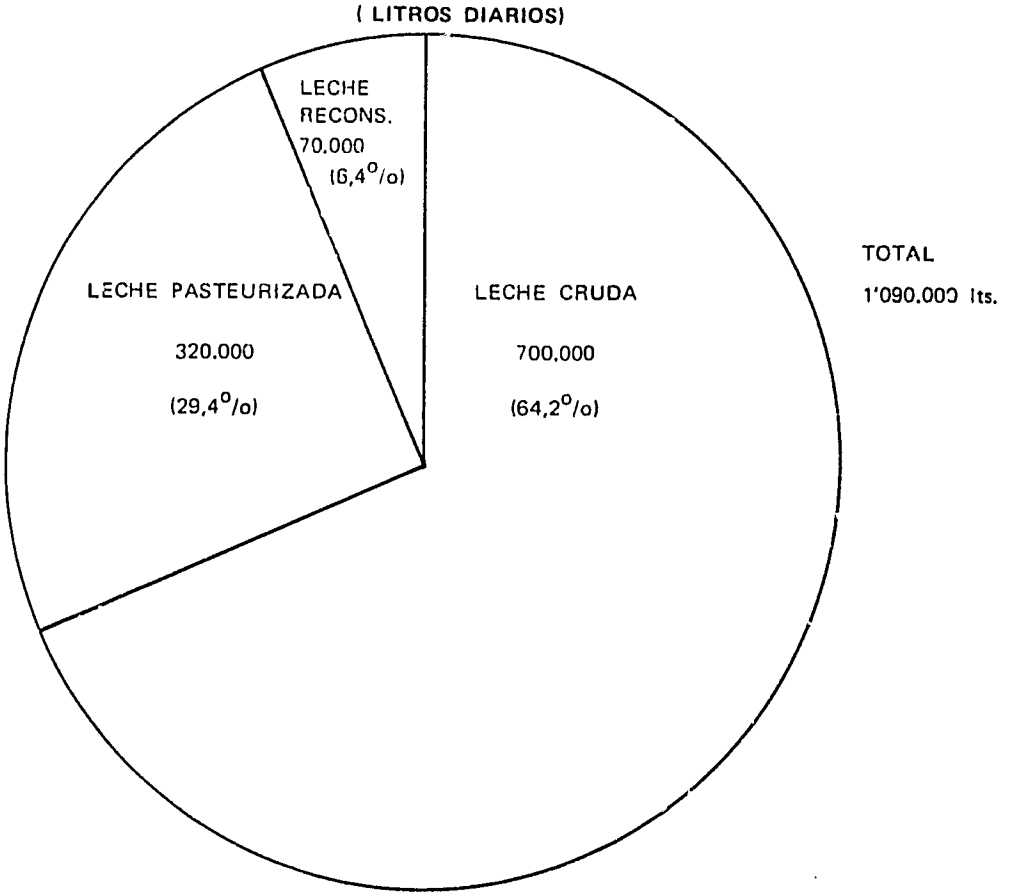


FIGURA No. 2 FORMAS DE CONSUMO DE LECHE FLUIDA

(LITROS DIARIOS)



Fuente: Comisión de trabajo del MAG—1984

Recordemos que según el Instituto Nacional de Nutrición el requerimiento de leche y sus derivados es de: 120 lts/habitante/año. El país ha mantenido un déficit permanente en relación a este requerimiento calculándose que para 1984 este alcanzó a 44 lts. y si las cosas continúan como ahora, con una tasa de crecimiento de 2.2°/o anual que representa el incremento promedio de los 10 últimos años, para 1990 tendremos un déficit similar como puede apreciarse en el Cuadro No. 11.

Como podemos apreciar las estimaciones realizadas por el MAG para 1990 se tendría un déficit de 43.31 de leche/persona/año. Para evitar este déficit en 1990 deberíamos estar produciendo 1235 millones de litros para consumo humano y de acuerdo a la actual tasa de crecimiento solo estaríamos produciendo 789 millones de litros, o sea habría de 446 millones de litros al año.

¿ Es posible llegar a solucionar este déficit? Pensamos que sí de acuerdo a las condiciones y proyecciones indicadas en los cuadros No. 23 y 24.

CUADRO No. 23 PROYECCION DE LA PRODUCCION DE LECHE Y DE LA DEMANDA PARA CONSUMO DIRECTO

AÑOS	PRODUCCION TOTAL (millones de lts) (1 y 2)	LECHE DISPONIBLE PARA CONSUMO, LECHE FLUIDA Y SUBPRODUCTOS (millones de litros) (3)	POBLACION (millones)	CONSUMO PERCAPITA en litros (anual)	DEFICIT PERCAPITA en litros (anual)
1984	991	674	8,82	76	44
1986	1.035	704	9,28	76	44
1988	1.081	735	9,77	75	45
1990	1.129	789	10,29	77	43

FUENTE: MAG y Grupo de trabajo

1/ Datos del MAG (Comercialización)

2/ Proyeccción de leche con una tasa de crecimiento del 2,2°/o que representa el crecimiento promedio de los 10 últimos años.

3/ Suponiendo que el 32°/o de la producción se utiliza para tarneros.

CUADRO No. 24 POSIBILIDAD PARA CUBRIR DEFICIT DE LECHE

AÑOS	No. DE VACAS (miles)	PRODUCCION POR VACA/AÑO (lts)	PRODUCCION POR VACA/AÑO (lts)	PRODUCCION TOTAL (MILLONES LTS)
1985	745	1.360	3,72	1.013
1990	857 *	1.825	5,0 *	1.564

* Se ha contemplado un aumento en la masa de vacas de 2,8°/o anual y en leche de 7°/o por vaca al año.

BALANCE (1990)

1.- Producción total:	1.564 millones de lts
2.- Utilizado en ternero (20°/o)	314 millones de lts
SALDO DISPONIBLE	1.250 millones de lts
NECESIDADES (10,29 millones x 120)	1.235 millones de lts
REMANENTE	15 millones de lts.

8. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

1.- Mejorar considerablemente el manejo de los animales y de los recursos alimenticios NUTRICION - PASTURAS - SANIDAD

2.- Disminuir en forma significativa el uso de la leche en la alimentación de terneros.

3. Aumentar el °/o de vacas en producción sobre vacas totales (50°/o).

4.- Utilizar debidamente las pasturas cultivadas y/o artificiales aumentando su superficie y aprovechamiento. Usar las praderas naturales o no cultivadas racionalmente, y en especial para animales de crianza, reemplazo, descarte o secas.

5.- Hacer uso de alimentos complementarios en forma estratégica (pastos de corte, bancos de proteína, henos, ensilajes, sub-productos concentrados, etc.) para solucionar las variaciones estacionales (15 a 40°/o) y evitar lactancias incompletas (7 a 8 meses).

6.- Llevar registros de producción y del pastoreo, estableciendo una adecuada planificación en la utilización de los recursos forrajeros del predio y de otros alimentos.

7.- Incrementar en la región de la Costa, la producción lechera a través de la utilización y aumento de bovinos de doble propósito (carne y leche).

9.- Utilización eficiente del recurso suelo, en áreas potencialmente productivas que hoy día están ociosas.

10.- Mejorar el sistema de "acopio" de leche fresca, en las principales cuencas y desarrollar un eficiente sistema de control de calidad.

11.- Solucionar las deficiencias en los instrumentos de transporte, mercadeo e industrialización y realizar una agresiva campaña de promoción de los productos lácteos.

12.- Fomentar la investigación y la asistencia técnica hacia la consecución de un real incremento de la producción y la productividad solucionando problemas integrales y no solo puntuales.

13.- Realizar una eficiente coordinación inter-institucional para el aprovechamiento eficiente de los recursos humanos, físicos y financieros.

14.- Crear un sistema permanente de información agropecuaria, a fin de contar con datos actualizados que hagan posible una adecuada planificación y la oportuna toma de decisiones.

15.- Realizar estudios encaminados a establecer las necesidades tecnológicas y crediticias del sector considerando los diferentes estratos.

16.- Investigar los diferentes "sistemas de producción" de acuerdo a los diversos niveles económicos y tecnológicos de los productores, considerando las diversas zonas ecológicas.

17.- Definir e implementar una política, clara, coherente, integral y a largo plazo de fomento lechero, incluyendo aspectos de producción, comercialización, industrialización y consumo.

Esto solo para mencionar algunos aspectos que estimamos importantes para lograr las metas fijadas y que resultan perfectamente alcanzables en el corto plazo, considerando además optimistas perspectivas de incrementos mayores, que permitan al Ecuador transformarse en exportador de productos lácteos en un futuro no lejano.

Otros factores que afectan la producción láctea y sus posibles soluciones serán tratados por otros conferencistas a través del desarrollo de este seminario.

En resumen, podemos entonces concluir que las perspectivas del Ecuador para conseguir una abundante producción lechera son buenas y resulta, bajo todo punto de vista conveniente, arbitrar las medidas y medios correspondientes para lograrla.

Estamos seguros que este "oro blanco", resultará más efectivo y más conveniente que el famoso "oro negro", para mejorar la nutrición, la salud y el bienestar de la familia ecuatoriana.

II ALGO DE HISTORIA

EL GANADO LECHERO ECUATORIANO A TRAVES DE LA HISTORIA

ING. AGR. CARLOS MOLINA *

* Presidente de la Fundación Nacional 4—F, Ecuador.

EL GANADO LECHERO ECUATORIANO A TRAVES DE LA HISTORIA

Como es conocido por todos, los aborígenes de la Sierra Ecuatoriana no conocían los bovinos antes de la llegada de los colonizadores españoles, los únicos animales domésticos usados para la producción de carne eran la llama y el cuy, en consecuencia, era absolutamente desconocido el uso de la leche proveniente de animales como alimento humano.

Por los fósiles encontrados se deduce que en Europa, Asia y Africa, los bovinos han evolucionado junto a la especie humana, y se sabe de su existencia en épocas tan remotas como la era cuaternaria.

En la época del descubrimiento de América, los españoles disponían de bovinos que eran utilizados tanto para el trabajo, como para la producción de leche y carne, sin que su crianza pudiera ser considerada como perfeccionada y menos especializada.

Los bovinos españoles de esa época eran conocidos con la denominación genérica de "Iberos" y al ser traídos a las colonias españolas de América, dieron origen a nuestro grado "Criollo".

Como consecuencia del medio ambiente español, caracterizado por suelos relativamente pobres, acentuada escasez de lluvia y por tanto de pastos, el bovino ibero era pequeño, de escasa capacidad abdominal, con poco desarrollo toráxico, con buen desarrollo de sus patas y cubierto por una capa de los más diversos colores. Podríamos decir entonces, que así eran las características del ganado criollo existente en la Sierra. Un bovino con esas características morfológicas en un ambiente de pocos cuidados y escasa alimentación, tendría que dar una muy escasa producción de leche, que a veces era apenas suficiente para la alimentación de su cría.

Algunos historiadores relatan en las crónicas de los primeros viajes de los españoles hacia América, la traída de los barcos de algunos bovinos con el objeto de aprovechar su leche y evitar así las enfermedades carenciales que se producían entre los tripulantes durante esas tan largas travesías.

Algunos animales traídos, como resultado de mejores cuidados y sobre todo de abundante alimentación en ciertos valles serranos, fueron capaces de producir un apreciable incremento de la producción, pero su real mejoramiento se obtuvo con el cruzamiento de animales de razas de origen europeo, especialmente de la raza Holstein y en menor escala de la raza Brown Swiss, que se realizó desde comienzos del presente siglo y cuyos datos son difíciles de precisar.

Con las debidas reservas, en vista de no existir documentación escrita al respecto, me permito relatar algunas versiones acerca de las primeras importaciones de ganado lechero a nuestro país.

A fin de 1906, fueron importados del criadero Powell de Siracusa, Estados Unidos, un grupo indeterminado de animales Holstein Friesian, destinados en partes iguales para las ganaderías de los señores José María Fernández Salvador y Manuel Jijón Larrea, quienes ubicaron a estos animales en la zona Turubamba. Se conoce que entre estos ejemplares llegó el toro Buckeye Mutual Paul, de registro americano No. 80523 que fue usado en la ganadería del señor Fernández Salvador.

Desde entonces, se inició una etapa de adaptación a las condiciones tan diferentes de la Sierra ecuatoriana, en relación a las imperantes en el lejano origen de esta raza en Holanda, y a las tierras norteamericanas también de baja altitud, con excelentes pastos y con definida influencia de las cuatro estaciones.

En 1909, fue traído el toro Farmstead Canary, de registro americano No. 58031 para la hacienda San Nicolás, ubicada en el valle de los Chillos. Posteriores importaciones realizadas en los años 1910 y 1911 incorporaron nuevos ejemplares al hato de esta misma hacienda.

Se cuenta que alrededor de esta misma época entre los años 1911 y 1915, se presentó aborto contagioso, en un toro importado por el señor Alejandro Romo Leroux, problema según dicen fue controlado a tiempo, sin que se produzcan pérdidas mayores.

Según las versiones recogidas el señor Pablo Guarderas compró al señor José María Fernández Salvador los dos primeros toros, pura sangre, hijos de importados ya nacidos en el país.

En 1917, el señor Manuel Zaldumbide, adquiere dos ejemplares del mismo criadero Powell de los Estados Unidos, para el hato de la hacienda San Antonio, que luego fue de propiedad del señor Francisco Uribe.

Entre los años 1918 y 1923, el señor Miguel del Hierro, importó ejemplares Holstein de los Estados Unidos para su criadero San Miguel de Nono, y el señor José María Fernández Salvador volvió a importar otros animales para su hacienda Los Potreros, de Machachi.

Entre los años de 1924 y 1941 se ha encontrado un gran vacío de información.

Como uno de los objetivos más importantes de la recientemente organizada Asociación Holstein Friesian del Ecuador, desde febrero de 1944 se inician las inscripciones en el Herd Book Ecuatoriano, de cuyo análisis me voy a permitir extraer algunos datos:

Los tres primeros animales machos registrados fueron importados de Carnation Milk Farms, de los Estados Unidos, e inscritos en su orden por los señores Comandante Augusto Cobo, General Francisco Gómez de la Torre y señor Rubén del Hierro, quién inscribió también con el No. 0004 el primer bovino macho, pura sangre, Holstein, nacido en el Ecuador, en el criadero "El Rosal", a fines de 1944. Luego se inscribieron cuatro ejemplares a nombre del "Gobierno del Ecuador", y uno por parte de cada uno de los ganaderos señores Comandante Augusto Cobo, General Francisco Gómez de la Torre y Rubén del Hierro, hasta que se produce una inscripción más significativa por parte del señor Galo Plaza, de dieciocho animales machos, pura sangre, igualmente importados en los Estados Unidos.

Con posterioridad los señores Alfredo Fernández Salvador, Gustavo Almeida, Dr. Isidro Ayora, Pablo Guarderas y Carlos Freile Larrea, registran también nuevas adquisiciones de uno, dos y hasta tres ejemplares cada uno. El señor Gustavo Almeida, incribe dos ejemplares nacidos en la hacienda La Merced, por supuesto de padres importados. El señor Galo Plaza Lasso, vuelve a inscribir catorce animales que incluye uno nacido en La Avelina. De esta manera ha analizado apenas la inscripción de los primeros cincuenta animales machos.

Vale hacer notar que de los cien primeros animales machos que se inscribieron, veinte y ocho fueron procedentes del criadero Carnation Milk Farms, de los Estados Unidos.

El primer animal con registro canadiense que se inscribe en nuestro Herd Book, fue el No. 00170, del señor Heriberto Maldonado, seguido por otro de la misma procedencia de los Hermanos Dávalos Alvarez.

El éxito de la realización de la primera exposición Holstein Friesian del Ecuador en Mayo de 1947, constituyó un gran incentivo para los criadores de ganado lechero. La Asociación Holstein Friesian recibió el apoyo de varias instituciones tales como: Banco Nacional de Fomento, Cámara de Agricultura de la Primera Zona y Consejo Provincial de Pichincha y el evento se llevó a cabo en los locales del Regimiento de Caballería Yaguachi.

A partir de los años 1946 y 1947, se aprecia un notable incremento de las inscripciones de animales puros nacidos en el país, pertenecientes a criaderos tales como: Las Cuadras, del señor Augusto Sás; San Vicente, del señor César Peña; La Loma, del señor Pablo Guarderas; Milan, del señor Jorge Zaldumbide; La Avelina, de la Familia Plaza; San José, del Dr. Ricardo Crespo, etc.

Con respecto a los primeros animales hembras de la raza Holstein, inscritos en nuestro Herd Book, es el ejemplar No. 0001, inscrito por el señor Gustavo Almedida, y luego los siguientes cuatro ejemplares que los inscribió el General Francisco Gómez de la Torre. Seguidamente el Dr. Isidro Ayora, inscribió ocho animales hembras y otros los señores Galo Plaza, Francisco Gómez de la Torre, Francisco Uribe y César Peña, hasta que se produce

una inscripción masiva de 190 animales hembras importadas el año 1946, por el Banco Nacional de Fomento, de un gran total de alrededor de 200 animales hembras y 20 machos, importados de los Estados Unidos, por esa institución, a iniciativa del señor José Ayora Carbo. Estos animales llegaron a Guayaquil, fueron trasladados por ferrocarril hasta Tambillo y desde allí, luego de una adaptación por un período de seis meses, fueron vendidos por remate, a varios ganaderos.

Tratando de mencionar otras inscripciones masivas, encontramos en el mencionado Herd Book, que el señor Galo Plaza escribe 59 ejemplares hembras, entre los que consta Ednamed Nell Eva, que fue varias y repetidas veces, gran campeona de las Ferias Holstein.

A esta altura del desarrollo ganadero, merece recordar que en 1948, viene a trabajar en el país el señor M. B. Nichols, quién fuera extensionista en producción lechera en los Estados Unidos, y cuya permanencia de cuatro años en el Ecuador, como técnico del Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura y en constante contacto con los ganaderos de la Sierra del Ecuador, tuvo enorme relevancia.

Gracias a la iniciativa de un entusiasta grupo de ganaderos se formó en 1942 la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, cuyo Directorio, que vendría a constituir el grupo de fundadores estaba formado así:

PRESIDENTE :	Sr. Dr. Dn. Isidro Ayora
VICEPRESIDENTE:	Sr. Dn. Galo Plaza Lasso
SECRETARIO:	Sr. Dr. Rubén del Hierro
TESORERO:	Sr. Dn. José Ayora Carbo
SINDICO:	Sr. Dr. Dn. Alejandro Ponce Borja
DIRECTORES:	Sr. Comandante Dr. Augusto Cobo
	Sr. Dn. Francisco A. Uribe
	Sr. Dn. Pablo Guarderas V.

El 12 de diciembre de 1942 durante la sesión inaugural se aprueban los estatutos de la institución, entre uno de cuyos objetivos se prevée iniciar el libro de registro de ganado Holstein y se propone también fomentar bajo todo aspecto el mejoramiento de la ganadería lechera de nuestro país.

Las subsiguientes sesiones se realizan en casas o haciendas de los socios, y en el año 1944 la Asociación interviene en la formulación del "Proyecto de Repoblación Ganadera", que el Ministerio de Economía de entonces se proponía llevar a cabo conjuntamente con el Banco Nacional de Fomento. El proyecto consistía fundamentalmente en la importación de ganado Holstein registrado, bajo las regulaciones, registros y controles sanitarios que esas instituciones habían establecido. Como resultado de estas gestiones se realizó en 1946 la importación de 220 ejemplares desde los Estados Unidos.

Como comenté con anterioridad, el 22 de mayo de 1947 se realizó la Primera Feria Exposición Holstein Friesian, bajo normas y regulaciones internacionales y con la asistencia de un juez oficial de la Asociación Holstein Friesian de los Estados Unidos.

A partir de ese año e ininterrumpidamente se han realizado las exposiciones Holstein Friesian en la ciudad de Quito y desde el año 1950 éste evento ha tomado el carácter de Feria Pecuaria Nacional.

Los comentarios de técnicos nacionales y extranjeros han coincidido al asegurar que estos eventos han constituído fehacientes demostraciones del avance de la ganadería del Ecuador.

Podría decirse que el verdadero desarrollo de la ganadería lechera ecuatoriana se inició hace no más de 50 años, gracias al entusiasmo y dedicación de un valioso número de ganaderos que utilizaron en sus hatos reproductores pura sangre, especialmente de la raza Holstein Friesian como mejoradores de los bovinos del tipo criollo existentes.

Como es fácil deducir, éste mejoramiento se realizó con gran lentitud, por la imposibilidad de disponer el número suficiente de reproductores machos, que sobre todo en los primeros años, eran pocos en relación al gran número de animales hembras susceptibles de mejoramiento.

Sin embargo, parece evidente que el mejoramiento genético de los hatos lecheros fue más rápido, que la adopción masiva de prácticas adecuadas de produccion y conservación de forrajes, de uso adecuado y económico de sobrealimentos y en general de normas de manejo, por lo que aún actualmente puede asegurarse que en sustancial aumento de la producción ganadera dependería más de la adopción de estas nuevas tecnologías, antes que del propio mejoramiento genético.

El uso, aún no generalizado de la inseminación artificial, empezó incipientemente en la década de 1950 y ha sido y continuará siendo, sin duda alguna un factor decisivo en el desarrollo ganadero.

Falta aún en este campo mucho camino por recorrer, y creo que aún actualmente, son muy pocos los ganaderos que, luego de conocer las cualidades de sus vacas, especialmente las características débiles de producción y tipo, pueden escoger adecuadamente en los catálogos de las casas vendedoras los toros que serían más convenientes para usar en su hato.

Creo necesario que al seleccionar los sementales para usar en nuestro país, debería tomarse en cuenta ciertas características como son, una gran fortaleza y capacidad toráxica que permitan soportar el grave esfuerzo que significa subsistir, reproducirse y sobre todo producir eficientemente, en zonas de tan elevada altitud, como es la Sierra Ecuatoriana. Igualmente los sementales deberían ser capaces de generar descendientes, con suficiente capacidad abdominal, que les permita alojar un gran volumen de forrajes, que seguirán siendo la fuente más económica de abastecimiento alimenticio, en un país con producción casi ininterrumpida de pastos durante casi todo el año.

Así mismo, requerimos animales con piernas y patas muy fuertes, para que el animal pueda recorrer a veces largas distancias y recoger el forraje, aún en áreas de topografía muy irregular. Obviamente y por ser el objetivo final la producción de leche, se enfatizará en todas aquellas características de tipo que tengan verdadera significación económica y que permitan una alta y prolongada producción. En otras palabras, creo que el tipo ideal de la vaca lechera andina deberá ser algo diferente al "TRUE TYPE" de países ubicados en otras altitudes y sobre todo a poca altura sobre el nivel del mar.

Puede asegurarse que la mayor parte de las terneras que nacen cada año en nuestros hatos lecheros son hijas de toros nacidos en el país, y por tanto sin pruebas de producción ni de tipo, por tanto surge la urgente necesidad de empezar a continuar con las pruebas de los toros nacionales, cuyos resultados nos permitirán conocer los sementales que podrán ser usados masivamente como mejoradores, mediante inseminación artificial. Vale la pena recordar que en los Estados Unidos, de cada 100 toretes que se prueban, apenas entre el 8 y el 12°/o se consideran positivos y por tanto son mejoradores, pese a que los pedigrees de todos los animales que inician la prueba son extraordinarios, y sin embargo después de las pruebas, alrededor del 80°/o se destinan al camal. Qué podríamos decir de los toros, que sin prueba alguna estamos utilizando en nuestro país? Como respuesta a esta inquietud, la Asociación Holstein Friesian del Ecuador va a iniciar el programa de prueba de toros.

El desarrollo de la ganadería lechera de la Sierra del país, entrará en una plena fase de superación cuando la iniciativa privada reciba un franco y eficiente apoyo de todas las instituciones encargadas de la investigación, asistencia técnica y enseñanza, y creo que este seminario podría ser un buen catalizador de ese objetivo.

TIPOS Y EVALUACION DE LAS GRANJAS LECHERAS

DR. TARSICIO GRANIZO R. *

* Consultor Convenio SEDRI—IICA—BIRF

TIPOS Y EVALUACION DE LAS GRANJAS LECHERAS

El ejercicio intelectual de tratar de establecer una tipología para las haciendas lecheras (acostumbrémonos al término "hacienda", tradicional y serrano), tropieza con el problema de la escasez crónica de informaciones estadísticas, sean éstas estadísticas ganaderas generales, peor si se las busca especializadas sobre esta línea de producción.

Existe un punto de partida para orientar la búsqueda de parámetros que permitan definir y describir los tipos de las haciendas lecheras. Es una afirmación empírica, sustentada más por la experiencia que por informaciones numéricas: la mayoría de las exportaciones lecheras serranas son especializadas, en el sentido de que no comparten el recurso tierra con otras actividades agrícolas (salvo la excepción de las rotaciones temporales para la renovación de potreros). En los estratos de la propiedad mediana o pequeña, este fenómeno es más constante y notorio (superficies entre 20 y 100 ha). Los Cuadros Nos. 1 y 2, tomados de trabajos de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) ( ), nos traen ejemplos de dos áreas típicamente lecheras, Cayambre y Machachi.

CUADRO No. 1

UTILIZACION DE LA TIERRA. PROMEDIOS POR ESTRATOS.
CUENCA LECHERA DE CAYAMBE

ESTRATOS EN HA	$\bar{X}$ DE SUPERFICIE TOTAL	SUPER. UTIL $\bar{X}$ HA	SUPER. UTIL % TOTAL	SUPER. DEDICADA A LECHERIA $\bar{X}$	SUPER. DEDICADA A LECHERIA % DE SUPER. UTIL
20 – 50	35,3	32,7	93	28,8	88,1
50.1 – 100	71,2	67,2	94	64,0	95,2
100.1 – 200	136,6	115,0	84	115,0	100,0
200.1 – 500	252,5	199,0	79	122,5	61,6
500.1 – 1000	576,3	536,6	93	210,0	39,1

FUENTE : Encuestas FLACSO, Sede Quito, Proyecto PROTAAL, 1979
ELABORACION : FLACSO, Sede Quito, Proyecto PROTAAL

CUADRO No. 2

UTILIZACION DE LA TIERRA. PROMEDIOS POR ESTRATOS
CUENCA LECHERA DE MACHACHI

ESTRATOS EN HA.	$\bar{X}$ DE SUPERFICIE TOTAL	SUPER. UTIL $\bar{X}$ HA	SUPER. UTIL % TOTAL	SUPER. DEDICADA A LECHERIA $\bar{X}$	SUPER. DEDICADA A LECHERIA % DE SUPER UTIL
20 – 50	40,8	39,0	95	37	94,9
50,1 – 100	89,0	84,0	94	77	91,7
100,1 – 200	142,0	132,0	93	99	75,0
200,1 – 500	355,0	283,3	80	140	49,4
500,1 – 1000	585,0	385,0	66	385	100,0

FUENTE Y ELABORACION : IBIDEM

Uno de los intentos de estratificación de las haciendas lecheras puede basarse en su superficie y podría proceder de la extrapolación a la empresa lechera, de los datos registrados para las explotaciones agropecuarias en general en los censos de 1954 y de 1974, así como de la evolución y cambio registrado durante ese período de 20 años.

Si analizamos la información del Cuadro No. 3, salta a la vista lo siguiente:

1. Hay un aumento de las unidades entre 20 y 100 ha. En el caso del estrato 20 a 50, hay aumento del 100 por ciento. Todo esto a costa indudable de la gran empresa que pierde hasta el 34%. La gran hacienda se fragmenta seguramente por división hereditaria y por la aplicación de estrategias empresariales, como la venta comercial, frente a las presiones de intensificación del uso de la tierra, como consecuencia de la coacción ejercida, a partir de 1960, por la Ley de Reforma Agraria.

2. Hay desarrollo de las propiedades entre 10 y 20 ha. Es sabido que un buen número de ellas se orientó a la ganadería lechera, sobre todo en las provincias centrales con las manejadas por el Programa Ganadero 222–EC. Obviamente, estas pequeñas explotaciones se manejan dentro de una economía familiar en proceso de capitalización.

CUADRO No. 3

EVOLUCION DEL NUMERO DE EXPLOTACIONES Y DE LA SUPERFICIE
POR ESTRATO EN LA SIERRA ECUATORIANA

TAMAÑO	NUMERO DE EXPLOTACIONES						SUPERFICIE TOTAL					
	1954		1974		Evolución 54/74		1954		1974		Evolución 54/74	
HECTAREA	No.	%		%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Menores de 1	83.714	32,2	113.537	35,1	29.823	35,5	40.400	1,4	49.574	1,6	9.174	22
De 1 a 5	128.439	49,5	138.370	42,9	9.931	7,7	301.300	10,0	315.924	10,3	14.624	4
De 5 a 10	22.443	8,7	29.067	9,1	6.624	29,5	154.700	5,1	195.302	6,4	40.602	26
De 10 a 20	10.570	4,1	18.266	5,6	7.696	72,8	142.000	4,7	241.226	7,8	99.226	60
De 20 a 50	7.322	2,9	13.798	4,3	6.476	88,4	220.000	7,3	421.866	13,7	201.866	91
De 50 a 100	3.595	1,4	6.014	1,9	2.420	67,3	218.700	7,2	368.043	12,2	149.343	68
De 100 a 500	2.368	0,9	2.935	0,9	567	23,9	471.100	15,6	504.702	16,4	33.602	7
De 500 a 1000	330	0,1	312	0,1	18	5,4	228.300	7,6	205.714	6,7	22.586	9
De 1000 a 2500	251	0,1	201	0,06	50	19,9	362.700	11,9	300.869	9,8	61.831	17
De 2500 y más	138	0,1	86	0,04	52	37,7	881.200	29,2	471.054	15,3	410.054	46
TOTAL	259.169	100.0	322586	100.0	63.417	24.5	3' 020.400	100.0	3' 074.274	100.0	53.974	2

FUENTE: Censos Agropecuarios Nacionales. 1954 y 1974

ELABORACION: FLACSO, Sede Quito, Proyecto PROTAAL.

3. Al margen de la explotación lechera y dentro de un fenómeno estrictamente campesino, se aprecia el crecimiento del sector minifundista, en especial el menor a 1 ha.

Otros intentos de estratificación

Siempre signados por la crisis de información estadística, existen otros intentos de estratificación y tipificación de las haciendas lecheras. Están orientados, sobre todo, a cubrir las exigencias de "diagnósticos" para programaciones de desarrollo.

Así por ejemplo, en la estructuración del Plan Maestro para la Provincia de Pichincha, se está aplicando un método fundamentado en 3 sistemas de explotación; tecnificado, semitecnificado y tradicional, según el Cuadro No. 4.

CUADRO Nc. 4 PARAMETROS DE EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACION DE LA GANADERIA LECHERA

Parámetros	Sistemas de Explotación		
	Tradicional	Semitecnificado	Tecnificado
Carga animal, ha/año/U.B.	hasta 0,7	de 1 a 2	2,5 o más
Madres en el hato, o/o	50 o menos	50 o menos	50 o más
Producción leche, 1/ha/año	440	690 a 1.780	2.550
Uso de concentrados	no	sólo vacas	todo el hato
Control sanitario	ocasional	parcial	completo
Asistencia técnica	ocasional	perfodica	específica

FUENTE: Peñaherrera, L. Comunicación personal. 1985

La determinación de cada sistema depende de por lo menos el efecto de 3 parámetros de manejo y 3 productivos. Y cada parámetro está afectado por varias causales; por ejemplo, la carga animal, se estima por el número de pastoreos al año, por el porcentaje de aprovechamiento del forraje y por el rendimiento de materia verde, relacionado con la altura del pasto y el aporte de abono al suelo.

Todos estos parámetros y sus componentes, operan estructurados como elementos de una matriz muy compleja, que puede tipificar y calificar adecuadamente las haciendas ganaderas. Una vez convalidada para la provincia de Pichincha, la metodología podría aplicarse a todo el sector de la Sierra y constituir una tipología muy útil.

El Programa de Crédito Agropecuario utilizó para el seguimiento y evaluación de las haciendas lecheras beneficiarias de sus líneas de crédito, una clasificación suigéneris adaptada a sus propios requerimientos de entidad técnico financiera: pequeñas, medianas y grandes. Suigéneris, porque se relacionaba con el tamaño de los préstamos otorgados.

De existir, como parece obvio, una correlación de este parámetro financiero con el tamaño de las haciendas, la estratificación es válida y permite utilizarla en los siguientes análisis de evaluación de las empresas ganaderas serranas.

Evaluación de las haciendas lecheras

Más dura tarea que tipificar la empresa lechera, resulta la de evaluarla. El mejor apoyo, quizá el único, para este intento, se ha encontrado en el Programa de Crédito Agropecuario, a lo largo de sus 17 años de funcionamiento, pero en especial en los últimos 5 años de su existencia.

La profunda introducción que este programa ejercitaba dentro de la empresa agropecuaria, para diagnosticarla y planificar su desarrollo y, así, justificar su financiamiento con el crédito, dió origen a una invalorable información que ahora está desaprovechada, trunca o definitivamente perdida, desde que el Programa fue lamentable e inexplicablemente disuelto.

De esta información, de la mínima parte que se ha podido rescatar, por más que está orientada y tiene su origen en el seguimiento anual de los efectos del crédito sobre la explotación, es posible estraer un diagnóstico actual, muy a la fecha, de los parámetros técnicos y financieros (estos últimos vinculados con el proceso crediticio).

Ochocientas haciendas lecheras estuvieron bajo seguimiento mediante una muestra suficientemente significativa y según las especificaciones del Banco Mundial. Los Cuadros Nos. 4, 5 y 6 constituyen algunos ejemplos que corresponden al estrato de los "medianos productores" que recibieron préstamos de hasta el equivalente a US$ 100.000.

El Cuadro No. 4 se trata de una comparación entre dos años, propia del sistema de seguimiento. El fenómeno de las diferencias entre años es sumamente interesante, en especial cuando tales diferencias son frecuentemente negativas, pero debería ser objeto de otro tipo de análisis que enfoque causales como la climatología del período, las variaciones de costos y precios, etc. Bien pudieron hacerse, si el Programa de Crédito Agropecuario sobrevivía.

El Cuadro No. 5 trata algo más sugestivo. Es una comparación entre lo proyectado y lo logrado. Lo proyectado en el estudio individual de factibilidad de la inversión en la finca, y lo logrado dentro de ésta, al tiempo de la evaluación para seguimiento realizada por el Programa. Son parámetros zootécnicos. De manera idéntica, los parámetros que muestra el Cuadro No. 5 son financieros. En ambos casos, debe notarse que se trata de datos propios del sistema de seguimiento y evaluación propio del Programa de Crédito Agropecuario, capaces de revelar un sinnúmero de hechos financieros y económicos de la empresa ganadera lechera y orientar políticas estatales alrededor de ella.

CUADRO No. 5 PARAMETROS DE EFICIENCIA DE LA GANADERIA

	PARAMETROS	1982	1983	DIFERENCIA VALOR	DIFERENCIA %
1.	Capacidad Receptiva UB/Ha	1,96	1,74	0,22	11,2
2.	Carga animal, UB/Ha	1,83	1,23	0,60	32,8
3.	Natalidad cruda, %	70,20	64,00		6,2
4.	Intervalo entrepartos, días	379,00	419,00	40,00	10,6
5.	Duración lactancia, días	319,00	359,00	40,00	12,5
6.	%, madres/hato	12,70	15,90		3,2
7.	Descarte por selección, %	12,70	15,90		3,2
8.	Mortalidad, %	4,90	7,00		2,1
9.	Destete efectivo, %	82,00	84,10		2,1
10.	Vacas producción/total vacas	76,20	76,70		0,5
11.	Producción vaca ordeño/año litros	3.759,00	3.577,00	182,00	4,8
12.	Producción vaca ordeño/día litros	10,30	9,80	0,50	4,8
13.	Producción Ha/año, litros	3.186,00	2.840,00	346,00	10,9
14.	Producción Ha/día litros %	8,70	7,8	0,90	2,3
15.	Crías hembras/nacimiento, %	46,90	44,60		2,3

Volviendo al Cuadro No. 5 y una vez que damos todo el valor que merece el diagnóstico y la evaluación de resultados, debemos enfrentarlo y analizarlo dentro del tema: "Perspectivas de la Producción lechera en el Ecuador" que será materia de conferencias más adelante en este Seminario, a manera de antecedente de éstas.

Pero antes recordemos esa afirmación inicial: "La hacienda lechera de la Sierra es especializada . Y hagamos otra afirmación: "La hacienda lechera de la Sierra está tecnificada". Es imposible negar esta afirmación, si se pasa revista a la historia ya casi secular de nuestra ganadería, como en buena parte lo hizo el erudito conferenciante que precedió a esta charla, el Ing. Carlos Molina.

Si esta afirmación es válida (si ambas afirmaciones son válidas), entonces, ¿por qué esa escasa respuesta a la inversión, a la especialización y a la tecnología que revela el Cuadro No. 5?.

El incumplimiento de metas dentro de un programa técnico—financiero fundamentado en proyecciones zootécnicamente muy modestas, llama a considerar con mucha profundidad la existencia de otros factores limitantes que, aislados por la frialdad de los tecnicismos, muchas veces no nos atrevemos a mencionar o, inclusive, a imaginar.

Uno es el fenómeno económico propio de la empresa que opera dentro de una estructura de economía liberal fundamentada en el lucro empresarial, con muy poca atención a sus responsabilidades sociales. Una ley fundamental se cumple estrictamente en ella: de nada vale invertir recursos o tecnología más allá de ciertos límites, pues la rentabilidad de dichas inversiones se vuelve progresivamente menor, hasta tornarlas antieconómicas." Intuitivamente el empresario se adapta a esta ley y limita su inversión o su tecnología hasta el punto más altamente rentable. Queda así buena parte de la capacidad productiva de su empresa, sin utilización.

Otras son las limitaciones impuestas por la geografía y el clima; las limitaciones ecológicas, vinculadas con la altitud sobre el nivel del mar. Las zonas lecheras clásicas de la Sierra ecuatoriana se encuentran entre los 2.500 y los 3.200 metros sobre el nivel del mar. Allí la tensión de oxígeno es 30°/o (un tercio) menor que al nivel del mar. Todos los organismos vivos procedentes de ambientes de menor altitud, deben sufrir un stress. Las razas lecheras especializadas proceden de zonas de baja altitud. Hasta la Brown Swiss, considerada una raza de altura, pasta a sólo 1.500 metros y eso durante los cortos meses de primavera.

Creo posible afirmar que la capacidad genotípica de nuestro ganado lechero altamente seleccionado a la fecha, ya no se expresa en su fenotipo.

Que está presente y claramente actuante una interacción genético—ambiental.

Que nuestro ganado experimenta un claro fenómeno de depresión fenotípica, conse -

CUADRO No. 6 PARAMETROS TECNICOS DE LAS PROYECCIONES Y LOGROS DE LA GANADERIA BOVINA

	CONCEPTO	PROYECTADO	LOGRADO	DIFERENCIA VALOR	DIFERENCIA %
1.	CR/Ha. U.B.	2,16	1,74	0,42	19,4
2.	C.A./Ha. U.B.	1,93	1,23	0,70	36,3
3.	Natalidad cruda, %	76,30	64,00		12,3
4.	Lapso interparto, días	378,00	419,00	41,00	10,8
5.	Natalidad normalizada, %	73,60	56,70		17,9
6.	%, madres/hato	47,70	53,30		5,6
7	Crías Hembras/nacimientos, %	49,90	44,60		5,3
8.	Descarte de vacas, %	18,10	15,90		2,2
9.	Mortalidad, %	2,30	7,00		4,7
10.	Destete efectivo, %	94,00	84,10		9,9
11.	Duración lactancia, días	309,00	359,00	50,00	16,2
12.	Vacas producción/total vacas, %	81,50	76,70		4,8
13.	Producción vaca ordeño/día, litro	11,00	9,80	1,20	10,9
14.	Producción vaca hato/día litros	9,00	7,80	1,20	13,3
15.	Producción vaca hato/año, litros	3.285,00	2.847,00	438,00	13,3
16.	Producción hectárea/año, litros	3.598,00	2.840,00	758,00	21,1
17.	Producción hectárea/día, litros	9,9	7,80	2,1	21,1

cuente no sólo de alta selección y refinamiento, sino de éstos y de la acción (interacción) del medio ambiente. Pruebas al canto:

Las vacas puras, importadas o nacidas en el país, no repiten las lactancias, no igualan los promedios de su raza en el país de origen o en otros de ecología similar. Ni siquiera el selecto grupo sometido a control lechero de las asociaciones respectivas.

CUADRO No. 7 PARAMENTROS FINANCIEROS PROYECTADOS Y LOGRADOS EN LA ACTIVIDAD GANADERA

	CONCEPTO	PROYECTADO	LOGRADO	DIFERENCIA VALOR	DIFERENCIA %
1.	Inversión/Ha. miles S/.	4,2	8,0	3,8	90,5
2.	Inversión/UB, miles S/.	2,1	4,6	2,5	119,0
3.	Gastos Operación/Ha	11,3	22,0	10,7	94,7
4.	Gastos Operación/UB, miles S/.	5,6	12,8	7,2	128,6
5.	Monto de crédito/Ha, miles S/.	1,4	6,8*	5,4	385,7
6.	Inversiones/total–desembolsos, %	27,2	26,6	–	0,6
8.	Relación Ingresos/inversiones 1:	5,5	5,3	0,2	3,6
9.	Relación Ingresos/gastos operación, 1:	2,1	1,9	0,2	9,5
10.	Relación ingresos/total desembolsos, 1:	1,5	1,4	0,5	6,7
11.	Ingresos/Ha, miles S/.	23,3	42,1	18,8	80,1
12.	Ingresos/UB, miles S/.	11,5	24,6	13,1	113,9
13.	Ingresos leche/total ingresos, %	83,4	79,9	–	3,5
14.	Ingresos animal/total ingresos, %	16,6	20,1	–	3,5
15.	Superávit o déficit miles S/.	3.055.5	7.490,2	4.434,7	145,1

Los toros no mejoran el hato en la proporción en la que lo hacen en sus orígenes. A partir de ciertos niveles de selección, la respuesta al mejoramiento genético es insignificante o nula.

El Dr. Herbas, al exponernos este día su importante trabajo de 1982, nos ha revelado el hallazgo de sólo 15 toros mejorantes entre 101 sometidos a prueba. No conocemos sus niveles de mejoramiento.

No conozco pruebas de toros realizadas por las Asociaciones de razas puras en los últimos años. El Ing. Carlos Molina nos ha asegurado que se niegan a hacerlo por el riesgo de que muy pocos toros pasen la prueba y los criaderos disminuyan sus ventas.

En 1966 los resultados obtenidos por el Dr. Germán Salazar en una Prueba de Sementales Mejorantes a través de la comparación de producciones de hijas contemporáneas con el promedio del hato, basada en el análisis de la información acumulada por el Control Lechero Oficial de la Asociación Holstein Friesian Ecuatoriana, arrojaron indices desalentadores. De 19 reproductores bajo estudio, sólo 4 mejoraron la producción de leche y grasa; 3 mejoraron la producción de leche solamente y fueron neutros en cuanto a grasa ; 1 tuvo comportamiento neutro en leche y grasa y, lo más grave, 11 fueron desmejorantes en leche y grasa.

Si de verdad estamos enfrentándonos a serios limitantes a las perspectivas de producción lechera serrana y, sobretodo, si enfrentamos esos limitantes al impresionante déficit que en 1984 estuvo ya alrededor de los 300 millones de litros de leche anuales frente al requerimiento nutricional del pueblo ecuatoriano, resulta entonces cada vez más urgente enfocar una alternativa: la lechería tropical.

En ningún caso como una operación especializada, sino asociada siempre a la producción tradicional de carne de estas áreas del país.

La clave del planteamiento, emitido ya por importantes organizaciones profesionales, está en la introducción de genes lecheros en los hatos cebuínos de los trópicos, hasta niveles compatibles con la limitación impuesta por el fenómeno tropical, es decir con el ambiente tropical desfavorable. El media sangre, el tres cuartos, el cinco octavos.

La propuesta no es novedosa, ni mucho menos; los tipos o "razas" como el Girholando, del Brasil, el Siboney de Cuba, el Saiwal—Holstein de Nueva Zelandia o el Australian Milking Zebu, no son sino refinamientos Zootécnicos de lo que puede lograr la política del mestizaje en el trópico ecuatoriano. La Estación Experimental Tropical de Pichilingue del INIAP nos ha demostrado la factibilidad de obtener del cruzamiento Brahaman—Holstein, a pastoreo y sin sobrealimentación, 6 litros de ordeño durante una lactancia de 240 días.

Sin esperar tan alta meta como un resultado general, si lográramos un ordeño de sólo 3 litros de todo el hato de madres de nuestro trópico costero, una vez que se habrían reemplazado por ganado mestizo de primera generación al cabo de 7 años, el aporte de esta ganadería estaría cercano a los 400 millones de litros de leche por año para la crítica y defici-

taria alimentación de los ecuatorianos. Si comenzáramos ahora, el plazo resulta aceptablemente corto.

Finalmente y volviendo a la Sierra ecuatoriana y a su producción lechera, el Cuadro No. 6 nos revela un hecho significativo: los logros financieros de las haciendas superan lo esperado. El promedio del superávit obtenido es un 145°/o mayor que el previsto. La buena rentabilidad sobre la inversión, predicha por los estudios de factibilidad del Programa de Crédito Agropecuario y que servirá de base al otorgamiento de los préstamos, se ha cumplido con creces. La empresa ganadera lechera especializada, tecnificada y financiada con crédito supervisado, se mantiene altamente rentable.

Aunque parezca paradógico este logro frente a la falta de cumplimiento de las metas zootécnicas, la explicación es fácil de encontrar en los buenos precios que el productor ha alcanzado para la leche y sus derivados. Su estimulante incremento parece haber superado la inflación de los costos de producción.

Esta conclusión podría orientar a los organismos del estado en su política de precios, para equilibrar adecuadamente el interés del productor con los intereses del consumidor.

III MANEJO Y ALIMENTACION

VALOR NUTRITIVO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

(Influencia de la calidad del forraje en la digestión)

ING. VICENTE LEON V. M. Sc.*

* Especialista del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias—INIAP

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Intervalo de Cortes	90
2.	Composición Química	92
3.	Especies	93
4.	Características químicas y nutritivas	95
5.	Literatura citada	98

VALOR NUTRITIVO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

1. INTERVALO DE CORTES

El factor más importante que afecta a la calidad de la hierba es, el estado vegetativo. La composición química, la digestibilidad y su valor nutritivo, se modifican continuamente durante todo el estado vegetativo.

Picconi, anota que la hierba joven es un alimento equilibrado y completo, ideal para el ganado lechero, por su riqueza en proteínas que ofrecen un elevado valor biológico; es pobre en celulosa lo cual lo hace muy digestible. Además es rica en carotenos y tocoferoles; se halla provista de sustancias minerales; es muy apetitosa y realiza una acción benéfica.

Duthil, dice que: "Cuando la planta envejece, cambia el aspecto por una regresión regular de la relación hojas tallo, pierde agua y materias nitrogenadas".

Uno de los factores que influyen en la composición del pasto es su edad, lo cual es el reflejo de la rapidez de crecimiento. A mayor rapidez de crecimiento, mayor es la cantidad de proteína y menor contenido de fibra.

A mayor madurez, mayor cantidad de lignina que es la parte menos digerible de la fibra y que también impide la buena digestión de todos los nutrientes.

Kerguelen y Gueguen (INRA), citado por de Alba, concluyeron que el envejecimiento de la planta provoca una disminución regular y rápida de su contenido en elementos nutritivos. La disminución de la calidad a medida que envejece la hierba, no se limita a elementos mayores, sino también a los oligoelementos y para el caroteno.

Según Leroy, citado por de Alba, el valor energético disminuye también con la edad de la planta.

Platón, citado por Duthil, indica que en numerosos experimentos han demostrado que la hierba tierna es mucho más digestible que cuando se halla en las fases más avanzadas de su desarrollo. La reducción de la digestibilidad a medida que las plantas maduran más, se debe en grado importante al aumento en el contenido de lignina.

La digestibilidad de las plantas más viejas disminuye además, porque las membranas celulares, especialmente en los tallos, se lignifican o se incrustan con lignina. Esto disminuye la digestibilidad de los principios nutritivos encerrados dentro de las paredes celulares.

Picconi, anota que, cuando es joven el pasto tiene de 82 a 85°/o de humedad, 15 a 18°/o de Materia Seca, cantidad reducida de celulosa (que no está lignificada), desecada en forma natural o artificial, tienen el 20 a 25°/o de proteína.

A medida que el estado vegetativo progresa, se reduce el contenido de agua y aumenta el porcentaje en materia seca; se debilitan las tasas de proteínas, aumenta la producción de celulosa bruta y disminuye la digestibilidad.

Watson, señala que en el pasto joven, los minerales y el caroteno están en una concentración más alta que el pasto maduro y los minerales son más fácilmente asimilables en los pastos jóvenes.

Kellner, demuestra que el trébol en su primera fase de crecimiento y en fases posteriores tiene un contenido protéico de 25, 21, 18 y 16 por ciento respectivamente, sobre la base de la sustancia seca y cuyas digestibilidades correspondientes son: 79, 73 y 65 por ciento.

Las plantas forrajeras en estado joven son mucho más ricas en proteínas por unidad de materia seca que las mismas plantas en fases posteriores de desarrollo. En cambio, cuando las plantas pratenses maduran y se exponen a la intemperie su riqueza en proteínas puede descender a límites muy inferiores.

La hierba joven es más blanda y tierna; tiene mucho menos fibra y menos lignina por unidad de materia seca que en fases posteriores de su crecimiento.

Cuando maduran las gramíneas, su digestibilidad y su valor nutritivo disminuyen todavía más.

El grado de crecimiento es el factor más importante de todos los que afectan a la composición y valor nutritivo de las hierbas para pastoreo. A medida que las plantas crecen, aumenta la necesidad de tejidos de sostén y con ello aumentan los carbohidratos estructurales (celulosa y hemicelulosas) y la lignina. Esto se refleja en el contenido de fibra bruta, que puede aumentar desde menos del 20°/o de la materia seca de las plantas jóvenes hasta el 40°/o en la madurez. Al envejecer la planta disminuye el contenido en proteína, por lo tanto el contenido es proteína bruta y el de la fibra bruta aunque esta relación pueda romperse debido al empleo de fertilizantes nitrogenados. Además, de los cambios de proteína bruta y carbohidratos, también varían los constituyentes minerales o de las cenizas. Al madurar la planta, decrece el contenido total de cenizas. Ello se refleja en el contenido de calcio que, en las gramíneas sigue una curva análoga a la de las cenizas totales.

Uno de los factores principales que determinan el valor nutritivo de los forrajes es, la digestibilidad de la materia orgánica, pues puede ser tan alta como el 85°/o en las gramíneas tiernas, y descender hasta el 50°/o en el forraje de invierno. Aunque existe una relación entre la digestibilidad y el grado de crecimiento, basada en que la digestibilidad decrece cuan-

do las plantas maduran.

2. COMPOSICION QUIMICA

La composición de la materia seca del pasto es muy variable, por ejemplo el contenido en proteína bruta puede oscilar desde un 3°/o en el forraje muy maduro, hasta una cifra tan elevada como el 30°/o en las gramíneas jóvenes muy abonadas. El contenido en fribra bruta guarda relación inversa con el contenido en proteína y puede variar desde el 20 hasta el 40°/o en las muestras muy maduras.

El contenido de humedad es alto en los primeros grados de crecimiento (80–85°/o), y decrece al madurar la planta, llegando hasta al 65°/o. Además de la edad de la planta, las condiciones climáticas tienen también mucha influencia sobre el contenido de humedad.

El contenido en celulosa de la materia seca, oscila generalmente entre el 20 y 30°/o, y el de hemicelulosa entre el 10 y 30°/o, los componentes de ambos polisacáridos, aumenta con la madurez, lo mismo ocurre con la lignina, que disminuye la digestibilidad de los nutrientes útiles, excepto la de los carbohidratos solubles que son completamente digestibles.

Los componentes nitrogenados más importantes del forraje son las proteínas y aunque el contenido en proteína total disminuye con la madurez, las proporciones relativas de aminoácidos no se alteran mucho. La fracción nitrogenada no protéica (NPN), así como el valor de nitrógeno total.

Se han realizado muchos estudios para determinar la riqueza en proteínas y en otros principios nutritivos de las distintas plantas pratenses y en otros forrajes en las distintas fases de su desarrollo.

El porcentaje de proteínas de las leguminosas forrajeras también disminuyen a medida que avanza el desarrollo, pero en grado mucho menor que en las gramíneas.

Cuando es joven el pasto se caracteriza por contenidos relativamente elevados de agua, proteínas y vitaminas A, E, B, también fósforo, calcio y ácido ascórbico. Cuando envejece, el contenido de materia seca aumenta mientras disminuye el aporte protéico (menos en las leguminosas que en las gramíneas), de fósforo, potasio y vitaminas.

El desequilibrio proteína/energía de la hierba joven, provoca a veces en los bovinos, trastornos graves conocidos con el nombre de "tetania de la hierba" y que pueden evitarse mediante la distribución de alimentos altamente energéticos antes de la salida de los pastos.

El porcentaje de calcio en la materia seca de las gramíneas y otros forrajes, decrece algo a medida que avanza el crecimiento y se acumulan hidratos de carbono en las plantas.

Se ha observado que los pastos con 65 a 68°/o de digestibilidad son los más consumidos. Cuando se alejan de este promedio, menor es el consumo. la digestibilidad de la hierba decrece a medida que avanza el estado de madurez, por tanto, hay menor consumo de pasto tierno.

González, en estudios efectuados en Uyumbicho, con una mezcla de raigrás y trébol blanco, con cortes a 27, 34, 44, 51 y 58 días a corte, demostró que los valores de proteína y fibra tuvieron una tendencia general lineal, negativa y positiva respectivamente, tanto en gramíneas como en leguminosas; con respecto al rendimiento, la tendencia fue lineal y positiva a medida que aumentaron los días de corte.

Reynols et al, citado en Jaramillo, en un estudio de los nutrientes digestibles totales estimados en Pasto Azul (*Dactylis glomerata* C) en un rebrote comparado bajo tres frecuencias de corte. 3, 4 y 6 semanas en Knoxville, Tenessee, obtuvieron las siguientes conclusiones

a. Los nutrientes digestibles más altos en porcentaje fueron encontrados con intervalos cortos entre cortes (todos los cortes se realizaron en 5 cm de altura).

b. Las producciones de nutrientes digestibles totales del régimen de tres semanas de intervalo de corte, fueron significativamente más bajos que los cortes del régimen de 4 y 6 semanas de intervalo de corte.

c. Desde la frecuencia de 3 a la de 4 semanas, la producción aumentó en nutrientes digestibles totales en un 50%. Sin embargo, desde la frecuencia de 4 a 6 semanas, aumentó sólamente un 8%.

d. La disminución en el porcentaje de nutrientes digestibles fue significativa, solo entre las frecuencias de corte de 3 y 6 semanas.

e. La línea de producción de nutrientes digestibles totales, fue similar a la línea de la producción de materia seca.

f. La variación en cuanto a la producción de nutrientes digestibles totales, no fue tan grande como la de la producción de materia seca.

Herrera y Crowder, efectuaron un experimento para estudiar la influencia de diferentes tratamientos de corte en la producción de forraje guandul (*Cajanus Cajan*) (*L*) (*Mills*) y en el contenido de proteínas, P, K, Ca y Mg en los tallos y hojas cosechadas, para lo cual se le permitió que la población alcanzará tres alturas antes de cortar a tres alturas distintas (área 15 cm y 30 cm) sobre el nivel del suelo, llegando a las siguientes conclusiones:

a. Los rendimientos aumentaron cuando a las plantas se les permitió alcanzar mayores alturas y se obtuvieron hasta 15 toneladas de materia seca por hectárea.

b. El contenido de proteína oscila entre 12 y 15% y estuvo relacionado con el estado de crecimiento y la madurez de la planta.

3. ESPECIES

C. Oskam, expresa que un potrero es un terreno en el cual se encuentra una colección de gramíneas, leguminosas y malas hierbas.

Generalmente en el Ecuador, es el potrero el que da la alimentación básica a la ganadería, determinando que la producción de leche como de carne dependan del valor nutritivo que él posea.

J. Duthil, anota que la hierba de las praderas suministra de la manera más económica un equilibrio nutritivo insustituíble. Indudablemente su riqueza es variable según el estado vegetativo y también según la especie, ya que existen especies más o menos rústicas y de mayor o menor productividad. Lógicamente cuando la producción de las vacas se obtiene solamente con productos comprados, se encuentra que es antieconómico.

Estas razones hacen que sea fundamental el conocimiento de los factores que gobiernan el valor nutritivo de nuestros potreros, en beneficio de la economía de las haciendas.

Las plantas más importantes que se encuentran en los potreros de la Sierra son:

CUADRO 1

A. GRAMINEAS	NOMBRE CIENTIFICO
1. Raigrás inglés	*Lolium perenne*
2. Raigrás italiano	*Lolium multiflorum*
3. Pasto azúl	*Dactylis glomerata*
4. Falaris	*Phalaris tuberosa*
5. Holco	*Holcus lanatus*
6. Festuca	*Festuca arundinacea*
7. Pasto oloroso	*Anthoxatum clandestinum*
B. LEGUMINOSAS	
1. Trébol blanco	*Trifolium repens*
2. Trébol rojo	*Trifolium pratense*

C. MALAS HIERBAS

Todas las plantas existentes en el potrero y que no pertenecen a los grupos A y B.

Picconi, anota que Raigrás inglés se desarrolla en metas planas dilatadas pero apretadas, forma numerosos tallos subterráneos terminados por un conjunto de hojas densas; de los entrenudos parten delgados estolones, unas veces ascendentes y otras casi horizontales, formando en conjunto una mota compleja. En la Tercera Reunión de Pastos, se concluyó de acuerdo a esta característica que forma mejor césped, impidiendo que el trébol aumente mucho, y en donde se desenvuelven dificilmente las malas hierbas.

Duthil, expresa que el Raigrás inglés, tiene sus hojas un limbo estrecho y brillante de color verde puro, nervaduras iguales y paralelas, la base del tallo está coloreada por pigmentos anticiánicos, la lígula y los auriculares son cortos.

Nace y crece rápidamente. Su mayor rendimiento se obtiene en los dos primeros años, luego va declinando.

Es la más adecuada para el pastoreo, el cual favorece considerablemente el desarrollo y aumenta también la duración y el rendimiento. El ganado no la ingiere a gusto cuando comienza brotar los primeros tallos, ya que se secan y disminuyen notablemente el valor del forraje.

4. CARACTERISTICAS QUIMICAS Y NUTRITIVAS

El Raigrás inglés, bajo el punto de vista nutritivo, es un buen forraje verde y un excelente heno. No pierde sus cualidades nutritivas aún cuando sea secado con algún retraso.

Oskam C., indica que el Raigrás inglés, por su valor nutritivo, se le considera como la mejor hierba del mundo, especialmente en pastoreo.

Raigrás italiano (*Lolium italicum* – *Lolium multilorum*).

La planta forma un pie de mata, con numerosos tallos subterráneos que emiten hojas aproximadas y fasciculares, masa densa 40–90 cm. prefoliación envoluta, de color verde claro, más o menos lustrado, auriculares más desarrolladas que las del R. inglés inflorecencia en espiga provista de una espiguilla terminal.

En estado herbáceo, es parecido al R. inglés; exige fertilización abundante. Su ritmo productivo se detiene en verano, espiga y produce semillas que motivan su resiembra natural. Aún en las mejores condiciones del medio, dura más de 2 ó 3 años.

Capaz de proporcionar una producción muy elevada, crece con rapidez, muy apreciada en invierno, es más temprana que el Raigras inglés. Se siembra con frecuencia como "cobertura de otros pastos permanentes". No prospera en suelos pobres y ligeros o llenos de agua.

Picconi, anota que cultivada en buenas tierras y mantenida con un excelente estercolado, compuesto de productos rápidamente asimilables, proporciona intensas cosechas.

El forraje obtenido se consume en verde; si es abundante favorece la secreción láctea y agrada al ganado.

Pasto azul (*Dactylis glomerata*): Tallo ancho y aplastado, color verde azulado, con nervaduras poco marcadas salvo la principal; lígula larga y de color blanco, es una planta que forma una masa vegetal espesa. Exige abundante fertilización, pero es resistente a la sequía y al calor; es planta áspera que se vuelve dura rápidamente.

Produce un pasto carnoso muy sensible a los cuidados que se le presta, pastada con exceso o rapidez tiende a desaparecer o hacerse muy fibroso. Muy resistente a la sequía, tolera condiciones más pobres que el Raigrás inglés.

El valor nutritivo de esta especie, depende de la clase que sea, si es una especie mejorada de los Estados Unidos, tiene un valor casi igual al Raigrás, cuando se lo empotrera en hierba tierna. En floración, su valor nutritivo es menor, además en este estado es bastante duro y la palatabilidad es también menor.

Falaris *(Phalaris tuberosa)*: Conocido también como "Falaris bulbosa", posee un valor nutritivo inferior a los pastos anteriormente citados, aunque cuando está tierno es suficientemente rico en proteínas. Es un alimento duro por lo que las vacas no lo comen muy bien. La producción puede superar al Pasto azul. Para esta especie, es importante que el suelo sea bastante húmedo, por ejemplo suelos con mucho humus.

Festuca *(Festuca arundinacea)*: Hierba valiosa que abunda en los buenos pastos. Produce buen pasto en verano, cuando el Raigrás inglés puede ser pobre. La Festuca cuando todavía está tierna, posee un valor nutritivo mediano, y cuando crece más, no es apetecido por las vacas.

Kikuyo *(Pennisetum cladestinum)*: Es un pasto subtropical, con un valor nutritivo bastante apreciado y el ganado lo come muy bien. Su producción es menor que el Raigrás y Pasto azul. Su gran desventaja radica en que cuando aparece en un potrero, es difícil y hasta imposible eliminarle, por lo cual se le considera como una plaga.

Generalmente no se adapta bien en terrenos que se encuentran a 3.000 metros o más de altura, no se daña por pastoreo no por corte. Es poco resistente al frío, en cambio es exigente en fertilidad.

El Trébol blanco *(Trifolium repens)*: El cultivo se remonta a los Países Bajos y se lo denomina también Trébol de Holanda.

El tallo se encuentra tendido en el suelo y tiene raíces adventicias en los nudos; se ramifica en numerosos estolones. Los tallos tendidos son pobres en hojas, largamente peciolaias, de axila de los cuales parten cabezuelas que todavía son más largas. Los foliolos tienen la forma de un corazón invertido, glabros, con estípulas en punta. Las cabezuelas son solitarias; en forma globulosa, sin hojas florales en su base. El fruto está encerrado en la flor desecada, es una legumbre que contiene de tres a cuatro semillas. La semilla se asemeja a la del trébol híbrido, aparte del color que va de un amarillo azufre a naranja.

Presenta notables exigencias hídricas, debido a su sistema radicular más bien superficial y prefiere por tal motivo, los terrenos frescos y de clima húmedo.

Los factores que intervienen en su composición química y su valor nutritivo son: fertilidad y características pedológicas del terreno, el abonado orgánico y químico.

El heno de trébol se encuentra entre los más apreciados, debido a su alta digestibilidad.

El contenido en principios minerales del heno, correspondientes al trébol blanco son comparables a los de un buen heno de alfalfa, resultando ligeramente superior al contenido en Ca., P, Mg. y mucho más elevado el de Mn.

Esta variedad tiene un valor nutritivo bastante alto en proteínas, y su palatabilidad es buena. En un potrero bueno, siempre se encuentra cierta cantidad de trébol.

Planta vivaz que exige mucha luz, bastante sensible a la sequía, razón por la cual prefiere los climas humedos. Es resistente al frío. Muy apetitosa para el ganado y de excelente valor forrajero, siendo un pasto adecuado para pastorearse directamente.

Trébol rojo (Trifolium pratensis). La producción de éste es mayor que la del blanco. La palatabilidad es un poco menor, debido a que los tallos son mas gruesos y pubescentes.

LAS MALEZAS: Casi en general, las malezas son pobres en nutrientes, entre las excepciones se pueden citar: el Llantén (Plantajo lanceolata) con un valor nutritivo semejante al Holco (Holcus lanatus). La lengua de vaca (Rumex crispus), cuya palatabilidad difiere bastante, pues las vacas casi no lo comen.

La ventaja de las malezas es que todas son ricas en minerales, en cambio su desventaja más grande es el poco rendimiento por unidad de superficie, pues crecen en forma rala.

BIBLIOGRAFIA

1. *DUTHIL , J.* Producción de forrajes. Traducción de "The production forragere" por J. Ignacio de la Vega. ed. Uguina–Meléndez Valdes. Madrid, 1967. 74–84 p.

2. *DE ALBA, J.* Alimentación del ganado en América Latina; Los forrajes toscos. 2da. edición. México, ed. Fournier S. A., 1971. 155–175 p.

3. *GONZALES, G.* El Programa de Pastos y Forrajes en Santa Catalina y la situación de los pastos en la Sierra Ecuatoriana. III. Reunión Ecuatoriana de Pastos y Forrajes. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP 1970.

4. *HERRERA, G. y CROWER, R. L.* Frecuencia en leguminosas forrajeras tropicales. Separata de la revista Agricultura Tropical. 22 (9). 1966. 477–483 p.

5. *JARAMILLO, F.* Estudio de diferentes alturas y épocas de corte en cuatro gramíneas y una leguminosa. Su influencia en el rendimiento y valor nutritivo, Tesis Ingeniería Agronómica Universidad Central, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Quito, Ecuador. 1971, 55–58 p.

6. *KELLNER, M.* Grundzüge Der Futterungs. LeRre 15. neubear, beitete, Auflage. Verlag – Paul Pareg. 1971, 75 p.

7. *LEON, V.* "Efecto de dos épocas del año sobre la digestibilidad, composición Química y Botánica.

8. *OSKAM, C. y DE HANN, C.* Manejo de Potreros. Poligrafiados. Estación Experimental "Santa Catalina". INIAP. 1970. 1–28 p.

9. *PICCONI, M.* Diccionario de Alimentación Animal. Pastos. Traducción H. Marco Mall de la 3ra. ed. Zaragoza, España. Editorial Arcribia. 1970. 547–555 p.

10. *WATSON, S. J.* Digestibility of forage. Nutrition Abstract Review. 1: 18–20 p. 1958.

ESTABLECIMIENTO Y MANTENCION DE PRADERAS *

(Resumen)

Ing. Luis Manosalvas M. Sc.
AGROPIC DEL ECUADOR CIA. LTDA.

El sistema a usarse en el manejo de la pradera depende de la situación climática y económica. Los pisos climáticos en el Ecuador determinan una exigencia en el escogitámiento de especies forrajeras a usarse como los sistemas de manejo.

El suelo, el primer eslabón básico, debe guardar su ecología microbiana de rizobiums, micorrizas, en plena actividad con una estructura estable de materia orgánica. En cuanto a nutrientes minerales, se debe conocer los principios básicos de la prosperidad de las leguminosas en la composición botánica permanente en períodos lluviosos y secos y a lo largo de los años. Es necesario aplicar una nutrición mineral adecuada de estos suelos volcánicos para mantener una pradera de gran longevidad, económicamente a base del funcionamiento de las leguminosas en la consociación del potrero.

Se debe precautelar el equilibrio agua, aire y tierra en la pradera en las épocas secas y lluviosas. El subsolador es una herramienta de gran utilidad. Los drenajes sistematizados y desagues que eviten el lavado y erosión deben ser practicados.

1. PRADERAS DE PARAMO .- Sistema de utilización de bosquetes. Utilización de especies adecuadas.

   Gramíneas : timote, pasto azul, festucas
   Leguminosas : trébol híbrido
   Sistema de pastoreo extensivo con bosques de coníferas
   Excelentes secciones para ovejería y ganado de carne

2. PRADERAS EN CLIMAS TEMPLADOS, suelos planos y de gran valor económico. Para estas áreas es menester el conocimiento exacto de especies forrajeras de abundante producción con calidad.

---

* En este caso sólo se presenta un resumen sobre el tema, ya que el autor no hizo entrega a los editores del texto completo de su conferencia ofrecida en el Seminario.

Resiembras de distintas especies de acuerdo a la época seca y de lluvias para insertar con la resembradora, fertilización y riego para poder obtener de 6 a 8 animales por hectárea y con vacas altas productoras de leche que justifique estas inversiones.

Debe perseguirse en estas áreas que solo de forraje se obtenga de 40 a 50 litros de leche por día por hectárea, para mantener una explotación rentable y competitiva frente a la horticultura y fruticultura.

3. **AREA DEL KIKUYO** .- 2.600 a 1.800 m.s.n.m conocer que el bosque es indispensable con él.

   Conocer la consociación con tréboles y especies gramíneas perennes.
   Manejo con resiembras y rastras
   Potrero intensivo
   Producción de leche la más rentable y económica de todas las zonas.

4. **ZONAS SUBTROPICALES HUMEDAS** de 1.800 a 500 m.s.n.m.

   Conocimiento del suelo, su pH y elementos minerales.
   Perseverancia en el establecimiento de leguminosas, Desmodium, Lotononis, Trébol de Kenia.
   Utilización de adecuadas gramíneas, Brachiarias, Setareas.
   Utilizar el bosque, como otro recurso de la pradera y fuente de riqueza.

Estas zonas deben ser para desarrollo de novillos antes del período final de cabamiento o acabado.

Areas tropicales -0-500 m.s.n.m. inclinadas para ganado de cria con leguminosas como Soya, bosque de Leucaena.

Planas – Areas intensivas de cebamiento y lechera con leguminosas de alta producción a base de resiembra de Lab Lab, Glicine, Desmoduinmes, Copeas y gramíneas adecuadas perennes, como pastos brachiarias, setaria, rodes, bufel, saboya.

POTENCIAL PRODUCTIVO DE LAS PRADERAS DE LA SIERRA ECUATORIANA

DR. THELMO HERVAS *

* Doctor en Medicina Veterinaria, M. S.
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente.

C O N T E N I D O

		Pag
1.	INTRODUCCION	103
2.	SUELOS	103
3.	PASTOS	103
4.	POTENCIAL DE LA PRADERA PARA PRODUCCION DE LECHE	103
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106

1. INTRODUCCION

Producir leche en nuestras condiciones serranas es un proceso muy complejo en el que toman parte muchos factores tanto de aspecto técnico como de aspecto político, económico y social.

Mucho se ha logrado en el aspecto de mejoramiento genético en los últimos 20 años, existen en la Sierra ejemplares que poseen una geneología que difícilmente se podría alcanzar en otros países del área andina y aún en Latinoamérica; sin embargo, todo este potencial genético aún no está explotado factores de manejo y específicamente aquellos de tipo nutricional son los que mayor incidencia tienen en la producción.

Gracias a nuestras condiciones medio ambientales el pastizal es el recurso nutritivo más barato para la producción de leche. Un buen manejo, composición botánica, equilibrio en la mezcla de gramíneas y leguminosas, edad de cosecha, control de malezas y adecuada fertilización aumentan el valor nutritivo de la pradera, siendo entonces éstos los pilares fundamentales para reducir costos de producción.

El Proyecto de Fomento Lechero, llevado por la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias y el Programa de Ganadería del Ministerio de Agricultura y Ganadería en su programa de asistencia técnica ha analizado suelos y pastos en ganaderías productoras de leche de la región centro norte de la Sierra y que están asentadas principalmente en los valles de Lasso, Machachi y Cayambe.

2. SUELOS

Los suelos de las haciendas estudiadas son franco arenosos o franco arcillosos de tipo negro andino y formación volcánica reciente; según el laboratorio de suelos de la Estación Experimental "Santa Catalina", poseen pH prácticamente neutro, son de contenido medio en nitrógeno y fósforo; ricos en potasio, calcio, magnesio y hierro; pobres en zinc y manganeso y muy variables en su contenido de cobre (tabla No. 1).

3. PASTOS

Los pastizales cultivados en estos suelos son mezclas de orgánicos y leguminosas, predominando los Rye grass, alfalfas y tréboles cosechados 55 a 65 días de rebrote, según el laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, son ricos en proteínas, altos en fibra, pobres en energía con un promedio de 65 $^{o}/o$ de nutrientes digeribles totales (NDT) poseen 1.47 megacalorías de energía neta para lactancia por Kg. de materia seca (En Lact/kg); 0.84 unidades forrajeras leche (UFL); entre 0.69 a 0.90 $^{o}/o$ de calcio; de 0.30 a 0.35 $^{o}/o$ de fósforo y aproximadamente 20$^{o}/o$ de materia seca (Tabla No. 2).

4. POTENCIAL DE LA PRADERA PARA PRODUCCION DE LECHE.

Al analizar requerimientos nutritivos de acuerdo al peso promedio y producción de los animales de estas tres zonas lecheras se encuentra que los pastizales solo son capaces de producir cuando están bien manejados, hasta 12 litros / vaca / día con un consumo de materia seca del orden de 12.4 Kg / día (Tabla No. 3).

TABLA No. 1

CONTENIDO MINERAL DEL SUELO

	LASSO	MACHACHI	CAYAMBE
Análisis 1]			
pH	7.10 (PN) 2]	6.62 (PN)	6.97 (PN)
N (Mg/ml)	32.70 (M) 2]	45.53 (M)	47.97 (M)
P (Mg/ml)	28.40 (M)	19.54 (M)	15.25 (M)
K (Meq/100ml)	0.42 (A) 2]	0.49 (A)	0.42 (A)
Ca (Meq/100ml)	6.65 (A)	10.86 (A)	11.79 (A)
Mg (Meq/100ml)	3.60 (A)	3.81 (A)	4.51 (A)
Zn (Mg/ml)	3.22 (B) 2]	3.10 (B)	2.51 (B)
Cu (Mg/ml)	3.00 (B)	4.88 (M)	7.52 (A)
Fe (Mg/ml)	93.83 (A)	124.74 (A)	+125.00 (A)
Mn (Mg/ml)	2.79 (B)	4.24 (B)	7.80 (B)

1] Promedio de 80 análisis por zona.
2] Guía de recomendaciones de Fertilización para los principales cultivos del Ecuador. INIAP Bol. Téc. No. 32 – 1979
(PN) Prácticamente neutro.
(A) Alto.
(M) Medio.
(B) Bajo.

TABLA No. 2

VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTOS

	LASSO	MACHACHI	CAYAMBE
Análisis 1]			
Proteína % 2]	21.70	20.30	22.00
Fibra % 2]	20.00	23.20	23.60
NDT % 3]	65.45	64.30	65.00
E.N. Lact. Mcal/kg 4]	1.48	1.46	1.47
UFL 5]	0.86	0.84	0.85
Ca % 2]	0.70	0.69	0.90
P % 2]	0.36	0.30	0.35
M. seca 2]	21.20	20.00	18.00

1] Promedio de 50 muestras por zona.
2] Laboratorio de Nutrición INIAP
3] Tablas de composición de Alimentos de América Latina. U. de Florida, 1974. Valor calculado en base a resultados del Laboratorio.
4] Nutrient requeriments of fairy Cattle, National research Council 1978.- Valor calculado.
5] La vache laitiere. Inra. 1978. Valor calculado.

TABLA No. 3

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS 1

Peso de la vaca promedio	500 Kg.
Producción promedio	12 litros 3,5°/o grasa.
Consumo máximo 2]	12,4 Kg. M. Seca.

	ENERGIA Mcal Lac/kg	PROTEINA Gramos	CALCIO Gramos	FOSFORO Gramos
Mantenimiento	11,5	820	31	22
Producción	8,3	980	31	21
TOTAL	19,8	1.800	62	43
Pasto 3]	18,2	2.650	95	41
Diferencia	–1,6	·850	33	–2

1] Nutrient Requeriments of Dairy Cattle, National. Research Council. 1978.
2] Basic Animal Nutrition and feeding, 1978.
3] Valores calculados en base a contenido y consumo máximo posible.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las pasturas en nuestro medio cuando bien manejadas pueden producir hasta 12 litros de leche al día sin perjuicio de los requerimientos de mantenimiento y reproducción de animales de 500 Kg de peso vivo.

- Es necesario fertilizar las praderas artificiales para el mantenimiento (devolver al suelo los minerales extraídos por las plantas) se recomienda (1).

		100 kg. de N	/ ha / año
100	-	120 kg. de P205	/ ha / año
250	-	300 kg. de K20	/ ha / año
20	-	40 kg. de S	/ ha / año
2	-	4 kg. de CuO	/ ha
3	-	6 kg. de ZnO	/ ha

- Se debe mantener una buena cobertura del pastizal para esto se pueden realizar:

  a) Siembras con altas densidades de semilla (°/o de germinación reducido, °/o de implantación real, etc.)

  b) Uso de lotes de pastoreo y/o corte.

- Aumentar el consumo de materia seca, aprovechando de nuestras condiciones climáticas (horas - sol) podemos proporcionar al animal pasto con menor contenido de agua o sea henificado o semihenificado.

- Es necesaria la suplementación de energía (en cualquier forma: maíz, melaza, etc.); fósforo, calcio, microminerales, manganeso, selenio, zinc y otros por su efecto beneficioso tanto en el aspecto productivo como reproductivo.

- Si la producción es de más de 12 litros/día es necesaria la suplementación de un concentrado energético de buena calidad.

---

(1) forage Management. Departamento of Crop and Soil Sciences. Michigan State University. 1978.

MANEJO DE PRADERAS DE CLIMA TEMPLADO

DR. OSVALDO PALADINES M. *

* *Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile.*

C O N T E N I D O

Pag

1. El complejo sistema de la pradera 109

2. Mantenimiento del crecimiento y estabilidad productiva de la pradera 115

3. Recomendaciones prácticas para el manejo de las praderas 118

3.1. Manejo de la fertilidad del suelo 120

3.2. Manejo del Pastoreo 120

a) Praderas naturales

b) Praderas de leguminosas puras

c) Mezclas perennes de gramíneas y leguminosas

– Altura de las plantas y el residuo

– Sistemas de pastoreo

4. Control del pastoreo 128

4.1. Balance forrajero 128

4.2. Balance del pastoreo 129

5. Resumen 130

6. Literatura citada 131

1 EL COMPLEJO SISTEMA DE LA PRADERA

Una pradera puede considerarse como un cultivo cuyo producto es el forraje que se cosecha. En este concepto, la pradera es productiva y funciona independientemente de la presencia de los animales que la utilizan. Esta concepción es válida en los casos limitados, en que el forraje se cosecha y es utilizado en verde directamente y cuando es almacenado como ensilaje o secado para producir heno. En la gran mayoría de los casos, sin embargo, la pradera es pastoreada y utilizada directamente por el animal. En estos casos, el animal juega un papel perturbador muy importante, y el hombre interviene en la medida que él es el encargado de decidir sobre el movimiento de los animales.

El sistema de utilización de la pradera, adquiere así gran complejidad que en forma diagramática se presenta en la Figura 1. El eje del sistema es la relación entre la Disponibilidad de Forraje, el Consumo por los animales y la Retención de los èlementos nutritivos de la pradera. El suelo, las especies que componen la pradera y el clima determinan la velocidad de crecimiento y las variaciones estacionales del crecimiento tanto en la tasa de crecimiento como en la preponderancia de alguna o algunas especies de la mezcla. La lluvia y el riego son los elementos de mayor trascendencia como determinantes del crecimiento. La tasa de crecimiento determina la velocidad con que se acumula el Forraje Disponible.

El volumen de forraje disponible condiciona directamente la cantidad que el animal consume, en una relación que se representa por una curva en la cual el consumo aumenta hasta un punto en el cuál sucesivos aumentos en la disponibilidad ya no producen aumentos en el consumo, porque la capacidad abdominal del animal está cubierta. Esta relación, sin embargo, demuestra bastante flexibilidad porque como se puede observa en la Figura 2, luego del máximo consumo (B) una reducción al 50 °/o en la disponibilidad de forraje (de B^1 a A^1) solamente produce una disminución del 10 °/o en el consumo (A). Experimentalmente se ha determinado que estas curvas se repite en diversos tipos de forraje y que varían de acuerdo a su valor nutritivo (digestibilidad) como se puede ver en la Figura 3, en la cual la máxima ganancia de peso de la pradera con una digestibilidad superior a 60 °/o, ($>$ 60°/o) fue mayor que la 50 - 60 °/o y mayor que la de menos del 50 °/o de digestibilidad ($<$ 50 °/o). La ganancia de peso está estrechamente relacionada con el consumo.

El tiempo de Pastoreo y la Tasa de Consumo son los mecanismo por los cuales el animal hace compatible la cantidad que necesita consumir para cubrir su apetito y el volumen de forraje disponible en la pradera. El tiempo de Pastoreo es el número de horas por día que permanece cosechando (comiendo) el pasto y la tasa de consumo es la velocidad con la cual el animal come (expresado en gramos de M. S. de forraje por minuto de pastoreo).

El forraje consumido debe ser utilizado para cubrir los requisitos del animal. Hay un porcentaje que se pierde en las deyecciones (heces fecales y orina) y el resto es utilizado para cubrir las funciones vitales del animal. Estas funciones en el animal en pastoreo se dividen en: costo de mantenimiento (sobrevivencia), costo de producción (ganancia de peso, produccción de leche, etc.) y costo de cosecha (energía empleada en recoger el forraje que consume). Cada uno de estos procesos tiene una eficiencia determinada que se expresa en

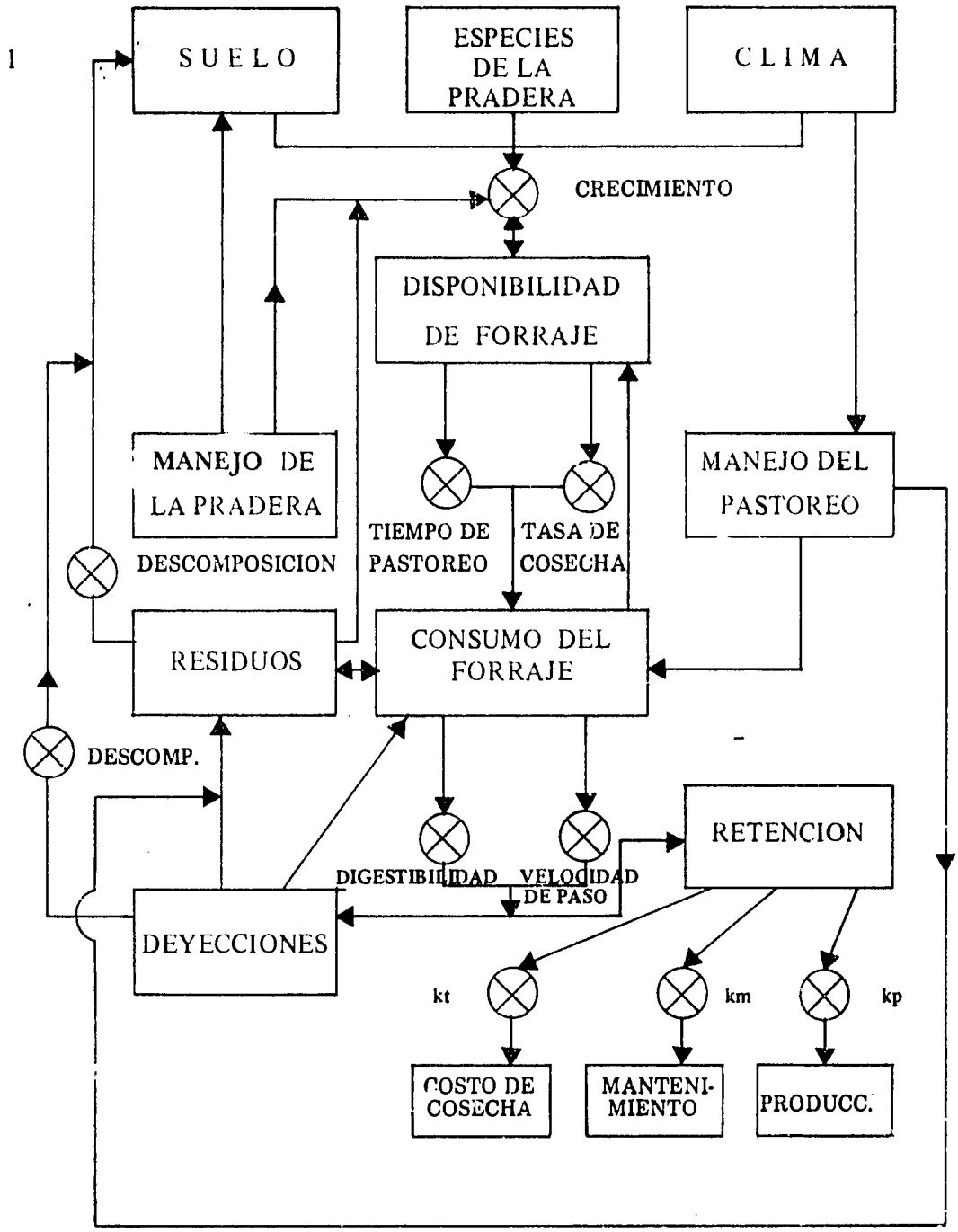


Figura No. 1 Relación dinámica entre los factores que intervienen en la utilización de praderas por los animales.

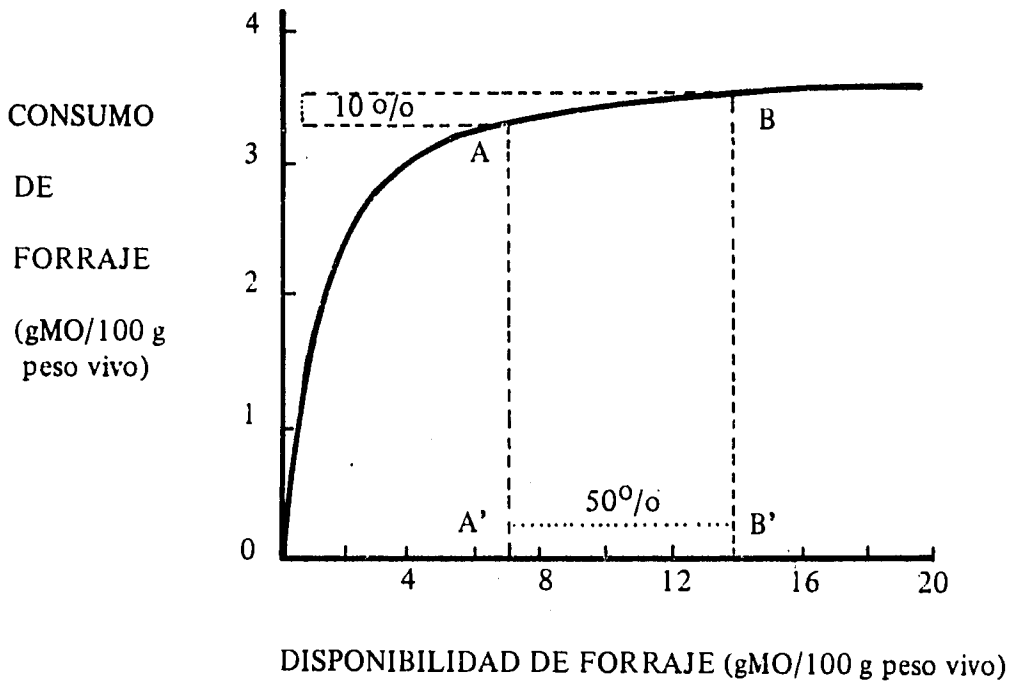


Figura No. 2 Relación general entre disponibilidad de forraje y consumo. Corderos en pastoreo rotativo. Adaptado de Hodgson. 1975.

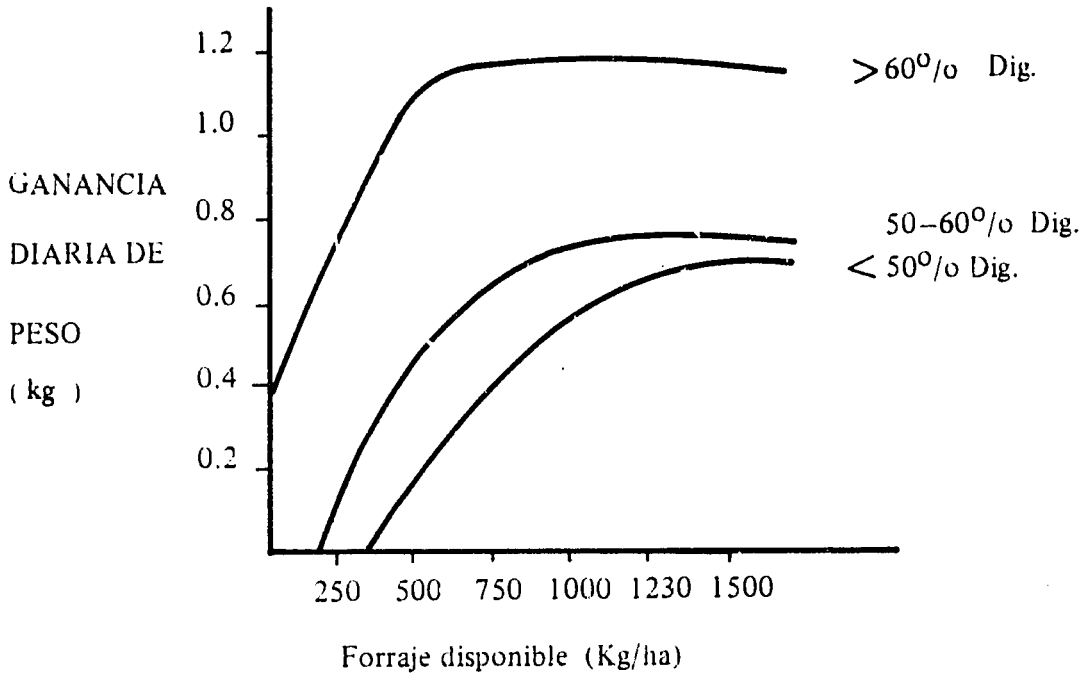


Figura No. 3 Relación entre forraje y ganancia de peso en novillos. El forraje disponible tenía 3 niveles distintos de digestibilidad. (Duble et al, 1971).

la Figura 1 como km, kp y kt. La producción es finalmente lo que el hombre emplea para su beneficio.

Los animales no consumen todo el forraje que tienen disponible. La proporción que consumen determina la eficiencia del proceso (f), la cual es mayor a medida que el pastoreo es más intenso. El forraje remanente se llama residuo o rastrojo. El pastoreo intensivo con ovinos seguramente deja el menor residuo, pudiendo llegar a 300 kg de MS/ha (1, 0 - 1,5 cm de altura) en tanto que el pastoreo liviano de vacas lecheras deja residuos de sobre 1.500 kg de MS/ha (10 - 15 cm.). Como se verá más adelante, estos valores son variables y controlables por el productor. El residuo cumple varios propósitos y sufre algunos procesos. Sirve como material de reserva de nutrientes para el rebrote de la pradera y a medida que es mayor, tiene más tejido verde capaz de captar la luz y producir subtancias nutritivas para la planta. El residuo es además la base para el desarrollo de brotes de la base (macollos). El residuo tiene partes secas que se desprenden, caen al suelo y se descomponen incorporándose a la materia orgánica del suelo.

Las deyecciones contienen también substancias nutritivas que se incorporan al suelo devolviéndole la mayor parte de los nutrientes minerales absorvidos. La incorporación de estas substancias, tanto de los residuos como de las deyecciones se produce a través de la descomposición en que intervienen microorganismos normalmente presentes en el medio ambiente y de coleópteros que introducen el material en descomposición al suelo. Cualquiera que sea el mecanismo empleado los elementos nutritivos se incorporan al suelo y pasan a formar parte de los elementos disponibles para uso por las plantas.

Finalmente hay dos grupos de factores que llamamos " Manejo de la Pradera " y "Manejo del Pastoreo". Se diferencian básicamente en que el manejo de la pradera incluye aquellas prácticas que tienden a aumentar el rendimiento del forraje, en tanto que el manejo del pastoreo hace que la utilización del forraje producido sea más eficiente. En el manejo de la pradera se incluyen prácticas de : riego, fertilización, control de malezas, control de plagas y enfermedades, sistemas de corte y prácticas de resiembra. Dentro del manejo del pastoreo se incluyen: la especie animal utilizada, la carga animal, el sistema de pastoreo y la suplementación de los animales. El primer grupo corresponde a factores que "manipulan" la pradera en tanto que en el segundo se "manipulan" los animales.

Dentro de los factores del manejo de la pradera, los más importantes son el riego y la fertilización. El efecto del riego es claro en todos los climas con limitación estacional de lluvia. Su utilización está limitada por disponibilidad de agua y responde a condiciones locales específicas. En áreas de menos de 500 mm de lluvia por año, el riego aumenta el rendimiento de las praderas en factores de 2,5 a 4,0 veces (2.000 - 2.500 a 8.000 - 10.000 kg MS/ha/año) y es en general de alta rentabilidad cuando se dispone de fuentes normales de abastecimiento. La fertilización es el factor de mayor variabilidad dentro de un área y aún dentro de un predio. En general, los suelos de montaña (Andeps) son deficientes en fósforo (P) y frecuentemente en azufre (S) y en potasio (K). Todos los suelos tienen insuficiente cantidad de nitrógeno (N) para alcanzar la máxima producción potencial de las praderas y por tanto hay respuesta a la aplicación de N en prácticamente todos los casos estudiados. El caso de las praderas de leguminosa + gramínea debe mencionarse porque en ellas el efecto de aplicar N es diferente. Sigue siendo cierto que con aplicaciones

elevadas de N las praderas mezcla de gramínea + leguminosa producirán más que sin N, pero esto no quiere decir, que esta práctica sea económica. Las leguminosas tienen la capacidad de fijar N del aire contenido en el suelo, por medio de un mecanismo de asociación entre la raíz de la planta y unas bacterias especializadas del género Rizobium, las cuales aprovechan la energía de la planta y utilizan el N del aire del suelo. Este N es empleado por la leguminosa para su propio crecimiento y posteriormente enriquece el suelo al morir los nódulos y descomponerse, liberando el N retenido Este N estará disponible para la gramínea. Como la vida de los nódulos es limitada a algunas semanas, hay un proceso continuado de aporte de N al suelo.

Ha sido muy bien demostrado que en praderas que mantienen por lo menos un 15 20 °/o de leguminosas, es más económica la producción en comparación con praderas de gramíneas fertilizadas con N. La eficiencia de la fijación de N dependerá de que: a) la pradera tenga una suficiente población de leguminosa y b) que haya en el suelo una población de rizobios adecuada. Es práctica común la "inoculación" de las semillas de leguminosa al momento de la siembra para asegurar que las bacterias apropiadas infecten las raíces. El inóculo es una preparación comercial de los rizobios específicos para la especie de leguminosa que se siembre.

La presencia de leguminosas es por tanto fundamental en las praderas para evitar el uso de N. Leguminosas como el trébol blanco (Trifolium repens) y el trébol rojo (Trifolium pratense) son de uso común y muy efectivas fijadoras de N, además de tener un alto valor alimenticio (sobre todo de proteína). Para que estas especies desarrollen adecuadamente es necesario sin excepción que el suelo tenga un nivel de fósforo suficiente. El nivel que se reconoce como necesario para un buen desarrollo de las leguminosas es de sobre 15 partes por millón (15 ppm) de P asimilable y generalemente se llega a máximo de producción de la leguminosa con más de 20 ppm. La gran mayoría de los suelos de origen volcánico tienen niveles inferiores a 10 ppm, lo que hace necesaria la aplicación de niveles importantes de fósforo. En forma general (sujeto a comprobación de acuerdo a las características del suelo particulamente el contenido de aluminio y manganeso) significa aplicar por lo menos 200 kg de P_2O_5 por hectárea (ha) equivalentes a 500 kg de superfosfato triple ó 950 kg de superfosfato simple/ha. Además será necesario continuar anualmente con aplicaciones de P para mantener su nivel en el suelo. Los valores exactos deben regularse de acuerdo a la disponibilidad específica de P y su tasa de fijación por las partículas del suelo.

Una vez que se han satisfecho los requerimientos de P para la leguminosa, se habrán satisfecho también los requerimentos de la gramínea. Una buena población de trébol blanco (sobre 15 °/o) debe ser capaz de proveer al sistema suelo - pradera con 200-300 kg de N/ha, lo que ahorra directamente la aplicación de esa cantidad de N. Aplicar N a una pradera de gramínea + leguminosa de esa productividad sirve solamente para disminuir la contribución de N por la leguminosa y para eventualmente disminuir la población de leguminosa. Una estrategia agresiva de fertilización de praderas con N, al estilo europeo, debe ser meditada con mucho cuidado, al nivel de política económica y ecológica nacional, por los riesgos económicos envueltos en la dependencia del N sintético y por el peligro que constituyen niveles excesivamente altos para el mantenimiento de la pureza de las aguas subterráneas.

El mantenimiento de la fertilidad del suelo de las praderas, es en opinión del autor, la base del éxito de la producción ganadera, ya que la producción de forraje dependerá del empleo adecuado de los fertilizantes para mantener la capacidad productiva de los suelos, aún en aquellos suelos que son originalmente ricos en nutrientes para las plantas. La pradera provee el alimento más barato para el ganado, en todos los medios ambientes conocidos. Los valores relativos, en términos del costo de una kilocaloría de Energía Metabolizable (Kcal de EM) entre la pradera y el maíz es de 1:6 ó 1.8, lo cual significa que es altamente rentable incrementar la producción de forraje (vía riego y/o fertilización) si con esta producción adicional se disminuye el uso de concentrados.

Las malezas constituyen un problema serio en las praderas que son mal manejadas. Su presencia se asocia a la pérdida de fertilidad del suelo y al pastoreo abusivo. Obviamente es importante el control de malezas en las praderas para disminuir la competencia de estas plantas que no son consumidas por el ganado, son de menor valor alimenticio o de menor producción que las forrajeras y que disminuyen la producción. Pero hay que recordar que su presencia en las praderas es el resultado de errores en el manejo, anotados anteriormente. Controlar malezas es equivalente a curar la infección en lugar de aplicar un programa de vacunación. Por otro lado hay que aceptar el hecho de que toda pradera de pastoreo contiene un 5 - 15 °/o de malezas, aún con el mejor de los manejos siendo la estrategia del productor previsivo evitar el aumento de las malezas por la vigorización de las plantas benéficas.

El uso extendido de variedades mejoradas de forrajes ha causado el consecuente aumento de los organismos patógenos que las afectan. En Europa y Nueva Zelandia, el control de plagas y enfermedades ocupa actualmente la mayor parte del esfuerzo investigativo. En América Latina, el problema no tiene aún esta magnitud, pero en algunos casos, como los nemátodos de la raíz y el tallo de la Alfalfa, es la mayor limitante para su producción y sobrevivencia.

El productor tiene control de la forma como el ganado será permitido usar el forraje producido. El control de la velocidad de consumo, de la severidad del consumo y de la suplementación que alivie la presión de consumo de la pradera, conforman la estrategia de manejo del pastoreo y puede determinar la vida prolongada de la pradera o su desaparición a corto plazo.

2. MANTENIMIENTO DEL CRECIMIENTO Y ESTABILIDAD PRODUCTIVA DE LA PRADERA

Antes de discutir las alternativas de manejo del pastoreo que están disponibles para el productor, es necesario revisar los mecanismos que dispone la planta forrajera para crecer luego del pastoreo, es decir para el rebrote. Los mecanismos son esencialmente los mismos aún cuando la importancia relativa puede cambiar. Los principales mecanismos son: 1) uso de las substancias de reserva que las plantas acumulan en su raíz, en la corona y en algunos casos en la base de los tallos, 2) crecimiento de las hojas remanentes luego del pas-

toreo y desarrollo de nuevas hojas a partir de las substancias sintetizadas por el residuo del pastoreo; y 3) desarrollo de nuevos brotes o macollas de la base. Cuál o cuáles de estos mecanismos se ponen en funcionamiento depende del volumen de residuo remanente y la cantidad de material verde es suficiente para usar la luz y sintetizar substancias orgánicas, la planta no usa las substancias de reserva y mantiene una tasa elevada de desarrollo de hojas y macollas. Cuando el material verde es bajo y usa solamente una cantidad pequeña de la luz incidente, la planta dependerá de las substancias de reserva para iniciar el desarrollo de hojas hasta cuando el nuevo material formado sea suficiente para mantener la tasa de aparición de hojas y macollas. Esto nos dice que cuando el productor planea un pastoreo profundo (poco residuo) debe asegurarse que las plantas han tenido oportunidad de acumular substancias de reserva. La acumulación de substancias se inicia cuando la planta adquiere su máxima tasa de crecimiento y en general se maximiza cuando comienza la floración. Un caso muy claro de esta relación se encuentra en la alfalfa, en la cual se recomienda llegar a floración por lo menos una vez durante la temporada de crecimiento, precisamente para que la planta acumule substancias de reserva en la raíz. Un caso similar es el Lotus (Lotus corniculatus o L. uliginosus) por su dependencia de la reservas de raíz para rebrotar. Las dos plantas son leguminosas de crecimiento erecto. En el manejo de la alfalfa o lotus, se debe cuidar que el pastoreo o corte deje intactos 3 a 4 brotes por planta los cuáles sintetizarán substancias orgánicas disminuyendo la dependencia de las reservas de raíz.

El caso de especies de crecimiento postrado como el trébol blanco y las especies de abundante macollaje como el ryegrass (Lolium perenne o L. multiflorum), festuca (Festuca arundinacea), falaris (Phalaris aquatica) o el pasto azul (Dactylis glomerata), el papel de las substancias de reserva es menor, dependiendo principalmente del material verde remanente del pastoreo para sintetizar las substancias orgánicas que la pradera necesita r[illegible] brotar. Indudablemente que la energía acumulada en las raíces o en la base del tallo (pasto azul) es utilizada para ayudar el rebrote, pero no puede depender únicamente de ellas sin perjuicio serio para la sobreviviencia de la pradera. En estas especies la producción de macollos surge como un mecanismo de gran importancia para mantener la estabilidad de la pradera, porque es el medio de cubrir el área de la base del suelo con material verde capaz de fotosintetizar.

La cantidad de macollos por metro cuadrado que tiene una pradera responde a dos condiciones del manejo que son controladas por el productor: 1) la altura de las plantas al momento en que se pastorea o corta la pradera y 2) la altura del residuo después del pastoreo. Incrementos en la altura de las plantas antes del pastoreo ocasionan disminución en el número de macollos por metro cuadrado y una mayor acumulación de material muerto, el cual se localiza en la base de la pradera. La acumulación de material muerto tiene gran importancia para la utilización de la pradera, porque este material no es consumido por el animal libremente y si lo consume su valor nutritivo es bajo, muy inferior a lo necesario para una adecuada producción animal. En la Figura 4 se puede ver que a medida que la altura de las plantas aumentan, la tasa de crecimiento bruto de la pradera aumenta rápidamente hasta un punto en el cual la tasa aumenta a velocidad menor. La tasa bruta de crecimiento es el crecimiento total de las plantas que incluye el incremento en material verde y tierno y el material que va muriendo a medida que transcurre la vida de las plantas. En efecto, como ocurre en todas las poblaciones en la naturaleza, en las praderas hay un continuo nacer y morir de hojas y macollos. En la figura se observa también que la cantidad de material muerto aumenta en forma lineal a medida que la altura de la pradera aumenta.

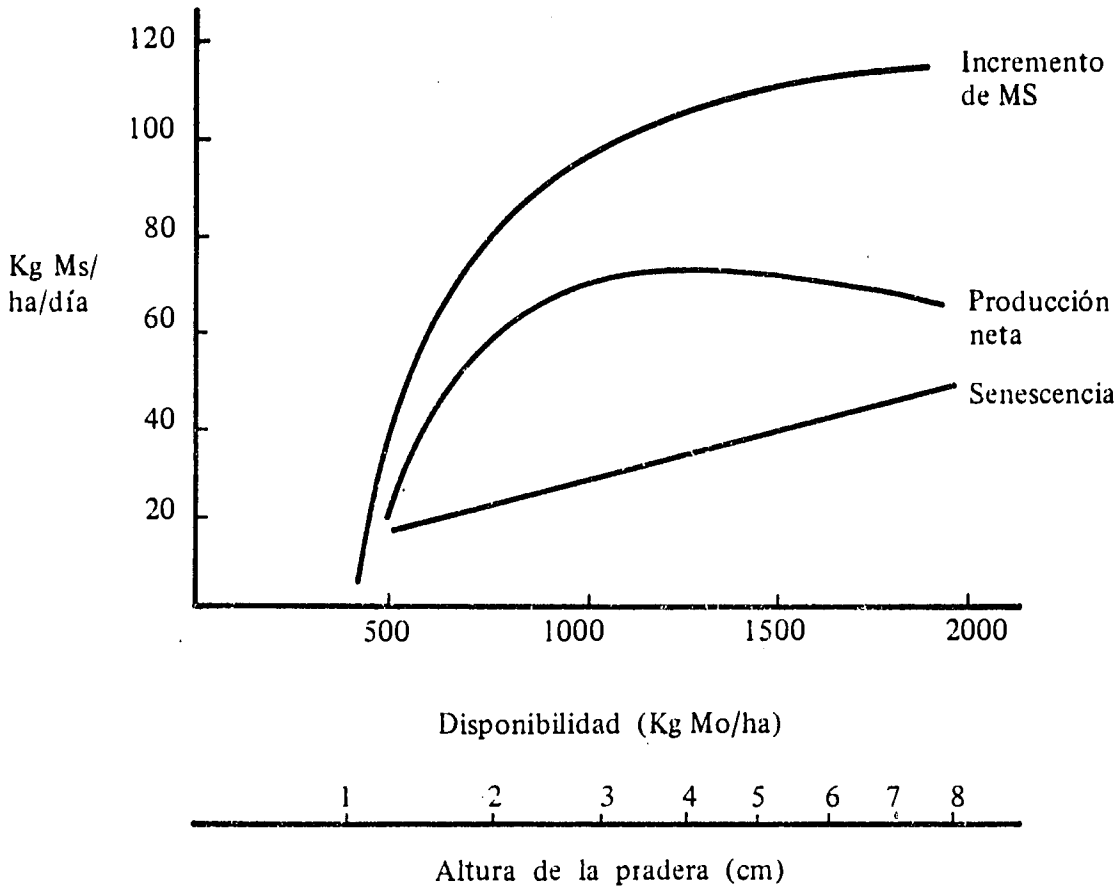


Figura No. 4 Efecto de la cantidad de forraje disponible de la pradera sobre el crecimiento, producción neta y senescencia del forraje. Pradera de ryegrass + T. blanco en pastoreo continuo con ovinos. Bircham &Hodgson, 1982.

Como resultado de los dos factores se obtiene la tasa de crecimiento neto (crecimiento neto aumenta rápidamente también hasta una altura determinada de la pradera para luego mantenerse uniforme (estable) e incluso declinar ligeramente con sucesivos aumentos del material muerto. Esta característica de balancear crecimimiento con senescencia hace que la capacidad de producción animal de las praderas se mantenga estable a pesar de cambios en la cantidad de forraje disponible. Dicho en otras palabras, la producción de las praderas se mantiene uniforme en un rango amplio de manejos. Consecuente con estos cambios, se producen cambios en el número y crecimiento individual de macollas. En la Figura 5 se observa que a medida que la altura de la pradera aumenta disminuye el número de macollos por m^2 al tiempo que el crecimiento por macollo aumenta.

En la zona bajo 2.5 cm. de altura, el número de macollos disminuye precipitadamente al tiempo que el crecimiento es bajo. En esta zona la pradera está en franco deterioro. Es necesario explicar ahora que el estudio resumido en las figuras 4 y 5 se realizó las praderas de ryegrass y trébol blanco muy bien fertilizado y pastoreado con ovinos en forma continua y controlada de manera de mantener constantemente la misma cantidad de forraje disponible. Las intensidades de pastoreo experimentadas en este estudio sobrepasan los niveles que se utilizarían en la práctica común, pero son un indicativo ilustrativo de las relaciones dinámicas de los elementos del crecimiento de la pradera.

Para resumir lo dicho hasta ahora, se puede indicar que hay por un lado esa capacidad de las praderas para mantener un crecimiento estable en un rango amplio de prácticas de manejo de los animales, lo que permite sostener la producción en muchos casos a pesar de que el tratamiento a la pradera se desvie de lo generalmente aconsejado; y, por otro lado está la necesidad de utilizar estas relaciones entre la altura de la planta, la altura del residuo y la efectividad de macollamiento si se desea obtener la mayor productividad de la pradera y su permanencia a través del tiempo.

3. RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA EL MANEJO DE LAS PRADERAS

En esta sección se describirán algunas de las prácticas de manejo aceptadas como las más adecuadas para obtener una alta producción de las praderas y su mantenimiento a través del tiempo.

Las praderas de clima templado, para este efecto se pueden dividir en tres grupos:

a) Praderas naturales.
b) Praderas de leguminosa puras de crecimiento erecto.
c) Mezclas de gramínea y leguminosa.

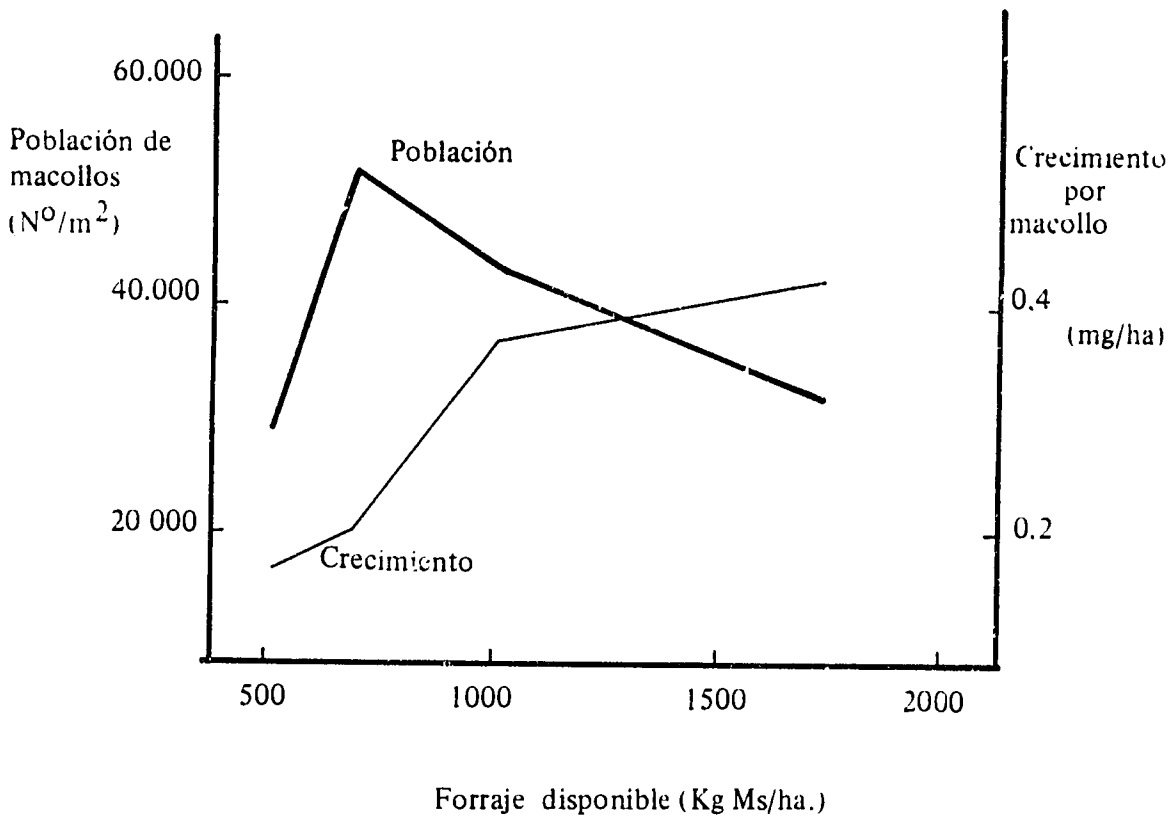


Figura No. 5 Cambios en el número de macollos y crecimiento individual con aumentos en la cantidad de forraje disponible. Hodgson y Maxwell, 1981.

3.1. Manejo de la fertilidad del suelo

Se menciona el manejo de la fertilidad del suelo una vez más porque es primordial y dominante sobre los demás factores del manejo. Se puede resumir diciendo que la baja capacidad de crecimiento de las praderas en un área, ocasionada por la carencia de uno o más elementos nutritivos en el suelo, no puede ser remediado por medio de determinadas prácticas del manejo del pastoreo; a lo más, lo que se puede hacer con él es dar una mejor utilización a la pobreza, pero nunca salir de la pobreza de producción.

Es básica práctica entonces averiguar en la pradera específica el estado de los nutrientes del suelo para las plantas y corregirlos al nivel necesario para su máximo crecimiento. Esta información se basa en el análisis químico del suelo realizado en muestras obtenidas de 0 a 20 cm. en praderas de pastoreo y de 0 - 40 en praderas de leguminosa pura, y complementado con la experiencia de fertilización. En suelos de pH bajo, menor a 5,5 de los cuales hay muchos en el país, la presencia de aluminio y manganeso debe ser determinada por su relación con la fijación de fósforo y el aumento que esta fijación obliga en los niveles de aplicación de fósforo al suelo.

3.2. Manejo del Pastoreo

a) Praderas naturales

La gran mayoría de las praderas de la Sierra Ecuatoriana son naturales, es decir están formadas por especies nativas del área y de algunas que si pudieran no ser nativas (como el caso del trébol blanco) se han adaptado tan bien al medio ambiente que se comportan como naturales. La característica primordial de esta región es la baja precipitación pluvial que varía en rangos de 300 a 800 mm de lluvia por año y por la marcada estacionalidad de las lluvias que se prolongan por 6-8 meses ocasionando una prolongada sequía de 4-6 meses en el año. La baja precipitación y la estacionalidad determinan que las praderas naturales deben estar abundantemente pobladas de especies anuales de auto-resiembra y de especies perennes que semillan abundantemente y también se resiembran. Entre las leguminosas predominan los Medicagos anuales.

La ganadería lechera más productiva de la Sierra ecuatoriana no se realiza sobre praderas naturales , pero hay una abundante cantidad de leche, principalmente de pequeños productores, que se originan en estas condiciones ecológicas. La corta duración del crecimiento de las praderas naturales determinaría que el productor adopte prácticas extensas de conservación de forrajes que al no aplicarse limitan la longitud de las lactancias de las vacas al período de crecimiento de las praderas.

En las zonas más altas, el crecimiento de las praderas naturales se prolonga por un mayor período de tiempo, porque la baja temperatura ambiental y sobre todo la baja temperatura del suelo mantiene baja la evaporación del agua del suelo y la transpiración de las plantas forrajeras (evapotranspiración), permitiendo que estas utilicen la humedad del suelo por períodos más allá de las lluvias. Consecuente con la baja evapotranspiración, el cre-

cimiento de las praderas en estas zonas es bajo y limitado por la baja temperatura.

La gran mayoría de las lecherías de la Sierra, utilizan la pradera natural para el desarrollo de sus hembras de reemplazo, por lo que el manejo de la pradera natural cobra importancia.

En estas praderas cuyas plantas están luchando esencialmente con limitaciones de humedad, en los casos de los valles sin riego y con limitaciones de humedad más temperatura en las partes más altas (los páramos serían los extremos de estas condiciones), la única posibilidad de sobrevivencia de las plantas forrajeras más nutritivas y por tanto más apetecidas por el ganado, es descansar por un período de tiempo suficientemente largo entre dos períodos de pastoreo, de manera que los mecanismos de reserva de substancias en las raíces y desarrollo de brotes basales y aéreos aseguren su perpetuación. En el caso de las especies nativas anuales, es necesario permitirles el desarrollo y maduración de las semillas, por lo menos una vez cada dos años con el mismo objetivo de sobrevivencia. El pastoreo continuo y sobre todo el pastoreo continuo de cargas altas es la práctica de manejo del pastoreo que más daño causa sobre estas praderas.

El pastoreo continuo es dañino en estos casos porque actúa en dos formas principalmente. El primero es el contínuo consumo de las especies más valiosas de la pradera que no alcanzan a recuperar su masa verde aérea y sus reservas orgánicas de raíz antes de ser consumidas nuevamente y que por ende se debilitan y finalmente mueren, siendo reemplazadas en el espacio físico de la pradera por malezas de hoja ancha, en los peores casos, malezas que no son consumidas por el ganado, o por especies anuales de malezas de bajo consumo. El segundo efecto del pastoreo continuo en las praderas naturales es la baja sobrevivencia de las especies anuales más nutritivas que al no tener la oportunidad de semillar anual o bianualmente desaparecen y son igualmente reemplazadas por especies de menor valor.

Surge entonces la pregunta de qué se puede hacer con una pradera nativa de este tipo que ya está degradada por el pastoreo abusivo. Las prácticas de recuperación y el nivel de aplicación de estas prácticas deben ir reguladas de acuerdo al grado de degradación de la pradera que se juzga por el porcentaje de invasión de : a) maleza de hoja ancha, b) especies que el ganado no consume; y, c) especies anuales que el ganado si consume.

Independientemente de la gravedad de degradación, las prácticas de recuperación se pueden resumir en tres posibilidades: a) corrección de deficiencia de nutritientes del suelo; b) control de malezas; y, c) descanso de las praderas.

La corrección de nutrientes del suelo en praderas naturales es un problema delicado y de fino balance que debe ser estudiado con mucho cuidado antes de su implementación. La pregunta que se debe contestar es: compensa el aumento de <u>producción animal</u> obtenible, el costo de la fertilización ? Sabemos en términos generales que la aplicación de fósforo a estas praderas, mayoritariamente deficientes en este elemento, producen aumentos en la población de leguminosas y también de gramíneas perennes de mayor valor nutritivo, pero sabemos también que estos efectos se obtienen con niveles relativamente altos de fertilizante y <u>solamente</u> cuando están asociados a períodos de descanso sin pastoreo que permitan el desarrollo de estas especies y sabemos finalmente que la fertilización no debe

realizarse un solo año sino que debe mantenerse por períodos prolongados. Bajo estos requerimentos, la investigación realizada en áreas de clima templado en una de otra medida comparables a las praderas naturales de la Sierra, han demostrado que no es económica la práctica de fertilización Sin embargo, la posibilidad debe mantenerse vigente y estudiada al nivel local.

El control de malezas, sobre todo de hoja ancha es una necesidad en todos los casos en los cuales la maleza ocupe sobre el 15 °/o del área de la pradera. Las malezas arbustivas son un problema grave, como lo son las malezas rastreras y perennes. Los métodos de control son variados entre manuales de herbicida y mecánicos que se aplicarán de acuerdo a las circunstancias de la explotación. La reducción de la población de malezas junto con el descanso de las praderas permitirá que las especies de mayor valor para el ganado ocupen el área de suelo que dejen las malezas en desaparición. Como en el caso de la fertilización el control de malezas debe continuarse por varios años, hasta cuando se estabilice la población; pero, contrario a lo que ocurre con la fertilización, el control de malezas es económicamente válido.

El descanso de las praderas es el recurso más simple que permite la recuperación de las especies de mayor valor en la pradera natural. La longitud del período de descanso no está determinando en forma puntual para cada pradera existente. Las investigaciones realizadas en áreas similares a la Sierra, indican que es altamente benéfico un descanso de todo un período de crecimiento cada cierto número de años (3 a 4) y descansos de menor duración anualmente. Por otro lado se recomienda que los períodos de pastoreo de estas praderas se realicen en una época diferente del año cada vez, para asegurar que las especies mejores puedan rebrotar y crecer adecuadamente. El pastoreo continuo no se recomienda.

b. Pradera de leguminosas puras

El ejemplo más importante es la alfalfa. En algunos casos se siembran praderas puras de trébol rojo (T. pratense) y de lotus (L. corniculatus).

En estos casos, el mantenimiento de la fertilidad del suelo es absolutamente mandatoria, porque el nivel de extracción del suelo es muy elevado, sobre todo en los casos en que se produce heno. Se puede calcular la cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo si se determina el rendimiento de la pradera y el contenido de los nutrientes basado en el análisis químico de las plantas. Se debe reponer anualmente lo que la planta extraerá en esa temporada de crecimiento, en caso contrario, el rendimiento del cultivo decaerá paulatina y a veces muy rápidamente. Cuando se use en pastoreo se puede considerar que el 50 °/o de los elementos minerales producidos por el cultivo y consumidos por el ganado, serán devueltos en forma de deyecciones sólidas y líquidas; el 50 °/o restante se perderá por descurrimiento, evaporación, percolación y una parte variable (bastante mayor en vacas lecheras) como productos animales.

La alfalfa es una especie perenne, como lo es el lotus; el trébol rosado es bianual. El manejo del pastoreo de las perennes es más delicado y debe ser tendiente a su larga vida.

En la práctica en América del Norte y en la zona sur de Sudamérica, la sobrevivencia de la alfalfa está limitada por la presencia de nemátodos de la raíz y el tallo. Esta plaga es transmitida por la semilla, de manera que es necesario tener extremado cuidado con la fuente de semilla que se use para evitar la introducción de este patógeno. La virulencia del nemátodo es tal que en algunos países la vida de la alfalfa se acorta a 3 y 2 años.

En el manejo de estas especies, como se dijo anteriormente, se deben tomar en cuenta dos factores : a) la altura del residuo luego del corte o pastoreo y b) la acumulación de reservas orgánicas en la raíz. Como regla general se mencionó ya que se debe cortar o pastorear a una altura que deje intactos 3 a 4 brotes basales en cada mata de alfalfa. Esto permitirá un rebrote rápido y vigoroso. Si se cortan todos los brotes basales, la planta no muere, porque desarrolla nuevos brotes de la base de las plantas, pero el rebrote demorará varias semanas más, produciéndose un período de tiempo prolongado en el cual las malezas y gramíneas anuales desarrollan por sobre los brotes de la alfalfa, pudiendo ahogarla. Esta situación desfavorable se agrava cuando las plantas no han logrado acumular substancias de reserva ya que los brotes nuevos deberán aparecer y crecer inicialmente a expensas exclusivas de estas reservas. Una manera rápida de eliminar la alfalfa de una pradera es con cortes a ras del suelo y realizados mucho antes de su floración Se recomienda además de la altura de corte sobre 3 ó 4 brotes que por lo menos una vez en el ano se corte la alfalfa luego del 50°/o de floración. Esta última recomendación es para reponer las reservas orgánicas de la raíz. En los lugares en que se cultiva la alfalfa para la producción de henos, es práctica establecida cortar la alfalfa sobre los 3 ó 4 brotes y cuando el cultivo está en 10°/o de floración. En esta forma se consigue el mejor balance entre sobrevivencia de la pradera, rendimiento anual y valor nutritivo adecuado. La Figura 6 presenta una relación gráfica de lo que ocurre con el rendimiento de la alfalfa, su valor nutritivo y las reservas de raíz a medida que la planta crece y madura. Se observa que la planta cortada en prefloración tiene una digestibilidad (valor nutritivo) muy alto, sobre 70°/o, pero el rendimiento es bajo (menor de 3 Ton de MS/ha) y la reserva de las raíces es muy baja. A esto se debe agregar el hecho de que los brotes de la base están recién apareciendo en este momento y no tienen suficiente área de hojas para llevar una vida independiente y dependen aún de las reservas de la raíz. Cortes a esta edad producen un forraje de bajo rendimiento, pero muy alto valor nutritivo. El alto valor nutritivo es deseable para la alimentación de vacas lecheras de manera que desde el punto de vista de alimentar los animales este material tierno es adecuado porque permitiría la producción de hasta 18 litros de leche por vaca sin necesidad de suplementos. El corte a 10°/o de floración en cambio no permitiría producción de leche superior a 10 – 12 litros sin suplemento, y el corte con 50°/o de floración tiene un valor nutritivo bajo que serviría apenas para mantener el peso de los animales, pero no para producir leche. Con relación al rendimiento y reservas de la raíz en cambio los cortes de 10°/o y 50°/o de floración son superiores. Ahora bien, cortes continuados de prefloración tendrían como resultado un bajo rendimiento de MS de alto valor nutritivo y un agotamiento continuado de las reservas de la raíz que llevaría a la planta a su desaparición. No se recomienda realizar más de uno y máximo dos cortes en estado de prefloración en el año. Balanceado rendimiento, valor nutritivo y reservas de la raíz se ha llegado a la recomendación de cortes a 10°/o. Si se realizan cortes de prefloración, entonces será recomendable hacer un corte en el año a 50°/o de floración para recuperar las reservas de raíz. Este forraje de 50°/o de floración es muy útil para vacas secas y vacas que están terminando su lactancia.

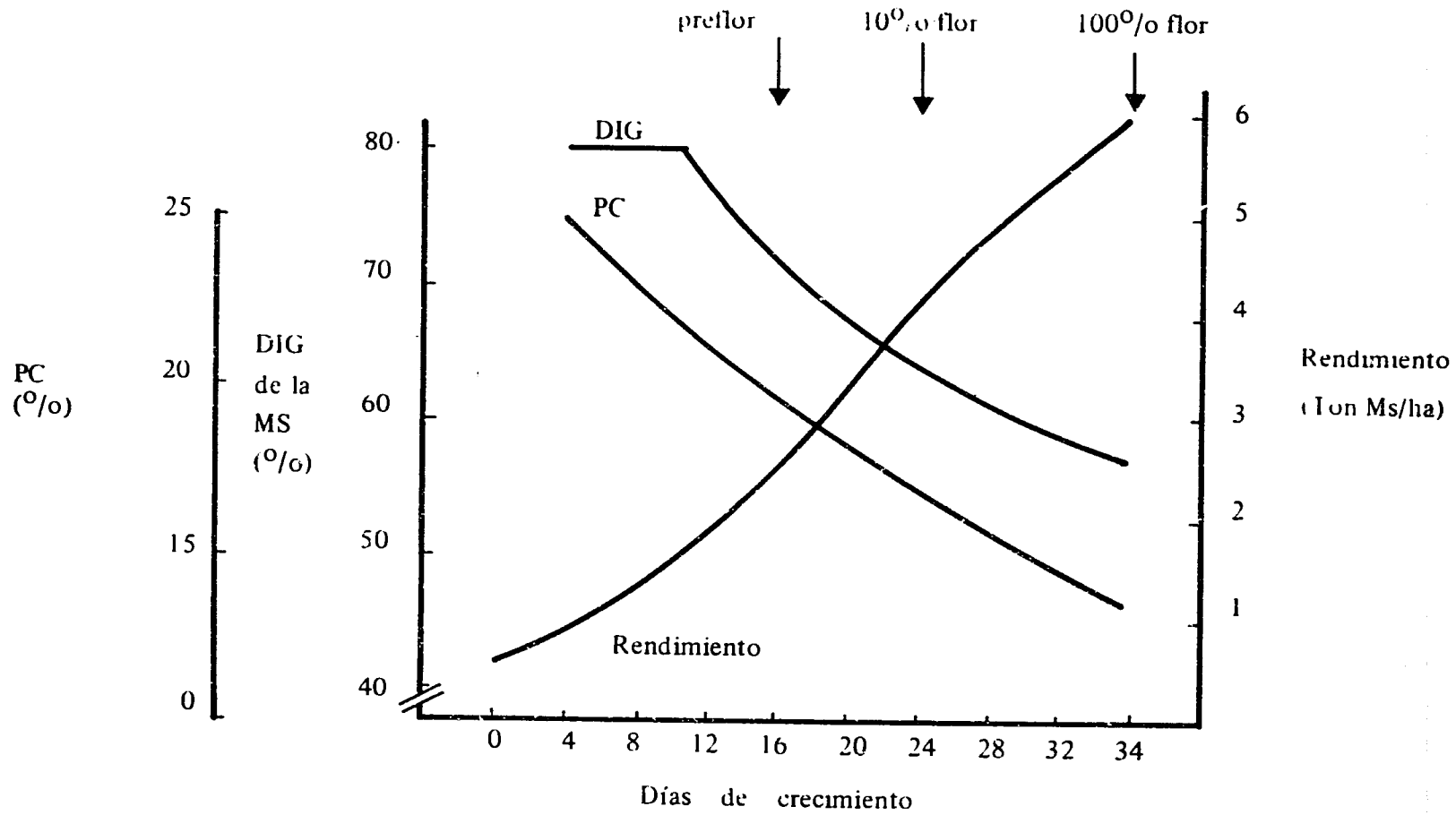


Figura No. 6 Cambios en el rendimiento, digestibilidad (DIG) y contenido de proteína (PC) de la alfalfa con la edad.

c. Mezclas perennes de gramíneas y leguminosas

Los mecanismos de crecimiento que actúan en estas praderas que están formadas por más de una especie de gramíneas y de leguminosas no son diferentes a las de otras praderas ya mencionadas. El éxito en su producción depende en gran medida y en la misma forma del mantenimiento de la fertilidad del suelo y de la utilización racional que permita a la planta usar los mecanismos fisiológicos que dispone para su crecimiento y que ya han sido mencionados con anterioridad. En estas praderas es necesario prestar atención al balance entre la cantidad de forraje disponible antes del pastoreo y volumen del residuo que queda luego del pastoreo. Esta relación nos indica la cantidad de forraje que los animales consumirán y nos indicará también, por tanto, la producción alcanzable con esos animales.

- Altura de las plantas y el residuo

La investigación más reciente en el manejo y utilización de praderas de clima templado ha encontrado reglas más o menos generales que indican que se puede manejar la pradera en forma efectiva a base de mantener determinadas alturas de la planta antes del pastoreo y de retirar los animales cuando la pradera alcanza una determinada altura. La una u otras alturas tienen que conformar dos factores de interés para el productor, uno de obtener la mayor producción de los animales y el otro asegurar la sobrevivencia y productividad de la pradera.

Desde el punto de vista del animal, el objetivo es asegurarle el consumo de una cantidad de forraje suficiente para cumplir con sus necesidades energéticas y protéicas. En un extremo del consumo se encuentran las vacas lecheras en producción a quienes se debe suministrar todo el forraje que puedan consumir en pastoreo, porque el costo de un kilogramo de MS de forraje pastoreado es aproximadamente la mitad del costo de un kilógramo de heno o de ensilaje y un sexto a un octavo del costo del concentrado. El objetivo en esta categoría de ganado es entonces permitir su consumo máximo irrestricto. Sabemos que la cantidad de forraje que el animal consume en un día de pastoreo depende de la cantidad de forraje que esté disponible en la pradera (Figura 2) y sabemos que a medida que pasan los días de pastoreo en el mismo potrero la cantidad de forraje disponible para cada animal disminuye paulatinamente. Es axiomático que, de acuerdo a lo que se ve en la Figura 2, llegará un momento en que el nivel de forraje disponible sea tan bajo que los animales ya no puedan hacer consumo máximo y que éste déficit se agrande a medida que progresa el pastoreo. Las vacas lecheras deberán ser retiradas del potrero cuando llegue el nivel de forraje disponible en que su consumo no sea máximo. Si este no fuera el caso la cantidad de forraje que la vaca no consuma de la pradera deberá ser respuesta a partir de otra fuente de alimento más costosa. En el otro extremo se encuenta el pastoreo de ovejas madres secas a la mitad de la preñez que no requieren más alimento que su mantención del peso vivo y que por tanto pueden consumir la pradera a un nivel más bajo sin perjuicio para ellas.

El Cuadro No. 1 presenta la cantidad y la altura de residuo estimada para praderas formadas por ryegrass, festuca, falaris, bromo, trébol blanco, trébol subterráneo. La cantidad de residuo es mayor a medida que los requisitos alimenticios son mayores en el ganado. Las vacas lecheras y de carne en producción requieren de un residuo de 1200 - 1400 Kg MS/ha en tanto que las vacas y ovejas destetadas necesitan solamente 600 - 800 Kg. Estos

valores que han sido propuestos en Nueva Zelandia y que corresponden en general con las recomendaciones Británicas deben ser comprobada localmente.

Desde el punto de vista de la pradera la altura de residuo mínima está seguramente alrededor de los 4 - 6 cm. En esta altura de residuo el número de macollos y la cantidad de material verde remanente asegurarán el rebrote rapido y efectivo impidiendo la invasión de malezas. Esto será cierto, sin embargo, si la cantidad de forraje presente en la pradera es suficiente.

Se recomienda que los animales no ingresen a la pradera antes de que ésta haya acumulado por lo menos 2000 kg de MS y no más de 2500 kg. Manteniéndose entre estos niveles, se podrá asegurar un macollajc adecuado, una cantidad de forraje suficiente para los animales y un valor nutritivo alto del forraje consumido. Se mantiene como objetivo para vacas lecheras en producción que el forraje que ellas consuman tenga una digestibilidad de por lo menos 65 - 67 °/o y un contenido de Energía Metabolizable de 2.4 - 2.5 Megacalorías por kilógramo de MS. Si el crecimiento es mayor a los 2500 kg de MS, el valor nutritivo de la pradera disminuirá paulatinamente, y si los niveles sobrepasan los 3000 kg se interfiere seriamente con el macollaje de manera que también a medida que mayor es la altura de la pradera, menor será el número de macollos y más lento el rebrote después del corte.

Adicionalmente, a medida que la cantidad de forraje aumenta sobre los niveles indicados, la cantidad de leguminosa de las mezclas disminuye por exceso de sombra de las gramíneas. Se observa frecuentemente que las praderas excesivamente altas pierden la población de trébol blanco, en tanto que aquellas que se mantienen a una baja altura contienen niveles altos de trébol.

- Sistemas de pastoreo

Mucho se han discutido las ventajas y desventajas de seguir algún sistema específico de pastoreo, tal como el pastoreo continuo versus el rotativo y dentro del rotativo, la rotación a períodos fijos o variables y los métodos de rotación preferencial. De estas discusiones ha persistido la referente al pastoreo continuo versus el rotativo, pero dentro de la rotación cualquier sistema que se ajuste a las recomendaciones del capítulo anterior es igualmente válido.

Se mencionará aquí algo sobre el pastoreo continuo y el rotativo Por pastoreo continuo se entiende mantener una pradera ocupada con animales por el largo de por lo menos una temporada de crecimiento. Por pastoreo rotativo se conoce el sistema en el cual los animales entran a un potrero y permanecen en él por un período determinado de tiempo para luego pasar a otro potrero y así sucesivamente hasta volver eventualmente al potrero inicial y repetir el ciclo.

La abundante investigación realizada para medir las diferencias entre los dos sistemas ha demostrado que se encuentran diferencias en producción animal solamente cuando las cargas animales empleadas son altas, a niveles en los cuales la producción de cada vaca es menos que máxima. En estas cargas hay una ventaja de un 10 - 20 °/o para las praderas usadas en rotación, es decir que en número de litros de leche producidos por hectárea y por año es 10 - 20 °/o mayor en pastoreo rotativo que en continuo, pero es necesario repetir que en esta carga animal empleada la producción de leche de cada vaca es 15 - 25 °/o

CUADRO No. 1 **Residuo después del pastoreo recomendado para praderas perennes de clima templado de acuerdo al tipo de ganado. Adaptado de Armstrong, sin año.**

Tipo de ganado	RESIDUO Kg MS/ha	RESIDUO cm
Ganado Lechero		
Vacas en lactancia	1200 – 1400	8 – 10
Vacas Secas	800 – 1000	5 – 6
Vaquillas, gcia. 0,5-0.7 Kg/día	1000 – 1200	6 – 8
Ganado de carne		
Vacas en lactancia	1200 – 1400	8 – 10
Vacas destetadas (secas)	600 – 800	4 – 6
Vacas último mes preñez	1000 – 1200	6 – 8
Novillos y vaquillas,		
ganancia alta	1200 – 1400	8 – 10
ganancia media	1000 – 1200	6 – 8
Ganado ovino		
Ovejas en lactancia	1200 – 1400	8 – 10
Ovejas en flushing (monta)	1200 – 1400	8 – 10
Ovejas secas	600 – 800	4 – 6

1. Praderas de especies como ryegrass, festuca, falaris, trébol blanco, trébol subterráneo.

inferior a la producción que se hubiera obtenido con carga menor, a esa carga en la que no se obtienen diferencias en la producción por hectárea.

El productor que tenga interés en emplear el pastoreo continuo, deberá además tener claras las limitaciones del sistema. Seguramente lo más difícil en este sistema es determinar cuando la cantidad de forraje empieza a ser limitante para producción de sus vacas. Recientes investigaciones británicas indican que para praderas del tipo de ryegrass + trébol blanco, esto ocurre cuando la altura de la pradera pastoreada en forma continua es inferior a los 7-9 cm. Cuando la disponibilidad de forraje baja de este nivel es necesario suplementar las vacas para en esa forma evitar la caída de producción, disminuir la presión de consumo de forraje.

Otra limitación importante del pastoreo continuo es la dificultad de establecer áreas para la conservación. La mayor ventaja del sistema es el menor costo en cercas y bebederos que se multiplican en el pastoreo rotativo. Hay menor uso de mano de obra, pero en países de bajo salario, esto tiende a tener poca importancia.

El pastoreo rotativo por otro lado permite controlar el pastoreo con mayor facilidad y precisión, además de dar flexibilidad para la conservación de forraje.

4. CONTROL DEL PASTOREO

Bajo el panorama ya descrito, se hace evidente que para obtener el deseable balance entre la producción animal y la producción y sobrevivencia de la pradera, es necesario establecer un adecuado control del pastoreo. Este control se establece a dos niveles. El nivel macro de control se realiza por medio del Balance Forrajero que es una técnica de cálculo de la capacidad de carga de un potrero o de un conjunto de potreros. El objetivo de este cálculo es determinar para un área de pradera determinada, por un lado la carga animal promedio que puede soportar y por otro lado las cantidades de forraje que se deberá conservar y/o introducir al predio para obtener una producción determinada. El cálculo es útil para la planificación global de los predios. El nivel micro de control se emplea en condiciones más intensivas de producción para determinar en cada pastoreo y en cada potrero el número de animales de un determinado tipo que se pueden pastorear y el número de días de permanencia en la pradera. A este cálculo llamaremos Balance del Pastoreo.

4.1. Balance forrajero

Una detallada descripción del método se incluye en el Anexo No. 1. Aquí solamente se dirá que todo predio debe hacer un balance forrajero anual en la forma que los negocios de otra índole hacen un presupuesto al iniciar el año de trabajo. Con el presupuesto se determinan los flujos de caja, los niveles de inversión de capital, las ventas y compras de insumos y la producción física bruta de la empresa. Con el Balance Forrajero se determina el flujo mensual de forraje, la cantidad de animales que se podrán mantener, la cantidad de forraje que se deberá conservar, el área dedicada a la conservación, la cantidad de alimento que deberá adquirirse y la cantidad de producto que se obtendrá en el año.

4.2. Balance del pastoreo

El balance del pastoreo es la herramienta diaria que debe emplear el productor para determinar la forma cómo empleará sus potreros. La realización del balance del pastoreo requiere del conocimiento de la cantidad de forraje disponible antes del pastoreo y la decisión sobre la cantidad de forraje residual que se dejará en la pradera (Cuadro 1) para cumplir con los objetivos del productor.

Este metodo se puede emplear en varias formas. Una de ellas es decidir el número de días que los animales pueden permanecer en el potrero. Un ejemplo lo demuestra fácilmente:

Forraje disponible	=	2520 Kg MS/ha
Area del potrero	=	3 ha
Residuo deseado	=	1200 Kg MS/ha
Número de vacas	=	60
Peso de las vacas	=	550 Kg
Consumo promedio/vaca	=	16, 5 Kg MS/día (550 x 0.03)
Vacas/hectárea	=	$\frac{60}{3} = 20$

Luego:

Forraje disponible consumible	=	2520 - 1200 = 1320 Kg MS/ha
Consumo diario por hectárea	=	20 x 16.5 = 330 Kg MS/ha

Luego:

Días de pastoreo $= \frac{1320}{330}$ 4 días

Luego, las 60 vacas podrán permanecer por 4 días en el potrero de 3 ha, para obtener el consumo requerido y a la vez dejar el residuo necesario.

La planificación del pastoreo de un potrero a corto plazo y las necesidades de suplementación de forraje se realizan en igual forma. En el ejemplo anterior, si el número de vacas hubiese sido de 75 en lugar de 60 (15 vacas más) y si fuera necesario mantener las vacas por los mismos 4 días, se produciría un déficit de forraje igual a 15 vacas x 16.5 Kg MS = 165 Kg de MS por día de pastoreo ó 660 Kg MS por los 4 días que deberían suministrarse en forma de heno o ensilaje, repartido entre las 75 vacas. Esta suplementación impediría la baja de producción.

La suplementación con concentrado presenta un problema más complejo, porque el animal que consume concentrado disminuye el consumo de forraje y esta substitución de forraje por concentrado varía de acuerdo con la disponibilidad de forraje, siendo mayor a medida que la disponibilidad aumenta. El promedio se puede decir que el ganado disminuye su consumo de forraje en 0.5 Kg de MS por cada Kg de MS de forraje que consume. Por tanto en el ejemplo anterior, deberá compensarse por la baja de consumo del forraje.

Para este cálculo, es importante conocer el consumo que el ganado realiza en pastoreo. En realidad no es posible conocer con exactitud el consumo de un animal determinado en un día determinado, por lo cual se emplean aproximaciones racionales derivadas de investigaciones realizadas con este propósito. En el Balance Forrajero (Apéndice I) utiliza el 3 °/o del peso vivo como base del calculo de consumo En el caso de vacas lecheras esta cifra seguramente es muy cercana, considerándose que una vaca de mediana producción consumirá 3 5 °/o del peso en el primer tercio de su lactancia, 3 °/o en el segundo y 2 5 °/o en el tercero. Durante el período seco su consumo no necesita ser superior al 2 °/o. En otros animales 3 °/o del peso vivo es alto, pero en el conjunto sirve para compensar el desperdicio de forraje que se produce en el proceso de pastoreo, particularmente cuando los animales permanecen por varios días en un mismo potrero.

5. RESUMEN

La pradera es un sistema biológico complejo que requiere de la temperatura y la luz del sol, el agua de la lluvia o el riego y de los elementos minerales del suelo para su crecimiento y que provee, en este crecimiento, el alimento para el ganado. Constituye así, el alimento más barato que se puede suministrar a los animales, justificándose todo nivel de cuidado y tecnología que se emplee para aumentar su producción y asegurar su sobrevivencia por un período prolongado de tiempo.

La pradera tiene mecanismos fisiológicos que le permiten adaptarse a los efectos perturbantes del animal y a los niveles variables de intervención del hombre. Estos mecanismos, se conoce ahora, están asociados con la capacidad de las plantas forrajeras de adaptar el desarrollo de macollas y el crecimiento de las hojas para mantener un nivel de producción de material verde que tiende a ser constante. Para que se mantenga un nivel adecuado de rendimiento es necesario que el suelo provea de todos los nutrientes necesarios para que el crecimiento de las plantas no esté limitado por su carencia. No hay substituto válido y real para los elementos minerales del suelo. Los más importantes son: fósforo (el más limitante), nitrógeno y potasio y en algunos casos azufre, magnesio y zinc. Una pradera que tiene la capacidad de producir plenamente debe ser manejada de manera que se usen los mecanismos fisiológicos que dispone en beneficio del animal que pastorea. Fundamentalmente es necesario conocer cuál es la capacidad real de producción de las praderas del predio y con este conocimiento planificar su utilización manejando la carga animal y el movimiento de los animales de manera que se maximice el uso y se evite la destrucción de la pradera.

Se emplean dos técnicas básicas, para este propósito: el balance forrajero y el balance del pastoreo. Este último permite la planificación de las rotaciones a base del conocimiento de la cantidad de forraje disponible, al momento de ingresar los animales al potrero y de la cantidad de forraje residual luego del pastoreo. La anterior debe balancearse con los requisitos alimenticios de los animales que pastorean la pradera. Con el balance forrajero se determina en forma global, además de la carga animal que puede soportar la pradera, la cantidad de forraje que debe ser conservado y la cantidad de suplementos concentrados que deberían proveerse a los animales para obtener una determinada producción.

El empleo racional del manejo del pastoreo y las técnicas mencionadas, permiten estimar con anticipación la producción (carne, etc) que se puede obtener de las praderas y por tanto, conocer también con anticipación los recursos alimenticios adicionales que se debe disponer.

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

Armstrong, D. s/a. Feed budgeting. Putting into practice in the Northern Island. Farm Production and Practice. Ministry of Agriculture and Fisheries New Zealand.

Bircham, J.S. and Hodgson, J. 1982. Dynamics of herbage growth and senescense in a mixed – species temperate sward continously grazed by sheep. Proceedings of the XIV International Grassland Congress, Lexington, Kentuchy, Kentuchy, USA, pp. 601 - 603.

Duble, R. L., Lancaster, J. A. and Holt, E.C. 1971. Forage characteristics limiting animal performance in warm - season perennial grasses. Agronomy Journal 63: 795 - 798.

Hodgson, J. 1975 The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake an animal performance. Occasional Symposium No. 8. British Grassland Society, pp. 119-128.

Hodgson, J. and Maxwell, T.J. 1981. Grazing research and grazing management. The Hill Farming Research Organization. Biennal Report 1979 - 1981.

BALANCE FORRAJERO

METODO PARA LA PLANIFICACION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL PREDIO

DR. OSVALDO PALADINES M.*

* Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	134
2.	Estacionalidad en la Producción de Forraje	136
3.	Ajuste entre la carga animal y los recursos forrajeros	136
	3.1 Estimación de la capacidad de carga animal promedio	
	3.1.1 Producción de materia seca de las praderas	138
	3.1.2 Unidad de carga animal	
	3.1.3 Eficiencia de utilización de las praderas	
	3.1.4 Cálculo de la capacidad de carga animal	
	3.2 Balance forrajero Estacional	
4.	Complemento de las praderas con cultivos forrajeros	146
5.	Estimación del área requerida de praderas para una masa ganadera	148
6.	Conclusiones	149

1. INTRODUCCION

Es axiomático que a medida que los insumos importados al predio aumentan de precio, el productor depende en una proporción creciente de los forrajes que produce en el predio, para mantener el costo de producción a nivel suficientemente bajo.

Esto es verdad, porque el costo de los forrajes en el predio, es mucho menor que el costo de los granos o subproductos. En el Cuadro 1 se puede comparar el costo, en el fundo, de la alfalfa y el trébol rosado con el maíz, la avena y el afrechillo. La comparación indica que la energía metabolizable de los forrajes cuesta la mitad de los granos y un 50°/o menos que el afrechillo (Cuadro 2). El Cuadro 1 también demuestra la importancia de obtener alto rendimiento de forraje por hectárea porque a medida que el rendimiento disminuye, el costo de la energía aumenta. Conviene resaltar, además que el valor energético del afrechillo es similar al de un corte de alfalfa realizado al comienzo de la floración y menor a la alfalfa cortada antes de la floración. El trébol rosado, por su producción inferior es más costoso que la alfalfa, pero resulta de todas maneras más barato que los granos.

Se debe agregar, además, que en el cálculo presentado en los Cuadros 1 y 2, no se ha tomado en cuenta el contenido superior de proteína de los forrajes, comparado con los granos y el afrechillo.

En cortes a comienzo de floración, la alfalfa contiene entre 18 y 22 °/o de proteína cruda y el trébol rosado por lo menos el mismo nivel. El maíz, por otro lado contiene entre 8 y 10°/o, la avena 11°/o y el afrechillo 14°/o. Para compensar la diferencia en contenido de proteína, sobre todo cuando se emplean granos, se requiere del empleo adicional de un suplemento protéico, que aumenta el costo porque todos ellos tienen un costo muy superior a los granos por Mcal de energía metabolizable (ej. harina de pescado $ 6,70/Mcal EM; afrecho de raps $ 6,60).

Lo dicho hasta este momento, resalta la conveniencia de: 1) utilizar el forraje producido en el predio al máximo nivel posible, para alimentar el ganado; 2) utilizar el forraje en estado inmaduro para conseguir una alta concentración de energía y proteína y 3) emplear los granos y concentrados solamente para vacas de producción superior a los 18 litros de leche cuando se cosecha el forraje en estado pre–botón a botón o a 15 litros cuando se cosecha al comienzo de floración.

CUADRO No. 1

Costo de varios productos empleados en la alimentación de ganado lechero.

Producto	Producción Ton MS/ha/año	COSTO UNITARIO 1) Kg. MS. US $	Mcal de Energía US $	Metabolizable Pesos (Sept. 82)
Alfalfa	16	0,042	0,019	1,25
	14	0,048	0,022	1,45
	12	0,056	0,025	1,65
	10	0,067	0,030	1,98
Trébol rosado	14	0,049	0,022	1,45
	12	0,057	0,026	0,72
	10	0,068	0,031	2,05
	8	0,085	0,039	2,57
Maíz.	—	0,160	0,050	3,30
Avena	—	0,160	0,057	3,76
Afrechillo	—	0,080	0,035	2,31

1) El costo fue estimado con la siguiente base:

1. Costo de producción de alfalfa/ha/año = US$ 670
2. Costo de producción de trébol rosado/ha/año = US$ 680
3. Energía Metabolizable Mcal/kg M.S. :

alfalfa	= 2,2
trébol	= 2,2
maíz	= 3,2
avena	= 2,8
afrechillo	= 2,3

CUADRO No. 2

Costo de la Mcal. de Energía Metabolizable del maíz, avena y el afrechillo cuando el costo del forraje es 1.

	Maíz	Avena	Afrechillo
Alfalfa	2,3	2,6	1,6
Trébol rosado	1,9	2,2	1,3

El cálculo se basó en la producción promedio de 14 y 12 ton de MS/ha/año de la alfalfa y el trébol rosado, respectivamente. Los valores son derivados del Cuadro 1.

2. ESTACIONALIDAD EN LA PRODUCCION DE FORRAJE

El hecho de que el crecimiento del forraje es estacional, no requiere explicación. La estacionalidad está presente en praderas de secano y de riego.

En la zona de riego, la producción es marcadamente inferior en otoño e invierno, cuando se compara con la primavera y el verano. La Figura 1 presenta la producción de 3 variedades de alfalfa registrada en La Platina, en la cual se observa que la producción de otoño representó el 7,0°/o de la producción anual y la de invierno fue el 5,0°/o del total, en promedio de las tres variedades. La producción de primavera fue el 35°/o y la de verano 52°/o del total anual. La más notable diferencia se produce entre la primera y verano comparando el riego con el secano, porque en secano, la falta de lluvia produce una consecuente disminución de la producción de verano. La gran ventaja de la alfalfa, está precisamente en su vocación de crecimiento estival aprovechando las condiciones ideales de luz, temperatura y riego. La producción de otoño en el secano, representa un porcentaje más elevado del total, en tanto que la producción invernal es proporcionalmente similar.

Cualquiera que sea la forma relativa de las curvas de distribución estacional, lo cierto es que tenemos una variación en la producción relativa entre la época de mayor y menor crecimiento de 10:1, que hace necesario establecer una estimación apropiada de la carga animal que cada pradera puede soportar y luego la combinación de las praderas del fundo.

Una vez que se conozca cual es el número de animales que las praderas presentes en el fundo, pueden mantener en forma productiva, se pueden realizar estimaciones del efecto de los cambios en las praderas, tales como fertilización, renovación o la siembra de cultivos forrajeros suplementarios.

3. AJUSTE ENTRE LA CARGA ANIMAL Y LOS RECURSOS FORRAJEROS

El "balance forrajero" constituye el ajuste entre el forraje que dispone el predio y los animales que se pueden alimentar en forma productiva.

El ajuste, comienza por una primera estimación de la capacidad de carga promedio del predio, relacionando el volumen total de forraje disponible en el año con el requisito de alimento de los animales.

Una vez determinada la capacidad de carga global, se pasa a estimar la cantidad de forraje sobrante o faltante en cada estación del año. Esto nos permite diseñar una estrategia de conservación compatible con los propósitos del predio.

Luego se pueden establecer variaciones en la política forrajera del predio basadas en objetivos específicos del predio presentes o futuros y se pueden establecer refinamientos en la metodología de estimación del balance forrajero.

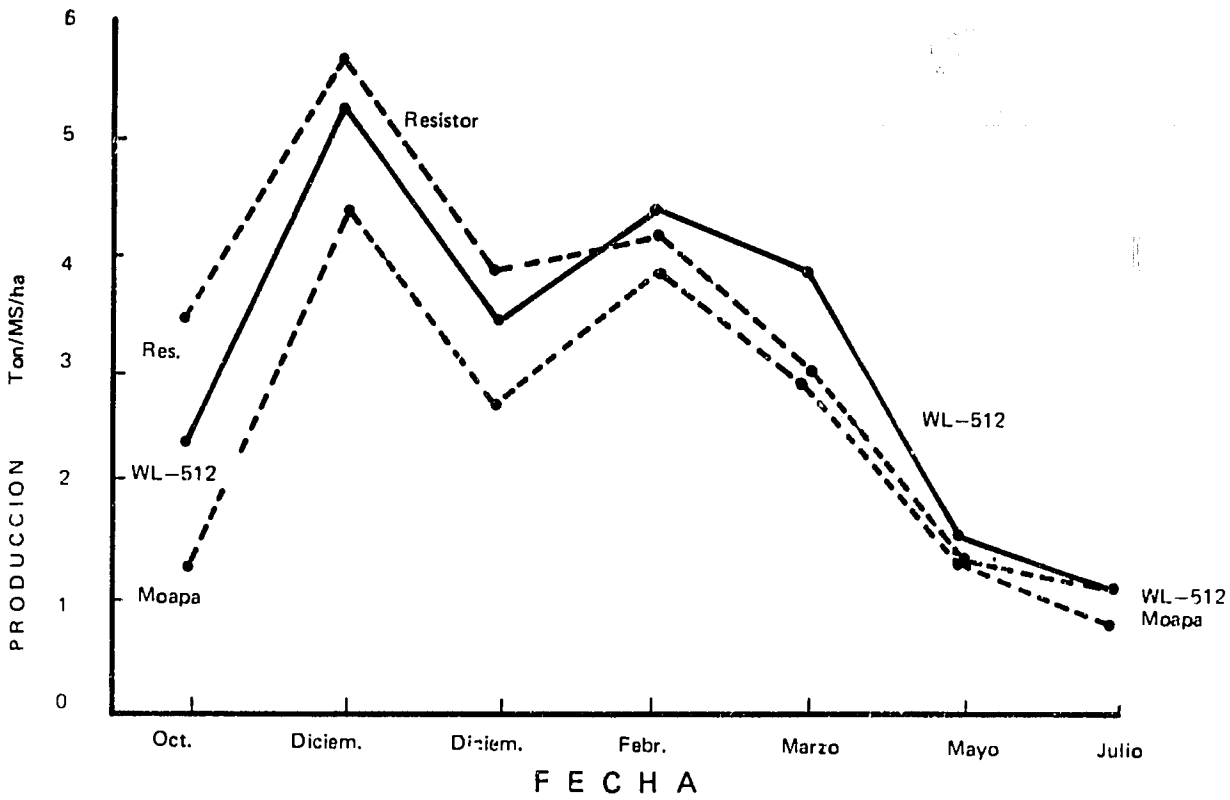


Figura 1. Producción de 3 variedades de alfalfa, en Santiago. Adaptado de: Soto L. 1982. Informe Técnico, 1981–82, Area Producción Animal, INIA, La Platina, pag. 11–15.

DISTRIBUCION ESTACIONAL TON/HA

Variedad	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Total
Resistador	9,0 (40)	10,7 (48)	1,3 (6)	1,3 (6)	22,3 (100)
Rayén	8,2 (37)	11,1 (50)	1,7 (8)	1,2 (5)	22,2 (100)
WL–512	7,5 (34)	11,8 (54)	1,5 (7)	1,1 (5)	21,9 (110)
Moapa	5,6 (32)	9,7 (56)	1,4 (8)	0,7 (4)	17,4 (100)
No. cortes	2	3	1	1	7

3.1. Estimación de la capacidad de carga animal promedio.

La "capacidad de carga animal promedio" se define como el número de unidades animal (UA) por hectárea que en promedio se pueden mantener a través del año en forma productiva y sin recurrir a otros alimentos introducidos al predio.

Esta capacidad de carga es el indicativo de la productividad básica de las praderas del predio, la cual constituye la fundación sobre la cual se construye la explotación pecuaria.

3.1.1 Producción de materia seca de las praderas.

Para el cálculo de la capacidad de carga se requiere conocer la producción de las praderas en términos de kg de Materia Seca (MS) por hectarea y por año. El rendimiento potencial de las praderas, puede obtener de las Estaciones Experimentales del INIA o de las Universidades, las cuales determinan continuamente la productividad de las nuevas variedades y mezclas de forraje. Para trasladar esta información a las condiciones de explotación del predio, es necesario prestar atención a los siguientes aspectos:

a) Duración de las pruebas en el Centro Experimental. Para tener alguna seguridad de que el rendimiento obtenido represente un promedio real ajustado a las variaciones del clima de año en año, es necesario que el rendimiento haya sido medido por lo menos por tres años consecutivos. En esta forma, se espera cubrir años de alta y baja precipitación y años de primavera más y menos tardía. En áreas de riego, las variaciones de lluvias tienen menos importancia (menos pero no ninguna importancia), pero siguen siendo importantes las temperaturas de primavera y la fecha en que las bajas temperaturas de invierno terminan.

b) Características del suelo. La producción de las praderas está influenciada directamente por el clima y el suelo. Las características de textura, profundidad y contenido de nutrientes del suelo deben ser similares a las del Centro de Investigación para utilizar la información obtenida por ellos.

c) Nivel de fertilización empleado. Sabemos que la fertilización afecta la producción de las praderas. Este efecto es mayor en suelos de menor fertilidad inicial, pero en general se presenta en todos los suelos, para algún elemento mineral (N, P, K, Ca, S y otros elementos menores); por tanto, es necesario asegurarse que en el predio se emplearán niveles similares de fertilización. Si éste no fuera el caso, es necesario estimar, a base de información previa, en que proporción se debe aumentar o disminuir el rendimiento.

d) Especies y Variedades empleadas. Hay variaciones importantes en la producción y longevidad entre variedades de una misma especie de forrajes y hay variación en la respuesta a la fertilización entre variedades de forrajes. Mayores son, desde luego, las diferencias entre especies, por su adaptación a las condiciones climáticas y del suelo.

e) Transformación de la información experimental a las condiciones del predio. La información experimental es obtenida en condiciones ideales para la producción porque: i) el área sembrada es pequeña (entre 10 y 30 m^2); ii) el control de distribución de semilla es estricto; iii) la preparación de la cama de semilla es uniforme y cuidadosa; iv) la distribución del fertilizante es uniforme; v) la dosis de semilla empleada es más alta (en general) que la utilizada en áreas grandes, lo cual asegura una población de plantas uniforme; vi) el

control de malezas es manual y muy cuidadoso; vii) los cortes o pastoreos se realizan con calendarios que se cumplen estrictamente. En el predio, en potreros de mucho mayor tamaño, estas prácticas aún cuando cualitativamente pueden ser relativamente similares, no lo son cualitativamente. Por ejemplo la distribución de la semilla y el fertilizante no es tan uniforme cuando se siembra una pradera de varias hectáreas que en el caso de una parcela de pocos metros cuadrados. Estas diferencias, no invalidan la información que se obtiene experimentalmente, pero obligan a corregir la información obtenida para su aplicación al predio.

Repetidamente se ha medido que la producción de las praderas en el predio es entre 20 y 50°/o inferior a la medida experimental. El ajuste entre el 20 y 50°/o deberá decidirse en base a la uniformidad del cultivo, los niveles de fertilización empleados y la contaminación de la pradera con malezas.

3.1.2 Unidad de carga animal.

Para el cálculo de la carga animal se requiere el uso de un método que iguale las diversas categorías de animales del predio a una unidad uniforme. La "Unidad Animal" (U A) empleada corresponde al equivalente de un novillo de 500 kg. de peso realizando una ganancia de peso equivalente a 700–900 g/día.

El Cuadro 3 presenta una tabla de transformación a UA que está basada en el requisito de energía metabolizable de los animales de cada categoría del predio.

Con el uso de las equivalencias UA, se puede estimar el número de UA de un predio con varias categorías de animales. Un ejemplo simple aclara el uso de la tabla.

Un predio tiene: 50 vacas lecheras, 10 lt.; 10 vacas lecheras, secas; 12 vaquillas, 2–3 años y 16 vaquillas, 1–2 años.

Por tanto:

El predio tiene 76,2 UA en cada día. Si quisiéramos calcular el número de UA que ocuparon una pradera en la que se pastorearon todos los grupos simultáneamente por 6 días, multiplicamos 76,2 por 6 y tenemos 457,2 UA – día de ocupación.

Categorías	Equivalente UA	UA por categoría
50 vacas, 10 lt	1,0	50,0
10 vacas, secas	0,7	7,0
12 vaquillas, 2 – 3	0,8	9,6
16 vaquillas, 1 – 2	0,6	9,6
TOTAL		76,2

CUADRO No. 3

Requisitos promedio para grupos de animales y equivalencias en Unidades Animal (UA).

Categoría Animal	Requisito E.M./Mcal/día		Equivalencia U.A.	
Vacas carne sin cría	19,7		0,70	
Vacas carne con cría	28,0		1,00	
Vaca lechera, seca	19,0		0,70	
Vacas lecheras (hasta 10 lt/día)	28,0		1,00	
Vacas lecheras	33,0		1,20	
	Gan. Baja 0,3 kg/día	Gan. alta 0,9 kg/día	Gan. baja 0,3 kg/día	Gan. alta 0,9 kg/día
Vaquillas 1–2 años	12,3	16,1	0,45	0,60
Vaquillas 2–3 años	16,4	21,2	0,60	0,80
Novillos 150–250 kg	10,0	16,1	0,40	0,60
Novillos 250–350	14,9	22,2	0,50	0,80
Novillos 350–500	19,3	26,0	0,70	0,90
Novillos 500 kg o más	–	28,0	–	1,00

3.1.3 Eficiencia de utilización de las praderas.

Un factor adicional que debe incluirse es el de la eficiencia con la cual se aprovecha el forraje disponible en la pradera.

La eficiencia es el resultado de la intensidad con la cual se realice el pastoreo. El sistema más eficiente es el de alimentación con soiling, porque en este sistema las pérdidas de forraje se reducen a la ineficacia de la máquina, las pérdidas que se producen en el trailer y los desperdicios de forraje en el comedero. Regularmente las pérdidas son inferiores al 10%. En pastoreo por franjas diarias, el desperdicio debe estar entre 10–15% (eficiencia de utilización entre 90–85%). En el proceso de conservación hay pérdidas por el corte, por secado, por almacenamiento y alimentación que son altamente variables entre los predios y que deben ser estimados. En el Cuadro 4 se presentan valores de eficiencia de utilización que se proponen como promedios para diferentes niveles de intensidad de uso de la pradera. El productor debe escoger el coeficiente adecuado a sus condiciones.

Se incluye además una sugerencia de corrección por la variabilidad en la producción de año a año ocasionada por las fluctuaciones en la producción, resultantes de las fluctuaciones en el clima.

3.1.4 Cálculo de la capacidad de carga promedio (CC)

Con la información de producción de materia seca y eficiencia de utilización se calcula la capacidad de carga por la siguiente fórmula:

$$CC = \frac{\text{Producción de Forraje x factor eficiencia de utilización.}}{\text{15 x días del período de utilización.}}$$

Un ejemplo de predio en el cual se quiere determinar la capacidad de carga de una pradera de alfalfa en la Región de Santiago se tiene el rendimiento de la Estación Experimental de: 21.900 kg MS/ha/año, y se emplea como soiling, con eficiencia estimada de 90%. Se estima además, que la producción efectiva en el predio es de 70% de lo obtenido en la Estación Experimental, es decir 15.330 kg MS/ha/año:

$$CC = \frac{15.330 \times 0,9}{15 \times 365} = 2,52 \text{ UA/ha/año}$$

en el promedio del año podemos alimentar como soiling 2,52 UA/ha/año. Este valor asume que la producción de MS es estable a través del año, lo cual sabemos que no es cierto. Debemos por tanto, determinar las épocas del año en que sobrará o faltará pasto para las 2,52 UA/ha que tendremos en promedio; para ésto hacemos el balance forrajero estacional.

CUADRO No. 4

Eficiencia de utilización de las praderas; °/o del forraje total que es utilizado por el ganado.

I. EFICIENCIA DEL PASTOREO	ALTO Intensivo	BAJO Intensivo	Medio	Extensivo
LECHERIA				
1. Vacas en Producción y secas	90	80	70	–
2. Vacas, vaquillas, terneros	–	70	60	–
CARNE				
1. Cría y venta al destete	–	60	50	40
2. Cría, recría (300 kg)	–	70	60	50
3. Engorde.	90	80	70	–
OVINOS				
1. Cría y venta al destete	–	60	50	40
2. Cría y engorda.	–	70	60	50
II. EFICIENCIA DE CONSERVACION				
HENO	Tierno	Bueno		Maduro
1. Alfalfa	80	70		60
2. Pradera mezcla	80	70		50
ENSILAJE	Verde	Premarchitado		
1. Torre	70	85		
2. Parva	70	80		
III. MARGEN DE SEGURIDAD				
1. Clima muy variable	30			
2. Clima variable	20			
3. Clima estable, riego.	10			

CUADRO No. 5

Balance forrajero estacional para una pradera de alfalfa que produce experimentalmente 15.330 kg/MS/ha/año.

Estación	MS Producida en el predio	MS Utilizada (90%)	MS Requerida para 2,52 UA	Balance forrajero
Primavera (92 días)	5250	4725	3478	1247
Verano (90 días)	8260	7434	3401	4033
Otoño (91 días)	1050	945	3440	− 2495
Invierno (92 días)	770	693	3478	− 2785
TOTAL (365 días)	15330	13797	13797	0

La producción de MS/ha resultó de estimar en 30% la diferencia de producción entre la Estación Experimental y el predio.

CUADRO No. 6

Balance forrajero de un predio ocupado en un 80°/o del área con alfalfa para soiling y 20o/o con maíz y avena–vicia para ensilaje.

Estación	MS utilizada	MS requerida para 2,75 UA/ha	Balance forrajero
Primavera (92 días)	3780	3795	– 15
Verano (90 días)	5947	3713	2234
Otoño (91 días)	756	3753	– 2997
Invierno (92 días)	554	3795	– 3241
TOTAL	11037	15056	– 4019
Ensilaje	4000		

3.2 Balance forrajero estacional.

La pradera de alfalfa del ejemplo produce 21.900 Kg MS/ha/año, distribuida en la forma siguiente: primavera 7.500, verano 11.800, otoño 1.500 e invierno 1.100 kg MS/ha.

Planteamos el Cuadro 5 para determinar el balance forrajero estacional y estimar las cantidades de forraje que sobran en la primavera y verano, lo cual debe balancear con lo que falta en el otoño e invierno. En definitiva, para mantener una carga promedio de 2,52 UA/ha durante todo el año, deberíamos conservar 1247 + 4033 = 5280 kg MS/ha. Esto es equivalente al 38,3°/o de la producción utilizada total del año.

Debemos recordar que para el cálculo se empleó un coeficiente de 90°/o de eficiencia de utilización del forraje, por tratarse de un sistema de soiling en alfalfa. En el balance forrajero obtuvimos que se deberían conservar 5280 Kg MS/ha pero con una eficiencia de conservación similar. Debemos hacer un ajuste adicional a la carga para compensar por la eficiencia de conservación inferior al 90°/o . De acuerdo al Cuadro 6 estimamos que se utiliza el forraje como heno con 80°/o de eficiencia. El ajuste en la carga realizamos de la siguiente manera: se suma el forraje producido para conservación y se calcula la cantidad que ha sido estimada en exceso, en el ejemplo:

Primavera = 1247

Verano = 4033

5280 Kg MS/ha/ año para conservación.

La eficiencia de utilización fue calculada como 90°/o y la de conservación como 80°/o luego hemos estimado una conservación con 10°/o de exceso. Calculamos a cuenta MS corresponde ese 10°/o :

5280 x 0,10 = 528 Kg MS/ha que debemos reducir.

Estimamos que una UA consume 5475 Kg MS/año. Luego para determinar en que cantidad rebajar la carga animal:

$$\frac{528}{5475} - 0{,}10 \text{ UA/ha}$$

La carga promedio anual deberá rebajarse a:

2,52 UA - 0,10 UA = 2,42 UA/ha/año

Y debemos conservar:

5280 - 528 = 4752 Kg MS/ha/año

4. Complemento de las praderas con cultivos forrajeros.

Cuando se ha logrado un elevado nivel de rendimiento en las praderas y se ha establecido un apropiado programa de conservación de los excedentes de la pradera, el próximo paso es la introducción de los excedentes de la pradera, el próximo paso es la introducción de cultivos forrajeros para conservación. Particularmente útil en la Zona Central son el maíz y las combinaciones de cultivos sucesivos de maíz y avena-vicia, por ejemplo.

En términos del balance forrajero, el promedio es similar, excepto que una parte del área de praderas se transforma en este momento en cultivo forrajero y debe ser acreditado al sistema como tal.

Para demostrar el promedio emplearemos un predio sembrado en alfalfa, similar al ejemplo anterior, en el cual se desea aumentar la carga animal sobre los 2,42 UA. Para lograrlo se plantea el empleo de una parte del área con una combinación de maíz y avena-vicia, en 20°/o del área para renovar la alfalfa después de 4 años de uso.

Se plantea la fórmula de capacidad de carga de la siguiente manera:

$$CC = \frac{0{,}8\ (\text{Pd. Prd} \times 0{,}9) + 0{,}2\ (\text{Prod. Maíz} \times 0{,}8) + 0{,}2\ (\text{Prod. avena} \times 0{,}8)}{15 \times 365}$$

$$CC = \frac{0{,}8\ (15330 \times 0{,}9) + 0{,}2\ (20000 \times 0{,}8) + 0{,}2\ (5000 \times 0{,}8)}{15 \times 365}$$

CC = 2,75 UA/ha/año.

Estacionalmente quiere decir que se empleará el ensilaje 48°/o en el Otoño y 52°/o en el Invierno. El reemplazo de 20°/o del área de alfalfa con una combinación de cultivo de maíz y otro de avena-vicia en el año, permite, por tanto, aumentar la carga animal en 0,33 UA/ha (equivalente al 14°/o).

5. ESTIMACION DEL AREA REQUERIDA DE PRADERAS PARA UNA MASA GANADERA

Una forma alternativa de emplear el método del Balance Forrajero, es la estimación del área de pradera que debemos tener para mantener una masa ganadera determinada. El método se explica mejor con un ejemplo: el predio tiene 50 vacas de producción superior a los 15 litros diarios en promedio y de las cuales el 12°/o están secas (6 vacas), además tiene permanentemente una masa de 10 vaquillas de 2-3 años y 10 vaquillas de 1-2 años. Las equivalencias de UA se plantean en la forma indicada en el Cuadro No. 7. El predio deberá por tanto proveer forraje suficiente para 71,0 UA cada día del año. Calculamos el forraje anual requerido de acuerdo a la fórmula:

CUADRO No. 7

Equivalencias UA de la masa ganadera del predio.

Categoría Animal	No.	Equivalencia UA	UA por categoría
Vacas en producción	44	1,2	52,8
Vacas secas	6	0.7	4,2
Vaquillas 2–3 años	10	0,8	8,0
Vaquillas 1–2 años	10	0,6	6,0
TOTAL			71,0

$$\text{Forraje disponible anual} = \frac{\text{Carga animal (UA)} \times 15 \times 365}{\text{Factor de eficiencia}}$$

$$\text{Forraje disponible anual} = \frac{71 \times 15 \times 365}{0{,}90}$$

Forraje disponible anual = 413.917 Kg MS.

La cantidad de forraje total que debemos disponer en el predio para alimentar la masa ganadera será de 413.917 Kg. Debemos ahora proceder a determinar el número de hectáreas de pradera que se requieren para producir esa masa de forraje. Para ello recurrimos a la información disponible de acuerdo a lo indicado en el capítuo III. 1.A (Producción de materia seca de las praderas).

Para el ejmplo fijemos una pradera con producción en el predio de 13.500 Kg de MS/ha. La superficie sería, entonces:

$$\text{Superficie en ha} = \frac{413.917}{13.500} = 30{,}7 \text{ ha.}$$

El área de pradera será de 30,7 hectáreas, si se usan praderas de 13,5 ton de MS/ha de producción.

A partir de este cálculo sencillo, se podrían establecer varias alternativas de combinaciones de praderas y cultivos forrajeros, respetando, en el cómputo siempre la producción de cada tipo de cultivo al nivel del predio y la eficiencia con la cual estimamos que los animales utilizaron el forraje.

En el Cuadro 8 se ha desglosado la masa de ganado y de UA en las cuatro categorías del predio y observamos como la participación de las vacas en producción aumenta de 62,8°/o de la masa a 74,4°/o de las UA, indicativo de que las vacas en producción en el predio deben emplear por sobre el 70°/o de la energía metabolizable del recurso forrajero. La participación de las vacas secas es muy baja. si la eficiencia reproductiva del predio es adecuada (sobre 85°/o de preñez). Los reemplazos ocupan menos del 20°/o de la energía del forraje. Por sobre los niveles productivos que el forraje puede sustentar, se puede llegar suplementando los animales con concentrados.

La suplementación con concentrados introduce una variación que puede ser importante en el balance forrajero. Esto, debido a que al suplementar con concentrados el animal invariablemente reduce el consumo de forraje, produciéndose una substitución parcial del forraje que el animal consumía por el concentrado. Se ha medido que la substitución es del orden del 50°/o en praderas de buena calidad, es decir que por cada Kg. de MS consumida como concentrado, el animal reduce su consumo de forraje en 0,5 Kg de MS. Esta sustitución debe tomarse en cuenta en el cálculo de balance forrajero cuando los niveles de alimentación con concentrado son importantes.

CUADRO No. 8

Porcentajes en que cada categoría participa en la masa ganadera total.

Categoría animal	Expresada como °/o de animales	Expresada como °/o de UA
Vacas en producción	62,8	74,4
Vacas secas	8,6	5,9
Vaquillas 2–3 años	14,3	11,3
Vaquillas, 1–2 años	14,3	8,4
TOTAL	100,0	100,0

Este es el caso de algunos predios lecheros de la zona Central en los cuales las vacas en producción reciben alrededor de una tonelada de concentrado por lactancia. Si este fuera el caso en nuestro ejemplo, cada una de las 44 vacas recibiría 850 Kg de MS de concentrado (1.000 Kg con 85°/o de MS), o sea un total de 37.400 Kg de MS. Este consumo de concentrado produciría una disminución en el consumo de pasto de 18.700 Kg. de MS. Deberíamos por tanto, restar esta cantidad al requerimiento de forraje:

$$413.917 - 18.700 = 395.217$$

lo que significaría que podemos reducir el área de pradera a:

$$\frac{395.217}{13.500} = 29{,}3 \text{ ha}$$

La suplementación con 37,4 ton de concentrado nos permite reducir el área de pradera en:

$$30{,}7 - 29{,}3 = 1{,}4 \text{ ha} \quad (4{,}6\%/o \text{ del área})$$

No es motivo de este trabajo discutir la implicación económica de reemplazar 0,5 Kg de MS de un forraje que cuesta alrededor de US$ 0,05 por Kg por un concentrado de US $ 0,20 por Kg, pero sí conviene recalcar que la producción animal eficiente y efectiva se basa, sin la menor duda, en el uso eficiente y efectivo del recurso forrajero. Además, sirve para enfatizar la necesidad de apoyo al trabajo de investigación que sea capaz, cada vez más, de proveer a los productores de la información necesaria para utilizar mejor sus praderas. La información sobre rendimiento de las praderas, valor nutritivo y eficiencia de utilización en los distintos tipos de explotación pecuaria, así como de las fuentes de forraje suplementario y su forma de conservación, puede ser obtenida solamente por un programa bien estructurado y bien financiado de investigaciôn, para servicio y utilidad de la producción pecuaria.

6. CONCLUSIONES

Para terminar, es necesario enfatizar que el balance forrajero es una herramienta básica que debe emplear el productor para planificar el programa de alimentación del ganado, cuando éste depende en gran medida del recurso forrajero del predio. Las siguientes condiciones y restricciones generales caracterizan al método expuesto para calcular el balance forrajero.

6.1. Es posible estimar la producción promedio estacional y anual de las praderas y cultivos forrajeros del predio. Esto a base de la experiencia del productor, de la zona o de la información obtenida en los Centros de Investigación.

6.2. La información experimental debe ser corregida para su aplicación al predio. El productor debe usar su criterio, en forma objetiva, para determinar en que porcentaje debe reducirse el rendimiento.

6.3. Está implícito en el cálculo que los animales son capaces de consumir 3°/o de su peso vivo en forma de forrajes. Este factor de 3°/o lleva incluido una pequeña proporción de amortiguación para diferenciar entre los animales y ha sido probado como apropiado.

6.4. Las equivalencias de UA, indican que las praderas del país, en los casos que se aplique, proveen suficientes nutrientes a los animales hasta lo requerido por una vaca produciendo 15 litros de leche con 3,5°/o de grasa. Por sobre esta producción el animal debe recibir alimentación suplementaria.

6.5. Se deben emplear coeficientes de eficiencia de utilización del forraje para compensar las diferencias en la intensidad de uso de la pradera.

6.6. En climas inestables, sobre todo en los casos que se depende únicamente de las lluvias, es necesario introducir un factor de corrección para cubrir los riesgos de años bajos. El nivel de corrección es criterio del productor y función de su capacidad de obtener recursos para suplementar en años de poca producción y su capacidad para afrontar el riesgo.

REGISTRO DEL PASTOREO

(Método práctico para Evaluar la Productividad de las Praderas del predio)

DR. OSVALDO PALADINES M. *

* Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción.	153
2.	Descripción del Método	154
	2.1. Registro.	154
	2.2. Cálculo de las equivalencias de Unidad Animal.	157
3.	Interpretación y Uso de la Información.	161
4.	Literatura Citada.	163

I. INTRODUCCION.

Para la planificación de la alimentación de los animales del predio, es indispensable conocer la capacidad de producción de forraje de cada uno de los potreros del fundo. Si la productividad es conocida, entonces el Balance Forrajero, descrito en otra publicación, se establecerá en bases sólidas con información cuantitativa específica sobre la productividad de las praderas del predio.

El Registro del Pastoreo es un método práctico que se emplea para medir la productividad de las praderas, basándose en el número y categoría o tipo de animales que ocupan la pradera a través del tiempo.

El potrero se usa como la unidad básica de planificación, porque se considera que es la unidad de superficie estable y efectiva. Es evidente que los potreros pueden ser cambiados en su forma y tamaño y es además cierto que en algunos casos, para una mejor utilización de los recursos forrajeros, esto debería ocurrir, pero no es menos cierto que en la mayoría de los casos los potreros y su identidad se mantienen a través del tiempo, porque esta identidad (tamaño y forma) responden a condiciones peculiares y de difícil modificación. Usar el potrero como unidad de medida y planificación es asegurar la prolongación de la validez de la información obtenida.

Antes de iniciar el Registro del Pastoreo en un predio conviene asegurarse que los potreros responden debidamente a las siguientes preguntas:

a. ¿Es el acceso al potrero fácil para los animales y los vehículos?.
b. Si el acceso es limitado, cambiando la forma o tamaño ¿ mejoraría esta condición?.
c. ¿Responde la forma del potrero a su utilización adecuada, permitiendo y forzando a los animales a pastorear uniformemente toda el área?. Esta condición está particularmente referida a potreros que incluyen pendientes y partes planas, causando un pastoreo diferencial marcado entre las dos secciones topográficas.
d. El acceso al bebedero, ¿es adecuado o podría mejorarse cambiando la forma o dimensión del potrero?.
e. La forma del potrero ¿permite el trabajo de la maquinaria de cultivo cómodo y eficientemente ?
f. ¿Es el tamaño del potrero compatible con el tipo de explotación pecuaria, permitiendo el mantenimiento del número adecuado de grupos de animales y su flujo a través del predio?. No existe un tamaño adecuado ni ideal de potrero. Se debe mantener el número mínimo de potreros de manera que sea posible: a) separar adecuadamente los grupos de animales; b) permitir el flujo de los grupos a través de la rotación, si ésta se practica; c) permitir el flujo de animales por las vías de acceso; y d) mantener la suficiente flexibilidad para manejar grupos o subgrupos de animales en casos emergentes.
g. Los potreros, además de lo anterior, deben formar un todo armónico con el paisaje, de tal manera que al mirarlos en conjunto constituyan una unidad.
Claramente, si se detectan inconvenientes solucionables a corto plazo en la forma o distribución de los potreros, conviene procede a su modificación.

2. DESCRIPCION DEL METODO

El método consiste en llevar un registro del número de animales, su tipo y categoría, que han pastoreado en cada oportunidad que el potrero ha sido ocupado, permitiendo que por medio de tablas de equivalencia entre tipos de animales se llegue a una valoración uniforme de cada potrero.

El Registro del Pastoreo es una práctica que se ha empleado en Gran Bretaña desde hace casi medio siglo, informalmente (Baker et al 1955) y desde 1955, aproximadamente, más formalmente con el auspicio de varias organizaciones oficiales (Barker, 1955). En la actualidad, podría decirse que todos los predios lo llevan como rutina de trabajo y se emplea formalmente en la elaboración de los programas de utilización de praderas. El sistema ha sido por tanto probado en varias oportunidades al nivel del predio tomando conjuntamente información de la producción de materia seca de las praderas y el registro del pastoreo, habiéndose encontrado alta concordancia entre los dos sistemas (Baker, 1964).

En una comparación reciente entre el Registro de Pastoreo y la producción de leche obtenida en varios tipos de praderas en el Uruguay se encontraron altas correlaciones que fluctuaron entre 0,86 a 0.99 (Durán 1982, información no publicada del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", La Estanzuela).

El método está basado en dos asumidos fundamentales:

a. Que el manejo de las praderas del predio es racional y tendiente a obtener una adecuada producción animal sin causar perjuicio permanente a las praderas.

b. Que las equivalencias entre categorías de animales establecidas, efectivamente representan la utilización que los animales hacen de la pradera.

En general, se debe aceptar que el manejo de las praderas de los predios es racional y en todo caso, si esto no fuera cierto, la producción del predio estimada por el método reflejaría el daño causado por la utilización indebida. Las equivalencias entre categorías de animales han ganado mucha precisión en los últimos años con el desarrollo de tablas de requerimientos de nutrientes más ajustados a la realidad.

2.1. Registro

Para llevar el registro de los animales que han utilizado la pradera se emplea un formulario básico en el cual, diariamente se anota el número y categoría de animales que pastorean cada potrero del fundo.

El Cuadro 1 es un ejemplo de hoja mensual que permite registrar hasta 5 potreros. En la hoja se anota el nombre del predio, el mes de registro y el año; la identificación del potrero por su nombre o número y luego diariamente, frente a la fecha, el número y categoría de animales que ocuparon el potrero durante el día. Normalmente, no debería causar problema el espacio para anotación, porque en los casos en que se pastorean más de un grupo de animales simultáneamente en el mismo potrero, la ocupación es superior a un día, pudiéndose ocupar más de una línea del registro. Si el espacio fuera insuficiente, se anotan los grupos al reverso de la hoja en el espacio destinado a las observaciones.

Observaciones: anote: eventos tales como: A) Aplicaciones de herbicidas, fungicidas; B) Cortes para heno, ensilaje o soiling, cortes de emparejamiento; C) fertilización (cantidades); D) Pastoreo de más de un potrero simultaneamente por un mismo grupo de animales; E) Observaciones sobre los animales; F) Resiembra; G) Riego.

POTRERO	DIA	OBSERVACIONES
4	16 – 17	Heno producido, 200 fardos de 30kg/ c/u.

POTRERO	DIA	Suplementación, concentados, heno, ensilaje (kg)
1	1 – 5	200 kg concentrado
1	24 – 28	200 kg concentrado

Es importante que en las Observaciones se consignen todos los eventos particulares realizados en el potrero o con el potrero. Esta información se utiliza para el cálculo de las equivalencias de UA y en la interpretación de los resultados del registro.

REGISTRO DEL PASTOREO
INFORME DIARIO

CUADRO No. 1

MES: AÑO: PREDIO:

	POTRERO 1		POTRERO 2		POTRERO 3		POTRERO 4		POTRERO 5	
DIA	No.	CATEGORIA	No.	CATEGORIA	No.	CATEGORIA	No.	CATEGORIA	No.	CATEGORIA
1	20	Vacas 15 L								
2	20	Vacas 15 L								
3	20	Vacas 15 L	5/12	Vaquillas 2-3 / 1-2	20	Novillos 250-400				
4	20	Vacas 15 L	5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
5	20	Vacas 15 L	5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
6			5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
7			5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
8			5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
9			5/12	Vaquillas 2-3 / " 1-2	20	Novillos 250-400				
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16							—	Heno 200 fardos		
17							—	Heno 200 fardos		
18							—	Heno 200 fardos		
19							—	Heno 200 fardos		
20										
21										
22										
23										
24	20	Vacas 15 L								
25	20	Vacas 15 L								
26	20	Vacas 15 L								
27	20	Vacas 15 L								
28	20	Vacas 15 L								
29										
30										
31										

La información que se debe registrar es: a) fertilización, cantidad y tipo de fertilizantes aplicados al potrero, b) cortes para heno, ensilaje o soiling, indicando la cantidad cosechada, c) aplicación de herbicidas o plaguicidas, la dosis empleada y el resultado visual obtenido; d) riegos y si es factible la cantidad de agua empleada o las horas regadas, e) resiembras e implantaciones con cero labranza, etc. f) observaciones sobre los animales, particularmente cuando se han colocado varios grupos simultáneamente o cuando han cambiado grupos en el transcurso del día, g) pastoreo de más de un potrero simultáneamente por el mismo grupo de animales, lo cual ocurre frecuentemente sobre todo en la época de poco crecimiento del forraje.

En el reverso se encuentra también una sección para anotar los suplementos ofrecidos a los animales en los días que permanencen en el potrero. Se debe anotar la cantidad en kilógramos de concentrados, heno o ensilaje consumido por los animales durante los días que pastorean el potrero. Estos suplementos deberán descontarse de la producción del potrero posteriormente al realizar el resumen y balance de producción de los potreros.

2.2. Cálculo de las equivalencias de unidad animal

Una vez que se han completado un mes, se debe proceder a calcular la producción de los potreros en ese período.

Para esto, se emplea como unidad de medida la Unidad Animal-día (UAd) que representa la ocupación de la pradera por una unidad animal durante un día. Así, si en una determinada oportunidad el potrero estuvo ocupado por 7 días con 5 UA se dice que el potrero fue pastoreado por 7 x 5 = 35 UAd. Para expresar todas las categorías de animales en términos de una misma unidad se emplea la tabla de equivalencias en Unidad Animal (Cudro 2), la cual indica la fracción o múltiplo de UA a la cual corresponde la categoría de animal empleada.

Un ejemplo aclara el concepto. Un potrero fue pastoreado durante 7 días por los siguientes grupos de ganado simultáneamente: 50 vacas de carne sin cría y 30 vaquillas de 2-3 años; tenemos entonces:

Categoría animal	No.	Equivalencia UA	UA pastoreadas
Vacas sin cría.	50	0,7	35
Vaquillas 2-3 años.	30	0,8	24
TOTAL	80	-	59

Vemos que los 80 animales correspondían a 59 UA. Las 59 UA permanecieron en el potrero por 7 días, luego 59 x 7 =413 UAd. Para calcular el total mensual se emplea el cuadro de Resumen Mensual del Registro de Pastoreo (Cuadro 3)

REGISTRO DEL PASTOREO

Equivalencias en Unidades Animal (UA)

Categoría Animal	Requisito E.M./Mcal/día	Equivalencia U.A.
Vacas seca	19,7	0,70
Vaca con cría	28,0	1,00
Vaca lechera (hasta 10 lt/día)	28,0	1,00
Vaca lechera (10–15 lt/día)	33,0	1,20
Vaquilla 1–2 años	16,1	0,60
Vaquilla 2–3 años	21,2	0,80
Novillo 150–250 kg	16,1	0,60
Novillo 250–400	22,2	0,80
Novillo 400 kg o más	28,0	1,0
Forraje conservado		
17 kg de heno		1,0
50 kg de ensilaje fresco		1,0
35 kg de ensilaje premarch.		1,0
50 kg de forraje verde picado		1,0
Concentrado		
13 kg de concentrado (base materia húmeda)		1,0

Los valores de este cuadro son iguales a los del cuadro No. 3 del trabajo "Balance Forrajero" (El Campesino Vol CXIV No.9, Sept. 1983 página 27), pero su número ha sido reducido para facilidad de operación.

REGISTRO DE PASTOREO

RESUMEN MENSUAL

CUADRO No. 3

MES:.....AÑO:.....PREDIO:.....

Potrero	Area	Vacas			Vaquillas, años		Novillos, peso Kg			Ovinos		Caballos	Suplementación			UAd		UA/ha
		Secas	10L	15L	1 - 2	2 - 3	150 - 250	250 - 400	400 Toros	Ovejas	Corderos		Concent	Heno	Ensilaje	Total	por ha	
1	2			200									400			221	110,5	3,7
2	2	84				35										87	43,5	1,5
3	1,5							140								112	74,7	2,5
4	2,5		lleno 200	fardos – 6.000 kg												353	141,2	4,7

El resumen contiene la información de hasta 15 potreros, debiéndose ocupar otra hoja si fuera necesario. Además del nombre del potrero se encuentra su área en ha y sucesivamente columnas para colocar el número de animales de las diversas categorías del predio. El número de animales de cada categoría es la sumatoria de los 31 días del mes (Cuadro 1). Con los totales de cada categoría de animales pastoreados, con la información mensual de los suplementos suministrados y los volúmenes de forraje conservado durante el mes, se procede a calcular el número total mensual de UAd producidos por el potrero respectivo. Para esto se hará uso de las equivalencias a UA consignadas en el Cuadro 2.

Dos observaciones importantes con relación a la conservación de forraje y a la suplementación: 1) en el Cuadro 1 se deberá anotar en los días respectivos, la cantidad de forraje conservado, cuando se realizan labores de conservación. En el caso del heno se podrá anotar el número de fardos producidos y en el caso del ensilaje o soiling se puede tra[illegible] a base del número de colosos llenados con el forraje y con una estimación del volumen [illegible] coloso ocupado por el pasto y multiplicando por un factor de 0,2 a 0,35, correspondiente a la densidad aproximada del forraje en el coloso. Una alternativa posible en caso de ensilaje es cubicar el volumen del silo correspondiente al potrero y multiplicar por los factores: 0,8 para ensilade de pradera muy compacto, 0,65 para ensilaje de pradera de compactación media y 0,5 para ensilaje de pradera premarchitada. Así obtendremos el número de kg. de pradera conservada. En el cuadro Resumen Mensual se anotarán las UAd equivalentes al forraje conservado a base de los siguientes valores promedios:

1UAd	17,0 kg. heno
	50,0 kg. de ensilaje fresco
	35,0 kg. de ensilaje premarchitado
	50,0 kg. de forraje verde picado

Los valores obtenidos, en UAd, por concepto de conservación realizada se sumarán a las UAd mensuales del potrero.

Por otro lado, el heno y ensilaje suministrado a los animales en los días que pastorean un potrero (normalmente en los meses de baja producción de forraje) se deberán transformar a UAd y sustraer de las UAd registradas en el potrero y el mes. Para esto se ocuparán las equivalencias anotadas arriba.

2) En el caso del concentrado suministrado a los animales durante el tiempo que pastorean una pradera (se suministre directamente en el potrero o durante las horas de permanencia en el establo) deberá sustraerse de las UAd registradas en el potrero durante el mes, con el equivalente de 21 kg. de concentrado (en base a materia húmeda) por UAd.

Finalmente se sumarán las UAd equivalentes a los animales más el forraje conservado y se sustraerán las UAd equivalentes del suplemento consumido y se obtendrá el total de UAd mantenidas durante el mes en el potrero. Dividiendo el total de UAd por el número de ha del potrero obtendremos el número de UAd/ha. Esta cifra se divide por el número de días del mes, y se obtiene el número de UA/ha que es un equivalente de la carga animal promedio que la pradera soportó durante el mes. Este valor sirve para comparar el potencial de producción animal de los diferentes potreros del predio y nos dará luz sobre las diferencias en producción que se encuentra entre los diversos potreros del predio.

3. INTERPRETACION Y USO DE LA INFORMACION

En los formularios adjuntos (Cuadros 1 y 3 se ha incluido un ejemplo de Registro de 4 potreros de un predio que servía para demostrar la forma de llevar los registros y la forma como se interpreta y emplea la información

En el Resumen Mensual. Potrero 1 se anotan 200 vacas día de 15 L pastoreadas durante el mes como resultado del producto de 10 días de pastoreo (repartido en dos ciclos de pastoreo) por 20 vacas cada día. Además se anotan 400 kg de concentrado consumido por las vacas durante los 10 días de pastoreo a 2 kg/vaca El Total de UAd se calcula con ayuda del Cuadro 2.

200 Vacas 15 L x 1,2 UA	240 UAd
400 kg. concentrado ÷ 21 kg/UA	- 19 UAd
Total mensual	221 UAd

Para el Potrero 2

84 vacas secas	x 0,7 UA	- 59 UAd
35 vaquillas 2 - 3	x 0,8 UA	28 UAd
TOTAL MENSUAL		87 UAd

Potrero 4 :

200 fardos de heno x 30 kg	=	6.000 kg heno
6.000 kg ÷ 17 kg/UA	=	353 UAd

Dividiendo el Total UAd por área del potrero obtenemos las UAd que pastorearon cada hectárea del potrero durante el mes. Esta cifra dividida por 30 días del mes nos da el promedio diario de pastoreo en UA. Estas cifras nos indican que en el mes de noviembre de 1982, el potrero 4 fue utilizado con mayor intensidad que los otros potreros, y que el potero 1 soportó un pastoreo más intenso que los potreros 2 y 3 En el caso del potrero 4, su mayor intensidad de utilización se debe a que la pradera fue rezagada por 65 días para permitir la acumulación de forraje para la producción de heno En el caso de los potreros 1, 2 y 3 la comparación es más justa porque fueron pastoreados, encontrándose que la intensidad de pastoreo fue 2,5 veces superior en el 1 que el 2 y 1,5 veces mayor en el 1 que el 3.

Antes de hacer un juicio completo sobre los potreros será necesario observar el comportamiento en un año, por lo menos. En el Cuadro 4 se resume el comportamiento anual de los potreros del predio. Con esta información se tiene una idea cuantitativa clara de la situación de cada potrero del predio. La tercera y cuarta columnas del Cuadro 4 indican el número total anual de UAd que utilizaron la pradera, por potrero (columna 3) y por ha

(columna 4). Con esta última cifra se puede estimar la utilización de EM anual de la pradera si se asume (de acuerdo al Cuadro 2) que una UA equivale a 28 Mcal de EM, y se podría tanbién estimar la cantidad de MS de forraje utilizado si se asume que una UA consume 13 Kg MS/día; además se podría estimar la producción de MS asumiendo un factor de eficiencia de utilización del forraje de la pradera. Factores de uso frecuente son los siguientes

Forraje verde picado	0,90
Rotación en franjas	0,80
Rotación de 6 potreros o más	0,70
Rotación menos intensa	0,60
Pastoreo extensivo	0,50
Producción de heno	0,70
Producción de ensilaje	0,70

El dato más relevante del Cuadro 4 está contenido en la quinta columna. Este valor, de UA/há, es el equivalente a la carga animal promedio/ha/año que ha soportado la pradera y permite la estricta comparación entre potreros del predio. En el ejemplo observamos que el potrero 1, recibió una carga promedio anual de 2,12 UA/ha en tanto que el potrero 2. solamente 0,6, en segundo lugar estuvo el potrero 4 y luego el 3. Esto nos da indicación de que para mejorar la productividad del predio debemos determinar las razones por las cuales el potrero 2 es tanto menos productivo que los otros potreros. Debemos además. y tal vez primero, saber si la productividad (medida en UA/ha) de todos los potreros corresponde con lo que se debe esperar de acuerdo con: a) la composición botánica, b) la calidad del suelo; c) la topografía, d) la temperatura, luminosidad y lluvia. La necesidad de explicar los resultados obtenidos nos conduce entonces al estudio más detallado de las praderas (por potrero) que comienza con la determinación de la composición botánica efectiva por ser esta el indicativo básico del potencial de producción de la pradera. La topografía, el clima y la calidad del suelo permiten determinar si la composición botánica es compatible con el medio ambiente y si la producción de la pradera corresponde a condiciones incambiables, ocasionadas por el medio ambiente, o a condiciones que puedan ser alteradas para aumentar la producción.

Las columnas restantes entregan información adicional de mucho interés porque reflejan el tipo de manejo al cual se sometió a las praderas. Nos dice, en el ejemplo, que el número de días totales por año que tuvieron animales los potreros 1 y 2 fueron los mismos pero que estos se repartieron en 6 y 3 pastoreos durante el verano con un solo pastoreo en el invierno en ambos casos; esto quiere decir entonces que la tasa de crecimiento de la pradera del potrero 2 fue menor que en el potrero 1, lo cual obligó a mantener a los animales en cada potrero por un mayor tiempo y a reducir la carga para no causar daño a a pradera . El comportamiento uniforme del invierno indica que las especies de todas las praderas no tienen un buen crecimiento de invierno.

En el potrero 4 encontramos información interesante porque a pesar de que su productividad fue superior al potrero 3, el número de días de pastoreo por año fue inferior, como resultado de que se rezagó por – 65 días del verano para conservación.

El mantenimiento del Registro de Pastoreo de los potreros del predio a través de los años permite conocer la evolución de las praderas del predio e incluso hacer estimaciones cuantitativas sobre el efecto de las prácticas de mejoramiento de las praderas, tales como control de malezas, fertilización, mejoramiento por incorporación de especies mejoradas o por cambio de la pradera de un potrero Para que la información conserve la certeza cuantitativa suficiente y sean válidas las comparaciones a través del tiempo es necesario asegurarse que el Registro del Pastoreo es . a) mantenido fiel y continuamente; b) que se usan las mismas equivalencias de UA y factores de utilización y c) que se registran todos los eventos que han tenido lugar en cada potrero.

BIBLIOGRAFIA

Baker, H.K.,Baker, R.D., Deaking, R.M., Gould, J.L., Hodges, J. and Power, R.A. 1964. Grassland Recording. I. A report on an investigation into grassland recording on commercial dairy farms, sponsored by the British Grassland Society. Journal British Grassland Society 19:139–143.

Baker, R.D. 1964. Grassland recording. II. An assesment of two grassland recording systems by herbage sampling and in vitro digestibility determinations. Journal British Grassland Society 19:144–148.

Barker, A.S., Cray, A.S., Foot, A.S., Ivins, J.D., Jones, Ll. I. and Willams, T.E. 1955. The asesment and recording of the utilizad autput of grassland. Journal British Grassland Society 10:67–79.

INTRODUCCION A LA ALIMENTACION DE BOVINOS A PASTOREO

DR. RAUL CAÑAS CRUCHAGA *
ING. MARILYN GASMAN BUSTAMANTE **
ING. CLAUDIO AGUILAR GONZALEZ **
ING. FERNANDO GONZALEZ MUNIZAGA **

* Director del Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Chile

** Profesores del Departamento de Zootecnia. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Chile.

CONTENIDO

Pag

1. Introducción 166

2. Composición de alimentos (nutrientes) 167
   2.1 Valor nutritivo de los alimentos 168

3. Evaluación nutritiva de los alimentos para bovinos 173
   3.1 Importancia de los componentes nutritivos 173
   3.2 Relación de Sustitución 176

4. Alimentación de bovinos bajo condiciones de pastoreo 183
   4.1 Alimentación de novillos 183
      4.1.1 Requerimiento Energético
      4.1.2 Eficiencia de Producción
   4.2 Alimentación de vacas lecheras 191
      4.2.1 Ejemplo de determinación del requerimiento energético de una vaca lechera
      4.2.2 Algunos usos para fijar sistemas de alimentación

5. Literatura citada 203

6. Anexo 1 Requerimientos Nutritivos 204
   1.1 Requerimiento Nutritivo de Terneros y Novillos
   1.2 Requerimiento Nutritivo de Vaquillas
   1.3 Requerimiento Nutritivo de vacas lecheras en producción
   1.4 Requerimiento Nutritivo de toros

7. Anexo 2 Composición nutritiva de alimentos utilizados en la Alimentación de Bovinos 209
   2.1 Forrajes secos
   2.2 Forrajes verdes
   2.3 Ensilajes
   2.4 Tubérculos y Alimentos Energéticos
   2.5 Alimentos Voluminosos, Alimentos Protéicos y Suplementos Minerales

1.- INTRODUCCION

Esta publicación está enfocada a dar los principios básicos de alimentación de bovinos en condiciones de pastoreo, en donde se ha simplificado algunos conceptos con el propósito de enfatizar los que son fundamentales.

Algunos conceptos pueden parecer novedosos ya que corresponden a la aplicación de las últimas investigaciones de nuestro departamento, que nos parecen fundamentales para entender en mejor forma el comportamiento de animales a pastoreo.

2.- COMPOSICION DE ALIMENTOS (NUTRIENTES)

Los alimentos proveen los nutrientes necesarios que requiere el animal para desarrollar sus funciones fisiológicas. Los vegetales, que son la base de la alimentación de rumiantes, poseen las mismas sustancias que se hallan en el organismo animal, pero las cantidades presentes son diferentes. De los nutrientes que componen los alimentos, los más relevantes para la alimentación de bovinos son: la materia seca, la energía, las proteínas y los minerales y vitaminas.

Materia Seca (humedad)

La humedad indica el contenido de agua de un alimento y se puede medir como la pérdida de peso que sufre un alimento después de someterlo a algunas técnicas de secado. Lo que queda después de extraer el agua en la materia seca. Todos los nutrientes del alimento se calculan porcentualmente en función de la materia seca y su importancia radica en el hecho que los bovinos regulan sus consumo básicamente por el contenido de materia seca del alimento; siendo normal esperar un consumo equivalente al 3°/o del Peso Vivo expresado en materia seca.

Energía

Todos los alimentos almacenan energía química que se puede convertir cuantitativamente en calor. Cuando se quema una muestra de alimento, el calor desprendido en la combustión se considera equivalente a la energía bruta del alimento. Para combustionar la muestra se utiliza un aparato llamado bomba calorimétrica que mide las calorías desprendidas en la combustión.

El objetivo principal de los alimentos es producir energía para los procesos que ocurren en el cuerpo. Esto es especialmente cierto en bovinos a pastoreo en praderas de mediana a buena calidad.

Los animales emplean la mayor parte de los nutrientes para la formación de tejidos, síntesis de producción y trabajo físico. En todas estas funciones hay transferencia de energía. Si todo la energía contenida en el alimento pudiera ser aprovechada por el animal, la energía ingerida podría cubrir el requerimiento de mantención, ganancia de peso, producción de leche, reserva de energía, actividad física, gestación y cualquier otro proceso fisiológico.

No se puede ignorar la importancia que también tienen las proteínas, las vitaminas y los minerales en el crecimiento y desarrollo de los animales, formando parte de las estructuras del organismo, así como interviniendo en vías metabólicas. Sin embargo, bajo las condiciones de pastoreo en zonas templadas como son las del sur del país, sólo algunos de los nutrientes antes mencionados se hacen en la práctica restrictivos para el animal, especialmente la energía. Tomando en cuenta que lo más caro de la ración para bovinos a pastoreo justamente es la energía, en esta ocasión la trataremos con más énfasis.

2.1. Valor nutritivo de los alimentos

El valor nutritivo de un alimento no sólo depende de la cantidad de nutrientes que lo constituyen sino que además es fundamental considerar la cantidad de nutrientes consumidos y el grado de aprovechamiento que el animal puede hacer de ese consumo.

El consumo de alimento se define como la cantidad de alimento ingerido en forma voluntaria por un animal en un determinado período de tiempo. Es tan importante el consumo que aunque un alimento tenga una muy buena composición nutritiva, es decir, rico en proteína y energía, si no es consumido por los animales, su valor nutritivo es nulo. Este es el caso por ejemplo de la murra que contiene 18°/o de proteína y 4,4 Mcal de energía bruta, pero no sirve como alimento. Generalmente el rechazo de un alimento se debe a que tiene un sabor y/u olor desagradables, o posee espinas u otra estructura morfológica que impide su consumo. Algunas prácticas de conservación mejoran algunas de estas características indeseables.

Por otra parte, un alimento puede ser consumido en abundancia, pero debido a sus características no es aprovechado por el animal y es excretado en las fecas, ese alimento también resulta ser de baja calidad nutritiva. Es decir, no basta con que el alimento sea consumido por el animal para que el animal utilice los nutrientes de ese consumo, sino que además debe aprovechar estos nutrientes para suplir los requerimientos.

Consumo

Determinar el consumo voluntario, especialmente cuando los animales se encuentran bajo condiciones de pastoreo, resulta complejo debido a que existen variaciones individuales entre animales que están en las mismas condiciones fisiológicas.

CUADRO 1: MAXIMO CONSUMO DE MATERIA SECA EN DISTINTAS CATEGORIAS DE ANIMALES DE ACUERDO AL PESO VIVO.

Categoría animal	CONSUMO MS (kg) Peso Vivo (kg) 350	400	450	500	550	600
Novillo	10,5	12,0	13,5	15,0		
Vaquilla	10,5	12,0	13,5	15,0		
Vaca Seca			13,5	15,0	16,5	18,0
Vaca Lactancia (2o. tercio)			15,75	17,5	19,25	21,0

Se ha encontrado, sin embargo, que los animales consumen en función del peso corporal del status reproductivo y del nivel productivo. El nivel máximo de consumo de materia seca en vaquillas, vacas, novillos y toros, resulta ser alrededor de 3°/o, en cambio en una vaca en lactancia, dependerá de la producción de leche, además del peso. Los valores de consumo pueden fluctuar entre 2,6 y 3,5°/o.

El cuadro 1 muestra que una vaca de 500 kg lactancia consume 17,5 kg de materia seca, otra vaca del mismo peso, pero seca, baja el consumo a 15 kg.

Aprovechamiento de los alimentos.

El alimento una vez consumido es digerido y luego el producto de la digestión puede ser absorbido completamente o parcialmente, perdiéndose una parte como excreción fecal. La diferencia entre la cantidad de alimento consumido y la cantidad de alimento excretado en las heces fecales se llama digestibilidad y resulta ser una medida del aprovechamiento de los nutrientes totales.

Se puede determinar la digestibilidad de cualquier nutriente del alimento; se habla entonces de energía digestible (ED), proteína digestible (PD), materia seca digestible (MSD), etc.

En el cuadro 2 se muestra el aprovechamiento de la energía de tres alimentos que contienen casi igual cantidad de energía bruta. La digestibilidad es distinta en los tres casos, aumentando con la mejor calidad nutritiva. Esto también se puede apreciar por la cantidad de heces fecales excretadas. Por lo tanto, la energía digestible es también diferente en los tres alimentos y en consecuencia la energía aprovechable para el animal varía.

La digestibilidad de un alimento está estrechamente relacionada con la composición química, especialmente con el contenido de fibra cruda, y sufre variaciones de acuerdo al estado fisiológico de la planta.

En la figura 1 se muestra esta situación en la cual la digestibilidad va decreciendo a medida que la planta va madurando. El contenido de proteína también decrece, no así la pared celular que aumenta a través del tiempo, logrando los mayores valores cuando la planta se encuentra en estado pajoso. Esto explica el cambio de digestibilidad obtenido para trébol rosado en el ejemplo del cuadro 2.

La energía digestible (ED) representa aquella fracción de energía que está disponible para el animal. Esta es la primera pérdida de energía bruta que ocurre en el proceso de digestión y es una forma más aproximada de la energía del alimento que puede ser utilizada por el animal. La fracción de energía bruta perdida en el proceso de digestión alcanza en los rumiantes aproximadamente a 20--30°/o cuando se está suministrando concentrado y un 40 a 50°/o para el caso de forraje (ver cuadro 2).

CUADRO 2. DIGESTIBILIDAD DE LA ENERGIA EN ALGUNOS ALIMENTOS

Alimento	Energía [1] bruta Mcal/kg	Digestibilidad [1] M. Orgánica °/o	Energía digestible Mcal/kg	Producción[2] Heces fecales kg	Energía Metabolizable Mcal/kg
Paja trigo	4,4	47	2,07	7,95	1,68
Heno trébol Rosado					
regular	4,37	53	2,32	7,05	1,88
excelente	4,37	59	2,58	6,15	2,09

1. Valores obtenidos en el Dpto. de Zootecnia, Fac. de Agronomía U.C.
2. Animal de 500 kg consumido el 3°/o del peso vivo.

Existe otra pérdida de nutrientes debidas al metabolismo celular en que ocurren procesos de degración y síntesis de compuestos, con excreción urinaria y como gases de productos metobólicos. Al restar del alimento consumido aquellas porciones excretadas en fecas, orina y gases se obtiene la metabolizabilidad total del alimento. La porción de nutrientes que son metabolizados pueden ser utilizados en el cuerpo y/o sufrir transformaciones en los procesos fisiológicos como mantención o producción.Es claro que si se toman en cuenta estas pérdidas adicionales, los nutrientes metabolizables proveen una medida más exacta del valor nutritivo que los nutrientes digestibles, sin embargo su determinación resulta más complicada.

Los tejidos del organismo están constantemente renovándose para ajustarse a los cambios ambientales y por ello se producen pérdidas de nitrógeno que es eliminado en la orina.

La pérdida de nitrógeno en orina refleja procesos vitales para la vida y debe suministrarse en igual proporción en la dieta para mantener el equilibrio proteico del animal, se genera así la proteína metabolizable.

La energía metabolizable (EM) representa la energía que es capaz de transformarse en el organismo. Se ha encontrado que para los forrajes la energía perdida en orina y gases es aproximadamente 19°/o de la energía digestible. Por lo tanto EM se puede estimar multiplicando ED por 0,81.

La mayor exactitud de la EM como medida del valor nutritivo de un alimento es especialmente válida para el caso de algunos forrajes con cierto tipo de aceites esenciales, que si bien generan altos valores de energía digestible, por ser estos aceites absorbidos pero no metabolizados, aumentan las pérdidas de energía en la orina alcanzando valores bajos de EM.

Además de las pérdidas que se producen durante la digestión y metabolización de la energía para obtener EM, se debe considerar otra pérdida en forma de calor que ocurre cuando se realiza un proceso fisiológico. Este calor se desprende como resultado de reacciones químicas que ocurren en la célula animal, y es producto de la ineficiencia del sistema, es lo que se llama en termodinámica Incremento Calórico (IC). A modo de ejemplo se puede comparar la célula con un motor de automóvil: al hacerlo funcionar se produce una combustión y el motor se calienta porque se está perdiendo energía como calor (IC). Como no se puede evitar esta pérdida es necesario que el motor tenga un radiador que disipe el exceso de calor, el cual es aprovechado como calefacción, cuando las temperaturas son bajas. Esto mismo ocurre en el cuerpo animal.

La energía que se obtiene restando esta nueva pérdida corresponde a la Energía Neta que es la fracción por completo depositada en el organismo. La energía neta en el animal equivale entonces a la fracción que aparece como producto, o sea, se puede determinar fácilmente combustionando el producto como músculo, huevo, leche,etc. Ahora, determinar la energía neta de un alimento resulta extremadamente complicado y por ello se ha buscado un punto intermedio que puede ser ED o EM como método de evaluación. Esta última forma de representar la energía es como frecuentemente se expresa el contenido energético de los alimentos y el requerimiento energético del animal.

En el anexo 2 se muestra la composición nutritiva de alimentos frecuentemente usados

en la zona sur del país.

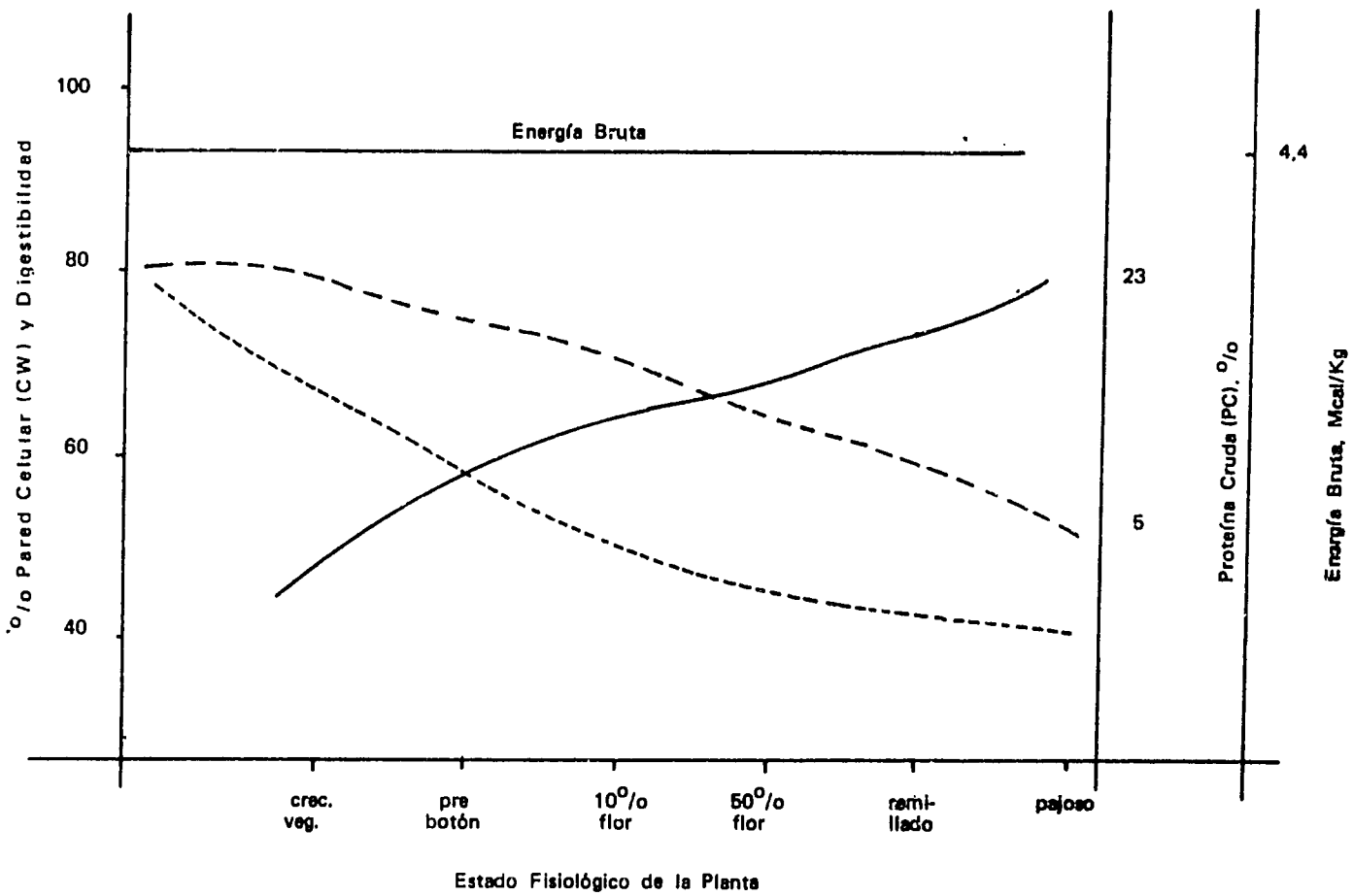


FIGURA 1 : Cambios en la composición nutritiva de la planta de acuerdo al estado fisiológico.

3.- EVALUACION NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS PARA BOVINOS

3.1. Importancia de los Componentes Nutritivos

Materia Seca

La materia seca, aparte del hecho de ser un factor decisivo para determinar el valor alimenticio y conservabilidad de un alimento, constituye un común denominador para comparar el valor nutritivo de diferentes alimentos.

El porcentaje de nutrientes que contiene un alimento se determina basandose en su contenido de materia seca, como se observa en el cuadro 3.

CUADRO 3. CONTENIDO DE MATERIA SECA EN ALIMENTOS

Alimento	kg en verde	M. Seca %	kg Materia seca
Heno de alfalfa	5,61	89,1	5,0
Alfalfa verde	22,72	22,0	5,0
Silo maíz	17,85	28,0	5,0

En base al contenido de materia seca se puede comparar el valor energético de dos alimentos, como pueden ser la papa y el maíz en grano (Cuadro 4)

Se puede apreciar que el maíz contiene 4.07% más de EM por cada kilo de materia seca que la Papa.

En base al contenido de nutrientes, materia seca y precios de ingredientes, el productor puede determinar el costo de la proteína y Mcal de cada uno de los ingredientes que dispone, y así poder determinar que alternativa de ingredientes le resulta más ventajosa como fuente de proteína o de energía.

Por ejemplo, comparemos un heno de alfalfa 10% flor y afrecho de trigo con respecto a proteína y energía:

CUADRO 4. COMPARACION DEL VALOR DE ENERGIA METABOLIZABLE ENTRE LA PAPA Y EL MAIZ EN GRANO

Alimentos	MS	EM		Valor Nutritivo MS	Relación MS	Relación de * Sustitución
		Kcal/kg	Kcal/KgMS			
Maíz	87,3	2706,3	3.100	100		
Papa	19,0	565	2.974	95,93	4,59	0,21

$$* \text{ Relación de Sustitución} = \frac{\text{Valor Nutritivo relativo en MS}}{\text{Relación entre las MS}} \times 100$$

Alimento	MS (°/o)	PC (°/o)	EM (Kcal/kg)
Heno de alfalfa	90	16,2	1.980
Afrecho de trigo	89	11,57	2 020,3

Se puede calcular cuántos kilos de heno de alfalfa y de afrecho de trigo aportan 1 kg de proteína, en base a 100°/o de Materia Seca.

	Heno de alfalfa	Afrecho de Trigo
Kg de alimento que aportan 1 kg proteína	6,17 (100/16,2)	8,64 (100/11,57)
Factor de corrección por humedad	1,11 (100/90)	1,12 (100/89)
kg de alimentos corregidos por 100°/o MS que aportan 1 kg Proteína	6,85	9,67

Para aportar 1 kg de proteína se requiere mayor cantidad de afrecho que de heno (2,82 kg más). Interesa entonces saber la relación de precios de ambos alimentos para decidir cuál alternativa es mejor. De igual forma se puede determinar hasta qué precio pagaría el productor por la proteína del afrecho o del heno a un determinado precio de alguno de ellos.

Supongamos que el heno costara $ 3,5 el kilo y el afrecho, $ 8,7.

6,85 x 3,5 = $ 23,97, costo del kilo de proteína en forma de heno de alfalfa.

9,70 x 8,7 = $ 84,13, costo del kilo de proteína en forma de afrecho.

Queda demostrado que el uso de heno de alfafa 10 °/o flor como fuente proteica es mejor alternativa que el afrecho de trigo y el máximo a pagar por el afrecho aportando 1 kg de proteína sería:

$$\text{Precio máximo a pagar por el afrecho} = \frac{6{,}85 \times 3{,}5}{9{,}67} = \$\ 2{,}48$$

La misma metodología utilizada para proteína permite determinar el costo de la Mcal, como se muestra en el cuadro siguiente.

El costo de la energía aportada por los ingredientes es mayor en el afrecho y, por lo tanto, el heno resulta ser más ventajoso económicamente como fuente energética y proteica que el afrecho de trigo.

	Heno de Alfalfa	Afrecho de Trigo
Kg que aportan 1 Mcal de energía	0,505 (1/1,98)	0,495 (1/2,02)
Factor de corrección por humedad	1,11	1,12
Kg corregido por 100% MS	0,56	0,55
Costo de la Mcal ($)	1,96 (0,56 x 3,5)	4,78 (0,55 x 8,7)

3.2. Relación de sustitución

Dos alimentos se pueden comparar en función del contenido de energía metabolizable. La relación existente entre las energías, llamada relación de sustitución, genera un factor que permite determinar hasta qué precio se podría pagar por un alimento, para que sustituya al alimento base.

Se presenta como ejemplo una comparación entre heno de alfalfa y maíz grano como base.

El máximo precio que se podría pagar por la alfalfa para que sustituya la energía aportada por el maíz sería $ 10,30, a un precio del maíz de $ 14,5.

En el cuadro 5 aparecen relaciones de sustitución de la energía del maíz de distintos alimentos y el precio máximo a pagar por elllos para diferentes precios del maíz.

Es importante aquí hacer notar que a pesar que un alimento puede tener una relación de sustitución de 0,5, lo que daría un precio máximo a pagar equivalente a la mitad del precio del maíz, en la práctica es también necesario estar cierto que el animal podrá consumir la cantidad de materia seca necesaria para reemplazar 1 kg de maíz. Así por ejemplo, el con-

CUADRO 5. RELACIONES DE SUSTITUCION DE LA EM DEL MAIZ Y PRECIOS MAXIMOS A PAGAR POR LOS ALIMENTOS ALTERNATIVOS

Alimentos	Relación de Sustitución	Precio del Maíz ($)						
		10	12	14	16	18	20	30
		$						
Avena	0,84	8,4	10,08	11,76	13,44	15,12	16,8	25,2
Cebada	0,95	9,5	11,40	13,30	15,20	17,10	19,00	28,50
Trigo	1,07	10,7	12,84	14,98	17,12	19,26	21,40	32,10
Paja arveja	0,63	6,3	7,56	8,82	10,08	11,34	12,60	18,90
Paja Trigo	0,46	4,6	5,52	6,44	7,36	8,28	9,20	13,80
Afrechillo Trigo	0,82	8,2	9,84	11,48	13,12	14,76	16,40	24,60
Heno Trébol Rosado	0,60	6,0	7,20	8,40	9,6	10,80	12,00	18,0
Heno trébol Blanco y Ballica	0,50	5,9	7,08	8,26	9,44	10,62	11,80	17,7

Alimentos	MS %	EM Kcal/kg	Relación de Sustitución	Precio 1 Kg $	Máximo Precio [1] a pagar/kg $
Maíz	87,3	2706,3		14,5	
			0,72		
H. alfalfa	89,1	1960,2			10,30

[1]Precio de Sustitución = $ Kg alimento base x Relación de sustitución.

sumo de paja de trigo será menor y la verdadera relación de sustitución será otra.

En general la relación de sustitución sólo se recomienda usar el comparar granos entre sí, así como subproductos de molinería, malterías, azúcares y aceites.

Proteína Total

El uso de proteína total para expresar el valor nutritivo de los alimentos para rumiantes se basa en el hecho que la proteína del alimento es transformada en proteína microbiana en el rumen, por lo tanto, la calidad de la proteína no resulta importante y más bien se requiere nitrógeno.

Además, los rumientaes pueden aprovechar el nitrógeno en todas sus formas en que se presenta en los alimentos debido a que el rumen posee microorganismos capaces de transformar estas formas de nitrógeno en proteínas bacterianas que luego son arrastradas al resto del tracto digestivo, digeridas y luego los aminócidos absorbidos.

Sin embargo, debe evitarse suministrar demasiado nitrógeno soluble a los bovinos (urea), ya que una parte más o menos importante de este último, transformado rápidamente en amoniaco, pasa a través de la pared del rumen y puede originar perturbaciones como intoxicación.

En animales de alta producción se requiere cierta calidad de proteínas, especialmente algunos aminoácidos, para determinados microorganismos que los requieren para su máximo crecimiento y completo desarrollo. Por consiguiente la proteína del alimento sería una mejor fuente para ellos. Este es el caso de vacas lecheras con producciones mayores a 7000 lt por lactancia.

Fibra cruda

La fibra cruda es un conjunto de substancias asociadas a la pared celular de los vegetales que son resistentes a las enzimas digestivas de los animales. La compleja estructura de la pared está compuesta de lignina, celulosa, hemicelulosa, pectinas, algunas proteínas, substan-

cias nitrogenadas lignificadas, ceras, cutina y componentes minerales. La pared celular contiene la mayoría, pero no toda, de las porciones de las plantas que son resistentes a las enzimas que proliferan en el tracto gastrointestinal.

El contenido de pared celular y la proporción de lignina que contenga determina el valor nutritivo del forraje; a medida que éstos aumentan disminuye la digestibilidad del forraje y su valor nutritivo. Es importante esta relación en los forrajes, puesto que a mayor maduración de los pastos, mayor es su grado de lignificación. Las plantas más jóvenes contienen menor volumen de pared celular y son a la vez más digestibles.

La fibra le confiere volumen al forraje, especialmente dado por la celulosa. Cuando las piantas van madurando las paredes celulares se van engrosando y el espacio interior de las células, donde están contenidos los nutrientes completamente disponibles para el animal, va diminuyendo. Por lo tanto, proporcionalmente, se va también reduciendo la concentración de nutrientes y en especial la concentración energética de la planta.

Por esta razón, cuando un animal consume forraje en extremo maduro como podría ser la paja, no alcanza a cubrir su requerimiento energético debido a que la capacidad del rumen se copa antes que pueda consumir la cantidad necesaria de paja para cumplir su requerimiento energético.

Los animales en todo caso requieren cierta cantidad de fibra en su dieta porque ésta es importante para mantener la funcionalidad de rumen y una de las formas más económicas de aportar fibra es a través de los forrajes. Además la fibra produce una mayor velocidad de pasaje del alimento a través del intestino.

Así, se eliminan en forma más rápida los residuos de la nutrición.

G asa

Las grasas se suministran en la ración principalmente como fuentes energéticas. Adicionalmente le confieren a la ración un mejor sabor, favorecen la absorción de otros nutrientes y evitan la disgregación de partículas que ocurre cuando se suministran concentrados o forrajes picados en los cuales tiende a liberarse una cierta cantidad de polvo.

Todos los forrajes contienene grasa en algunas de sus formas químicas, pero las cantidades a veces no son suficientes para suplir los requerimientos energéticos del animal, como ocurre en vacas de alta producción, entonces se puede recurrir a fuentes energéticas como son las semillas, aceites vegetales (soapstock) o grasas animales.

El problema de estas fuentes energéticas es que tienden a enraanciarse con gran facilidad cuando están expuestas a la luz, calor o humedad. Como las grasas enranciadas tienen olor y sabor desagradables, son rechazadas por los animales. En muchos aceites vegetales existen antioxidantes naturales que son compuestos que retardan el proceso de enranciamiento cosa que no es frecuente en las grasas animales. Para evitar el enranciamiento se debe agregar antioxidantes elaborados.

b) Variación en la composición nutritiva de la pradera mixta sin fertilizar de la zona sur a través de las estaciones.

Se puede observar en el cuadro 6 que existen notorias diferencias en el valor nutritivo de la pradera en las distintas estaciones del año, así como también de la disponibilidad de forraje. La mayor disponibilidad se obtiene en verano, pero no corresponde esta estación con el mejor valor nutritivo de la pradera. Los mejores valores se obtienen en primavera, a excepción de la proteína. Debe indicarse en todo caso que los valores más altos de proteína se obtienen entre Agosto y Octubre.

Para favorecer la mejor producción de los animales a pastoreo se deben tomar en cuenta estos valores, puesto que por una parte es esencial tratar de pastorear un forraje que tenga el máximo valor nutritivo, pero por otra, para favorecer el mayor consumo es preciso también disponer de un forraje abundante y apetecible. Esto da la pauta para pensar en un manejo racional de la pradera, suplementando cuando la disponibilidad sea baja para evitar la selectividad del forraje y connsumo prematuro de rebrotes.

c) Interrelación entre consumo, digestibilidad y disponibilidad.

En condiciones de pastoreo el consumo de forraje está sujeto a una serie de factores, dentro de los cuales existen dos que tienen mayor importancia, la disponibilidad de forraje y la digestibilidad del mismo.

Con respecto a la disponibilidad de forraje, el animal aumenta su consumo a medida que la disponibilidad de forraje también aumenta, como se aprecia en la figura 2. Cuando la disponibilidad es muy alta, cercano a 3000 kg de MS/ha, el animal pastoreando ad libitum alcanza su máximo consumo, determinado por factores fisiológicos y genéticos y aunque exista una mayor disponibilidad de forraje el animal mantendrá el nivel de máximo consumo.

En relación a la digestibilidad forraje, en la figura 3 se muestra la interrelación entre consumo de materia seca y digestibilidad de la misma. Cuando la digestibilidad del forraje es muy baja, el animal aumenta su consumo de materia seca para aumentar el consumo de energía. El límite del consumo está dado por la máxima capacidad de distensión ruminal, es decir, existe un volumen máximo de alimento que puede contener el rumen.

Esta situación se mantiene hasta que la digestibilidad aumenta en forma tal que el animal logra el máximo consumo de energía. Este límite de consumo está dado por factores quimiostáticos y termostáticos. El animal mantendrá ese consumo máximo aunque la digestibilidad siga aumentando, por lo cual el consumo de materia seca va disminuyendo.

Por otra parte, el nivel de alimentación también tiene un efecto en la digestibilidad. Un aumento de la cantidad de alimento consumido produce una mayor velocidad de pasaje del mismo, el cual es expuesto a las enzimas digestivas por un menor tiempo y ello produce una disminución de la digestibilidad.

CUADRO 6. VARIACION DEL VALOR NUTRITIVO DE LA PRADERA A TRAVES DEL AÑO (ZONA DE FRUTILLA).

Nutrientes	EPOCA			
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
M.Seca (°/o)	22	19	22	25
E.M. (Mcal/KgMS)	1,92	1,88	2,33	2,12
P. Total (°/o MS)	18,03	21,50	14,34	10,87
Rendimiento M.S. (Ton/ha)	1,789	0,889	2,26	3,35
Digestib. (°/o) (in vitro)	59,6	59,2	72,6	65,1

FUENTE: INIA, Est. Exp. Remehue.

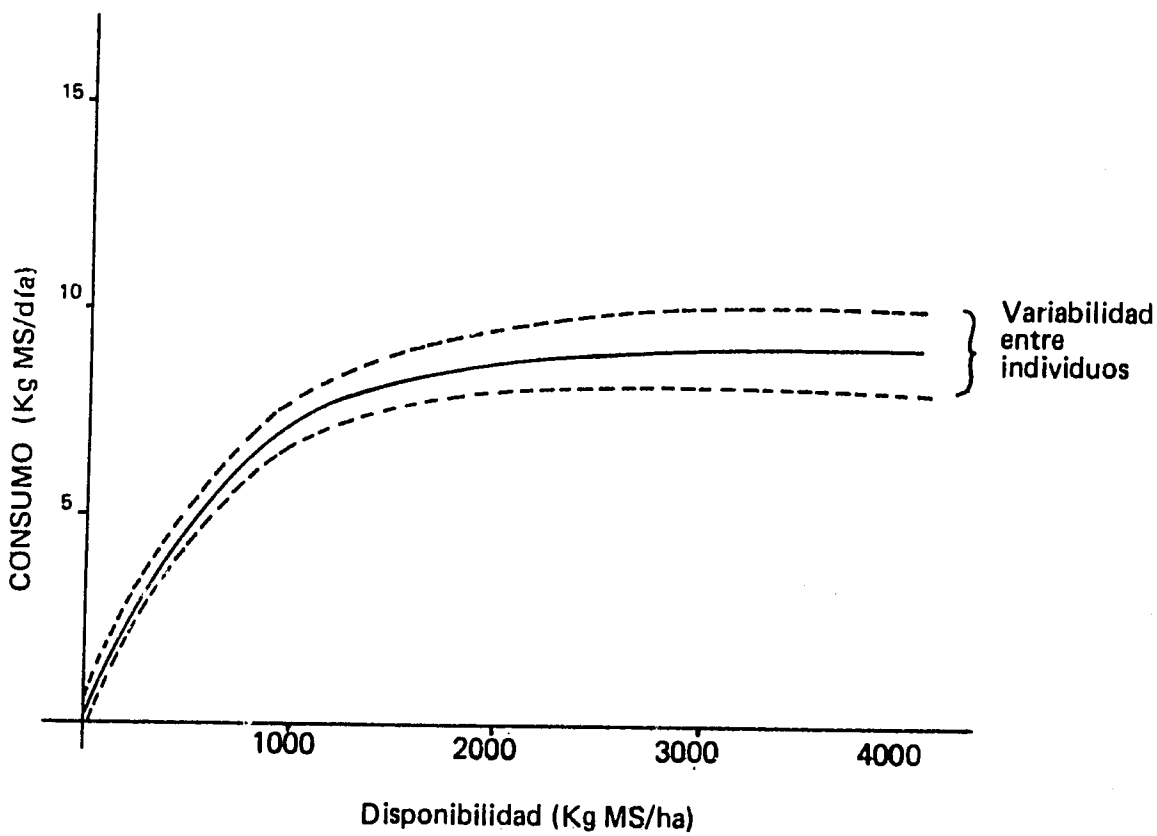


FIGURA 2. VALOR ESPERADO DEL CONSUMO DE MATERIA SECA A DISTINTAS DISPONIBILIDADES DE FORRAJE.

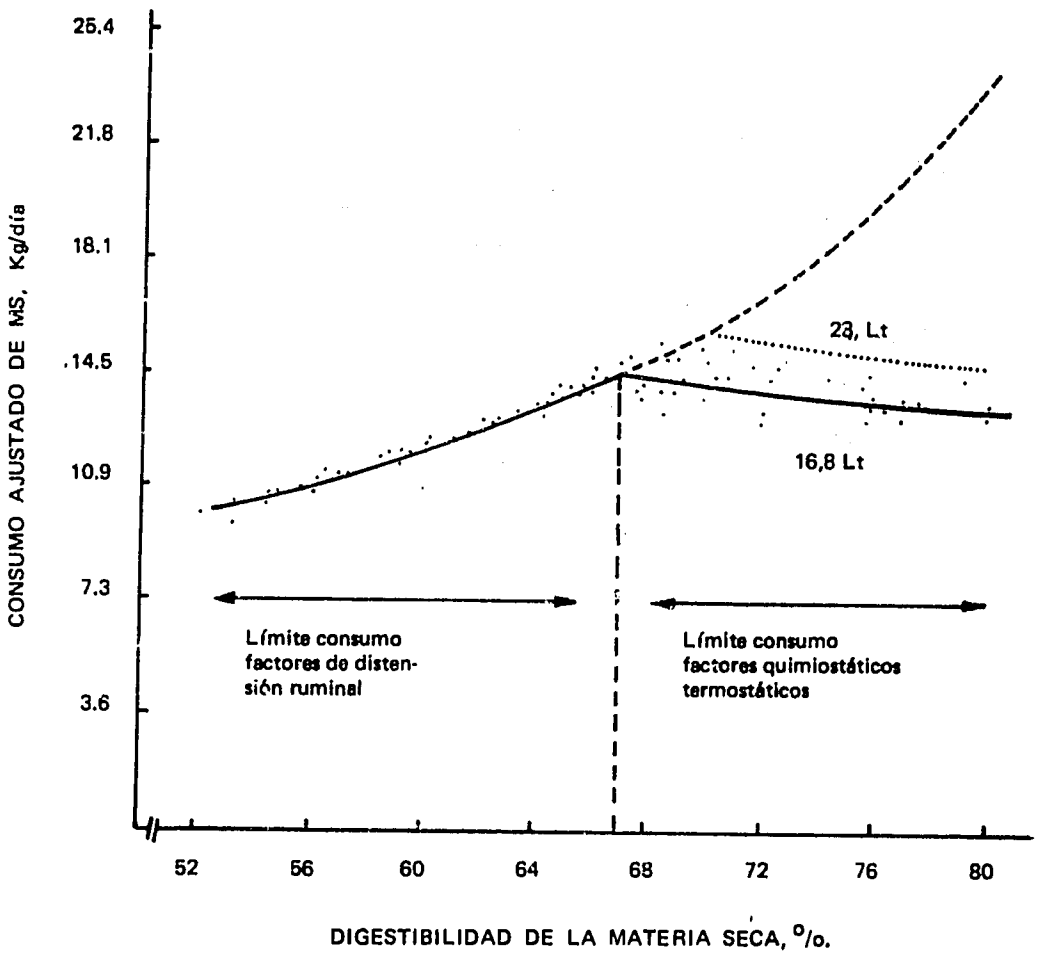


FIGURA 3 : Relación entre digestibilidad de la materia seca y consumo a 2 niveles de producción de leche en vacas.

FUENTE : Baile, C. y Forbes, J. 1974. Physiological Reviews. Vo. 54, No. 1: 160-214.

4. ALIMENTACION DE BOVINOS BAJO CONDICIONES DE PASTOREO

4.1. Alimentación de novillos

El consumo de energía metabolizable en novillos se distribuye en diferentes proceso fisiológicos:

- Mantención
- Gastos de caminar para cosechar su consumo (Costo de cosecha)
- Regulación de temperatura
- Ganancia de peso.

Planteado de otra manera, se puede decir que el requerimiento del animal se determinará sumando la energía metabolizable que éste requiere para mantención, regulación de temperatura, costo de cosecha y ganancia de peso.

Para lograr este requerimiento es necesario que el animal a pastoreo tenga una disponibilidad de forraje con una concentración energética tal que su consumo voluntario aporte este requerimiento.

4.1.1. Requerimiento Energético

Tal como se dijo anteriormente, entre las funciones vitales que deben ser cubiertas en un novillo a pastoreo están:

a) Requerimiento de mantención
b) Costo de cosecha
c) Regulación de temperatura
d) Ganancia de peso

a) Requerimiento Energético para Mantención

Para los efectos prácticos de esta exposición diremos que le requerimiento de mantención está en función del peso de los animales. Conceptualmente, requerimiento de mantención es aquel nivel de consumo de energía metabolizable que el animal requiere para "pagar" el funcionamiento del corazón, hígado, producción de nezimas, etc.

El cuadro 7 muestra que a medida que aumenta el peso del animal el requerimiento de mantención aumenta, ésto debido a que el animal debe movilizar más sangre, tiene una función hepática mayor, etc. por lo que gasta más energía.

b) **Requerimiento de Costo de Cosecha**

Es el nivel de energía metabolizable que el animal requiere gastar, fundamentalmente por movimiento, para lograr cosechar su alimentación. Es así como el costo de cosecha en un feed-lot de novillos tiende a cero. Si la disponibilidad de forraje es alta, el costo de

CUADRO 7. REQUERIMIENTO DE ENERGIA METABOLIZABLE PARA MANTENCION Y DIFERENTES GANACIAS DE PESO EN NOVILLOS.

Ganancia de Peso (Kg)	REQUERIMIENTO DE MANTENCION [1] Y GANANCIA DE PESO [2], EM (Mcal) Peso (Kg)							
	200	250	300	350	400	450	500	550
RM	7,126	8,424	9,659	10,843	11,985	13,092	14.168	15,218
0,1	0,46	0,56	0,65	0,71	0,80	0,86	0.93	1,01
0,2	0,95	1,13	1,30	1,46	1,61	1,76	1,90	2,04
0,3	1,45	1,71	1,96	2,21	2,45	2,68	[illegible],90	3,11
0,4	1,96	2,33	2,66	3,00	3,31	3,61	3,90	4,19
0,5	2,48	2,95	3,36	3,78	4,18	4,56	4,95	5,31
0,6	3,01	3,58	4,10	4,60	5,08	5,55	6,0	6,45
0,7	3,56	4,21	4,83	5,43	6,00	6,55	7,08	7,62
0,8	4,11	4,88	5,60	6,28	6,95	7,58	8,20	8,81
0,9	4,68	5,56	6,36	7,15	7,90	8,63	9,33	10,03
1,0	5,26	6,25	7,15	8,03	8,88	9,70	10,48	11,27
1,1	5,86	6.95	7,96	8,95	9,88	10,78	11,66	12,54

1. RM = 134 x W 0.75
2. Y = 52.72 x X + 6.84 x^2

Kgp = 0.60

CUADRO 8. REQUERIMIENTO DE COSTO DE COSECHA PARA NOVILLOS DE DIFERENTES PESOS Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE PARA UNA EM DE 2,0 Mcal/Kg (10°/o PC)

Disponibilidad de forraje Kg MS/ha	Peso de los animales (Kg) 200	250	300	350	400	450	500	550
500	9,1	11,3	13,6	15,9	18,1	20,4	22,7	24,9
1000	8,6	10,8	12,9	15,1	17,3	19,5	21,6	23,8
1500	7,9	9,9	11,8	13,8	15,8	17,8	19,8	21,8
2000	6,7	8,5	10,1	11,8	13,5	15,2	16,9	18,6
2500	5,2	6,5	7,7	9,1	10,3	11,6	13,0	14,2
3000	3,6	4,5	5,4	6,3	7,3	8,2	9,1	10,0

CUADRO 9. DETERMINACION DEL CONSUMO MAXIMO DE NOVILLOS A PASTOREO DEPENDIENDO DEL PESO DE LOS ANIMALES Y LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE (Kg MS/ha).

Disponibilidad Forraje (Kg MS/ha)	Peso (Kg)							
	200	250	300	350	400	450	500	550
500	3,38	4,24	5,08	5,93	6,17	7,62	8,47	9,31
1000	4,86	6,08	7,30	8,51	9,13	10,94	12,16	13,37
1500	5,50	6,88	8,26	9,63	11,01	12,39	13,76	15,14
2000	5,78	7,23	8,70	10,12	11,56	13,01	14,46	15,91
2500	5,91	7,38	8,85	10,34	11,81	13,29	14,76	16,24
3000	5,96	7,45	8,90	10,43	11,92	13,41	14,99	16,39

cosechar el forraje es bajo y si la disponibilidad es baja, el costo de cosecha aumenta geométricamente.

c) **Requerimiento para Regulación de Temperatura**

Es el nivel de energía metabolizable consumida que el animal debe gastar para mantener la temperatura del cuerpo constante. Para ésto se produce un mayor crecimiento de la capa pilosa, al mismo tiempo aumenta el grosor de la piel. Bajo las condiciones del sur de Chile y manteniendo los animales a máximo consumo, no existe un gasto extra de energía para mantener la temperatura. Esto suponiendo que los animales estén protegidos de la lluvia y el viento.

d) **Requerimiento para Ganancia de Peso**

Como se observa en el cuadro 7 el requerimiento de energía metabolizable para ganancia de peso es función del peso del animal y de la ganancia de peso. Esto debido a que 1 kg de ganancia de peso en novillos de 200 kg tiene menor energía que 1 kg de ganancia de peso en novillos de 500 kg. Es decir, a igual consumo porcentual, resulta más eficiente la ganancia de peso de novillos jóvenes que adultos.

Consumo de materia seca en novillos a pastoreo

El consumo máximo voluntario de un novillo es aproximadamente el 3°/o de su peso vivo. Sin embargo, ésto varía dependiendo de la disponibilidad de forraje en la pradera. Es así entonces que el consumo voluntario en praderas homogéneas es función del peso de los animales y de la disponibilidad de forraje en materia seca.

El cuadro 9 muestra diferentes consumos de materia seca, variando la disponibilidad y el peso de los animales.

4.1.2. Eficiencia de Producción

En base a lo anterior se puede calcular la ganancia de peso de novillos mantenidos a pastoreo en una pradera que aporta 2,5 Mcal/kg. Generalizando los resultados, se puede decir que con 1.000 kilos de M.S. por ha los animales mantienen su peso, produciéndose la ganancia máxima con 2.500 kilos M.S./ha, como lo muestra el cuadro 10.

a) **Efecto de anabólicos**

El efecto de los anábolicos en la ganancia de peso de novillos es a través de un mayor depósito de proteína por kg de ganancia de peso, menor energía en la ganancia de peso y además una mayor eficiencia de depósito. Cuando la ganancia de peso es máxima la mayor eficiencia puede aumentar en promedio hasta 20°/o. Si la ganancia de peso es menor a 500 g/día el efecto es pequeño o nulo.

El efecto anabólico es función del consumo animal.

CUADRO 10. EFICIENCIA DE PRODUCCION DE GANANCIA DE PESO A PASTOREO

Peso	Disponibilidad Kg/MS/ha 1000	1500	2000	2500	Eficiencia Kg MS/Kg GP
300	MANTENCION	0,4 a 0,5 Kg/día	0,7 – 0,8 Kg/día	Ganancia Máxima	9,0
350					10,0
400					12,0
450					13,0
500					14,7
550					16,7

En el cuadro 11 se muestra el efecto de dos anabólicos en la ganancia de peso de novillos a través de varios años. En el Cuadro 12 se muestra el efecto de los anabólicos, comparados con las hormonas naturales.

CUADRO 11. EFECTO DE DIETILBESTROL (DES) (12–15 MG) Y RALGRO (RAL) (36 MG) EN LA GANANCIA DE PESO.

Año	peso inicial (kg)	peso final DES	(Kg) RAL
1971	208	320	295
1972	216	276	279
1971	162	303	309
1972	212	234	226

CUADRO 12. EFECTO DE LAS HORMONAS NATURALES Y DE LOS ANABOLICOS EN LA PRODUCCION DE CARNE

	TOROS		ESCROTO CORTO		NOVILLOS	
	control	implant.	control	implant	control	implant.
PESO INICIAL (kg)	267	268	280	275	260	262
GANANCIA PESO (kg)	210	250	226	248	163	192
GANANCIA DIARIA (kg)	1,26	1,50	1,34	1,47	0,92	1,14
EFIC. COMPARAT. (NOV. CONTROL 100)	137	163	145	160	100	123 23°/o
EFIC. COMPARAT. NOV.IMPLA. = 100	103	122	109	120.	74	100
		$\bar{X}$ = 6o/o	21o/o			

b) Efecto de antibióticos

El efecto de los antibióticos es a través de su acción antimicrobiana, controlando el crecimiento de algunos tipos de microorganismos. Al hacerlo se beneficia la producción animal.

Dentro de los antibióticos se encuentra el Monensín, antibiótico de amplio aspectro, que actúa a nivel enzimático de metabolismo intermediario. Su efecto sería a) incrementar la eficiencia en el metabolismo energético en el rumen y/o animal, b) mejorar el metabolismo del nitrógeno en el rumen y c) retardar las presentaciones de desórdenes en animales sometidos a engorda.

Monensín actúa sobre el metabolismo de ácidos grasos volátiles en el rumen. La proporción molar del ácido propiónico aumenta en más de 50°/o, en tanto que diminuye la proporción de acido acético.

La producción de ácidos grasos en el rumen dependerá del tipo de alimentos que se está suministrando:

Novillos alimentados con una dieta	c/Forraje	70°/o Ac. Acético 20°/o Ac. Propiónico 10o/o Ac. Butírico
	mixta con concentrado	50°/o Ac. Acético 40°/o Ac. Propiónico 10°/o Ac. Butírico

La eficiencia de producción de ácidos grasos es:

Acido grasos	Moles derivados de 1 Mol	Energía Kcal/Mol	Eficiencia relativa
Acético	2	209,4	62,2
Butírico	1	524,3	77,9
Propiónico	2	367,2	109,1

El Monensín, al aumentar la proporción de ácido propiónico, mejora la eficiencia productiva, especialmente la eficiencia de conversión y su efecto es directamente proporcional al nivel de inclusión.

Monensín (g/ton)	Kg Alimento/ Kg ganancia	Mejoramiento de eficiencia
0	4,29	
5	3,99	6,98
10	4,01	6,66
20	3,98	9,41
30	3,84	10,57

4.2. Alimentación de vacas lecheras

Al igual que en el caso de novillos, la energía metabolizable resulta ser el nutriente más importante, aunque también adquieren importancia otros nutrientes.

Desde el punto de vista energético podemos hacer una división similar que la anterior para desglosar las funciones principales en las que se requiere energía:

a) Mantención
b) Gasto de caminar para cosechar su consumo
c) Regulación de temperatura
d) Producción de leche
e) Gestación
f) Ganancia de peso

a) Requerimiento Energético de Mantención

El requerimiento de mantención de vacas en lactancia resulta ser más alto que en novillos y vacas secas debido a que requieren un mayor funcionamiento y tamaño de órganos para compensar el desgaste que significa la gestación y la lactancia. El requerimiento de mantención de vaquillas resulta ser igual que en novillos.

Como se muestra en los cuadros 7, 15 y 16, el requerimiento de mantención en todos los casos está en función del peso corporal.

b) Requerimiento Energético de Costo de Cosecha

Debido a que el costo de cosecha puede calcularse sólo en función del peso corporal y de la disponibilidad de forraje, resulta ser igual en novillos y vacas que tengan el mismo peso, como lo muestra el cuadro 8; sin embargo, debido al manejo que habitual de las vacas lecheras, el costo de cosecha resulta poco significativo en los requerimientos y puede ser estimado como el 10°/o del requerimiento de mantención.

c) Regulación de Temperatura.

Como se expuso anteriormente, dadas las condiciones ambientales del sur del país, las vacas no gastan energía extra para regular su temperatura, siempre que las vacas estén cosumiendo a su máxima capacidad. Es importante destacar que el efecto de la tem-

peratura ambiental es importante cuando ésta alcanza valores elevados puesto que los animales disminuyen su consumo.

d) Requerimiento Energético de Producción de Leche

Es el nivel de energía que el animal gasta para producir leche. Dependerá entonces de la cantidad de leche producida y del valor energético de ésta.

En vacas Holando Europeo el valor energético de la leche en promedio es 740 kcal/kg producido. Este valor cambiará dependiendo principalmente del contenido graso de la leche.

En el cuadro 13 se muestra el requerimiento de EM para producir 1 kg de leche con diferentes contenidos de grasa y de sólidos no grasos.

CUADRO 13. REQUERIMIENTO DE EM PARA 1 KG DE LECHE (Mcal)

Contenido de sólidos no grasos (g/kg)	Contenido de grasa de la leche (g/kg)					
	30	32	33	34	35[1]	36
82	1,14	1,17	1,19	1,20	1,22	1,24
83	1,15	1,18	1,20	1,21	1,23	1,24
84	1,16	1,19	1,21	1,22	1,24	1,25
85	1,17	1,20	1,21	1,23	1,25	1,26
86[1]	1,18	1,21	1,22	1,24	1,25	1,27
87	1,18	1,21	1,23	1,25	1,26	1,28
88	1,19	1,22	1,24	1,26	1,27	1,29

1. Niveles encontrados en la leche de vacas Holando Europeo.

Podemos entonces calcular la energía metabolizable requerida para distintas producciones de leche, asumiendo 3 niveles de materia grasa, y dos niveles diferentes de sólidos no grasos (SNG) (Cuadro 14).

Se observa que el aumentar el contenido graso de la leche, a un mismo nivel de producción, el requerimiento energético de producción también aumenta.

CUADRO 14. REQUERIMIENTO DE EM PARA DEFERENTES NIVELES DE PRODUCCION DE LECHE (Mcal).

S N G g/kg	Prod. leche (lts)	Contenido de Grasa g/kg 30	33	35
			Mcal	
82	10	11,4	11,9	12,2
	12	13,7	14,3	14,6
	15	17,1	17,8	18,3
	20	22,9	23,8	24,4
86	10	11,8	12,2	12,5
	12	14,1	14,6	15,0
	15	17,7	18,3	18,7
	20	23,6	24,4	25,0

e) **Requerimiento Energético de Gestación**

El animal preñado requiere energía para el desarrollo y crecimiento fetal y estructuras anexas. En todas estas estructuras se almacena energía la que aumenta a través de la preñez, siendo de mayor importancia en las etapas finales.

En el Cuadro 15 se estima el requerimiento energético para la gestación en los últimos dos meses de preñez.

CUADRO 15. REQUERIMIENTO DE ENERGIA METABOLIZABLE PARA GESTACION

		DIAS DE PREÑEZ 180	195	210	225	240	255	270
Mcal/día		1,81	2,13	2,50	2,93	3,43	4,03	4,72
Peso (kg)	RM (Mcal)	RM más requerimiento de gestación Mcal						
500	21,14	22,95	23,27	23,64	24,07	24,57	25,17	25,86
550	22,71	24,52	24,84	25,21	25,64	26,14	26,74	27,43
600	24,24	26,05	26,37	26,74	27,17	27,67	28,27	28,96
650	25,74	27,55	27,87	28,24	28,67	29,17	29,77	30,46

$$\text{Req. Gest.} = 0{,}27 \times e^{0.0106\,T}$$

f) Requerimiento de Ganancia de Peso

Una vaca cambia su peso durante la lactancia. Este cambio no sólo se debe a la cantidad de leche producida y al efecto de la gestación. Generalmente se observa una pérdida de peso en las vacas después del parto que puede alcanzar hasta 10°/o del peso post-parto en vacas bien alimentadas en los primeros 100 días de lactancia. Esta pérdida de peso, como se muestra en la figura 4, ocurre en el período de máxima producción de leche, la cual en algún grado se alcanza a expensas de esta pérdida de peso. Desde el día 100 hasta el día 250 el animal debe ganar el peso perdido durante los primeros 100 días. Desde el día 250 en adelante el requerimiento de EM para gestación se hace ya importante.

En el caso de las vaquillas, la energía requerida para ganancia de peso resulta ser más alta que en novillos porque, dada la misma ganancia en la vaquilla, tiene un mayor contenido de grasa y por consiguiente requiere mayor cantidad de Energía Metabolizable. En el Cuadro 16 se puede apreciar esta situación

CUADRO 16. REQUERIMIENTO DE ENERGIA METABOLIZABLE PARA MANTENCION Y GANANCIA DE PESO EN VAQUILLAS

Ganancia de peso (kg)	Requerimiento de mantención y ganancia de peso EM (Mcal) Peso (kg)					
	200	250	300	350	400	450
RM	7,126	8,424	9,659	10,843	11,985	13,092
0,1	0,5	0,6	0,68	0,76	0,85	0,93
0,2	1,03	1,23	1,40	1,58	1,75	1,90
0,3	1,58	1,88	2,15	2,41	2,66	2,91
0,4	2,16	2,56	2,93	3,30	3,63	3,98
0,5	2,76	3,26	3,75	4,21	4,65	5,08
0,6	3,38	4,00	4,58	5,15	5,68	6,21
0,7	4,03	4,75	5,45	6,13	6,76	7,40
0,8	4,68	5,55	6,36	7,13	7,88	8,61
0,9	5,38	6,35	7,28	8,18	9,03	9,88
1,0	6,08	7,20	8,25	9,26	10,23	11,18
1,1	6,81	8,06	9,25	10,38	11,46	12,53

4.2.1. Ejemplo de determinación del requerimiento energético de una vaca lechera

Una vaca está pastoreando una pradera de trébol blanco con ballica en primavera cuya

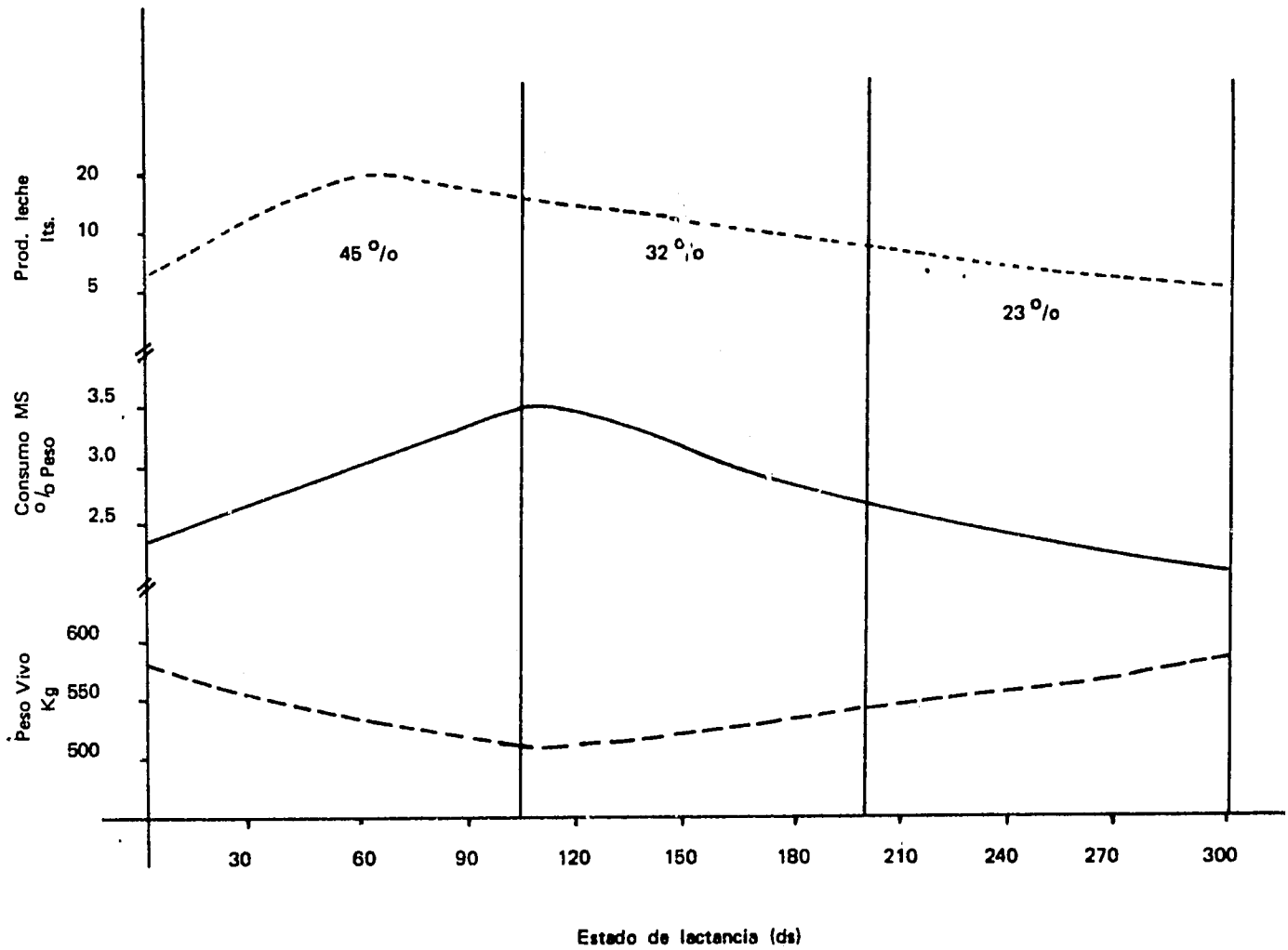


FIGURA 4. Períodos característicos de la lactancia y relación producción de leche, peso y consumo

disponibilidad es 3000 kgMS/ha y se le proporciona 2 kg de Maíz. La vaca pesa 550 kg y tiene 6,5 meses de gestación y 285 días de lactancia. Determinar el nivel de producción que tendría este animal.

Primero se debe determinar las características nutritivas de la pradera y del Maíz. En este caso la pradera tiene una concentración energética de 2,0 Mcal de EM/kg MS y 21°/o MS y el Maíz 3,10 Mcal EM/kgMS y 90°/o MS.

Asumiendo que el consumo máximo es 3,5°/o del peso, tendremos:

Consumo:	MS (kg)	EM (Mcal)
Maíz	1,8	5,8
Forraje	17,45	35,94
	19,25	41,52

Requerimiento de mantención = 22,71 Mcal/día (cuadro 15)
Requerimiento costa de cosecha = 2,27 Mcal/día

La diferencia entre la energía metabolizable consumida y ambos requerimientos estará disponible para producción de leche y gestación. De acuerdo a los antecedentes previos el animal ya debe haber recuperado su peso post parto y su lactancia está en el tercio final.

Energía disponible para gestación = 41,52 – 24,98 = 16,54 Mcal

Requerimiento de Gestación =2,13 Mcal/día (cuadro 15)

Energía disponible para producción de leche = 16,54 – 2,13 = 14,41 Mcal

De acuerdo al cuadro 13 la EM para producción de leche, asumiendo 3,5°/o de materia grasa y 86 g de sólidos no grasos, sería de 1,25 Mcal. Por lo tanto, la producción de leche que podría alcanzar la vaca sería:

Prod. de leche =14,41/1,25 = 11,53 lts.

Es claro que para aumentar la producción de leche tendría que aumentarse la suplementación energética, esto en el supuesto que su potencial productivo y condiciones de salud se lo permitan.

4.2.2. Algunos usos para fijar sistemas de producción

Previo a establecer un sistema de producción hay que hacer una serie de consideraciones como por ejemplo, el costo de la alimentación y el nivel de consumo.

Bajo el supuesto que la alimentación no debe sobrepasar el 60°/o de la entrada bruta como promedio para todo el período de lactancia, tendremos que el costo máximo de la alimentación será:

Costo máximo de la alimentación = (producción leche x $lt) x 0,6

Es decir, el precio máximo a pagar por la alimentación depende de la producción de leche, del precio de ésta, además de la etapa de lactancia en que se encuentre el animal.

Ejemplo:

Una vaca Friesian de 650 kg con una producción promedio/lactancia de 10 lt (3,6°/o materia grasa),constante para toda la lactancia, a $ 15 el litro en una pradera que tiene una disponibilidad de 2500 kg/ha. ¿Cuál es el precio máximo/kg de materia seca consumida que puede pagarse por la alimentación de ese animal?

Costo alimentación = (10 x $ 15) x 0,6
= $ 90

Asumiendo que, el consumo de MS es también constante para toda la lactancia.

Consumo materia seca = 3,5°/o del peso
= 0,035 x 650
= 22,75 kg

Precio máximo a pagar por kg M. Seca = 90/22,75
= $ 3,95

El precio máximo a pagar por kg de MS en la alimentación diaria de la vaca a ese nivel de producción es de $ 3,95. Este precio corresponde a una concentración energética de la ración de 1,80 Mcal/kg.

Concentración energética (EM) = $\frac{\text{Requerimiento EM}}{\text{Consumo M.Seca}}$ (mantención prod. y costo de cosecha)

$= \frac{41{,}04 \text{ Mcal}}{22{,}75 \text{ kg}} = 1{,}80$ Mcal/kg

En base al ejercicio anterior se puede construir un cuadro que indique el precio a pagar por el alimento, para distintas producciones de leche (suponiendo que el animal no cambia de peso) (Cuadro 17).

CUADRO 17. PRECIO MAXIMO A PAGAR POR 1 KG DEL ALIMENTO PROMEDIO A ENTREGAR EN VACAS DE 650 KG.

Variable	5	10	15	20	25	30
Precio max. a pagar ($/lt – 15)	1,97	3,95	5,93	7,91	9,80	11,87
Concentración energética (Mcal/kgMS)	1,52	1,80	2,08	2,36	2,64	2,92
	← sólo praderas →			← adicionando concentrado →		

Para las producciones entre 5 y 12 lts, éstas se alcanzan en base a consumo de praderas (hasta 15 lts con praderas de buena calidad), aumentando la producción de leche a medida que se incrementa la concentración energética de la pradera. Sobre los 15 lts se requiere suministrar concentrado.

La variación de la concentración energética en las distintas producciones se debe fundamentalmente al aumento en el requerimiento de energía metabolizable de producción de leche.

Cuando se pretende aumentar la producción es necesario suplementar la alimentación con concentrado. La decisión que debe tomar el productor es ¿hasta cuándo pagar por el concentrado si el forraje tiene una concentración energética y un precio/kg conocidos?.

La respuesta debería estar dada por la diferencia entre lo que cueste el forraje/kg y el precio máximo a pagar por kg de alimento, de acuerdo al aumento en el nivel de producción dentro del potencial de la vaca.

Sin embargo, debido a que en la práctica es difícil tener una alimentación individualizada, resulta recomendable hacer grupos de alimentación. En general recomendamos tener cuatro grupos de alimentación, que corresponderán a:

Grupo 1: vacas que están en el 1er tercio de lactancia (45°/o de la producción) y vaquillas que están en el 1er o 2do tercio de lactancia.

Grupo 2. vacas que están en el 2do tercio de lactancia (32°/o de la producción) y vaquillas que están en el 3er tercio de lactancia.

Grupo 3. vacas que están en el último tercio de lactancia (23°/o de la producción).

Grupo 4. vacas secas

¿Qué alimentación darle a cada grupo de alimentación?

Supongamos que el peso promedio de los animales es de 550 kg y su potencial de producción lechera alcanza 4,500 kg/lactancia.

El requerimiento energético de cada grupo de alimentación aparece en el cuadro 18.

Las vacas del grupo 1 están produciendo 45°/o de la producción total en la lactancia y pueden perder como máximo 10°/o del peso (0,55 kg/día). Dado el nivel de producción no se espera más de 5°/o de pérdida de peso en estos animales. Las vacas del grupo 2 están produciendo 32°/o de la producción total y están recuperando el peso perdido en el primer tercio de lactancia. Pueden recuperar entre 50 y 100°/o de la pérdida; en este caso 50°/o. Esta misma ganancia mantienen las vacas del grupo 3 hasta los 305 días de lactancia. Estos animales están produciendo 23°/o de la producción total. Además, están dentro de los últimos tres meses de gestación.

Las vacas secas aumentan notoriamente la ganancia de peso, llegando por sobre los 600 kg al parto. Esta ganancia es debida principalmente al feto y tejidos asociados (73°/o de la ganancia), que alcanzan su máximo desarrollo en los dos últimos meses de preñez.

De acuerdo a los requerimientos energéticos y al consumo de materia seca se puede determinar la concentración energética que corresponde a cada grupo de alimentación (Mcal/kg de consumo):

Grupo 1 : 2,39
Grupo 2 : 2,29
Grupo 3 : 2,08
Grupo 4 : 2,03

Se puede observar que la concentración energética requerida por cada grupo de alimentación, en nuestro ejemplo, es diferente entre los grupos 1, 2 y 3 disminuyendo aún más en el grupo 4.

La concentración energética (Mcal/kg) de una pradera de la zona sur de Chile a través del año es:

Septiembre	2,16	Diciembre	2,24
Octubre	2,38	Enero	2,18
Noviembre	2,56	Febrero	2,04

CUADRO 18 REQUERIMIENTO ENERGETICO DE LAS VACAS POR GRUPO DE ALIMENTACION (POTENCIAL 4500 KG/LACTANCIA (305 DIAS) CON UN PESO DE 550 Kg).

	REQUERIMIENTO ENERGETICO (Mcal/día)			
FUNCION	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Peso[1]	536,25	529,37	543,12	592,5
Mantención	22.28	22,07	22,50	24,02
C. Cosecha	2,228	2,207	2,25	2,402
Prod. leche				
45°/o 19,91	24,88			
32°/o 14,16		17,70		
23°/o 10,18			12,72	
Pérdida peso (0,27 kg/día)[2]	3,11			
Ganan. peso				
(0,135 kg/día)[3]		1,33	1,33	
(0,375 kg/día)[4]				3,69
Gestación				
Total	46,278	43,307	1,50	3,55
Consumo (kg)[5]	19,35	18,85	18,64	16,59
(°/o peso)	3,61	3,56	3,43	2,8
Cons. Energética (Mcal/kg)	2,39	2,29	2,08	2,03

1. Peso promedio del período
2. Pierde 5o/o del peso en 1er período (EN como leche = 8,33 x 0,82 x 0,27), EM como leche = (EN / 0,7398) x 1,25 (leche con 3,5°/o M. Grasa)
3. Recupera 50°/o de la pérdida en 2do período y 50°/o en 3er período EM ganancia = (6,1 Mcal EN/0,62) x 0,135
4. Gana 85 kg en 60 días, 73°/o corresponde a feto y tejidos asociados.
5. Consumo Peso x 0,03 + 0,17 x Prod. Leche + Ganancia como kg M.S.

Supongamos que nos encontramos en Primavera, en el mes de Octubre, por lo tanto, la concentración energética es 2,38 Mcal/kg y queremos alimentar al Grupo 1.

Se puede determinar ahora el consumo de energía metabolizable como pradera y como concentrado en este grupo, utilizando el cuadrado de Pearson. Este consiste en dibujar un cuadrado a cuyo centro se ubica el valor de concentración energética que debe tener la alimentación de cada grupo, obtenida a partir de los requerimientos y del consumo. En ambos vértices del lado izquierdo se coloca los valores de energía del forraje y del concentrado. En las prolongaciones de las diagonales de cada vértice, en el extremo contrario al lado izquierdo, se anotan las diferencias de estos valores de energía y el valor del centro. Estos serán los valores de energía requeridos (Morrison, 1977).

Para el primer grupo de lactancia será:

				Con. MS	Cons. EM (Mcal)
Forraje 2,38		Forraje 0,61	98,39	19,04	45,31
	2,39				
Concentrado 3,0		Concentrado 0,01	1,61	0,31	0,93
		0,62	100	19,35	46,24

El consumo de MS máximo es 19,35. De este consumo 98,39°/o es satisfecho por forraje y 1,61°/o por concentrado, es decir:

Forraje – 19,04 kg
Concentrado – 0,31 kg

En el tercer y cuarto grupo, dado que la concentración energética del requerimiento animal es menor que la aportada por el forraje, los requerimientos se satisfacen con sólo suministrar éste.

De los resultados obtenidos en este ejemplo, resulta clara la importancia económica que tiene la pradera en términos de cantidad y calidad. Esta situación se ve claramente reflejada al análizar los requerimientos de 1 vaca de 7.000 lt consumiendo la misma pradera (cuadro 19).

Se desprende de este cuadro que vacas en el 1er tercio de lactancia requieren un alimento que contenga una concentración energética de 2,74 Mcal EM/kg MS. La pradera por sí sola no es capaz de aportar esta concentración, ni en la época de mayor valor nutritivo.

CUADRO 19. REQUERIMIENTO ENERGETICO DE LAS VACAS POR GRUPO DE ALIMENTACION (POTENCIAL DE 7000 Kg/LACTANCIA (305 DIAS) CON UN PESO DE 550 KG)

FUNCION	REQUERIMIENTO ENERGETICO (Mcal EM/día) Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Peso[1]	528	517	539	592,5
Mantención	21,85	21,68	22,37	24,02
C. Cosecha	2,185	2,168	2,237	2,402
Prod. Leche				
45°/o 30, 98	38,72			
32°/o 22,03		27,53		
23°/o 15,84			19,79	
Pérdida peso (0,22 kg/día)[2]	4,96			
Ganancia peso (0,22 kg/día)[3]		2,16	2,16	
(0,382 kg/día)				3,69
Gestación				
Total	57,795	53,538	1, 50	3,55
Consumo (kg)	21,10	20,03	19,71	16,59
(°/o peso)	3,99	3,87	3,65	2,8
Conc. Energética (Mcal/kg)	2,74	2,67	2,44	2,03

1. Peso equivalente a promedio del período
2. Pierde 8°/o del peso en el 1er período. EN como leche = 8,33 x 0,82 x 0,43 EM como leche = (EN/0,7398) x 1,25 (leche 3,5°/o M. grasa)
3. Recupera 50°/o de la pérdida en 2do período y 50°/o en 3er período. EM de ganancia = (6,1 Mcal EN/0,62)
4. Gana 85 kg en 60 días. El 73°/o corresponde a feto y tejidos asociados.
5. Consumo = Peso x 0,03 + 0,17 x Prod. leche + G. Peso como kg MS.

Por lo tanto, es necesario aportar a la dieta grandes cantidades de concentrado altamente energético (sobre 50°/o de la materia seca total consumida).

Es claro que lactancias iniciadas en los meses de verano para vacas con potenciales de 7.000 kg no podrán alcanzarlo, incluso si se pretendiera suplementar con concentrado.Para lograr este potencial se requiere el uso de praderas mejoradas o artificiales.

Comparando los resultados de los cuadros 18 y 19, aquellos animales con un potencial superior a 4.500 kg/lactancia muestran una mayor diferencia de concentración energética entre los grupos de producciones, especialmente dado por el requerimiento de EM para producción de leche. Es evidente que en vacas con un potencial lechero menor (3.500 kg/lactancia), las diferencias se minimizan. En este caso se debe calcular la ración considerando con mayor énfasis la variación estacional de EM en la pradera que la diferencia entre los grupos.

Es claro también que hacer grupos de alimentación se justifica sólo en animales de alta producción.

5.- BIBLIOGRAFIA

BASCUÑAN N., J., R. Cañas C. 1977 . Requerimientos nutritivos de las vacas lecheras. Rev. El Campesino, Vol. 108 (2): 26–31, Agosto.

MORRISON, F. B. 1977. Compendio de alimentación del ganado. Edit. UTEHA, Méjico.

CAÑAS C., R., C. Aguilar G., M. Gasman B. 1983. Relaciones bioenergéticas en sistemas de producción de bovinos. Sistemas en Agricultura, IISA 83 05.

CAÑAS C.,R., O.Paladines M., M. Gasman B. 1984. Alimentación Animal. Apuntes de cátedra, Depto. Zootecnia, U. Católica de Chile (mimeografiado)

COFRE B., P., G. Klee G. 1984. En bovinos: disminuya costos de alimentación. Revista del Campo, El Mercurio, 9 de julio. Pg. 4–5.

HIRSH–REINSHAGEN B., P., R. Cañas C., J. Bascuñán N., E. Lacher. 1976. Alimentos chilenos de uso pecuario. Contenido en nutrientes brutos, digestibles y metabolizables para distintas especies. Ciencia e Investigación Agraria, Vol. 3(1).

TISSERAND, J. L. 1979. Los pastos en alimentación de bovinos: ¿ Alimenta racionalmente a su ganado? Rev. El Campesino, Vol. 110 (1) : 26–35, Enero.

6.- A N E X O 1

R E Q U E R I M I E N T O S N U T R I T I V O S

ANEXO 1.1. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE TERNEROS Y NOVILLOS
(Requerimientos diarios)

Peso Kg	Ganancia de peso Kg	Consumo de MS Kg	Proteína máxima Kg	Fibra máxima Kg	EM Mcal	Ca g	P g
450	0,0	13,5	0,54	1,89	13,09	12	12
	0,3		0,67		15,77	14	14
	0,6		0,81		18,64	18	18
	0,9		0,95		21,72	19	19
	1,2		0,97		24,99	23	22
500	0,0	15,0	0,60	2,10	14,17	13	13
	0,3		0,71		16,99	15	15
	0,6		0,83		19,09	17	17
	0,9		0,95		22,42	19	19
	1,2		0,96		25,97	21	21

Costo de Cosecha (Mcal)

Disponibilidad de forraje (kg MS/ha)

	500	1000	1500	2000	2500	3000
200	9,1	8,6	7,9	6,7	5,2	3,6
250	11,3	10,8	9,9	8,5	6,5	4,5
300	13,6	12,9	11,8	10,1	7,7	5,4
350	15,9	15,1	13,8	11,8	9,1	6,3
400	18,1	17,3	15,8	13,5	10,3	7,3
450	20,4	19,5	17,8	15,2	11,6	8,2
500	22,7	21,6	19,8	16,9	13,0	9,1
550	24,9	23,8	21,8	18,6	14,2	10,0

ANEXO 1.2 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE VAQUILLAS
(Requerimientos Diarios)[1]

Peso Kg	Ganancia de peso Kg	Consumo M. Seca Kg	Proteína mínima Kg	Fibra mínima Kg	EM Mcal	Ca g	P g
200	0,0	6,0	0,300	0,84	7,13.		
	0,3		0,533		8,71	18	12
	0,6		0,604		10,51	21	14
	0,9		0,650		12,51	22	15
	1,2		0,674		14,71	24	17
300	0,0	9,0	0,350	1,26	9,66		
	0,3		0,671		11,81	20	15
	0,6		0,755		14,24	22	16
	0,9		0,792		16,94	23	17
	1,2		0,813		19,92	24	18
400	0,0	12,0	0,510	1,68	11,98		
	0,3		0,762		14,64	22,5	17,5
	0,6		0,852		17,66	25	20
	0,9		0,888		21,00	26	21
	1,2		0,908		24,71	27	22
450	0,0	13,5	0,550	1,89	13,09		
	0,3		0,808		16,00	24,5	19
	0,6		0,883		19,34	27	21
	0,9		0,903		22,97	28	21
	1,2		0,918		27,00	29	21,5

1. El costo de cosecha es equivalente al de novillos

ANEXO 1.3 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE VACAS LECHERAS EN PRODUCCION Y GESTACION

Peso Kg	Consumo M. Seca Kg	Proteína mínima Kg	Fibra C mínima Kg	EM Mcal	Ca g	P g
Mantención						
500	17,5	0,432	2,5	21,14	18	15
550	19,3	0,461	2,7	22,71	20	16
600	21,0	0,489	2,9	24,24	21	17
650	22,7	0,515	3,2	25,74	22	18
Mantención y últimos dos meses de gestación						
500	17,5	0,821	2,5	24,47	31	22
550	19,3	0,877	2,7	26,05	34	24
600	21,0	0,931	2,9	27,58	37	26
650	22,7	0,984	3,2	29,08	39	28
Producción de leche, requerimiento por c/lt producido						
o/o de Materia Grasa						
2,5		0,072		1,10	2,4	1,65
3,0		0,077		1,18	2,5	1,70
3,0		0,082		1,25	2,6	1,75
4,0		0,087		1,33	2,7	1,80

ANEXO 1.4 REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DE TOROS (req./día)

Peso Kg	Consumo M. Seca Kg	Proteína mínima Kg	Fibra C mínima Kg	EM Mcal	Ca g	P g
Mantención						
500	15,0	1,07	2,1	14,17	22	22
600	18,0	1,02	2,52	16,24	22	22
700	21,0	1,02	2,94	18,24	23	23
800	24,0	0,89	3,36	20,15	19	19
Servicio normal más mantención						
500	15,0	1,07	2,1	17,80	22	22
600	18,0	1,02	2,52	20,30	22	22
700	21,0	1,02	2,94	22,74	23	23
800	24,0	0,89	3,36	25,08	19	19

Costo de cosecha (EM (Mcal))

	Disponibilidad, Kg MS/ha					
	500	1000	1500	2000	2500	3000
500	22,7	21,6	19,8	16,9	13,0	9,1
600	27,2	25,9	23,7	20,2	15,5	10,9
700	31,7	30,2	27,7	23,6	18,1	12,7
800	36,3	34,5	31,6	27,0	20,7	14,5

7.- A N E X O 2

COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN LA ALIMENTACION DE BOVINOS

ANEXO 2.1. COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE BOVINOS

ALIMENTOS	Composición nutritiva (base 100°/o M. Seca) Materia Seca °/o	Proteína Total °/o	Fibra Cruda °/o	Energía Metab. Mcal/kg	Ca °/o	P °/o
FORRAJES SECOS						
Heno avena						
regular	87,1	6,2	30,90	2,1	0,23	0,26
bueno	82,2	9,2	30,41	2,2	0,24	0,28
Heno alfalfa						
prebotón	88,0	22,6	24,4	2,5	2,58	0,38
10°/o flor	89,1	17,8	31,5	2,2	1,68	0,29
60°/o flor	91,2	13,6	35,5	1,9	1,59	0,24
maduro	93,0	12,0	37,6	1,7	1,25	0,26
Heno ballica						
pre-espiga	89,0	20,0	24,7	2,5	0,67	0,41
semi-espigado	91,5	12,0	30,6	2,0	0,63	0,37
maduro	93,0	7,0	37,6	1,6	0,53	0,32
Heno pradera						
mixta, z. sur	92,0	9,0	33,7	1,7 – 2,2	0,65	0,32
Heno trébol						
blanco y ballica						
regular	84,0	7,9	40,4	1,9	0,65	0,41
bueno	91,2	23,0	24,1	2,2	0,65	0,40
Heno trébol						
Rosado						
Regular	86,0	9,4	36,0	1,9	0,69	0,35
bueno	87,7	14,9	31,9	2,1	0,69	0,40

ANEXO 2.2. COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE BOVINOS

ALIMENTOS	Composición nutritiva (100 % M. Seca)					
	Materia Seca %	Proteína total %	Fibra Cruda %	Energía Metabol. Mcal/kg	Ca %	P %
FORRAJES VERDES						
Pradera natural						
otoño	22	18,03	31,0	1,92	0,70	0,24
invierno	19	21,50	29,8	1,88	0,60	0,29
primavera	22	14,34	25,0	2,33	0,72	0,32
verano	25	10,87	30,0	2,12	0,75	0,25
Pradera Natural						
Septiembre		24,37		2,16		
Octubre		23,80		2,38		
Noviembre		21,27		2,56		
Diciembre		15,10		2,24		
Enero		17,48		2,18		
Febrero		15,68		2,04		
Marzo		16,63		2,01		
Avena Suplement.						
Corte temprano	14	19,28	22,85	2,61	0,514	0,78
corte tardío	18,5	9,19	29,73	2,51	0,389	0,59
Col, forraje	9,4	21,4	10,5	2,76	0,640	0,35
Hojas y Coronas de Remolacha	19,0	13,7	9,37	1,9	0,13	0,21

ANEXO 2.3 COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN BOVINOS

ALIMENTOS	Materia Seca %	Composición nutritiva (base 100% M. Seca) Proteína Total %	Fibra Cruda %	Energía Metabol. Mcal/kg	Ca %	P %
ENSILAJES						
Avena	21,7	9,7	46,0	2,10	0,55	0,46
Maíz	25	8,4	25,6	2,40	0,32	0,24
Trébol Rosado	21,0	12,0	31,42	1,9	1,76	0,23
Sorgo	23,3	10,2	34,0	2,1	0,32	0,25
Pasto, z. sur						
pre-maduro	22	12,27	27,27	2,65	0,45	0,36
maduro	30	10,0	40,0	1,66	0,23	0,16

ANEXO 2.4 COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE BOVINOS

ALIMENTOS	Materia Seca %	Composición Nutritiva (base 100% M. Seca) Proteína Total %	Fibra Cruda %	Energía Metaboliz.	Ca %	P %
TUBERCULOS						
Papas	19	6,8	1,58	2,974	0,42	0,79
Topinambur	19	6,3	1,05	2,90	0,42	0,73
ALIMENTOS ENERGETICOS						
Afrecho Trigo	88,0	14,0	12,5	2,27	0,16	1,13
Afrechillo Trigo	89,0	13,0	11,2	2,5	0,16	1,12
Avena,grano	87,7	11,6	13,1	2,60	0,11	0,39
Avena, pelada	90,0	10,7	2,4	3,10	0,08	0,41
Cebada, grano	89,5	12,0	8,9	2,90	0,09	0,41
Coseta seca	85,7	8,0	21,0	2,30	0,87	0.13
Coseta húmeda	19,0	8,0	94,7	2,30	3,94	0,57
Harinilla trigo	87,0	14,8	9,6	2,60	0,16	1,08
Harinilla arroz	85,5	12,9	9,7	2,60	0,32	0,78
Maíz	87,3	9,0	3,4	3,10	0,03	0,22
Melaza	82	6,5	0,0	2,8	0,30	0,12
Trigograno	89,2	11,5	2,2	3,27	0,14	0,37
Ac. grasos	98,0	0	0	8,10	0	0
Cebo animal	98,0	0	0	7,80	0	0

ANEXO 2.5 COMPOSICION NUTRITIVA DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN ALIMENTACION DE VACUNOS

ALIMENTOS	Materia Seca %	Proteína Total %	Fibra Cruda %	Energía Metabol. Mcal/kg	Ca %	P %
ALIMENTOS VOLUMINOSOS						
Paja de arroz	92	3,0		1,1		
Paja arveja	85	8,9		2,0		
Paja avena	90	4,5	41,0	1,8	0,33	0,10
Paja cebada	90	4,1	42,0	1,7	0,34	0,09
Paja poroto	90	6,8	42,0	1,7	0,70	0,14
Paja trigo	90	3,1	41,5	1,4	0,16	0,07
ALIMENTOS PROTEICOS						
Afrecho raps	89,8	33,7	15,4	2,1	0,49	1,03
Brotes malta	91,0	26	11,5	2,2	0,18	0,63
Harina pescado	92,0	64	0,54	2,7	3,94	2,91
Harina carne	96,0	57	1,78	3,0	8,54	4,16
Harina langost.	92,1	34	13,3	2,6	7,23	2,15
Lupino	86,1	42	17,4	2,4	0,27	0,52
Cama broiler						
Paja	85,0	17,6	18,8	2,0	2,94	1,88
Viruta	85,0	14,1	37,6	0,94	2,35	1,53
Urea	99,5	286,0	0	0	0	0
SUPLEMENTOS MINERALES						
Conchuela	99	0	0	0	35,0	0
Harina Huesos	94	0	0	0	29,0	14,0
Fosforo tri Ca	100	0	0	0	20,0	10,0

ALIMENTACION VACAS LECHERAS *
(Resumen)

Dr. Telmo B. Oleas M.S. Ph D
JEFE DEL PROGRAMA DE
GANADERIA, INIAP

ESTADO MINERAL DEL GANADO LECHERO EN LA PROVINCIA DEL CHIMBORAZO

El presente estudio es un diagnóstico del estado mineral del ganado lechero en cinco regiones de la Provincia del Chimborazo, Las regiones estudiadas fueron: Chambo, San Juan, San Andrés, Guamote y Quimiag. Se estudió además una región en el Estado Michigan , Estados Unidos, para comparar los resultados con los del Ecuador.

Con el objeto de diagnosticar deficiencias, toxicidades e imbalances minerales, se analizaron muestras de suelo, pasto y sangre de animales.

En cada región se muestrearon tres haciendas contiguas. En cada hacienda se tomaron muestras de sangre de 10 vacas en lactación y 10 animales de menos de un año de edad.

Las muestras de pastos y suelos se tomaron de cinco potreros en cada hacienda. Las muestras de pastos se dividieron en dos: la mitad se lavó con agua destilada y la otra se analizó tal como se recogió con el objeto de determinar la contaminación con suelo de muestras de pasto.

Se encontraron varias deficiencias de minerales tanto en los pastos como en los animales en las regiones investigadas.

La mayoría de los suelos necesitan encalamiento para corregir la acidez. Los cultivos de maíz y gramíneas forrajeras necesitan fertilización nitrogenada. La mayoría de los suelos necesitan fertilización con fósforo y potasio para una producción óptima de especies forrajeras. Las leguminosas forrajeras en las regiones estudiadas necesitan molibdeno. Los cultivos de maíz para grano y para forraje necesitan fertilización con zinc.

En todas las regiones estudiadas, las leguminosas necesitan fertilización con cobre. Se necesita fertilización con azufre en algunas regiones para el cultivo de leguminosas.

---

* En este caso sólo se presenta un resumen sobre el tema, ya que el autor no hizo entrega a los editores, del texto completo de su conferencia ofrecida en el Seminario.

En todas las regiones estudiadas, el ganado lechero necesita suplementación con nitrógeno, calcio. fósforo, sodio y cobre, deficiencias de zinc, manganeso y selenio se encontraron en los animales en varias de las regiones estudiadas.

En varias regiones se encontraron huevos de nemátodos y tremátodos y oocistos de coocidia en las heces de los animales.

En general, los suelos y pastos estudiados en la provincia del Chimborazo son deficientes en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, molibdeno, zinc, cobre, azufre, manganeso y selenio. Estas deficiencias minerales inciden dramáticamente en la producción de leche, en la salud y en el comportamiento reproductivo del ganado lechero.

CRIANZA Y ALIMENTACION DE TERNEROS Y VACONAS

DR. FERNANDO GARCIA*

* Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile.

C O N T E N I D O

Pag

1. Crianza y alimentación de terneros 219

1.1 Generalidades 219

1.2 Crianza con cantidades reducidas de dieta líquida 219

1.3 Guías para producir calostro fermentado naturalmente 221

1.4 Necesidades de Nutrientes en Sustitutos lácteos de buena calidad 222

1.5 Nutrientes requeridos para concentrados de iniciación 223

1.6 Recomendaciones 225

2. Manejo y Alimentación de Vaconas 226

2.1 Generalidades 226

2.2 Comportamiento durante la primera lactancia en relación al sistema de crianza 227

CRIANZA Y ALIMENTACION DE TERNEROS Y VACONAS

1. CRIANZA Y ALIMENTACION DE TERNEROS

Actualmente exiten varios sistemas de crianza de terneros y terneras de reemplazo que han probado ser satisfactorios. Realmente el éxito de cualquiera de ellos depende de la aplicación del conocimiento sobre la nutrición del ternero recién nacido, sobre las necesidades de alojamiento o construcciones, sobre el control de enfermedades y del factor económico involucrado.

En esta oportunidad nos referiremos preferentemente a la nutrición.

1.1 Generalidades

Un buen sistema de crianza de terneras comienza realmente antes del nacimiento. Una buena alimentación de la madre es vital. En este sentido se pueden realizar acciones de manejo alimenticio de la vaca seca o vaquilla por parir que prevengan problemas de parto. Se debe llegar al parto con una hembra que no esté sobreengordada. Por otra parte se debe prevenir deficiencias nutricionales, especialmente de Vitamina A y de Fósforo. Vacas deficientes en cualquiera de estos dos nutrientes producirían crías débiles.

Además terneros nacidos de vacas deficientes en Vitamina A pueden nacer ciegos y ser altamente susceptibles a las diarreas y a contraer infecciones. Por consiguiente, una norma de manejo durante el período seco de la vaca, deberá incluir entre otros, una suplementación con vitamina A y Fósforo. Para proteger la vitamina A y posibles oxidaciones, se usa vitamina E (antioxidante natural) y para una mayor absorción del P y metabolismo de Ca y de P se usa vitamina D. Para conseguir tal manejo, habrá que alimentar la vaca seca con una dieta alta en P (forrajes secos de gramínea, paja de cereales, suplementación de mezclas minerales pobres en Ca y ricas en P) y aplicar intramuscularmente vitaminas A, D y E.

Inmediatamente después del parto habría que manejar a la cría de acuerdo a las normas descritas en la planilla de manejo adjunta. (Cuadro 5).

1.2 Crianza con cantidades reducidas de dieta líquida

Sistemas de crianza de terneras con cantidades reducidas de dieta líquida, sugiere un "destete" temprano con el objeto de dar una adecuada cantidad durante el menor tiempo posible. Experiencias realizadas en el Departamento de Zootecnia han demostrado la factibilidad de diversas alternativas:

a) Destete a los 21, 28, 35 o 42 días de edad

b) Utilización del calostro fermentado o acidificado

c) Utilización de calostro diluído con suero de queso fermentado o acidificado

d) Formulación de dieta sólida relativamente alta de fibra cruda (12 a 14°/o de la materia seca).

Todas estas alternativas apuntan a un sistema de crianza de menor costo y que al mismo tiempo imprima un crecimiento adecuado de los animales.

Al disminuir la cantidad total de leche a suministrar (destete temprano) se debe tener presente que hay que reemplazar una serie de nutrientes de la leche: vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y proteína de alta calidad. Tampoco hay que olvidar que al ternero se le está dando una menor cantidad de agua de bebida con un sistema de destete temprano por lo que habrá que tener cuidado con el suministro de agua de bebida, como ejemplo: un ternero durante las 2 primeras semanas de vida requiere una cantidad de agua igual al 10o/o de su peso vivo; hasta las 6 a 8 semanas de vida requiere en promedio 6,5 lts de agua por cada kg de materia seca consumida. El suministro de agua durante la primera etapa de vida es importante por la mejor homeostasis en estos animales: a) producen menor cantidad de agua metabólica y b) tienen mayor evaporación de peso corporal debido a la mayor superficie por unidad de peso.

Otro factor importante a considerar frente a un sistema de destete temprano, es la menor incidencia de diarrea. Sabemos que la diarrea es perjudicial, pero en la mayoría de los casos no podemos cuantificar las pérdidas. En este sentido, se ha llegado a medir las pérdidas de nutrientes por efecto de la diarrea durante un período de 24 horas. Estas se detallan en el Cuadro 1. Algunos cambios de componentes sanguíneos se detallan en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Excreción fecal de varios componentes del alimento y del animal en terneros sanos y terneras con diarrea.

Componentes del alimento	Terneros Normales (a)	Terneros con diarrea (b)	b/a
Agua (g)	51,0	927,0	18,2
Materia Seca (g)	12,5	93,5	7,5
Líquidos:			
– Totales (g)	4,1	37,4	9,1
– Grasas neutras (g)	1,5	10,6	7,0
– Jabones (g)	1,9	8,3	4,4
– Ac. Grasos libres (g)	0,7	18,5	26,4
Proteína Cruda	5,5	41,0	7,5
Minerales:			
– Cenizas(g)	1,5	10,6	7,1
– Calcio (m eq)	21,6	98,9	4,6
– Magnesio (m eq)	11,4	24,0	2,1
– Sodio (m eq)	21,0	94,0	4,4
pH Fecal	6,8	6,0	
Velocidad de paso completa (Hrs)	48,0	6,0	
Potasio (m eq)	2,2	39,9	18,1
Fósforo (m eq)	21,0	94,0	4,4

Cuadro 2. Efecto de la diarrea en componentes sanguíneos de terneros.

Item	Terneros Normales	Terneros con diarrea	
		Sobrevivientes	Muertos
PLASMA:			
– Sodio (m eq/L)	142,0	129	129,0
– Potasio (m eq/L)	5,1	5,1	6,1
– Cloro (m eq/L)	100,0	92,0	94,0
– Volumen (ml/kg Peso)	66,0	59,0	57,0
– Urea (mg °/o)	16,0	41,0(1)	91,0(1)
– pH	7,4	7,3	6,9(2)
– Bicarbonato	29,0	22,0	9,0(2)

(1) : Indica degradación de proteína corporal
(2) : Indica acidosis que provoca arritmia cardíaca

1.3 Guías para producir calostro fermentado naturalmente

En este momento en que la crianza de terneras de reemplazo es relativamente cara, una excelente alternativa es fermentar el calostro y adoptar un sistema de crianza en base a este alimento.

De acuerdo a todas nuestras experiencias desarrolladas a partir de 1973, se ha podido concluir lo siguiente:

a) El confinamiento alarga el período de secresión calostral, por lo que vacas de 4500 a 5000 lts de producción durante 305 días de lactancia producen, en promedio alrededor de 90 lts de calostro.

b) Se puede diluir el calostro especialmente con suero de queso, lo que mejora notablemente la fermentación y conservación del producto.

c) El consumo de calostro por períodos mayores a 14 días después del nacimiento estimulan un mayor consumo de concentrado y forraje, especialmente después del destete.

d) Las ganancias de peso y la conversión alimenticia mejoran notablemente al adoptar sistemas de crianza donde el calostro es una fuente importante del total de la dieta líquida.

Por lo anterior y por considerar que ésta representa una buena alternativa para disminuir los costos de crianza de terneras de reemplazo, es que a continuación se dan las normas simples para conservar el calostro producido en exceso:

a) Comenzar con calostro de buena calidad. No usar aquel calostro con apariencia anormal ni sanguinolento.

b) Usar recipientes que no reaccionen con ácidos. Por lo general, los basureros de plástico son adecuados. Mantenerlos tapados para evitar contaminación bacteriana.

c) Puede combinarse el calostro de varias vacas. Eso también ayuda a una fermentación más rápida del calostro fresco.

d) Almacenar a temperaturas entre 10° a 18°C. Temperaturas menores no provocarán una fermentación láctica adecuada y temperaturas mayores pueden resultar en una acidez excesiva y en una destrucción de la proteína.

e) Antes de cada alimentación revisar por posible invasión de hongos en la superficie y sacarlos. Revolver para mezclar la grasa y otros sólidos.

f) No mantener calostro fermentado por más de 1 mes antes de alimentar a los terneros. Es posible que la acidez disminuya a niveles inadecuados y exista mucha degradación de la proteína.

Idealmente en el proceso de la fermentación calostral, las basterias lácticas se multiplican rápidamente, reduciendo el pH a 4,5 dentro de 3 a 4 días. Esta acidez provee un grado de protección a la actividad bacteriana nociva, pero no detiene la descomposición.

1.4 Necesidades de Nutrientes en Sustitutos Lácteos de buena calidad

En el mercado, la calidad y formulación de sustituto lácteo varía considerablemente. La ventaja de un sustituto lácteo de buena calidad, es que provoca menores problemas de diarrea y se puede usar en sistemas de destete temprano.

Por lo general, los sutitutos lácteos, tienen un menor contenido de grasa y un mayor contenido de lactosa y de minerales que la leche entera y cuando tienen inclusión de proteínas no lácteas pueden ser inferiores en calidad proteica. Por estas razones, en ciertas oportunidades las ganancias de peso son menores y las diarreas son más frecuentes cuando se usan sustitutos lácteos en vez de calostro fermentado o leche entera.

Se requiere un nivel entre 15 a 20°/o de grasa en el sustituto para proveer de la suficiente energía para el crecimiento del ternero. Hasta un 20°/o de grasa es beneficioso para reducir diarreas. La grasa se necesita para estimular la secresión de enzimas requeridas para una normal digestión. Una digestión incompleta es un factor causante de diarrea.

El sustituto lácteo debe aportar entre 12 y 18°/o de sólidos (materia seca).

En el Cuadro 3, se resumen los requisitos de un sustituto lácteo.

Cuadro 3. Requisitos de Nutrientes para sustitutos lácteos

Nutriente	Mínimo (%o de M.S.)	Optimo (%o de M.S.)	Ingredientes
Proteína (%o)	22	24	Caseína, leche seca entera o descremada, suero seco.
Grasa (%o)	15	20	Cebo, manteca, aceites vegetales hidrogenados
Carbohidratos (%o)			Lactosa y glucosa
Fibra Cruda (%o)	2 (máx.)	Trazas	
Energía Metab. (Mcal/kg)	3,3	3,7	
Vitamina A (UI /kg)	11.000	44.000	Vit. A Palmitato o acetato
Vitamina D (UI/kg)	2.200	8.000	Esterol Animal
Antibiótico (mg/kg)	88	220	Clortetraciclina, Neomicina, Streptomicina o combinaciones.

1.5 Nutrientes requeridos para concentrados de iniciación

El concentrado de iniciación se utiliza generalmente, durante los primeros 50–70 días de edad del ternero. Su calidad dependerá básicamente de la edad al destete. En el Cuadro 4 se detalla el requisito para un concentrado de este tipo.

Cuadro 4. Especificación de nutrientes para concentrados de iniciación en base a materia seca.

Nutriente	Standard		Para destete temprano	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Proteína (%o)	16,0	–	18,0	–
Extracto Etéreo (%o)	2,5	–	2,5	5,0
Fibra Cruda (%o)	–	15,0	10,0	–
Calcio (%o)	0,41	–	0,41	0,70
Fósforo (%o)	0,32	–	0,35	0,40
Vit. A (UI/kg)	1650	–	4.400	–
Vit. D (UI/kg)	330	–	1.100	–
Antibióticos (mg/kg)	–	–	44	–
Energía Metab. (Mcal/kg)	2,4	–	2,5	–

Con posterioridad a los 50–70 días de edad del ternero, es conveniente suministrar un concentrado de crecimiento, el que puede ser de un menor costo. En éste, parte del contenido total de proteínas puede ser aportado por nitrógeno no proteico (urea). Además puede elevarse el contenido total de fibra cruda a un 16–18°/o, lo que permite el uso de alimentos fibrosos que usualmente son de un menor costo.

Es interesante hacer notar que para cumplir con las estipulaciones del Cuadro 4, una parte importante del concentrado de iniciación o del de crecimiento, puede estar constituida por un alto porcentaje de heno (hasta el 45°/o del total de la materia seca).

La etapa de crianza de terneros de reemplazo puede resumirse en el Cuadro 5.

CUADRO 5. **Alimentación y Manejo de Terneras de reemplazo**

Edad (Semana)	ALIMENTACION Calostro o Sustituto (Lts/día) (a)	Concentrado Inicial (kg/día) (b)	Concentrado Crecimiento (Kg/día) (c)	Heno (kg/día) (d)	MANEJO Vacuno Tratamiento	Peso Requerido (kg) (e)
0–3	4	1		ad.lib. corte pazones		38
4–5	4	2		ad. lib.		46
6–10	–	2	1	ad. lib. Control		70
11–17	–		3	ad. lib. Babg		120
18–24	–		2	ad. lib. Hemoglobinuria		160
25–52	–		2	ad. lib.		290
53–74	–		2	ad. lib.		350

(a) : Destete a los 35 días de edad

(b)(c) : Concentrado sin inclusión de heno

(d) : ad. lib. = a discreción

(e) : En ganado Holandés Europeo se requerirían 320 kg a las 74 semanas.

1.6 Recomendaciones

A continuación se indican algunas recomendaciones generales para la crianza de terneros.

Al nacimiento:

a) Desinfectar ombligo.

b) Cuidar que mame de la vaca antes de la media hora de haber nacido.

c) Dejar con la madre por 24 horas solamente.

d) Pesar dentro de las 24 primeras horas.

Desde el primer día de vida:

a) Colocar en cuna.

b) Suministrar calostro fresco o fermentado en dos raciones al día totalizando 4 lts/día.

c) Suministrar concentrado de iniciación y heno de alfalfa de buena calidad.

d) Suministrar agua de bebida en todo momento.

Manejo de animales:

a) Cuidar descorne y eliminación de tetillas supernumerarias.

b) Aplicar golpe vitamínico a los 15 y 30 días de vida (inyectable).

c) Controlar pesos mensualmente.

d) Parar suministro de leche a los 25 días.

e) Cambiar concentrado de alimento a los 50–60 días de edad. Para ello mezclar 1 kg. de C: de iniciación con 2 kg de C. de crecimiento por 7 a 10 días. Posteriormente suministrar un máximo de 3 kg/día del concentrado de crecimiento.

f) Cambiar terneros a corrales individuales mas grades (2 m^2 / animal) o a corrales colectivos con un máximo de 5 animales por corral a los 70 a 90 días de edad.

g) A partir de los 120 días de vida el forraje puede estar constituido por ensilaje.

h) Seguir cuidadosamente el manejo sanitario y calendario de vacunaciones adecuadas.

i) Controlar presentación y frecuencia de calores de las hembras y anotar en hojas de control.

j) Cruzar hembras a partir de 350 kg de peso vivo. Ello debiera producirse a partir de los 13 meses de edad.

2. MANEJO Y ALIMENTACION DE VACONAS

2.1 Generalidades

En toda empresa lechera es importante tener un mínimo de animales improductivos. Por esta razón es conveniente imprimir un rápido desarrollo de las hembras de reemplazo y tratar en lo posible, de que la edad al primer parto sea alrededor de los 24 meses de edad.

En términos generales los primeros partos ocurren cuando las vaquillas tienen más de 30 meses de edad. Esto indudablemente trae como consecuencia un mayor intervalo generacional, menor posibilidad de aplicar una presión de selección adecuada, menor número de partos (y de crías de reemplazo) durante la vida útil de la vaca y una menor relación de animales productivos: animales improductivos. En otras palabras más simples, con pariciones a una edad más tardía se estarían aumentando los costos de producción o disminuyendo las utilidades.

En el Cuadro 6, se detallan los requerimientos nutritivos mínimos de vaquillas de 7 o más meses de edad.

CUADRO 6. Requerimientos mínimos para vaquillas en crecimiento: (expresado base materia seca)

NUTRIENTE	CONCENTRACION
Proteína cruda (%)	10,0
Proteína digestible (%)	6,5
Energía metabolizable (Mcal/kg)	2,2
Fibra cruda (%)	15,0
Calcio (%)	0,34
Fosforo (%)	0,26
Magnesio (%)	0,08
Potasio (%)	0,70
Sodio (%)	0,10
Cloruro de Sodio (%)	0,25
Azufre (%)	0,20
Fierro (ppm)	110,0
Cobre (ppm)	10,0
Cobalto (ppm)	0,10
Vit. A (U:I:/Kg)	1.500,0
Vit. D (U.I./Kg)	250,0

Como se puede observar los requerimientos mínimos pueden ser satisfechos fácilmente con algún forraje de buena calidad suplementado con una adecuada mezcla mineral. Sin embargo, dado que usualmente la calidad de los forrajes es bastante variable según sea el estado vegetativo al que se cosecha la forrajera es necesario el suministro de concentrados para contrarrestar las deficiencias eventuales. Es sabido que variaciones en la riqueza en nutrientes traerán como consecuencia alteraciones en el animal que resultarán en consumo y ganancias de peso menores.

Para ejemplarizar la poca variación que se produce en los requerimientos nutritivos en vaquillas después de los 6 meses de edad, se presentan en el Cuadro 7 los requisitos del alimento para vaquillas hasta el mes del parto con las ganancias diarias de peso requeridas, las que le servirán al productor para mantener un buen control del estado de sus animales.

CUADRO No. 7 PESO Y REQUERIMIENTOS DIARIOS DE ENERGIA METABOLIZABLE Y DE PROTEINA CRUDA EN VAQUILLAS A DISTINTAS EDADES

EDAD (MESES)	PESO (KG)	GANANCIA (KG/DIA)	E.METAB. (MCAL/KG)	PROT. CRUDA (°/o DE M.S.)
6	170–180	0,75	2,2	11,0
8	220–230	0,78	2,2	9,5
10	245–255	0,78	2,1	9,0
12	275–280	0,78	2,0	9,0
14	320–325	0,78	2,0	9,0
16	365–370	0,78	1,9	9,0
18	410–415	0,78	1,9	9,0
20	455–460	0,70	1,8	10,0
22	495–500	0,40	1,8	10,0
24	515–520	0,40	1,8	10,0

2.2 Comportamiento durante la primera lactancia en relación al sistema de crianza

Es usual escuchar a muchos productores de leche decir que prefieren atrasar la edad al primer parto para obtener animales productores más grandes y para que las primeras lactancias sean mejores. Este es un error frecuente el que sin lugar a dudas cuesta dinero.

Si un productor está alimentando a su ganado de acuerdo a sus necesidades para un crecimiento óptimo, no será mucho el aumento en producción que conseguirá con un costo alto que podría evitar.

El Cuadro 8 explica lo esperado en primeras lactancias de vacas Holstein según la edad al parto. Esto se refiere a vacas de alta producción, que a madurez equivalente (7 años) producirán 7.000 litros en lactancia de 305 días. En animales de menor producción se debe esperar una diferencia relativa proporcional.

CUADRO No. 8 EFECTO DE LA EDAD AL PRIMER PARTO SOBRE LA PRODUCCION DURANTE LA PRIMERA LACTANCIA DE 305 DIAS

EDAD AL PARTO (MESES)	PRODUCCION (KGS. LECHE)	AUMENTO TOTAL (KGS. LECHE)
20	4.438	–
22	4.794	356
24	5.016	223
26	5.121	105
28	5.164	43
30	5.203	39
32	5.203	36
34	5.275	36
36	5.311	36

Estos antecedentes hay que tenerlos en cuenta al programar la alimentación de hembras de reemplazo, costo de crianza y beneficio obtenido al adelantar la edad al parto.

Las consideraciones que debe hacer todo productor, al decidir sobre si tener pariciones tempranas o tardías, se resumen en tres ventajas que son indiscutibles:

a) Se obtiene un mayor porcentaje de cría por hembras en el rebaño.

b) El intervalo generacional es más corto por lo que el progreso genético se acelera.

c) Hay un menor número de animales improductivos en el rebaño, por lo que se puede disminuir el costo de crianza de la reposición.

Como desventaja del sistema de parición temprana se puede mencionar el hecho del entusiasmo del criador para obtener las ganancias diarias más altas por lo que se puede llegar a producir una hembra engrasada al parto. Ello determinará una primera lactancia con baja producción y pueden presentarse problemas de parto.

IV GENETICA Y REPRODUCCION, USO DE REGISTROS Y SELECCION

ASPECTOS FISIOLOGICOS DE LA REPRODUCCION Y SU MANEJO

DR. OSVALDO VASCONEZ A. *

* Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Central del Ecuador

CONTENIDO

		Pag
1.	Aspectos fisiológicos de la reproducción y su manejo	232
	Generalidades	
2.	Sindrome de parto	233
	2.1. Causas predisponentes	233
	2.2. Funcionamiento ruminal	233
	2.3. Funcionamiento hepático	234
	2.4. Prevención	235
3.	Resumen	237
4.	Bibliografía	238

I. ASPECTOS FISIOLOGICOS DE LA REPRODUCCION Y SU MANEJO

El correcto entendimiento de la reproducción es la observación y valoración,o la habilidad humana para entender e interpretar a través de los síntomas o manifestaciones orgánicas del aparato reproductivo en general. Los síntomas clínicos encontrados, en definitiva, indican el "estatus fisiológico del animal", así pues, cuando el síntoma "celo" está presente, éste no representa otra cosa que la acción hormonal, en este caso de los estrógenos sobre el sistema nervioso y aparato genital ordenando la preparación y receptividad en la hembra. Este estado fisiológico "celo" tiene una importancia tal, que su buena detectación y aprovechamiento, ya sea en la inseminación o monta directa conduce a que los valores reproductivos, solo por este hecho sean óptimos.

En nuestro medio el proceso reproductivo tiene una eficiencia técnica con rangos del 40 al 50 °/o, sus causas no son difíciles de señalar:

1. Interpretación y conocimiento de celo

De manera general, el personal de hacienda, tiene dificultad en la detección de celos, y no es sorprendente señalar que valores del 30 °/o en celos se pierden por falta de detección.

La incorrecta interpretación de las características y el tiempo de los síntomas. Se acepta que la operación reproductiva requiere de presición, consideramos que es difícil que ésta logre parametros altos.

La falta de disponibilidad de elemento humano capacitado y la falta de tiempo de este personal, por cuanto está dedicado a múltiples tareas, y sobre todo por que no tiene cursos de refrescamiento, ya que los organismos dedicados a esta tarea tan sólo tienen fines comerciales y no de servicio.

2. Uso indiscriminado de medicinas

Los síntomas de celo también son indicadores de la acción terapeútica realizada por el uso de un medicamento, este punto ha traído muchos problemas a nuestro país, por ejemplo, en décadas anteriores, y aún hoy en día se usan hormonas estrogénicas, con diferente nombre comercial, por el espectacular efecto de producir celo, a costa de producir graves trastornos fisiológicos en el animal; desgraciadamente las casas comerciales dan poca importancia, a no ser la comercial, han puesto en las indicaciones del uso de estos productos.

3. Niveles de producción

En el Ecuador, aunque no existen estadísticas, nos atrevemos a asegurar que si ha habido un incremento de la producción lechera. Este incremento se ha producido por el respetable grado de mestizaje alcanzado (aunque la población del rebaño del país bajo control sea pequeña).

En todo caso, este incremento de la producción ha traído paralelamente un incremento de los problemas reproductivos. El aumento de descarte por infertilidad y otras enfermedades motivo de desecho, como mastitis, retención placentaria. metritis, fiebre de leche, etc., ha subido aproximadamente en un 40°/o en esta década.

II. SINDROME DE PARTO

2.1. Causas predisponentes

Graver H. O. y Schroder (1972), indican que la cuantía de producción guarda relación directa con enfermedades del metabolismo o de la producción. Payne, en cambio, indica que la producción no debe considerarse como un aspecto patológico, sino el de la alimentación inadecuada. Sommer (1975), introduce el concepto de "Síndrome de parto" para vacas de alto rendimiento. La vaca, está sometida a alta tensión durante la gestación, el parto y en el período de involución uterina; este último es de alta producción. Hartigan, piensa que los trastornos de la fertilidad no son enfermedades propias, sino síntomas de los desequilibrios alimenticios. Wilcox (1973) y Mac Millan sugieren que para lograr una rápida involución uterina debe manejarse el rebaño con buenas técnicas y una nutrición adecuada, antes que con el uso de hormonas.

Para Rotne (1974) la vaca de alta producción cubre sus necesidades energéticas en base de la utilización de las reservas orgánicas durante los dos primeros meses, si la alimentación es inadecuada; sin embargo en vacas de alto rendimiento son necesarias pequeñas deficiencias nutritivas para desembocar en el "síndrome del parto".

Gayer, Bood y Henderson (1963), comprueban que la frecuencia de retención placentaria y metritis son mayores en la avitaminosis. A. Sonmer y Marx (1969), indican que la acción conjunta de varios factores y su peso sobre el organismo animal, permiten que se desarrollen las enfermedades; así, un estado de tensión como el parto, hace que se desencadene y se presente el síndrome de parto que se manifiesta en diversas formas de trastornos como: metritis inespecífica, paresia del parto, etc.

2.2. Funcionamiento ruminal

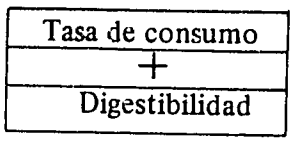
Al acercarse el período de seca, 8 a 9 semanas antes del parto, la fisiología de la panza está disminuída, y durante el parto, la mecánica de la panza sólo está trabajando en un ritmo de 50 a 60 °/o de su valor, por lo que se producen deficiencias alimentarias, en razón de que la microflora no realiza un buen metabolismo, debido a la motilidad disminuída, no hay un buen mezclado de contenido por lo que se degluten menos microorganismos, habiendo así menos proteína y menos valores energéticos, por tanto déficit de glucosa. Si a este cuadro sumamos cambios dentro de la alimentación con exceso de concentrados, el cuadro se complica más, ya que la adaptación de una nueva flora al alimento recibido tardará no menos de 8 días, asimismo el exceso de concentrados puede dar lugar a una rumiación disminuída, y luego, a acidocis. Valores altos de proteína, en cambio pueden conducir a alcalosis y putrefacción.

Por otro lado para evitar estos trastornos la U. de Cornell, propone la utilización eficiente de la energía para producción , basada en el siguiente criterio: la retroalimentación cuando es positiva, el sistema crece como producto del nivel de salida.

En la figura No. 1 se demuestra la acción recíproca de dos tipos de retroalimentación, positiva y negativa, entre la tasa de consumo animal y la digestibilidad del forraje.

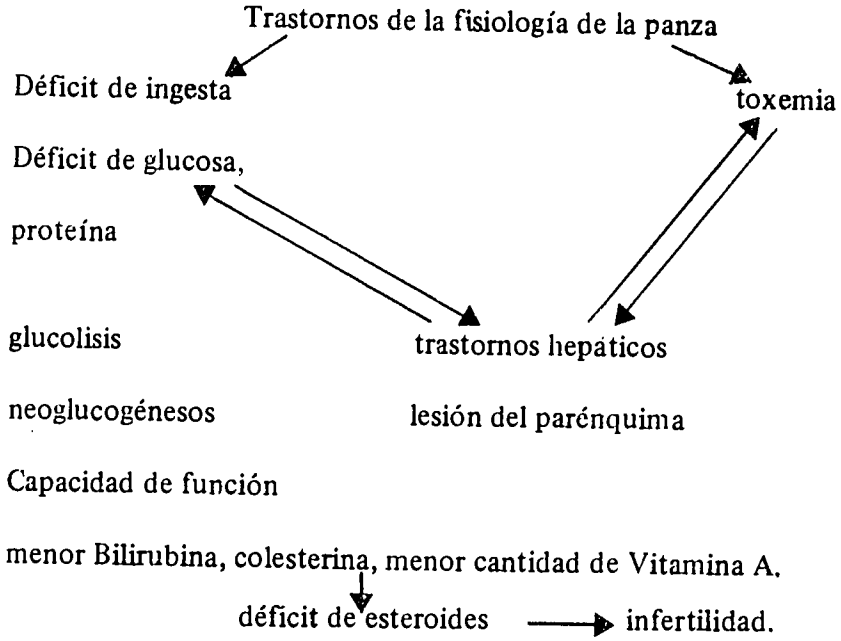
Si la disponibilidad aumenta, la tasa de consumo de materia seca se eleva, pero el mayor consumo conduce a disminución de la digestibilidad.

FIGURA No. 1 ACCION RECIPROCA DE RETROALIMENTACION RUMINAL



Esta perturbación de la digestibilidad bien puede evitarse dando el sustrato necesario a la panza y por ende a las bacterias para uu buen mezclado, aumento de la motilidad, aumento de la secreción salival y mayor rumiación a través del empleo de fibra, durante la época de seca y en los días de parto.

FIGURA No. 2 TRASTORNOS DE LA FISIOLOGIA DE LA PANZA



23 Funcionamiento hepático

La glucosa sanguínea es utilizada por todas las células orgánicas como fuente de energía. Los músculos esqueléticos y lisos (útero especialmente en el parto) utilizan cantidades crecientemente considerables de energía. La glucosa, azúcar que se metaboliza en la dieta, y es almacenada en formas de glucógeno hepático, sistema de reserva que puede ser utilizado en grandes cantidades especialmente cuando hay trabajo intenso.

Si las reservas son insuficientes, comienza la síntesis de la glucosa a partir de otros productos como las grasas. Cuando el organismo está obligado a la utilización de las grasa se produce una cetogénesis que puede conducir a la cetosis, trastorno que forma parte del síndrome del parto; así mismo, la cetocis conduce a una esteatosis grasa, pérdida de peso, inapetencia, etc..

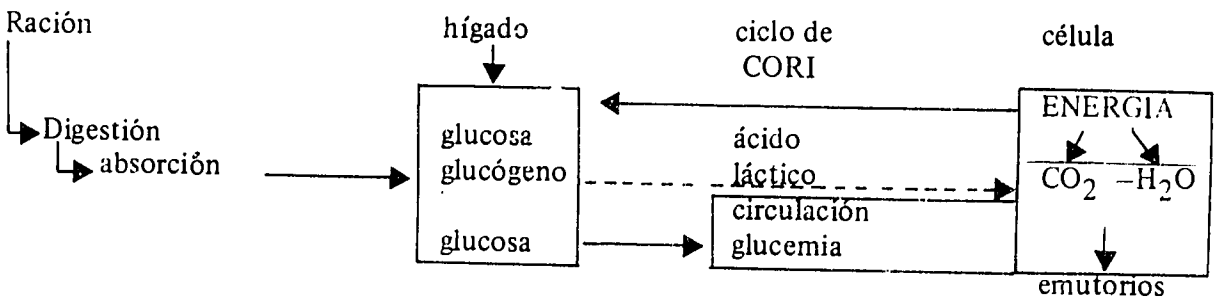
Como conclusión debemos mencionar, que el metabolismo animal en la fase anabólica, depende de tres condiciones:

1. Que los procesos de digestión sean adecuados, mecánica ruminal.

2. Que la composición de la dieta sea equilibrada, y,

3. Que la funcionalidad e integridad hepática sea plena.

Figura No. 3 Fisiología del hígado en relación al síndrome del Parto.



2.4 Prevención

El Naggar (1982); al estudiar el llamado proceso de involución uterina , indica que éste cursa en forma normal cuando el estado de salud y alimentación son adecuados. El período de involución uterina es una búsqueda de equilibrio, o más bien de homeostasis orgánica: CUADRO No. 1, si este equilibrio no se produce se puede producir el "Síndrome de parto" o crear predisposición para las alteraciones fisiológicas reproductivas.

CUADRO No. 1

CARACTERISTICAS DEL PERIODO INVOLUTIVO

Mac Donal 1978.

Días

0 - 2	Eliminación de la placenta, comienza la involución.
14	Utero atónico. Período de homeostasis electrólítica.
10 - 18	La función cíclica del ovario es evidente, se puede demostrar; por palpitación y por técnica de R.I.A.

25-30 Fin del puerperio clínico, demostrable por palpación; simetría corneal, ausencia de líquidos, edema, etc.
Existe paralelismo con el ciclismo ovárico.
En este época puede presentarse quistes por INFRABALANCE DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

40 Manifestaciones de celo en un 60 a 80 °/o.

60 Involución y función cíclica fisiológicas, el 80 a 90 °/o de los celos son detectables.

Sonmer, Marx y Starker 1971, mediante el uso de procesos de metafilaxis en un ensayo sobre 250 vacas, 8 semanas antes del parto y 4 días después del mismo encontraron que los animales tratados tenían alteraciones de la fertilidad en un 25°/o frente a un 50°/o de los animales no tratados.

En un ensayo realizado con tratamientos metafilácticos en la Cooperativa Agropecuaria Mejía; Vásconez (1974), se observó el siguiente comportamiento en la concepción:

Promedio de concepción en vaconas y vacas en una misma hacienda:

	No. de animales	No. de IA	Tratamiento	Preñez	°/o
vaconas	* 14	19	2	13	93
vacas	14	25	22	14	100

* Resultado de la concepción de las vaconas cuando éstas entraron en producción (vacas).

Animales *	No.	No. I.A.	Tratamiento	Preñez	°/o
vaconas *	14	19	2	12	93
vacas	12	21	14	13	100

* Se hizo el seguimiento del comportamiento de las vacas durante dos años.

Los tratamientos fueron no hormonales, sino tendientes a equilibrar posibles déficits nutritivos. Como se observa, las vaconas sólo necesitaron 1.3 I.A. para alcanzar la preñez, frente a las 1.9 I.A. que precisaron las vacas. En 1975, las mismas vaconas sometidas precisaron 1.75 I.A.

III. RESUMEN:

El componente de la fertilidad en bovinos productores de leche es: en el hombre como elemento fundamental en la funcionalidad del animal, responsable de la correcta interpretación de los síntomas que presentan el organismo animal y su grado de aprovechamiento para fines de explotación, detectación de celo, tiempo de inseminación, manejo, etc.

Los trastornos de la fertilidad no son enfermedades propias, sino síntomas de desequilibrios alimenticios; en nuestro país si bien existen problemas individuales de concepción o fertilidad, estos se han generalizado convirtiéndose en problemas del hato por el mal uso y desconocimiento del manejo y la nutrición, y porque pese a que el Médico Veterinario Ecuatorinano hace tiempo emite consejos, pero estos buenos consejos, como dice el refrán "son buenos para quien los predica y para quien no los necesita".

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Bostedt, H, Medidas para elevar el grado de fertilidad en vacas lecheras, Noticias Médicas Veterinarias, 1982, Bayer, pág. 178,197.

Bearäem/J.A. Funquay, Reproducción animal aplicada, Traducción de la edición inglesa por Sumano López H, Editorial Manuel Moderno, México. pág 104.

Dukes Swenson. Fisiología de los animales domésticos, España, 1972 4ta. edición traducido por Calderón Castejón. Ed. Aguilar.

Bood C D Henderson J.A. Radostín, Medicina Veterinaria México, 1983 5ta. ed. Ed. Interamericana. pág. 973–983.

Ganeville Mancilla. A. Análisis de los sistemas de producción animal, 1975, Universidad de Chile. pág 46–63.

Cunter Valor fisiológico de las mezclas minerales, Noticias Médico–veterinarias, 1969, Bayer pág 101.

Herman. H.E. Experiencias con polifosfatòs orales comunic.

Hafez. E.S. Reproducción e inseminación artificial, México, 1984, 4ta. Edición. Ed. Interamericana. pág. 53, 267. 440–336.

Irwin. K.M. Lui Nutricional deficiencias equine reproducción, 1984. pág. 76.

Lecaro L, Programa de I.A. en bovinos en América Latina, Instituto de Investigaciones tropicales de altura Universidad Nacional de San Marcos. Lima.

Mac Donald. L.E. Reproducción y Endocrinología Veterinaria, México 1978, 2da. edición. Ed. Interamericana. pág 355.

Naggar, Efectos de los diferentes tratamientos sobre la involución del útero, Noticias Médico Veterinarias, 1973, Bayer, pág 36–43.

Rothe K. Control de la reproducción de los animales de interés zootécnico, España, 1974. Ed. Acribia, pág. 72–115.

Roberts, J.S. Obstetricia Veterinaria y patología de la reproducción (tensiogenialogía), Argentina, 1979, Ed. Hemisferio Sur, Pág. 274–679.

Sunmer H. Marx, Starker, Ensayos para disminuir las alteraciones de la fertilidad Noticias Médico Veterinarias, 1971. Bayer pág 503–505.

Sunmer H. Efectos del tonofosfan al 20°/o Libro Azul, 1971, Hoeschst, pág. 9–15.

Sunmer H. Medicina para vacas lecheras, Noticias Médico Veterinarias 1975, Bayer 75 pág 42–60.

Silvestri Bregante Metabolismo Animal, Apuntes de clase Universidad Central de Venezuela, 1969.

Zepgia, Rush, Estudio Metafiláctico de enfermedades metabólicas y reproductivas. Noticias Médico Veterinarias, Correa, 1976, Bayer pág 63–71.

INDICES REPRODUCTIVOS EN GANADERIAS DE LECHE DE LA SIERRA ECUATORIANA

DR. JORGE A. MOSQUERA A. *

* Médico Veterinario. Programa Nacional de Ganadería
Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito

INDICES REPRODUCTIVOS EN GANADERIA DE LECHE DE LA SIERRA ECUATORIANA

GENERALIDADES

La eficiencia reproductiva es el factor más importante a considerarse en una explotación ganadera. En términos económicos, es la capacidad de parir un ternero vivo y normal cada año, ya que si el período es mayor, la producción de leche y terneros durante la vida productiva de la vaca, es menor.

Bajo este antecedente los índices reproductivos pueden ser definidos como medidas de capacidad reproductiva en términos de productividad.

Factores medioambientales y genéticos influyen en el proceso productivo - reproductivo, en primer lugar se puede señalar la herencia como partícipe en la transmisión de la fertilidad; ésta ejerce su acción de un 10 a 20 %. Cabe indicar que ciertas familias bovinas producen crías con baja fertilidad, no conociéndose con exactitud sus causas, las que pueden deberse a la acción genética de un gen o grupo de genes determinados, o a efecto medio - ambiental temporal, como consecuencia de transtornos nutritivos, durante la vida intrauterina.

El 80 a 90 % restante corresponde a la acción del medio ambiente, siendo muy importante la nutrición, cuya influencia puede alcanzarlo hasta un 60 % de este subtotal.

Por lo tanto, para lograr incrementos en la producción, debe existir un paralelismo entre la demanda de mejora ambiental y la mejora zootécnica buscada.

Con esta breves generalidades, revisemos los principales parámetros reproductivos de las ganaderías lecheras de la Sierra ecuatoriana.

1 GRADO DE APLICACION DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

La Inseminación Artificial es un mecanismo zootécnico, económico y sanitario de mejora animal, al analizar brevemente su situación en nuestras ganaderías lecheras podemos resumir que la población bovina ecuatoriana es de aproximadamente tres millones de cabezas, correspondiendo un 55 % a la Sierra, de las cuales el 65 % constituye hembras aptas para la reproducción, es decir aproximadamente 1'070.000.

Se utilizan alrededor de 80.000 dosis de semen al año y se requieren 2.19 inseminaciones por preñez; por lo tanto, el material seminal es utilizado en 36.530 vacas que paren, lo que significa que la Inseminación Artificial es aplicada en solamente 3.4 % de las hembras aptas para la reproducción y que el 5.7 % de las crías nacidas, son producto de esta técnica.

2. PRIMER CELO – PRIMER SERVICIO Y PRIMER PARTO.

a. La edad promedio del primer celo para la raza es de 7 - 10 meses.

b. Mediante un régimen nutritivo adecuado, es posible alcanzar un peso de 750 libras a los 15 - 19 meses para el primer servicio y obtener el primer parto a los 24 - 28 meses de edad.

c. En nuestros hatos productores de leche existe un retraso comparativo de 2.3 - 5.3 meses, debido principalmente a la deficiencia enérgetica durante el período de crianza, ésta determina también un retraso de 4.9 a 8.9 meses al primer servicio y de 5.5 a 9.5 meses al primer parto.

d. Los resultados promedios encontrados se resumen en el cuadro siguiente

Cuadro No. 1 Edad de bovinos puros y mestizos al primer celo, primer servicio y primer parto.

GRADO DE MESTIZAJE	PRIMER CELO MESES	PRIMER SERVICIO		PRIMER PARTO (meses)
		Peso (lbs)	Edad (meses)	
Mestizas	-	765	24,9	34,5
Puras	–	765	22,2	31,8
$\bar{X}$	12.3	765	23,9	33,5

3. SERVICIOS POR CONCEPCION

Este índice se refiere al número de inseminaciones o montas requerido para alcanzar preñez y obtenido del número total de servicios, el número de vacas preñadas, considerándose seis partos consecutivos y para 1, 2, 3, y más de tres servicios; como se expresa en el siguiente cuadro:

Servicios después del parto (días)	Número de servicios por preñez
<20	2,86
21 – 40	2,44
41 – 60	2,27
61 – 80	1,97
81 – 100	1,73
>100	> 2,16

4. INDICE DE FERTILIDAD

Conociendo el número de servicios durante la vida de la vaca y el número de terneros obtenidos, es posible calcuar este índice, el mismo que mide el grado de reproducción, en porcentaje; a través de la siguiente fórmula:

$$IF = \frac{t}{s} \times 100$$

en donde:

t = número de terneros nacidos
s = número total de servicios.

En nuestro caso tenemos:

$$IF = \frac{6}{13,04} \times 100 = 46,01 \text{ o/o}$$

Este índice es mayor, mientras menor es el número de servicios por concepción.

5. PERIODO DE SERVICIO O DIAS ABIERTOS.

Es el período transcurrido desde el parto a la concepción, y es el factor determinante de la duración del intervalo entre partos, ya que la duración de la gestación puede considerarse como constante.

Cuadro Nº 2 Número de servicios por concepción

Número de partos	% de vacas preñadas según el número de servicios				Número de servicios/Pr
	1	2	3	± 3	$\overline{X}$
1	65,9	17,5	11,0	5,6	1,62
2	48,2	27,5	11,4	13,0	2,01
3	46,6	24,1	14,2	15,1	2,19
4	38,3	25,3	14,5	21,9	2,57
5	38,6	27,5	15,1	18,8	2,35
6	35,5	30,3	16,1	18,2	2,30
$\overline{X}$	45,5	25,4	13,7	15,4	2,19

De los resultados obtenidos se desprende que el número de servicios requeridos aumenta hasta el cuarto parto, para luego ir disminuyendo. En cambio, el porcentaje de vacas preñadas al primer servicio disminuye hasta el cuarto parto.

Lo anterior se debe a la relación inversa entre reproducción y producción, ya que el cuarto parto coincide con el mayor grado de madurez de los animales, y con la más alta producción de leche.

Cabe señalar que el número de servicios por preñez depende, en gran medida, a más de la fertilidad de la vaca, también de la fertilidad del toro, como se indica a continuación:

El número de servicios por concepción está también en relación con los días transcurridos después del parto al momento del servicio, así tenemos las siguientes relaciones:

FERTILIDAD DEL TORO	% DE PR. DE LAS VACAS
Alta	75
Mediana	65
Baja	50

Fuente: Dickinson. F. N. 1982

La duración de este período depende de los factores principales y que son:

5.1 Aparecimiento de celo después del parto, cuyo promedio para la región es de 42 ± 6 días y que a la vez depende de: el nivel nutritivo anterior y posterior al parto; de la presencia de enfermedades; de la facilidad del parto; del control veterinario y del nivel de producción (el aparecimiento del primer celo post parto es aproximadamente 9 días más tarde en vacas con alta producción debido a un deficiente consumo alimenticio.)

5.2 Número de servicios por preñez, que a su vez depende principalmente del grado de involución uterina (regeneración, tamaño y función normales del aparato reproductivo.)

La relación entre el celo post - parto, el grado de involución uterina y el porcentaje de preñez, está explicada en el cuadro siguiente:

Celos después del parto (días)	Grado de involución del útero (%)	% Preñez
45	50	30
75	87	72
90	96	74

Fuente: Tucker. H.A. 1982

Cabe señalar que el porcentaje de concepción post parto es el doble en vacas que ganan peso al servicio, en comparación con vacas que pierden peso.

El promedio de días abiertos para 6 partos en nuestro medio es el siguiente:

Cuadro No. 3 **Promedio de días abiertos en vacas productoras de leche en la Sierra ecuatoriana.**

Número de partos	Días abiertos
1 – 2	140,8 ± 78,8
2 – 3	146,4 ± 78,8
3 – 4	153,0 ± 86,6
4 - 5	159,1 ± 87,7
5 – 6	155,6 ± 79,2
$\overline{X}$	149,4 ± 82,2

En estos resultados se puede apreciar que el período de servicio es mayor hasta el quinto parto, por la misma consideración hecha para el número de servicio/concepción.

6. DURACION DE LA GESTACION

Es el tiempo transcurrido desde la fecha de fecundación (servicio efectivo) hasta la fecha de parto.

La duración de la preñez en un hato es relativamente estable para los animales de la misma raza, con fluctuaciones dentro de límites estrechos, generalmente de 270 a 290 días.

La literatura manifiesta que el tiempo de duración de la gestación es una característica del feto y estas variaciones en el ganado lechero son hereditarias, con un índice de herencia de 0.42 a 0.47.

Los machos tienen una gestación de 1.5 días más larga que las hembras y la gestación gemelar es más corta, 3.5 más, que la de crías sencillas.

Cabe señalar que por cada día de incremento en la media de la gestación, aumentan las probabilidades de obtener un parto distócico en un 20 °/o.

La duración de la preñez en nuestro medio para 6 partos, es como sigue:

Cuadro No. 4 **Duración de la preñez en 6 partos consecutivos.**

Número de partos	Gestación (días)
1	275,0 ± 4,2
2	275,4 ± 4,7
3	276,6 ± 5,0
4	277,3 ± 5,1
5	276,8 ± 4,8
6	276,0 ± 1,0
$\bar{X}$	276,2 ± 4,7

7. PERDIDAS DURANTE LA GESTACION (DE CONCEPCION A PARTO)

Es conocido que no todas las vacas que conciben llegan a parir. Durante la gestación se pierde un buen porcentaje de embriones y fetos por diversas causas que intentaremos sintetizar seguidamente:

7.1. Muerte embrionaria

Hasta 70 días después del servicio efectivo, medida a través de la frecuencia del ciclo estral. En nuestras condiciones existe una pérdida del 10 - 15 °/o .

Las causas son múltiples, pudiendo señalarse entre las principales: nutrición deficiente y/o desequilibrada, medio uterino inadecuado para la nidación del embrión, invasión de micro - organismos patógenos causantes de las llamadas enfermedades de la reproducción, o por fenómenos inmunológicos causados por consanguinidad o por reacción Ag-Ac (anticuerpos espermáticos).

7.2. Fetos momificados

Para ganaderías lecheras de la sierra se señala una tasa de 0.8 °/o de fetos momificados, que como se sabe es debido, principalmente, a factores hereditarios y en menor grado a causas infecciosas.

7.3 Abortos

Este término significa la expulsión de un feto muerto antes del tiempo normal de parto.

El porcentaje promedio determinado es de 8.3 + 2.6 °/o

Las causas determinantes pueden clasificarse en: Infecciosas (Brucelosis, Leptospirosis, DVB, etc.), y no infecciosas (traumatismos, deficiencias hormonales, etc.)

7.4 Natimortos

Se refieren a los partos de terneros muertos a término del período de gestación.

Se ha determinado el 6.32 °/o para la Sierra, anotándose como causas: partos distócicos (crías demasiado grandes, estrechez pélvica, mala posición fetal), causas infecciosas, deficiencias nutritivas, etc.

8. NATALIDAD

Representa el número proporcional de nacimientos en una población y tiempo determinados, y relaciona los términos de concepción y parto.

La importancia económica de este índice radica en el hecho que determina el porcentaje de animales que inician o reciclan su producción.

Finalmente, se debe anotar que la multiplicación del hato bovino está condicionado a la tasa de natalidad, ya que mientras mayor es esta, es posible duplicar la población en menor tiempo, como puede verse a continuación.

% Natalidad	Años necesarios para duplicar la población
40	00
50	25
60	10
70	6
80	5

Fuente: Koch R, M. 1978

9. INTERVALO ENTRE PARTOS

Este parámetro mide en tiempo la frecuencia de la reproducción del hato; es decir, es el período comprendido entre dos partos sucesivos de cada vaca.

Genéticamente depende de la herencia de un 5 a 20 %, según las condiciones del clima, y está determinado por el período de días abiertos y la fertilidad del hato.

Se ha calculado que, para la mayoría de los hatos se pierden 175± 25 sucres al día., por cada día/vaca que el intervalo entre partos se prolonga más allá de los doce meses.

Los promedios encontrados en nuestro medio, para seis partos sucesivos, son:

CUADRO No. 5 **Intervalo entre partos (días) y posible pérdida económica por retrazos en la concepción (partos consecutivos).**

Número de partos	Intervalo entre partos (días)	Pérdida económica en sucres (estimado)
1 - 2	416.2 ± 78.5	23.625.00
2 - 3	423.0 ± 79.1	24.850.00
3 - 4	430.3 ± 86.6	26.127.50
4 - 5	435.9 ± 86.3	27.107.50
5 - 6	431.6 ± 77.7	26.355.00
$\bar{X}$	425.6 ± 81.6	25.305.00

Como puede verse, el intervalo crece hasta el quinto parto y tiene una media superior en 60 días del intervalo ideal (365 días).

10. VIDA UTIL REPRODUCTIVA

Este índice mide la máxima edad promedio de las vacas en función reproductiva y depende de la edad al primer parto y del intervalo entre partos.

En nuestro medio, tomando en consideración los parámetros enunciados, tenemos el siguiente comportamiento:

Cuadro No. 6 Vida reproductiva útil en meses.

Número de partos	Edad en meses
1	33,5
2	47,1
3	60,9
4	74,9
5	90,1
6	103,2

En promedio, las vacas alcanzan seis partos a los 103.2 meses de edad.

Ahora bien, mientras menor es la edad al primer parto y el intervalo entre partos, el número de partos durante la vida útil del animal es mayor, como puede verse en el siguiente cuadro comparativo que idealiza una condición de "vaca añera".

Indice	Actual	Propuesto	Ideal
1er. parto (meses)	33,5	28	24
I.P (meses)	14,2	13,3	12
6to. parto (meses)	103,2	94,6	84
Ganancia (número de partos)	–	0,65	1,60

11 COEFICIENTE DE FERTILIDAD

Este índice mide el grado de reproducción anual por vaca a partir de su segundo año de vida, y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$CF = \frac{12\,t}{e - 12} \times 100$$

en donde:

CF = Coeficiente de fertilidad,
t = Número de terneros nacidos,
e = Edad en meses de las vacas

El índice de fertilidad actual es de 78.9 °/o pudiéndose llegar fácilmente al 87.2 °/o (propuesto) con mejor manejo de hatos puesto que a menor edad del primer parto y menor intervalo entre partos, mayor será el coeficiente de fertilidad.

12. MESES DE SERVICIO EFECTIVO Y FRECUENCIA DE PARTOS POR MESES.

Las variaciones del clima, determinan, principalmente, variaciones en la disponibilidad de pastos, lo que influye en la variación de la eficiencia reproductiva durante el año.

En nuestro medio, el comportamiento porcentual por meses para los servicios efectivos y partos, es el siguiente:

Cuadro No. 7 Porcentaje de servicios efectivo y partos por meses.

Meses	Servicios efectivos °/o	Partos °/o
Enero	8,1	7,7
Febrero	8,1	7,6
Marzo	7,4	8,9
Abril	7,8	8,0
Mayo	8,4	7,8
Junio	7,8	7,6
Julio	9,0	10,3
Agosto	7,2	9,1
Septiembre	7,9	9,4
Octubre	11,1	7,9
Noviembre	8,8	7,6
Diciembre	8,6	8,2

CONCLUSION

En base al análisis de los índices considerados, se puede concluir manifestando que la eficiencia reproductiva en las ganaderías de leche de la Sierra ecuatoriana, ha sufrido un proceso de mejora durante el último decenio, sin llegar a un nivel que refleje el potencial real de nuestros recursos productivos, lo que sería posible, únicamente, con el esfuerzo participativo de todos; la siguiente guía de "eficiencia reproductiva" nos ayudaría a llegar a la meta propuesta.

GUIA PARA LA CLASIFICACION DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN EL HATO LECHERO, TOMANDO COMO IDEAL UN INTERVALO ENTRE PARTOS DE DOCE MESES.

(Ue. Alba J.)

Parámetros	Excelente	Buena	Regular
– Número de servicios/Pr	1,5	1,8	2
– Intervalo parto (días)	350 – 380	381 – 410	411<
– Fertilidad en 1er. servicio (o/o)	55 <	45 – 54	<44
– Fertilidad en 2 serv (°/o)	75 <	65 – 74	<64
– Días abiertos	50 – 99	100 – 130	130 <
– Pérdida terneros/año de un 100°/o, por:			
– Infecundidad °/o	<3	3,1 – 7	7,1 – 10
– Abortos °/o	<3	3,1 – 6	6,1 – 11
– Natimortos °/o	<3	3,1 – 7	7,1 – 12
– Mortalidad antes edad rep. °/o	<5	5,1 – 12	12,1 – 17
– Disponibilidad anual de hembras para reposición (suponiendo 50°/o machos) °/o	35 – 43	25 – 35	<25

CARACTERISTICAS ECONOMICAMENTE IMPORTANTES DEL GANADO LECHERO

DR. RODOLFO VACCARO*

* Profesor del Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay.

CONTENIDO

		Pag
1.	Introducción	254
2.	Heredabilidad y correlaciones genéticas	254
3.	Producción de leche	254
3.1	Factores que afectan la producción de leche	255
3.1.1	Duración de la lactancia	
3.1.2	Número de ordeños diarios	
3.1.3	Edad y mes de parto	
3.1.4	Días de seca y días vacía	
4.	Composición de la leche	256
5.	Tipo o conformación	257
5.1	Relación entre el tipo y la producción	257
6.	Tamaño corporal	258
7.	Cualidades de la ubre	258
8.	Eficiencia reproductiva	258
9.	Resistencia a mastitis	259
10.	Facilidad de parto	259
11.	Otras características	259
12.	Conclusiones	260
	Bibliografía	264

1. INTRODUCCION

Los ingresos brutos del rebaño lechero provienen de la venta de leche, carne y animales de cría. Hay otros factores que indirectamente contribuyen a los ingresos afectando el rendimiento y la calidad de la leche o reducen los costos de producción, pero de todos los factores, los ingresos dependen en mayor proporción del volumen de producción de leche.

El porcentaje de grasa tiene un cierto valor por sobre un valor mínimo del porcentaje de grasa y en pocos países, también el porcentaje de proteína. Los ingresos a partir de la venta de carne, incluyendo las crías macho y la canal de la vaca al final de su vida productiva, pueden contribuir a financiar alrededor del 50°/o del costo de producción de los animales de reemplazo (Warwick y Legates, 1980). Con relación a la venta de animales para cría, estos ingresos generalmente están limitados a establecimientos especializados en la crianza de animales para reproducción. Los requerimientos suelen incluir un cierto nivel en cuanto al tipo, pureza racial respaldada por el certificado de registro, una cierta organización de mercadeo y propaganda, todo lo cual debe estar apoyado en un nivel productivo aceptable del rebaño. En general, esta actividad está por encima de las posibilidades del ganadero promedio.

2. HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES GENETICAS

En un plan de mejoramiento genético es necesario conocer en qué grado las características de interés son determinadas genéticamente. Así mismo, es necesario conocer las interrelaciones de tipo genético entre características. El Cuadro 1 presenta los valores medios de los estimados de heredabilidad y repetibilidad de las principales características del ganado lechero, así como su asociación genética con la producción de leche.

3. PRODUCCION DE LECHE

La producción de kilos de leche de una composición aceptable es el factor más importante en la explotación lechera. En términos generales, el beneficio económico aumenta con el incremento de la producción por vaca. Conjuntamente, el rendimiento en los componentes, grasa, proteínas y sólidos totales, aumenta con el incremento en la producción de leche.

Esta característica de mediana heredabilidad y alta repetibilidad, es fácil de evaluar en las hembras, existiendo varios procedimientos de precisión comprobada. El método tradicional de pesajes mensuales durante los 10 primeros meses de lactancia proporciona en condiciones de clima templado una precisión altamente satisfactoria con fines de evaluación genética de vacas y de la progenie de toros (Van Vleck, 1964; Everett et al., 1968). La evaluación parcial, especialmente de los 3 primeros meses de ordeño, es otro procedimiento aceptado por su alta correlación con la producción total y el poco efecto de la preñez sobre la productividad de la vaca, así como el potencial acortamiento del intervalo de generación. Actualmente, en los U.S.A., se utilizan registros de hasta 30 días con el fin de evaluar el valor genético de los toros. Las evaluaciones AM–PM, de más reciente implantación en los U.S.A., ofrecen una excelente oportunidad de reducir los costos de operación e incrementar el número de animales bajo control. Es necesario considerar también los aspectos del manejo de la vaca lechera que dependen de la información mensual recaba-

da del Registro Oficial de Productividad Lechera (R.O.P.L.) o cualquier otro sistema de control de la productividad, complementado con información reproductiva, de manejo y alimentación.

3.1 Factores que afectan la producción de leche.

La correcta evaluación de la productividad lechera debe uniformizar los registros por la duración de la lactancia (305 d), número de ordeños diarios (2x), edad y época de parto, días de seca y días vacía. De esta forma se obtendrá un estimado más preciso de la habilidad genética para producir leche del animal.

3.1.1 Duración de la lactancia

La comparación de la habilidad productiva de dos vacas tiene que hacerse en base a una duración de lactancia similar. Un período de 10 meses (305 días) de ordeño permite un parto/año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Esta ciclicidad asegura una óptima productividad/vaca en rebaños bajo condiciones de clima templado. La prolongación de la lactancia por largos intervalos entre partos, a pesar de aumentar la producción de leche/lactancia disminuye la producción por vida de la vaca.

Se pueden derivar factores para proyectar lactancias parciales a 305 días con fines de selección. Igualmente, pueden ajustarse lactancias de 365 días a 305 días mediante factores derivados para este fin.

3.1.2 Número de ordeños diarios.

El número de ordeños diarios afecta la producción diaria y total por lactancia de las vacas. Incrementos de 30 a 40 y de 15 a 20°/o en la producción total/lactancia son obtenidos con 2 ordeños vs. 1, y 3 ordeños vs. 2, respectivamente. El números de ordeños tiene mayor efecto en las vacas de primera lactancia que en las de 2 y más partos. Igualmente, los incrementos son mayores en vacas de producción más elevada. Los registros oficiales de control de productividad lechera ajustan las lactancias de 2 ordeños diarios utilizando factores derivados para este fin.

3.1.3 Edad y mes de parto.

En razas especializadas de clima templado, la producción de leche por lactancia y sus constituyentes aumentan con la edad hasta que la vaca alcanza la madurez, 6 años, luego se estabiliza y posteriormente declina con la senectud (a partir del noveno año). Existen factores de ajuste para llevar las producciones por lactancia a edad adulta en países de clima templado. En algunos casos se ha encontrado que el mes de parto también tiene un efecto sobre la producción total por lactancia (Norman et al., 1974), debiéndose ajustar las lactancias por este factor ambiental.

Se estima que en la primera lactancia la vaca lechera en climas templados produce alrededor del 70 al 75°/o de su potencial total, alrededor del 90°/o en la segunda y de 95°/o en la tercera. La caída posterior es gradual, estimándose la producción a los 14 años

entre el 85 y 95°/o de la producción máxima.

El incremento de la producción con la edad se debe al aumento de tamaño del animal, mayor desarrollo de la ubre y del organismo como un todo en sus aspectos anatómico y fisiológico.

3.1.4 Días de seca y días vacía

Períodos secos muy cortos, por debajo de 30 días, afectan la producción de leche en la lactancia siguiente. Igualmente, intervalos parto-concepción muy cortos o muy largos afectan la producción de leche en 305 días de la lactancia en curso (Smith y Legates, 1962; Schaeffer y Henderson, 1972). Por debajo de 30 y por encima de 206 días vacía la producción de leche es deprimida en un 8°/o e incrementada en un 6°/o, respectivamente (Smith y Legates, 1962). Este es un factor al que aún no se le ha dado la atención adecuada en la evaluación de las vacas y en la prueba de toros, y cuyo efecto puede ser importante en los rebaños con un óptimo manejo reproductivo.

4. COMPOSICION DE LA LECHE

El valor de la leche como alimento depende de su contenido en sólidos, específicamente sólidos proteicos. El mercado demanda un producto con una determinada calidad y composición. En América Latina se paga por punto de grasa sobre un mínimo establecido. En los U. S. A. se paga actualmente un premio por punto de proteína sobre un mínimo prefijado. El incremento del precio relativo del queso, comparado con el de la mantequilla durante la última década se ha traducido en un mayor interés en todos los países por este constituyente.

Los índices de herencia para °/o proteína, °/o grasa y °/o SNG son del orden de 0.50 a 0.60, lo cual asegura un rápido avance genético mediante la selección de las hembras con el nivel satisfactorio de estos componentes (la correlación genética del °/o de grasa con los otros dos componentes de 0.55 asegura el mantenimiento de un cierto nivel de ellos para un nivel mínimo del °/o de grasa). Por otro lado, la selección por °/o SNG dada su alta correlación genética con °/o de proteína (+ 0.85) aseguraría una óptima respuesta en este último constituyente sin perjudicar el °/o de grasa con el cual la correlación genética es menor (+ 0.55).

Los valores altos de la repetibilidad hacen posible la selección de los animales en base a su primera lactancia con el propósito de elevar los porcentajes de los constituyentes de la leche en el rebaño.

Los análisis de °/o de grasa son rutinarios en los programas de ROPL, utilizando el método de Gerber o de Babcock. De menor difusión en la actualidad son los trabajos de determinación de °/o SNG y °/o proteína, aunque la metodología ya ha sido desarrollada (Milk-o-tester).

5. TIPO O CONFORMACION

Es una evaluación subjetiva del exterior del animal desglosada por regiones anatómicas. Limitan su precisión la variación en el juicio personal de los evaluadores y los cambios en apariencia física del animal con la edad y a lo largo de la lactancia (Hyatt y Tyler, 1948). La importancia del tipo se deriva de su posible asociación con la productividad y longevidad del animal y a que sus componentes son, en cierto grado, hereditarios (Cuadro 2).

Los estimados de la repetibilidad, de medianos a altos para la mayoría de las características, permiten una selección temprana de los animales a descartar, con el fin de elevar el puntaje promedio futuro de los animales retenidos en el rebaño. La heredabilidad de las características individuales es variable con el mayor valor para la estatura. El puntaje final, que sumarisa las calificaciones parciales, tiene una heredabilidad mediana (0.31) y correlaciones genéticas de medianas a altas con las características descriptivas individuales. Basado en el puntaje final, la Asociación de Criadores Holstein Friesian de los U.S.A., evalúa los toros por su diferencia predicha para tipo. Igualmente, la superioridad o inferioridad de la progenie para las características descriptivas del tipo se incluyen en los resúmenes de los toros con el fin de permitir a los ganaderos hacer apareamientos correctivos y mejorar en la progenie los puntos débiles de las madres. El uso exgerado de este criterio hace complejo el trabajo de selección de los sementales y desvía la atención del ganadero del principal objetivo de la explotación de leche.

5.1 Relación entre el tipo y la producción

Las evidencias encontradas apoyan la hipótesis de la falta de asociación entre el tipo y la producción lechera (White et al., 1976; Everett et al., 1976). Igualmente, la producción y no el tipo, determina la mayor permanencia de una vaca en el rebaño, de acuerdo a Wickersham y Everett (citados por Warwick y Legates, 1980) (Cuadro 3).

Un mayor porcentaje de vacas con alta producción completan seis lactancias indicando que el nivel de producción es el principal factor determinante de la vida de las vacas en el rebaño. Acorde con estos resultados, fueron los reportados por White y Vinson (1976), quienes encontraron correlaciones de 0.52 y 0.34 entre la DPL con la producción vitalicia y la DPL con el %o de hijos que completaron 4 lactancias, mientras que las correlaciones de la DPT con la producción vitalicia y con el %o de hijas que completaron 4 lactancias fueron de –0.05 y 0.07 respectivamente. Estos mismos autores, utilizando información de clasificación oficial por tipo de la Holstein Friesian Asociation de los U.S.A. de 455 toros, cada uno con un promedio de 393 hijas (178815 animales), efectuaron un estudio sobre las correlaciones genéticas entre las características del tipo de las hijas y la DPL de los padres (Cuadro 4).

Exceptuando el temperamento lechero, todas las demás características presentan correlación genética negativa con la habilidad genética para producir leche. Estos resultados difieren de lo previamente reportado, que indicaban una relación genética de cero o ligeramente positiva entre el tipo y la producción. En el mejor de los casos, si la asociación no

fuese negativa, tampoco podría concluirse que es positiva y parecería necesario, de ser de interés para el criador, efectuar la selección por ambas características, leche y tipo, con la consiguiente pérdida en la intensidad de selección para leche.

6. TAMAÑO CORPORAL

La relación entre el tamaño corporal y la producción lechera es cercana a cero (McDaniel y Legates, 1965), siendo las vacas pequeñas más eficientes en convertir la energía ingerida en leche (Warwick y Legates, 1980). El mayor tamaño y peso pueden tener una ventaja en la producción de carne y en el precio de la canal al final de la vida útil de la vaca, que debiera balancearse con su menor eficiencia de utilización alimenticia.

El discutido mayor vigor y la más larga vida productiva de la vaca grande no han sido comprobados. La evidencia actual indica que a igualdad de producción se debe preferir a la vaca pequeña por su mayor eficiencia, pero en general, no se le debe otorgar mayor importancia al tamaño corporal.

7. CUALIDADES DE LA UBRE

La mecanización del ordeño exige ciertas características que optimizan la operación y reducción en el tiempo de extracción de la leche sin producir alteraciones fisiológicas en la glándula mamaria. El tiempo de ordeño tiene relación con la tasa de descarga de la leche y su importancia en los requerimientos de mano de obra es obvia si se considera que el incremento en dos minutos en el tiempo de ordeño significa 20 horas más de trabajo por vaca /lactancia. En un establo de 100 vacas, esto equivaldría a 2000 horas más por año.

Los mayores niveles productivos imponen niveles de esfuerzo a los ligamentos y de tensión al tejido secretor. Se ha encontrado que las vacas de mayor producción también presentan alta descarga de la leche y facilidad de ordeño, lo cual podría estar asociado con una menor fortaleza del esfinter de la teta (Blake y McDaniel, 1978). Mayor incidencia de mastitis ha sido reportada entre las vacas que se ordeñan rápidamente, que tienen altas tasas de descarga de leche. Sin embargo, esta asociación es baja y no permite concluir definitivamente en favor de las vacas difíciles de ordeñar con más resistentes a los ataques de mastitis.

8. EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Una eficiencia reproductiva satisfactoria es necesaria para lograr un alto rendimiento en leche. Las medidas de eficiencia reproductiva: servicios por concepción, días vacía y preñeces al primer servicio, son determinadas mayormente por factores ambientales y no genéticos ($h^2 = 0.10$). Existe evidencia que ciertos problemas específicos que afectan el sistema productivo son determinados genéticamente. Casida y Chapman (1951) demostraron que la variación en la incidencia de quistes ováricos estaba determinada en un 43% por efectos génicos aditivos. Se sabe de ciertos genes letales y semiletales que ejercen influencia sobre las medidas de eficiencia reproductiva, produciendo muerte embionaria o al nacimiento. También se tiene información de hipoplasia ovárica y testicular y sobre anormalidades de esperma de origen genético (Warwick y Legates, 1980). Las correlaciones fenotípicas entre las medidas de eficiencia reproductiva y producción de leche son positivas pero

bajas (0.10 a 0.25). Las correlaciones genéticas entre fertilidad y producción de leche son cercanas a cero, a pesar de que Hansen et al. (1983) encontraron correlaciones genéticas positivas entre la producción de leche con el intervalo parto-primer servicio (0.25), con el intervalo parto-concepción (0.42) y con el número de servicios (0.12). De modo que el uso de toros de alta fertilidad podría estar afectando negativamente la mejora genética de la productividad lechera. Así, en los E E U U, el uso de toros con diferencias predichas para leche de cero y una tasa de concepción de 60°/o resultó igualmente rentable en un período de 10 años que el uso de toros con DP de 805 Kg. y una tasa de concepción de solamente 50°/o, debido a la diferencia en el número de lactancias logradas en cada caso.

Referente a la fertilidad del macho, la evidencia existente indica que alrededor del 20°/o de la variación en calidad del semen y tasa de no retornos se debe a factores genéticos (Gaunt et al., 1976; Shannon y Searle, 1962). Resulta de especial interés de relación positiva (r = 0.20) encontrada entre la eficiencia reproductiva de machos y hembras por Maijala (1978), lo cual indica que los esfuerzos por mejorar la fertilidad en un sexo producirán efectos positivos en ambos.

9. RESISTENCIA A MASTITIS

El problema de mastitis causa pérdidas de consideración en las explotaciones lecheras por los gastos para su control y por las pérdidas de leche y animales. El problema es complejo por la diversidad de agentes patógenos que lo ocasionan. Los estimados de heredabilidad de susceptibilidad a la mastitis van de 0.05 a 0.38 (Wilton et al., 1972; Young et al., 1960). Los estudios indican que el tamaño de la ubre, la firmeza de su unión al cuerpo y la fuerza del esfinter de las tetas tienen relación con el grado de susceptibilidad a la mastitis y son características afectadas por los genes del animal.

10. FACILIDAD DE PARTO

Los partos difíciles ocasionan pérdidas de becerros, pérdidas de vacas, reducción de la fertilidad, pérdidas en la producción de leche y gastos en controles veterinarios. La h^2 estimada para dificultad al parto de hembras primerizas fue mayor (0.17) que el promedio para hembras de todas las edades (0.08) (Pollak y Freeman, 1976). Diferencias importantes en los porcentajes de partos distócicos, natimortos y muertes perinatales en la progenie de toros lecheros fueron reportadas en la literatura (Cuadro 5). Es obvia la ventaja de la selección de toros que no presenten crías con problemas de distocia al nacimiento. La evaluación de los toros por esta característica y su uso generalizado podría ser de interés, aunque disminuiría la intensidad de selección por rendimiento en leche. Se desconoce la asociación genética entre dificultad al parto y producción de leche, pero teniendo en cuenta que la incidencia de distocia tiene relación con altos pesos al nacimiento y que la ganancia de peso postdestete no está correlacionada genéticamente con la producción de leche, se podría asumir que la asociación entre estas dos características debe ser cercana a cero.

11. OTRAS CARACTERISTICAS

La eficiencia de utilización de alimentos en los sistemas intensivos y semi-intensivos resulta de interés, puesto que el uso de concentrado puede representar el mayor costo de ali-

mentación. La alta correlación genética entre esta característica y la producción lechera asegura una respuesta positiva en la eficiencia de conversión cuando se selecciona por esta última. Dicho de otro modo: la vaca de mayor potencial productivo de leche, utiliza menos alimento por kilo de leche producida. De modo que esta característica debe ser mejorada indirectamente, a través de la selección por producción lechera.

Una larga vida productiva de las vacas es una característica que contribuye a reducir los costos de producción y permite aumentar la intensidad de selección. La importancia económica de la longevidad de la vaca fue cuantificada por Gill y Allaire (1976), quienes encontraron que la duración de vida de la vaca explicaba el 81°/o de la variación en los beneficios económicos totales producidos por la vaca en su vida. La correlación genética entre longevidad, medida por número de partos, permanencia en el rebaño y vida total con la producción de leche en la primera lactancia de alrededor de 0.60 (Everett et al., 1976; Hargrove et al., 1969; Honnette et al., 1980a Honnette et al., 1980b; Miller et al., 1967) y la correlación genética también alta entre los rendimientos en las distintas lactancias indican que la selección en base a producción en la primera lactancia, por lo menos no afectaría negativamente la longevidad.

12. CONCLUSION

Esta revisión de las principales características de importancia económica en ganado lechero señala como de mayor importancia a los kilos de leche por lactancia. Su asociación genética positiva con la mayoría de las otras características y su mayor impacto en los ingresos de la explotación, hacen que el productor debe prestarle la mayor atención en su trabajo de selección. Algún criterio de eficiencia reproductiva, como el uso de toros con prueba positiva para leche y de alto porcentaje de preñez, debiera complementar el trabajo de mejoramiento del ganado lechero. El uso de la producción de leche por año o por día de intervalo entre partos como criterio de selección de las hembras, sería otra alternativa para elevar el potencial genético en ambas características.

Cuadro 1. Valores medios para la repetibilidad (r) y heredabilidad (h^2) de los caracteres del ganado lechero y su correlación genética (r_g) con la producción de leche.

Carácter	r	h^2	r_g
Producción de:			
Leche (kg/lactancia)	,50	,25	– –
Grasa (kg/lactancia)	,50	,25	,80
Proteína (kg/lactancia)	,55	,25	,90
Sólidos no grasos (kg/lactancia)	,50	,25	,85
Sólidos totales (kg/lactancia)	,50	,25	,90
Grasa (%)	,75	,55	–,30
Sólidos no grasos (%)	,60	,50	–,35
Proteína (%)	,70	,50	–,35
Eficiencia alimenticia		,35	,55
Susceptibilidad a mastitis		,20	+*
Tamaño adulto		,40	0
Puntaje por tipo	,73	,30	–,23
Cualidades en el ordeño		,40	+*
Duración de la vida productiva		,08	,60**
Eficiencia reproductiva.			
Intervalo parto–concepción	,10	,05	,42
Servicios por concepción	,06	,05	,12
Distocia		,11	

* Positiva pero baja

** Producción de leche en primera lactancia

Fuentes: Warwick y Legates (1980); Vinson et al. (1981); Hansen et al. (1983).

Cuadro 2. Repetibilidad (r) heredabilidad (h^2) de las características del tipo y sus correlaciones genéticas (r_g) con el puntaje final.
(n – 336253)

Características	r	H^2	r_g con el puntaje final
Puntaje final	0,73	0,31	–
Apariencia general	0,69	0,29	0,93
Temperamento lechero	0,45	0,19	0,64
Capacidad corporal	0,58	0,27	0,81
Sistema mamario	0,67	0,22	0,82
Estatuta	0,75	0,51	0,70
Cabeza	0,32	0,10	0,43
Testuz	0,26	0,12	0,79
Línea superior	0,41	0,23	0,44
Ancas (grupa)	0,48	0,25	0,58
Patas posteriores	0,29	0,15	0,48
Pezuñas	0,27	0,11	0,40
Ubre anterior	0,47	0,21	0,56
Ubre posterior	0,49	0,21	0,62
Ligamento de la ubre	0,50	0,21	0,44
Situación de las tetas	0,57	0,31	0,48

Fuente: Cassell et al. (1973)

Cuadro 3. Porcentaje de vacas de cuatro niveles de producción en su primera lactancia que sobrevivieron hasta su sexta lactancia.

Nivel de producción	No. de Lactancia	% que completó				
		2	3	4	5	6 lactancias
25o/o superior	87,409	84	67	50	35	22
Segundo 25%/o	83,467	80	61	45	31	20
Tercer 25%/o	73,211	75	52	36	25	16
25%/o inferior	73,214	55	32	20	13	8

Fuente: Warwick y Legates (1980).

Cuadro 4. Correlaciones genéticas (r_g) entre la "Diferencia predicha" para leche de toros y las características del tipo de sus hijas.

Características	r_g	Características	r_g
Puntaje final	– 0,23	Línea superior	– 0,16
Apariencia general	– 0,24	Ancas (grupa)	– 0,23
Temperamento lechero	0,41	Patas posteriores	– 0,15
Capacidad corporal	– 0,22	Pezuñas	– 0,16
Sistema mamario	– 0,24	Ubre anterior	– 0,06
Estatura	– 0,11	Ubre posterior	– 0,14
Cabeza	– 0,10	Ligamento de la ubre	– 0,08
Testuz	– 0,19	Situación tetas	– 0,09

Fuente: White y Vinson (1976).

Cuadro 5. Frecuencia de partos distócicos y de pérdidas perinatales en la progenie de toros lecheros.

Características	Raza, País	Valores medios diferentes de toros Mínimo	Máximo
Partos distócicos	Pardo Suiza (Suiza)	1,0	17,1
Natimortos (%)	Pardo Suiza (Suiza)	1,6	10,0
	Holstein (novillas) (Cuba)	0	17,0
	Holstein (vacas) (Cuba)	0	14,0
Muertes perinatales (%)	Frison (Israel)	3,7	17,5

Fuentes: Fédération Suisse de I.A. (1977)
Guerra y Menéndez (1983)
Israel Cattle Breeders' Assoc. (1971).

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

Casida, L.E. y A.B. Chapman. 1951. Factors affecting the incidence of cystic ovaries in a herd of Holstein cows. J. Dairy Sci. 34:1200.

Cassell, B. G.; J. M. White; W. E. Vinson y R. H. Kliewer. 1973. Genetic and phenotypic relationships among type traits in Holstein Friesian cattle. J. Dairy Sci. 56:1171.

Everett, R. W.; J. F. Keown y E. E. Clapp. 1976. Relationship among type, production and stayability in Holstein cattle. J. Dairy Sci. 59:1505.

Everett, R. W.; B. T. McDaniel y H. W. Carter. 1968. Accuracy of monthly, bimonthly, and trimonthly dairy herd improvement association records. J. Dairy Sci. 51:1051.

Federation Suisse pour L'Insémination Artificielle. 1977. I.A. 15:1 Zollikofen, Suiza. 28 pp.

Gaunt, S. N.; R. A. Damon y B. H. Bean. 1976. Heritability and repeatability of fertility in dairy sires. J. Dairy Sci. 59:1502.

Gill, G. S. y F. R. Allaire. 1976. Relationship of age at first calving, days open, days dry and herdlife to a profit function for dairy cattle. J. Dairy Sci. 59:1131.

Guerra, D. y A. Menéndez. 1983. Frecuencia de nacidos muertos en vacas Holstein. II. Parámetros genéticos. IX Reunión, ALPA, Santiago, Chile. GM–26 (Resumen).

Hansen, L. B.; A.E. Freeman y P. J. Berger. 1983. Association of heifer fertility with cow fertility and milk yield in dairy cattle. J. Dairy Sci. 66:306.

Hargrove, G. L.; J. J. Salazar y J. E. Legates. 1969. Relationships among first–lactation and lifetime measurements in a dairy population. J. Dairy Sci. 52:651.

Honnette, J. E.; W. E. Vinson; J. M. White y R. H. Kliewer. 1980 a. Contributions of description–coded tupe traits to longevity of Holstein cows. J. Dairy Sci. 63:807.

Honnette, J. E.; W. E. Vinson; J. M. White y R. H. Kliewer. 1980 b. Prediction of herdlife and lifetime production from first lactation production and individual type traits in Holstein cows. J. Dairy Sci. 63:816.

Hyatt, G. y W. J. Tyler. 1948. Variations in type ratings of individual Ayrshire cows. J. Dairy Sci. 31:71.

Israel Cattle Breeders' Association. 1971. Israel Friesian Herd Book Statistics 1969–71. Tel–Aviv. 16 pp.

Maijala, K. 1978. Breeding for improved reproduction in cattle. World Review of Animal Production 14:65.

McDaniel, B. y J. E. Legates. 1965. Associations between body weight predicted from heart girth and production. J. Dairy Sci. 48:947.

Miller, P.; L. D. Van Vleck y C. R. Henderson. 1967. Relationships among herdlife, milk production and calving interval. J. Dairy Sci. 50:1283.

Norman, H. D.; P. D. Miller; B. T. McDaniel; F. N. Dickinson y C. R. Henderson. 1974. USDA --DHIA factors for standardizing 305–day lactation records for age and month of calving. USDA–ARS–NE–40.

Pollak, E. J. y A. E. Freeman. 1976. Parameter estimation and sire evaluation for dystocia and calf size in Holsteins. J. Dairy Sci. 59:1817.

Schaeffer, L. R. y C. R. Henderson. 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. J. Dairy Sci. 55:107.

Shannon, P. y S. R. Searle. 1962. Heritability and repeatability of conception rate of bulls in artificial insemination. J. Dairy Sci. 45:86.

Smith, J. W. y J. E. Legates. 1962. Relationships of days open and days dry to lactation milk and fat yield. J. Dairy Sci. 45:1192.

Van Vleck, L. D. 1964. Genetic parameters of fivemonth lactation records. J. Dairy Sci. 47:421.

Warwick, E. J. y J. E. Legates. 1980. Cría y mejoramiento del ganado. 3a. Ed. McGraw–Hill. México. 623 pp.

White, J. M.; R. H. Miller y C. J. Wilcox.; 1976. Review Regional Project S–49–Genetic methods of improving dairy cattle for the South. J. Dairy Sci. 60:473.

Wbite, J. M. y W. E. Vinson. 1976. Type in the Hostein Friesian breeding program. A Holstein science report. Holstein Friesian Assoc. of America, Brattleboro, Vt. 7 pp.

Wilton, J. W.; L. D. Van Vleck; R. W. Everett; R. S. Gutbrie y S. J. Roberts. 1972. Genetic and environmental aspects of udder infections. J. Dairy Sci. 55:183.

Young, C. W.; J. E. Legates y G. G. Lecce. 1960. Genetic and phenotypic relationships between clinical mastitis, laboratory criteria and udder height. J. Dairy Sci. 43:54.

CRUZAMIENTO EN GANADO LECHERO

Dr. RODOLFO VACCARO*

* Profesor del Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay.

C O N T E N I D O

		Pag.
1.	Introducción	269
2.	Resultados experimentales	269
3.	Sistemas de cruzamiento	272
	3.1 Cruzamiento rotacional	272
	3.2 Cruzamiento absorbente	274
	3.3 El uso de toros cruzados	275
4.	¿ Qué razas utilizar en cruzamientos ?	276
5.	Conclusiones	277
	Bibliografía.	279

1. INTRODUCCION

El cruzamiento en ganado bovino es el resultado del apareamiento entre individuos de razas diferentes.

La heterosis positiva, o mayor valor de la característica expresada por el animal cruzado en comparación con el promedio de las razas paternas, es la razón primordial del cruzamiento. En los casos en que el animal cruzado no logra superar en las características de interés a una de las razas paternas, el cruzamiento sólo será justificado cuando el número de hembras de la raza superior sea reducido. En algunos casos, el animal cruzado puede ser inferior en algunas características, pero el mérito económico total puede aún superar a ambas razas paternas.

El cruzamiento también se utiliza para cambiar las características de una población. Estos cambios rápidos pueden lograrse mediante el cruzamiento absorbente que consiste en utilizar toros de una raza determinada en apareamientos sucesivos con las hembras cruzadas de cada generación. Este tipo de cruzamiento se usa generalmente para mejorar la productividad del ganado nativo en forma relativamente rápida. Así mismo, se puede utilizar el cruzamiento absorbente para cambiar características que no responden, o responden demasiado lentamente, a la selección dentro de una raza, y existe suficiente variabilidad genética entre razas. Un ejemplo es el uso de la raza Holstein Friesian en cada vez mayor escala en las poblaciones Frisonas de Europa para incrementar la producción de leche por lactancia.

Una tercera razón de hacer cruzamientos entre razas es para formar razas nuevas. Las razas utilizadas como fundación se escogen de acuerdo a la deseabilidad de sus características. Luego de los cruces iniciales, la selección continúa en la población de animales cruzados. En bovinos de leche, este procedimiento ha sido utilizado mayormente para combinar genes de razas cebuínas y europeas para producir un animal resistente al medio ambiente tropical y más productivo que el cebú. Entre los ejemplos más conocidos, están la Jamaica Hope, el Cebú Lechero Australiano y la Carora (Venezuela).

2. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Pocos son los trabajos experimentales realizados sobre cruzamiento de ganado lechero en clima templado. El Cuadro 1 resume los resultados de varios trabajos de cruzamiento efectuados con dos razas europeas en los U.S.A. utilizando animales Jersey, Guernsey, Ayrshire, Holstein, Pardo Suizo, Rojo Danés, Red Poll y Shorthorn Lechero (Schmidt y Van Vleck, 1974).

En la mayoría de los trabajos, los animales cruzados no han superado a la mejor raza en las características productivas, específicamente la producción de leche, cuando una de las razas usadas fue la Holstein. Para características en que las dos razas paternas exhiben valores similares, como fertilidad y viabilidad, la heterosis del animal cruzado ofrece ventajas sobre las razas paternas.

Cuadro 1. Heterosis* lograda del cruce simple entre dos razas** lecheras en USA.

Característica	Promedio de razas puras	Heterosis (%)	Diferencia (cruces vs puros)
Sobrevivencia de becerros	94,5 %	3,5	3,3 becerros
Becerros nacidos muertos	3,1 %	2,0	–0,06 becerros
Eficiencia reproductiva	62,1 %	7,2	4,5 preñeces
Vacas descartadas por infertilidad	3,6 %	5,6	-0,19 vacas
Crecimiento (peso)	0,65 kg/día	3,4	0,02 vacas
Crecimiento (talla)	—	1,8	—
Producción de leche:			
1.- lactancia	4500 kg	7,8	351 kg
2.- lactancia	4900 kg	5,6	274 kg
Persistencia	—	1,8	—
Contenido de grasa	4,3 o/o	0,8	0,03 %
Eficiencia alimenticia	—	1,8	—

Fuente: Schmidt y Van Vleck (1974).

* $\frac{\text{Cruces} - \text{promedio Padres}}{\text{Promedio Padres}} \times 100$

** Valores medios basados en estudios involucrando las razas Ayrshire, Guernsey, Holstein, Jersey, Pardo Suiza, Red Poll, Rojo Danés y Shorthorn lechero.

En trabajos de cruzamiento de 2 y 3 razas efectuados en Beltsville entre las razas Ayrshire, Pardo Suiza y Holstein, McDowell y McDaniel (1968) mostraron que el mérito económico total de un cruce considerando varias características en conjunto resulta distinto que cuando se considera una sola característica (Cuadro 2). Solamente los cruces 1/2 Holstein superaron en ingreso total al Holstein puro. Estos resultados, a pesar de provenir de una muestra reducida de animales (n= 137), indican la necesidad de considerar todas las características determinantes del beneficio total para poder identificar el grupo racial de la vaca más productiva en un ambiente dado.

Cuadro 2. Costos (US $ e ingresos netos para primeras lactancias en varios cruces, calculados como desviación a partir de Holstein (Beltsville, USA).

Grupo Racial	Ingreso sobre costo de alimentación	Costos por concepto de:			Ingreso neto/vaca
		Sanidad	Muerte y descarte	Días secas	
Ayrshire (A)	– 62	6	6	3	– 47
Pardo Suiza (PS)	– 73	– 8	– 27	– 4	– 112
A x Holstein (H)	2	8	– 11	12	11
PS x H	3	2	– 2	6	9
A x PS	– 69	– 11	– 16	3	– 93
A x (PS x H)	4	– 25	– 23	5	– 39
PS x (D x H)	14	– 38	– 95	16	– 103
H x (A x PS)	7	6	– 11	8	10

Fuente: McDowell y McDaniel (1968).

Con un mayor número de observaciones (2015 nacimientos), Touchberry (1970) evaluó un programa de cruzamiento de 20 años entre Guernseys y Holsteins en Illinois. La mortalidad perinatal fue menor en los cruces que en los puros (6.2 vs 9.0%). La sobrevivencia hasta el primer parto también fue superior en las hembras cruzadas (92%) que en las Guernseys (71%) y las Holsteins (85%). El promedio de producción de leche, grasa, proteína y sólidos no grasos de las hembras cruzadas no superó al de las Holsteins puras. En base a un rebaño hipotético de 100 vacas de cada grupo racial y asignando valores monetarios a las diferencias en viabilidad, crecimiento y producción, así como a precios y costos de producción de leche, novillos de matadero y de los alimentos, se estimaron los ingresos totales para cada grupo (Cuadro 3). El valor total para los rebaños cruzados muestra una heterosis de 22o/o para los 1/2 y de 16%o para los 3/8 y 5/8 Holstein Guernsey. Sin embargo, bajo estas condiciones el rebaño Holstein mostró los mayores beneficios económicos.

Cuadro 3. Costo (US $) beneficio anual de cruces y puros en un rebaño de 100 vacas (Illinois, USA).

Concepto	Grupo racial			
	Guernsey (G)	Holstein (H)	1/2 H – 1/2 G	3/8 G – 5/8 H 5/8 G – 3/8 H
Becerros muertos	– 2,400	– 1,600	– 800	– 1,000
Becerros vendidos	1,600	2200	2,300	2,200
Vacas vendidas y muertas	2,200	5,400	6,200	6,400
Mantenimiento novillas	– 5,800	– 8,600	– 8,900	– 8,700
Alimentación vacas	– 16,800	– 23,300	– 21,100	– 20,800
Valor de la leche	40,100	64,900	57,600	55,600
Total por rebaño:	18,900	39,000	35,300	33,700

Fuente: Touchberry (1970).

3. SISTEMAS DE CRUZAMIENTO

Un sistema de cruzamiento en ganado lechero para ser viable debe superar en ingresos al resultante de la explotación de razas puras y debe producir los vientres de remplazo. Los sistemas de cruzamiento utilizables en ganado lechero son:

3.1 Cruzamiento Rotacional

Toros de una raza A son apareados con hembras de una raza B. Las hembras resultantes de este cruce son apareadas con toros de una de las razas iniciales, A o B. En la siguiente generación, se utilizarán toros de la otra raza (Cuadro 4).

Este tipo de cruzamiento maximiza la heterosis entre dos razas produciendo animales vigorosos y es autosuficiente en la producción de hembras de reemplazo. Después de la quinta generación, la fracción de herencia de la raza del padre se estabiliza en 67°/o y en 33°/o la otra raza (Cuadro 4). El cruzamiento rotacional puede incluír una tercera raza de toros, los cuales se usan con las hembras del primer cruce. En este caso, la fracción de genes de la raza del toro usado al último se acerca a 0.57, la del toro usado antes del último, a 0.29, y de la tercera raza, 0.14. La raza con la mayor contribución al cruce cambia en cada generación.

Cuadro 4. Cambios en la herencia obtenida mediante el cruzamiento rotacional, usando como ejemplo las razas Holstein y Pardo Suiza.

Generación	Cruce		Fracción de la raza	
	♂	♀	Holstein (H)	Pardo Suiza (PS)
1	H	S	,50	,50
2	H	(HS)	,75	,25
3	S	(HHS)	,375	,625
4	H	(SHHS)	,6875	,3125
5	S	(HSHHS)	,34375	,65625
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Límite	H	cruzada	,667	,333
	S	cruzada	,333	,667

Bajo las condiciones ambientales relativamente difíciles de la sierra latinoamericana, las ventajas de la heterosis producida por el cruzamiento rotacional podrían ser mayores que las indicadas en el Cuadro 1 para las condiciones intensivas de los U.S.A. (sobrevivencia de becerros: 3.5%; fertilidad de las vacas: 7%; producción de leche 6–8%). Por otra parte, la medida en la cual tales mejoras pueden lograrse depende netamente de las condiciones imperantes en cada finca. Es necesario, por ejemplo, contar con dos razas cuyo valor genético para mérito total no sea muy diferente. De no ser así, cuando se usan los toros de la raza inferior, la producción de las hijas en la próxima generación caerá muy por debajo del promedio de la generación de vacas existentes. Luego, el ganadero tiene que tener acceso simultáneamente a toros o semen de las dos o tres razas que va a utilizar. Si él usa monta natural, debe contar con una fuente confiable de toros de buena calidad genética y debe estar en condiciones de mantener separados en la finca los lotes de vacas de diferentes generaciones para aparearlas con toros de la raza que les corresponde y evitar consanguinidad. El uso de la inseminación artificial puede simplificar el manejo y permitir la elección de toros de alta calidad genética, siempre que su utilización no reduzca la tasa de concepción en el hato, lo cual anularía los beneficios del cruzamiento.

3.2 Cruzamiento Absorbente

Es el sistema de cruzamiento más utilizado en clima templado para cambiar una población de un tipo racial a otro. Toros de la raza escogida son apareados en forma contínua con vacas de la generación previa (Cuadro 5). Luego de 4 ó 5 generaciones, la diferencia genética y fenotípica entre el animal cruzado por absorción y el puro es mínima.

Se recomienda complementar el trabajo de cruzamiento absorbente con selección en la medida permitida por la disponibilidad de animales de cada cruce. Del mismo modo, el ambiente generalmente necesita ser mejorado (alimentación, sanidad, manejo), de modo que los genotipos mejorados puedan expresarse. A menudo, el ganado que se trata de mejorar está adaptado a condiciones ambientales que no permitirían al animal de la raza nueva, sobrevivir. Tal ha sido el caso del uso de ganado Holstein y Pardo Suizo en la sierra peruana (≥ 3500 m, s.n.m.). Aunque las vacas produjeron cantidades satisfactorias de leche por lactancia en pastoreo, la mortalidad y morbilidad de adultos y jóvenes por mal de altura fue tan elevada que anuló las ventajas en cuanto a la producción lechera de los individuos que sobrevivieron (Bojórquez et al., 1978). Es preciso, por lo tanto, evaluar cuidadosamente el ganado existente antes de iniciar el programa de cruzamiento, y determinar en qué medida su rendimiento insatisfactorio se debe a fallas en la alimentación, control sanitario, manejo y selección. Si se procede con el programa de cruzamiento, es igualmente necesario hacer un seguimiento del valor económico total de cada generación y asegurar que sus requerimientos en cuanto a la alimentación, manejo y sanidad, estén debidamente cubiertos.

Cuadro 5. Cambios en la herencia obtenida mediante el cruzamiento absorbente, utilizados como ejemplo la raza Criolla absorbida a Holstein

Generación	Cruce		Fracción de la raza:	
	♂	♀	Holstein (H)	Criolla (C)
1	H	C	,5	,5
2	H	(HC)	,75	,25
3	H	(HHC)	,875	,125
4	H	(HHHC)	,9375	,0625
5	H	(HHHHC)	,96875	,03125
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
n	H	cruce n	$1 - \frac{(1)}{2}^{n}$	$\frac{(1)}{2}^{n}$

3.3 El Uso de Toros Cruzados

El uso de toros cruzados es una alternativa excelente para aquellas situaciones donde limitaciones ambientales difíciles de corregir (alimentación limitada, altura, etc.). no permiten el uso exitoso de razas especializadas europeas, pero sí de un animal más productivo que el ganado local existente. No hay ningura razón genética para no usar machos cruzados como reproductores y la creencia popular que su progenie resultará más variable que la progenie de toros puros no tiene fundamento.

Los toros cruzados pueden producirse en rebaños institucionales de vacas locales (ejemplo: criollas) destinadas específicamente para este propósito, y apareadas con toros de las razas especializadas de preferencia.

Sería aún preferible utilizar aquellos rebaños comerciales que, por situarse en lugares menos favorables, deben seguir utilizando el tipo de ganado local. Una parte seleccionada de estos rebaños podría destinarse a la producción de toros cruzados, dando a sus dueños ingresos adicionales por la venta de éstos e incorporando a la comunidad ganadera más activamente en la tarea de mejoramiento genético de la población bovina.

4. ¿QUE RAZAS UTILIZAR EN CRUZAMIENTOS?

Antes de iniciar un plan de cruzamientos, se deben definir los objetivos buscados. Generalmente, alto rendimiento en leche es el objetivo principal. Si además de ésto, se buscan otras características, se debe estar preparado a aceptar una mejora genética menor por generación en cada una de las características a mejorar. Para escoger las razas a incluir en un plan de cruzamiento es imprescindible conocer el potencial de cada una de ellas y su disponibilidad. Luego, se puede estimar el comportamiento productivo de los distintos cruces en base al promedio de las razas paternas más un incremento resultante de efectos de heterosis. En el Cuadro 6 se presenta una clasificación de las razas lecheras más importantes en los U.S.A., de acuerdo a ciertas características económicamente importantes. A partir de esta información se pueden escoger las razas a cruzar para lograr un determinado resultado en la descendencia. Así, por ejemplo, si hubiese interés en mejorar la producción de leche y su porcentaje proteico, las razas a usar serían la Holstein y la Pardo Suiza, de modo de no afectar el rendimiento total de leche, lo cual sería el caso de utilizar la raza Guernsey, que tiene el máximo porcentaje de proteína, pero se clasifica en cuarto lugar en cuanto a la producción de leche. El Cuadro 6 puede usarse igualmente para seleccionar la raza más indicada para cruzamientos con el ganado local. Cabe resaltar, sin embargo, que el cuadro no incluye información sobre cualidades cárnicas de las razas, por ser éstas de poco interés en explotaciones lecheras en los U.S.A. En América Latina, los machos y vacas viejas provenientes de rebaños lecheros no deben desperdiciarse, pues constituyen una fuente valiosa de proteína para las poblaciones humanas que están, en su mayoría, subalimentadas. En la medida que la producción de carne, como subproducto del rebaño lechero sea más importante, las razas Holstein y Pardo Suiza presentan mayores ventajas sobre la Ayrshire, Guernsey y Jersey. Por otra parte, cruces con razas pequeñas como la Jersey, pueden ser más indicados en terrenos accidentados o en fincas pequeñas, donde los nutrientes disponibles a través del año no alcanzan a cubrir los requerimientos de animales de mayor tamaño.

Cuadro 6. Razas lecheras especializadas ordenadas de acuerdo a su mérito, para distintas características de interés económico.

Características	Orden de Mérito				
	1	2	3	4	5
Producción de:					
Leche	Holstein	Pardo Suiza	Ayrshire	Guernsey	Jersey
Grasa	Holstein	Pardo Suiza	Guernsey	Jersey	Ayrshire
Porcentaje de:					
Grasa	Jersey	Guernsey	Pardo Suiza	Ayrshire	Holstein
Proteína	Guernsey	Pardo Suiza	Jersey	Ayrshire	Holstein
Sólidos no grasos	Jersey	Guernsey	Pardo Suiza	Ayrshire	Holstein
Eficiencia alimenticia	Holstein	Jersey	Ayrshire	Guernsey	Pardo Suiza
Ingresos sobre costos de alimento	Holstein	Ayrshire	Jersey	Pardo Suiza	Guernsey
Días vacía	Ayrshire	Jersey	Holstein	Guernsey	Pardo Suiza
Costos veterinarios	Holstein	Jersey	Ayrshire	Guernsey	Pardo Suiza
Viabilidad	Ayrshire	Jersey	Holstein	Guernsey	Pardo Suiza
Peso adulto	Pardo Suiza	Holstein	Ayrshire	Guernsey	Jersey

Fuente: McDowell, citado por Schmidt y Van Vleck (1974).

Con relación al cruce absorbente, las razas Holtein y Pardo Suiza resultan, por su amplia difusión y disponibilidad, las razas a usar, dada su mayor producción de leche, grasa y proteína por lactancia (Cuadro 7) más el valor para carne de los machos y vacas descartadas.

Las hembras Holstein muestran una superioridad sobre las demás razas lecheras en producción de leche y sólidos lácteos. Además, las Holstein superan a las otras razas en ingresos producidos una vez descontados los gastos de alimentación y presentan más bajo costo en alimentación por kilogramo de leche producida (Kliewer, 1981).

Otro aspecto a considerar en la elección de la (s) raza (s) a utilizar en cualquier plan de cruzamiento es la calidad genética de los toros y su accesibilidad. La accesibilidad guarda cierta relación con el tamaño de la población en existencia y ésta, a su vez, repercute en los costos. La forma más eficiente de elevar el potencial genético para producción de leche es a través del uso de toros con alta prueba de progenie para esta característica.

El Cuadro 8 presenta las "Diferencias Predichas" medias para los toros de cada raza lechera, según las pruebas calculadas en Enero, 1985, en los U.S.A. Semen de estos toros se encuentra disponible en la mayoría de los países del mundo. Tanto desde el punto de vista de cantidad de toros disponibles como del valor genético para elevar la productividad lechera, la raza Holstein supera ampliamente a las demás razas lecheras. Como consecuencia, el costo de semen por kilogramo de leche en la prueba tiende a ser menor para los toros de esta raza.

5. CONCLUSION

La evidencia presentada sugiere que las ventajas del cruzamiento en condiciones difíciles, como son las de la sierra ecuatoriana, se manifestarán sobre todo en una mayor viabilidad y fertilidad del ganado. Por otra parte, al permitir la combinación, en un sólo tipo de animal, de las características de importancia económica manifestadas en distintas razas, se puede lograr el balance indispensable entre niveles adecuados de producción y adaptabilidad al medio ambiente. El éxito del programa de cruzamiento dependerá, de todas maneras, de una clara definición inicial de los objetivos y de un seguimiento científico de los resultados logrados a nivel de campo.

Cuadro 7. Producción media * e ingresos estimados para las principales razas bovinas lecheras en USA.

Características	Raza				
	Holstein	Pardo Suiza	Ayrshire	Shorthorn	Jersey
Producción de:					
Leche (kg)	7.900	6.497	5.838	5.415	5.265
Grasa (kg)	284	260	227	200	252
Grasa (%)	3,60	4,00	3,88	3,69	4,78
Proteína (kg)	249	227	192	176	200
Proteína(%)	3,15	3,49	3,29	3,25	3,79
Sólidos no grasos (kg)	678	593	518	471	496
Sólidos no grasos (%)	8,58	9,13	8,88	8,70	9,42
Ingresos sobre costos de alimento (US $)	948	775	782	611	751

Fuente: DHIA (1979, 1984).

* Promedios correspondientes a primeras lactancias iniciadas en 1982.

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

Bojórquez, C.; L. Coronado; L. Vaccaro y D. Miles. 1978. Animal production sistems based on cultivated pastures in the Peruvian Sierra. Proc. IV Congreso Mundial de Producción Animal, Buenos Aires (Resumen).

Dairy Herd Improvement Association (DHIA). 1979. Dairy Herd Improvement Letter, February, 1979. ARS–USDA, Beltsville, Md., U.S.A.

Dairy Herd Improvement Association (DHIA). 1984. Dairy Herd Improvement Letter, January, 1984. ARS–USDA, Beltsville, Md., U. S. A.

Dairy Herd Improvement Association (DHIA). 1985. Dairy Herd Improvement Letter, January, 1985. ARS–USDA, Beltsville, Md., U.S.A.

Kliewer, R. H. 1981. Selection for economic efficiency in U.S. Holsteins. Holstein Sciencie Report. Holstein–Friesian Association of America, Brattleboro, Vt., U.S.A.

McDowell, R. E. y B. T. McDaniel. 1968. Interbreed matings in dairy cattle. III Economic aspects. J. Dairy Sci. 51:1649.

Schmidt, G. y L. D. Van Vleck. 1974. Principles of Dairy Sciencie. Freeman, San Francisco.

Touchberry, R. W. 1970. The general performance of purebred and crossbred dairy cattle. Proc. 19 th. Annual National Breeders' Roundtable, Kansas City, U.S.A.

GANADO DE DOBLE PROPOSITO

DR. RODOLFO VACCARO*

* Profesor del Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, Maracay.

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	282
2.	Características de importancia	284
	2.1 Crecimiento predestete	284
	2.2 Crecimiento posdestete	285
	2.3 Adaptabilidad al medio	285
3.	Métodos de evaluación de reproductores	286
	3.1 Hembras adultas	286
	3.1.1 Producción de leche	
	3.1.2 Peso del becerro destetado	
	3.1.3 Mérito total	
	3.1.4 Crecimiento posdestete	
	3.2 Hembras jóvenes	290
	3.3 Machos	290
	3.3.1 Ganancia de peso	
	3.3.2 Producción de leche	
4.	Progreso genético esperado	292

1. INTRODUCCION

Al ganado explotado con la finalidad de obtener tanto leche como carne, se le conoce como de doble propósito. Este sistema generalmente se apoya en pastoreo en zonas con terrenos de limitado uso agrícola, bajo costo, de difícil acceso a los mercados y hace uso de limitadas cantidades o ningún concentrado. El animal utilizado generalmente es un cruce de europeo con criollo y en muchos casos el ordeño se efectúa con apoyo del becerro y una vez al día. El sistema de explotación es semi–intensivo con relación al uso del capital y los recursos. Los rendimientos dependen mayormente de la cantidad y calidad del terreno y los animales. El sistema de doble propósito tiene una importante contribución en la producción lechera de América Tropical. Así, en Venezuela, por ejemplo, las razas europeas contituyen menos del 5°/o de la población ordeñada (Ministerio de Agricultura y Cría, 1981). En Colombia, Nicaragua y Panamá se estima que el aporte del ganado de doble propósito a la producción lechera es del 86, 75 y 67°/o (Ministerio de Agricultura y Schellenberg, citados por Seré y Vaccaro, 1984) respectivamente, del total nacional.

Son factores determinantes de la predominancia de sistemas de doble propósito el alto precio relativo de la leche con relación al de la carne (Cuadro 1), su flexibilidad de acuerdo a las tendencias fluctuantes del mercado, su baja demanda en cuanto a inversiones extras para convertir la explotación de carne en mixta y finalmente, la ventaja de generar ingresos inmediatos que permiten cubrir gastos diarios de operación a la vez que contribuye a la dieta diaria familiar. En algunas situaciones, los sistemas de doble propósito permiten utilizar más eficientemente a lo largo del año la mano de obra contratada y familiar.

Una mayor eficiencia biológica de un rebaño de doble propósito frente a dos rebaños, uno lechero y el otro de carne, fue demostrada por Preston (1984). Otra ventaja del sistema mixto, señalada por Preston, es que no se necesita de una raza especializada adaptada a un medio generalmente deficiente ni de una alta tecnología tanto mecánica como humana, necesarias en sistemas especializados de producción lechera. Además, el valor nutritivo de los alimentos disponibles para rumiantes en el trópico no es lo suficientemente alto para satisfacer los requerimientos de vacas altamente productivas, y el uso de suplementos concentrados, a menudo importados, no es justificable donde haya déficit de granos para el consumo humano. Por lo tanto, animales de intermedio potencial productivo, como son los de doble propósito, hacen mejor uso de los recursos alimenticios disponibles, que animales altamente especializados. Experiencias en varios países demuestran la factibilidad de obtener producciones de 2000 a 3000 kg de leche por lactancia más la producción de novillos capaces de alcanzar 400 a 450 kg de peso vivo entre los 2.5 y 3 años de edad. También es viable el engorde postdestete en confinamiento, utilizando resíduos agroindustriales.

CUADRO 1

Precio relativo en finca carne: leche en algunos países

Región y país	Precio kg carne: kg leche
América Latina Tropical	
Brasil	3,33
Colombia	4,28
Ecuador	4,00
Panamá	4,19
Paraguay	1,13
Perú	2,33
Venezuela	2,59
Templada	
Australia	6,49
República Federal Alemana	7,38
EE.UU.	5,50

Fuente: Seré y Vaccaro (1984) y datos propios.

2. CARACTERISTICAS DE IMPORTANCIA

Las características señaladas para ganado lechero especializado son también importantes en el sistema de doble propósito. Sin embargo, la medición de estas características, su evaluación e interpretación confrontan problemas derivados de la estructura del sistema.

En el sistema de doble propósito, la producción de leche, generalmente constituye el mayor componente de los ingresos totales, aumentando las utilidades con el aumento de este rubro (Montilla et al., 1973; Alvear y Soliz, 1979; Vasco, 1979; Rodríguez–Voigt, 1980; Avila et al., 1981; Ramos et al., 1981; Ruiz, 1982).

El volumen de la producción de carne en el sistema de doble propósito depende de la tasa reproductiva, la sobrevivencia y la velocidad de crecimiento. Las dos primeras características fueron tratadas anteriormente y la tercera se verá a continuación. Debido a que el sistema de apoya mayormente en pastoreo y la protección contra el ambiente natural que se pueda proporcionar económicamente es muy limitada, las características de adaptabilidad al medio y resistencia a parásitos son importantes.

2.1. Crecimiento Predestete

La importancia del peso al destete de las crías en la evaluación de vacas de carne es primordial (Plasse, 1979 a). En sistemas de doble propósito y en ganado de carne, constituye una medida de la habilidad materna de la vaca y en menor grado, de la habilidad genética del becerro para crecer. Las correlaciones entre la producción de leche de la vaca y el aumento de peso de la cría durante este período van de 0.3 a 0.8 en ganado de carne (Warwick y Legates, 1980). Por otro lado, las asociaciones tanto fenotípicas como genéticas entre el peso al destete y los pesos posteriores son altas y positivas (Andersen et al., 1974; Kock et al., 1974; Preston y Willis, 1974). Esto podría indicar que la selección en favor de kilos de leche vendible en vacas de doble propósito favorecería el peso del becerro al destete. Pero esta relación no ha sido cuantificada en animales mestizos ni criollos de doble propósito ordeñados con amamantamiento y, debido a la sensibilidad de las vacas mestizas y criollas a la presencia del becerro en el ordeño, la relación podría cambiar de acuerdo a la modalidad de ordeño empleada. En razas especializadas, lecheras, la mayoría de los estudios sobre correlaciones genéticas y frenotípicas entre tasa de crecimiento de novillas y producción de leche muestran valores positivos pero bajos (Plum et al., 1952 ; Menge et al., 1960; Holtz et al., 1961; Martin et al., 1962).

Igualmente, varios investigadores (Johansson, 1964; Martin et al., 1961; Wilk et al., 1963) concluyeron que el peso y ciertas medidas corporales de las novillas a 6, 12, 18 y 24 meses de edad tienen poco valor para predecir la producción lechera futura. En otros estudios (Touchberry, 1951; Mason et al., 1957; Blackmore et al., 1958; Wilk et al., 1963) se encontró que un animal relativamente alto tiene mayor probabilidad de producir más leche que otro de cuerpo ancho y profundo, aunque no se llegó a conclusiones definitivas. Por otro lado, Swanson (1967) concluyó que la variación en producción de leche entre vacas de primer parto depende de la edad y genotipo y no de su tamaño corporal.

En trabajos efectuados en Dinamarca, Alemania (Bogner y Burgkart, 1965; Langlet, 1965), Inglaterra (Mason, 1962) e Israel (Bar-Anan et al., 1965, Soller et al ., 1966) se encontró que en general, las correlaciones entre la tasa de crecimiento de las crías macho y la producción de leche de las hijas de los toros fueron bajas y no diferentes de cero. Similarmente, la correlación entre algunas características relacionadas con la producción de carne de las crías macho y la producción de leche en la primera lactancia de la vaca resultaron no diferentes de cero (Mason, 1964; Soller et al., 1966). Por otro lado, las correlaciones genéticas encontradas entre producción de leche (en razas lecheras) y habilidad para engordar de los novillos fueron negativas (White et al., 1981).

En vista de la aparente independencia genética entre la producción de leche y la ganancia de peso en bovinos lecheros y de doble propósito, es recomendable tomar en cuenta el peso del becerro al destete en la selección de vacas, especialmente tratándose de madres de futuros sementales.

2.2 Crecimiento postdestete

La velocidad de crecimiento postdestete es una de las características más importantes para la producción de carne. Un rápido aumento de peso adelanta el tiempo de beneficio o incrementa el peso al beneficio cuando éste se hace a una edad determinada. La reducción del tiempo de beneficio se traduce en economía de la fracción de alimento de la dieta utilizada para el mantenimiento y un menor número de kilos de alimento por kilo de ganancia en peso. Además, la alta ganancia diaria de peso se traduce en un movimiento igualmente más acelerado del capital y mayores posibilidades de utilización de los recursos de la explotación. Puesto que afecta la edad al primer parto, también repercute sobre la producción de leche de por vida en animales de doble propósito.

Los índices de herencia para ganancia de peso postdestete en bovinos a pastoreo son de medianos a altos (Plasse, 1979 b. 1981). En consecuencia, la respuesta a la selección basada en el fenotipo individual debe ser relativamente alta. No se cuenta con la información confiable de poblaciones criollas y mestizas de doble propósito con respecto a la correlación genética entre la producción de leche y ganancia de peso. Basados en la evidencia existente de poblaciones lecheras especializadas y de doble propósito que indica una asociación baja pero positiva, se puede concluir que la selección para leche no perjudicará el progreso en cuanto a ganancia de peso, ni viceversa, en este tipo de ganado explotado para la producción de leche y carne.

2.3 Adaptabilidad al Medio

Se dice que un grupo racial está adaptado a un ambiente cuando se reproduce regularmente y produce a un nivel satisfactorio también en forma regular. Desde este punto de vista, el animal nativo criollo del medio tiene mucho que ofrecer como pie de cría. El nivel de genes de raza especializada dependerá de las condiciones de manejo, ambiente y alimentación disponibles.

3. METODOS DE EVALUACION DE REPRODUCTORES

3.1 Hembras Adultas

La selección de hembras debiese incluír la productividad total del individuo: leche y carne. Este criterio sería aplicado en la forma más eficiente a través de un índice de selección (Hazel y Lush, 1942). Sin embargo, la inexistencia de información sobre los parámetros genéticos, así como la dificultad en estimar en forma precisa los ingresos económicos netos producidos por la mejora en una unidad de cada característica para estas poblaciones criollas o mestizas, hacen de difícil aplicación la selección mediante un índice. Una solución aplicable sería la propuesta por Soller y Bar–Anan (1973), consistente en estimar el valor genético del animal para las dos características separadamente y luego unirlos previa ponderación por sus respectivos valores económicos.

3.1.1 Producción de leche

La producción de leche debe ser ajustada por los principales factores ambientales que la afectan: rebaño, año y estación de parto, edad de la vaca, duración de la lactancia, y número de ordeños diarios. Los ajustes podrían hacerse con factores derivados a partir de la misma población y con adecuado número de observaciones. Una alternativa más realista a falta de estos factores es efectuar la evaluación de los individuos expresando sus registros como desviación del promedio del subgrupo correspondiente (Cuadro 2). Las desviaciones obtenidas son ponderadas de acuerdo al número de registros del individuo, la heredabilidad (h^2) y la repetibilidad (r) para obtener el estimado de su valor genético (VGL):

$$VGL = \frac{nh^2}{1 - (n-1)\ r} \quad \text{(Promedio de la vaca – promedio del grupo)}$$

donde: n = número de lactancia
h^2 = índice de herencia para producción de leche (alrededor de 0.25)
r = repetibilidad para producción de leche por lactancia (alrededor de 0.50)

Ejemplo: Una vaca tuvo su primer parto en verano de 1980 y el segundo en invierno de 1981. En el primero produjo 2900 y en el segundo 3000 kg de leche en 305 d, 2x.

$$\text{Diferencia media} = \frac{(2900 - 2100) + (3000 - 2200)}{2} = 800 \text{ kg de leche}$$

$$VGL = \frac{2(0.25)\ (800)}{1 + (2-1)\ (0.50)} = 266.7 \text{ kg de leche}$$

Esta vaca tiene una superioridad genética de 266.7 kg de leche sobre el promedio del rebaño.

CUADRO 2

Ejemplo de ordenamiento de la producción promedio de leche/lactancia (kg), ajustada a 305 d, 2x, por año estación y número de parto, para evaluar vacas por producción lechera 1/.

Parto	AÑO 1980		AÑO 1981	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno
1	2100	2300	2000	2150
2	2250	2350	2050	2200
3	2300	2400	2150	2300

1/ Los valores son hipotéticos.

3.1.2 Peso del becerro destetado

El peso del becerro debe ser corregido por año, y estación de nacimiento, edad de la madre, sexo y edad al destete. De no contar con los factores de ajuste derivados con información de la misma población, se pueden evaluar los individuos expresando los pesos de sus crías ajustados a una edad fija (P 120 días = [Peso al destete − Peso al nacimiento) / (Edad de destete) x 120 + Peso al nacimiento] y sexo (Peso hembras x 1.10 = Peso de machos; Plasse, 1979 a), como desviación del promedio del subgrupo correspondiente (Cuadro 3).

CUADRO 3

Ejemplo de ordenamiento de pesos medios al destete, ajustados por sexo y edad, de acuerdo a edad de la madre y año–estación de nacimiento, para evaluar vacas por peso de crías al destete 1/.

Parto	AÑO 1980		AÑO 1981	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno
1	100	110	95	101
2	105	111	100	106
3 +	108	113	105	110

1/ Los valores son hipotéticos.

El valor genético de la vaca para peso de cría destinada será:

$$VGC = \frac{nh^2}{1 + (n-1)\,r} \text{(Promedio de crías destetadas de la vaca} - \text{Promedio del grupo)}$$

donde: n - número de crías destetadas por la vaca
h^2 = índice de herencia para peso al destete (alrededor de 0,30)
r = repetibilidad de peso al destete (alrededor de 0,40).

Ejemplo: Una vaca que parió por primera vez en verano de 1980, becerro macho y lo destetó con 112 kg a los 4 meses y luego volvió a parir en invierno de 1981, cría hembra y la destetó a los 4 meses con 108 kg.

Peso ajustado por sexo, de la cría hembra: 108 x 1,10 = 118,8

$$\text{Desviación promedio de pesos al destete} = \frac{(112 - 100) + (118{,}8 - 106)}{2}$$

$$= 12.4 \text{ kg}$$

$$VGC = \frac{2(0{,}30)}{1 + (2-1)\,(0.40)}\,(12{,}4) = 5{,}3 \text{ kg}$$

Esta vaca supera genéticamente al promedio del rebaño en 5.3 kg en peso de crías al destete.

3.1.3 Mérito total

Tanto para peso de becerros destetados como para producción de leche/lactancia el orden de mérito de los animales no será afectado sensiblemente por el uso de valores aproximados de h^2 y r.

Luego el mérito total de la vaca se expresa como:

$$TM = b_1 \ VGL + b_2 \ VGC$$

Donde b_1 y b_2 son los factores de ponderación económica para kilos de leche producida y de becerro destetado (Ingreso neto por un kilo de leche y un kilo de peso de becerro destetado, o precio de venta de un kilo de cada uno de ellos).

Otra forma de expresar el mérito total de la vaca de doble propósito consiste en expresar el peso del becerro más la leche producidos por la vaca en kilos de proteína (Vaccaro et al., 1984) de acuerdo al siguiente índice: MT = Peso becerro (0.16) + kilos de leche (0.038).

El mérito total, incluyendo leche y carne, de la vaca del ejemplo sería:

$$MT = b_1 \ (266,7) + b_2 \ (5,3)$$

Si se conoce que el ingreso neto por kilo de leche y por kilo de becerro destetado es de 0,20 y 1,00 sucre respectivamente,

$$MT = 0,20 \ (266,7) + 1,00 \ (5,3) - 58,64 \text{ sucres}$$

El MT, como se ve, está mayormente determinado por la producción de leche de la vaca.

3.1.4 Crecimiento postdestete

La evaluación del crecimiento postdestete se efectúa mediante la prueba de comportamiento. Esta prueba consiste en someter a un grupo de animales a un período de evaluación bajo condiciones homogéneas y lo más similares posibles a las que encontraran sus crías. Plasse (1981) señala que los caracteres que permiten a un animal ganar peso eficientemente en pastoreo no son los mismos requeridos para ganar eficientemente en confinamiento. Por lo tanto, es imprescindible realizar la prueba bajo condiciones típicas de las fincas co-

merciales en la zona. En América Latina y en sistemas de doble propósito esto implica realizar las pruebas a pastoreo, con poca o ninguna suplementación salvo de sal y menerales. Información adicional sobre el procedimiento es suministrada por Plasse (1979 a, 1981) y Warwick y Legates (1980), recomendándose el uso de peso por día de edad hasta entre 14 y 18 meses como el criterio de selección.

La información sobre crecimiento postdestete es de utilidad en la selección de las madres de los sementales, como complemento del mérito total.

3.2 Hembras jóvenes

Las hembras jóvenes deben seleccionarse en base al mérito total de la madre y la prueba del padre, de encontrarse disponible. La información del crecimiento postdestete también puede complementar a la información anterior en la toma de decisión sobre las novillas a retener como remplazos.

3.3 Machos

3.3.1 Ganancia de peso

En poblaciones de doble propósito, la prueba de comportamiento debe servir de base para la selección por ganancia de peso de los sementales. En la práctica, la selección por "pedigree" para producción de leche precede a la prueba de comportamiento.

3.3.2 Producción de leche

La selección de los machos para esta característica puede hacerse usando información de la genealogía, a través de la descendencia o combinando ambas en un índice. Butcher y Legates (1976) presentan una metodología para estimar el valor genético del toro joven en base a la información de su "pedigree". Un método simple utilizando la prueba del padre (DP), la prueba del abuelo materno y de las lactancias de la madre y de la abuela materna expresadas como desviaciones de sus compañeras de rebaño (DM y DA) derivada por Spalding et al., es presentada por Warwick y Legates (1980). La DP estimada del toro está determinada por:

- la contribución del padre = 0,5 (DP)
- la contribución del abuelo materno = 0,17 (DP)
- la contribución de la madre = 0,50 (W) (DM)
- la contribución de la abuela materna = 0,25 (W) (DA)

Donde W = 0.12, 0.18, 0.20, 0.22, 0.24 y 0.25 para 1, 2, 3, 4, 5, y 6 a 10 lactancias, respectivamente.

Ejemplo :

Toro A

Padre:

DP = + 500 kg

Madre:

DM = + 350 kg
(en base a 5 lactancias)

Abuelo:

DP = + 900 kg

Abuela:

DA = + 150 kg
(en base a 4 lactancias)

Pariente	Contribución (kg leche)
Padre	0,5 (500) = 250
Madre	0,5 (0,24) (350) = 42
Abuelo Materno	0,17 (900) = 153
Abuela Materna	0.25 (0,22) (150) = 8,25
	453,25

El promedio de las hijas de este toro "A" se predice como en 453.25 kg de leche por encima del promedio de la raza.

La evaluación de los toros lecheros por prueba de progenie en los países en desarrollo no es frecuente debido a los escasos recursos disponibles. Además, en sistemas no intensivos, se encuentran problemas adicionales debido a la heterogeneidad genética de los rebaños, modalidades de ordeño y amamantamiento, etc. El uso de toros probados positivos en los países desarrollados, con ambientes distintos a los que puedan encontrarse en América Latina debe ser fomentado con el fin de lograr mejoras rápidas en los niveles productivos. La información científica disponible demuestra que toros superiores en clima templado también lo son en sistemas de producción intensivos en el trópico (McDowell et al., 1976; Powell y Dickinson, 1977; Menéndez y Guerra, 1981). El costo de semen de toros extranjeros con altas pruebas para leche no siempre es superior al promedio, sobre todo si no se exige superioridad en cuanto a tipo.

4. PROGRESO GENETICO ESPERADO

Varios países europeos e Israel, tienen programas de mejoramiento de la producción lechera y carnicera del ganado de las razas normalmente consideradas lecheras. Los trabajos incluyen la evaluación de los toros en base a la ganancia de peso de las crías macho y de la producción de leche de las hijas. La medición utilizada en las crías macho es el peso por día de edad. Soller y Bar–Anan (1975), usando datos de Israel, estimaron el avance genético esperado de diferentes combinaciones de prueba de comportamiento y de progenie para ganancia en peso en base a las crías macho y prueba de progenie para leche utilizando las crías hembras (Cuadro 4). El mayor incremento en valor económico total resulta de la prueba de comportamiento de los toros jóvenes para peso.

La prueba de progenie para peso contribuye en menor proporción al valor total. Dependiendo del valor económico relativo de las dos características y de la dificultad para establecer un programa de prueba de progenie para ganancia de peso, la prueba de comportamiento para peso y la prueba de progenie para producción de leche parece ser un programa capaz de lograr un avance genético cercano al óptimo.

CUADRO 4

Progreso genético esperado al utilizar distintas combinaciones de prueba de comportamiento y de progenie en ganado de dobre propósito *

	Producción de leche (la. lactancia) (kg)	Peso cría macho a 420 días (kg)	Valor económico (%/o del máximo)
Prueba de progenie para leche (L)	131	–	70
Prueba de progenie para L y ganancia de peso (GP)	122	2,7	77
Prueba de comportamiento para GP – prueba de progenie para L	101	9,3	89
Prueba de comportamiento para GP – pueba de progenie para L y GP	92	12,0	100

Fuente: Soller y Bar–Anan (1973).

* Se asume:
Valor económico relativo GP:L = 8:1
Proporción seleccionada de toros probados por progenie = 0,25
Proporción seleccionada de toros con prueba de comportamiento = 0,20
Proporción de hembras apareadas con toros probados = 0,80

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

Alvear, M. y R. Soliz. 1979. Factibilidad técnico–económica de transformar ganaderías tipo carne a doble propósito. ALPA. Memoria 14:45 (Resumen).

Andersen, B. B.; H. T. Fredeen y G. M. Weiss. 1974. Correlated response in birth weight, growth rate and carcass merit under singletrait selection for yearling weight in beef shorthorn cattle. Canadian J. Animal Sci. 54:117.

Avila, M.; A. Ruiz; D. Pezo y M.E. Ruiz. 1981. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. ALPA, VIII Reunión, Santo Domingo: E8 (Resumen).

Bar–Anan, R.; D. Levi; A. Shilo y M. Soller. 1965. Progeny testing Israeli–Friesian AI sires for rate of gain. World Review of Animal Production Special Issue I : 53.

Blackmore, D. W.; L. D. McGilliard y J. L. Lush. 1958. Relationship between body measurements, meat conformation and milk production. J. Dairy Sci. 41: 1050.

Bogner, H. y M. Burgkart. 1961. Methodik und Ergebnisse der Nachkommenprüfungen auf Mastleistung und schlachtwert beim deutschen Höhenvieh. Zuchtungskunde 33:260.

Butcher, K. R. y J. E. Legates. 1976. Estimating son's progeny test from his pedigree information. J. Dairy Sci. 59:137–152.

Hazel, L. N. y J. L. Lush. 1942. The efficiency of three methods of selection. J. Heredity 33:393–399.

Holtz, E. W.; R. E. Erb y A. S. Hodgson. 1961. Relationship between rate of gain from birth to six months of age and subsequent yields of dairy cows. J. Dairy Sci. 44:672.

Johansson, I. 1964. The relation between body size, conformation and milk yield in dairy cattle. Animal Breeding Abstracts 32:421.

Kock, M. R.; K. E. Gregory y L. V. Cundiff. 1974. Selection in beef cattle. I. Selection applied and generation interval. J. Anim. Sci. 39:449–458 y 459–470.

Langlet, J. 1965. Genetic relations between beef and milk performance: a survey of Knowledge and investigations in this field . World review of Animal Production Special Issue I:35.

Martin, T. G.; N. L. Jackobson; P. G. Homenyer y L. D. McGilliard. 1962. Factors related to weight gain of dairy calves. J. Dairy Sci. 45:886.

1. INTRODUCCION

Los ingresos brutos del rebaño lechero provienen de la venta de leche, carne y animales de cría. Hay otros factores que indirectamente contribuyen a los ingresos afectando el rendimiento y la calidad de la leche o reducen los costos de producción, pero de todos los factores, los ingresos dependen en mayor proporción del volumen de producción de leche.

El porcentaje de grasa tiene un cierto valor por sobre un valor mínimo del porcentaje de grasa y en pocos países, también el porcentaje de proteína. Los ingresos a partir de la venta de carne, incluyendo las crías macho y la canal de la vaca al final de su vida productiva, pueden contribuir a financiar alrededor del 50°/o del costo de producción de los animales de reemplazo (Warwick y Legates, 1980). Con relación a la venta de animales para cría, estos ingresos generalmente están limitados a establecimientos especializados en la crianza de animales para reproducción. Los requerimientos suelen incluir un cierto nivel en cuanto al tipo, pureza racial respaldada por el certificado de registro, una cierta organización de mercadeo y propaganda, todo lo cual debe estar apoyado en un nivel productivo aceptable del rebaño. En general, esta actividad está por encima de las posibilidades del ganadero promedio.

2. HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES GENETICAS

En un plan de mejoramiento genético es necesario conocer en qué grado las características de interés son determinadas genéticamente. Así mismo, es necesario conocer las interrelaciones de tipo genético entre características. El Cuadro 1 presenta los valores medios de los estimados de heredabilidad y repetibilidad de las principales características del ganado lechero, así como su asociación genética con la producción de leche.

3. PRODUCCION DE LECHE

La producción de kilos de leche de una composición aceptable es el factor más importante en la explotación lechera. En términos generales, el beneficio económico aumenta con el incremento de la producción por vaca. Conjuntamente, el rendimiento en los componentes, grasa, proteínas y sólidos totales, aumenta con el incremento en la producción de leche.

Esta característica de mediana heredabilidad y alta repetibilidad, es fácil de evaluar en las hembras, existiendo varios procedimientos de precisión comprobada. El método tradicional de pesajes mensuales durante los 10 primeros meses de lactancia proporciona en condiciones de clima templado una precisión altamente satisfactoria con fines de evaluación genética de vacas y de la progenie de toros (Van Vleck, 1964; Everett et al., 1968). La evaluación parcial, especialmente de los 3 primeros meses de ordeño, es otro procedimiento aceptado por su alta correlación con la producción total y el poco efecto de la preñez sobre la productividad de la vaca, así como el potencial acortamiento del intervalo de generación. Actualmente, en los U.S.A., se utilizan registros de hasta 30 días con el fin de evaluar el valor genético de los toros. Las evaluaciones AM–PM, de más reciente implantación en los U.S.A., ofrecen una excelente oportunidad de reducir los costos de operación e incrementar el número de animales bajo control. Es necesario considerar también los aspectos del manejo de la vaca lechera que dependen de la información mensual recaba-

Plum, M.; B. N. Singh y A. B. Schultze. 1952. Relationship between early rate of growth and butterfat production in dairy cattle. J. Dairy Sci. 35:957.

Powell, R. L. y F. N. Dickinson. 1977. Progeny tests of sires in the United States and México. J. Dairy Sci. 60:1768.

Preston, T. R. 1974. Prospects for the intensification of cattle production in developing countries. En: Smith, A. J. (Ed.) Beef production in developing countries. Univ. Edinburgh Press. Escocia. 242–257.

Preston, T. R. y M. B. Willis. 1974. Producción intensiva de carne. 2a. Ed. Editorial Diana, México. 736 pp.

Ramos, J. H.; A. Baños; C.M. Avila y S. Fernández–Baca. 1981 Diagnóstico de los sistemas de producción bovina en pequeñas fincas del Estado de Veracruz, México. VIII Reunión ALPA, Santo Domingo: E–4 (Resumen).

Rendel, J. y A. Robertson. 1950. Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. J. Genetics 50:1.

Rodríguez–Voigt, A. 1980. Análisis económico de costo y beneficio para un modelo de finca del tipo doble propósito, explotada en forma tradicional con otra explotada con algunos parámetros técnicos elevando sus niveles de productividad. Archivos de la Gerencia del FONAIAP, Caracas, Venezuela. 7 p.

Ruiz, A. 1982. Sistemas de doble propósito para pequeños productores. En: Vaccaro, L. (Ed.) Sistemas de producción con bovinos en el trópico americano. Instituto de Producción Animal, Fac. Agronomía, Univ. Central de Venezuela, Maracay. 137–157.

Seré, C. y L. Vaccaro. 1984. Milk production from dual–purpose systems in tropical Latin America. En: Smith, A. J. (Ed.). Milk production in developing countries. Univ. Edinburgh Press, Escocia (En imprenta).

Soller, M. y R. Bar–Anan. 1973. Breeding dairy cattle for meat and milk. En: Moav, R. (Ed.). Agricultural genetics: selected topics. Wiley, New York–National Council for Research and Development, Jerusalem. 251–274.

Soller, M.; A. Shilo y R. Bar–Anan. 1966. A note on heritability of live weight–for–age in Israel–Friesian dairy bull calves and its genetic correlation with milk production. Animal Production 8:157.

Swanson, E. W. 1967. Optimum growth patterns for dairy cattle. J. Dairy Sci. 50: 244.

Touchberry, R. W. 1951. Genetic correlations between five body measurements, weight, type and production in the same individual among Holstein cows. J. Dairy Sci. 34:242.

Vaccaro, L.; R. Vaccaro y M. Capriles. 1984. Control de producción en rebaños lecheros y de doble propósito. 2. La evaluación de vacas de doble propósito. Informe Anual I.P.A. 1983. Facultad de Agronomía, U.C.V. (Res.).

Vasco, J. E. 1979. La ganadería de doble propósito como alternativa para la ganadería de carne. ALPA. Memoria 14:44 (Resumen).

Warwick, E.J. y J.E. Legates. 1979. Cría y mejoramiento del ganado. 3a. Ed. McGraw–Hill, México. 623 p.

White, J. M.; W. E. Vinson y R. E. Pearson. 1981. Dairy cattle improvement and genetics. J. Dairy Sci. 64:1305.

Wilk, J. C.; C. W. Young y C. L. Cole. 1963. Genetic and phenotypic relationships between certain body measurements and first lactation milk production in dairy cattle. J. Dairy Sci. 46:1273.

TIPOS Y CLASES DE REGISTROS

DR. FERNANDO GARCIA *

* Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile

CONTENIDO

Pag

1. *Introducción* 299
2. *Registros* 299
   - 2:1 *Registros de alimentos*
   - 2.2 *Registros de alimentación*
   - 2.3 *Registros de peso*
   - 2.4 *Registros reproductivos y genéticos*
   - 2.5 *Registros sanitarios*
   - 2.6 *Registros económicos*
3. *Registros por Computación* 300
   - 3.1 *Registros de producción de leche*
4. *ANEXO.- Ejemplo Práctico de Registros utilizados en Chile para "Control lechero"* 303

TIPOS Y CLASES DE REGISTROS

1.- INTRODUCCION

En toda explotación lechera es importante tener registrado, en alguna forma, aquellos parámetros productivos que nos refleje el estado actual y las causas y condiciones que han producido dicho estado actual.

Con el análisis de los registros productivos será posible entonces realizar un diagnóstico de la situación. En caso que éste sea desfavorable se podrán tomar medidas adecuadas de manejo que permitan un mejoramiento.

Aparentemente esta mecánica es fácil. Sin embargo, para lograr una mayor exactitud en el diagnóstico, se requiere de varios registros los que quitarán bastante tiempo al productor o al administrador de la explotación lechera.

2. REGISTROS

2.1. Registros de alimentos

Estos comprenden varios registros donde se anotan: a) la producción de alimentos en el predio (forrajes y granos), b) los alimentos comprados y c) los alimentos vendidos.

El análisis de estos registros nos dará: la productividad por cultivos, por potrero y la productividad total de la hacienda. Permitirá además, determinar la necesidad de seguir comprando y/o vendiendo alimentos de acuerdo a la calidad de la dieta que se necesita suministrar al ganado.

2.2. Registros de alimentación

Este tipo de registros es compatible con el sistema productivo establecido (a pastoreo, en confinamiento o mixto).

Se llevarán registros por tipo o clase de animales:

a) Alimentación de terneras
b) Alimentación de vaconas
c) Alimentación de vacas en lactancia, divididas por grupo de alimentación
d) Alimentación de vacas secas

En estos registros se anotan cantidad y calidad del alimento usado durante un período determinado de tiempo, precio del alimento y producción de peso o de leche obtenidos en el período.

Estos registros permiten determinar gastos en alimentación, conversión alimenticia, respuesta animal a algún tratamiento alimenticio, costos por concepto de alimentación. En aquellos casos en que la explotación lechera sea a pastoreo se puede llevar un control por potrero.

2.3. Registros de peso

Estos registros se llevan por tipo o clase de animal; debieran realizarse mensualmente y complementar los registros anteriores de alimentación. Permiten determinar crecimiento y cambios de peso en hembras en lactancia o durante el período seco. En este sentido, son importantes para evitar adelgazamiento excesivo en vacas recién paridas o sobreengrasamiento en hembras en lactancia y en vacas secas.

2.4. Registros Reproductivos y Genéticos

En este tipo de registros se anotan aquellos antecedentes relacionados con la reproducción del rebaño. Hay que tener en cuenta que la producción de leche es parte del proceso reproductivo de las vacas. Por lo tanto hay que anotar fechas de los calores, de las inseminaciones, de la concepción, fecha probable del parto y fecha de secado. Además se anotan y registran tratamientos, toro usado, sexo de la cría, etc.

Con este tipo de registros se puede determinar las causas de problemas reproductivos para un tratamiento adecuado. Además, este tipo de registros es fundamental para calcular el flujo de masa o el grado de crecimiento del rebaño.

2.5 Registros Sanitarios

Dan información sobre el programa sanitario, su cumplimiento, causas de las enfermedades, tratamientos, medicamentos usados, respuesta de los animales y costo por concepto de sanidad.

2.6 Registros Económicos

En resumen éstos se refieren a la contabilidad de la explotación lechera.

3. REGISTROS POR COMPUTACION

Debido al tiempo requerido para llevar y analizar todos los registros mencionados anteriormente y a la rapidez con que se necesita la información, se ha llegado al uso de la computación. Para ello se han desarrollado una serie de programas con distintos objetivos, pero siempre teniendo en cuenta facilitar la labor de los productores.

3.1 Registros de Producción de Leche

Este tipo de registros es el más común y constituye el registro base al cual se le puede agregar una serie de programas que permiten completar la información del rebaño.

Para recopilar la información en forma individual (por vaca) y por el conjunto de animales, se requiere alimentar el programa con los siguientes datos:

a) Identificación del animal: Esto incluye número, nombre, número y nombre de cada uno de los padres, fecha de nacimiento, número de partos al día del ingreso de los datos al programa.

b) Producción de leche: incluye la producción en las lactancias anteriores al ingreso al programa y la producción acumulada en la lactancia actual hasta el día del ingreso al programa. Posteriormente y por lo menos 1 vez al mes se registra la producción de leche durante 2 ordeñas y su contenido en materia grasa.

c) Antecedentes reproductivos: incluye historial reproductivo de la vaca, además requiere datos sobre fecha del último parto, fecha de los calores que se presenten, fecha de la monta, nombre del toro con el cual se inseminó, fecha de la certificación de preñez.

d) Otros. peso y fecha del pesaje del animal, cantidad de alimentos recibido al día (forrajes y concentrados), enfermedades (especialmente mastitis clínica y sub clínica), programa de vacunaciones y vacunas colocadas etc.

Con los datos anteriores y dependiendo del programa que se está usando el computador puede evacuar la siguiente información:

a) Antecedentes productivos del animal: incluye la siguiente información:

- identificación del animal
- producción de leche en el día del control
- producción de leche acumulada al día del control (corregida a 2 ordeñas diarias)
- proyección de la producción de leche hasta ese momento a lactancia completa de 305 días y corregida a 2 ordeñas diarias y a madurez equivalente
- producción de materia grasa acumulada al día del control (coregida a 2 ordeñas diarias)
- proyección de la producción de materia grasa a lactancia completa de 305 días y corregida a 2 ordeñas diarias y a madurez equivalente.

b) Antecedentes productivos del rebaño : Incluye la siguiente información:

- producción total al día del control
- producción promedio al día del control
- producción promedio de lactancia proyectadas a 305 días y corregidas a 2 ordeñas diarias y a madurez equivalente.
- listado de la producción corregida de cada animal de mayor a menor, con indicaciones de los animales que convendría eliminar por baja productividad.

c) Antecedentes reproductivos: incluye la siguiente información:

- fecha del parto anterior
- fecha de los calores después del parto con indicación de la regularidad de presentación
- fecha de la (s) montas (s)
- fecha de la concepción

– fecha probable del parto
– lapso parto-preñez
– lapso interparto
– índice coital (número de inseminaciones por concepción - medida de eficiencia)
– listado de vacas a inseminar en el período

– listado de vacas a palpar en el período
– listado de vacas a secar en el período
– listado de vacas a parir en el período
– listado de vacas con problemas reproductivos
– número de vacas en lactancia y de vacas secas en el período.

d) Antecedentes sanitarios: Algunos programas incluyen o puede incluír antecedentes sanitarios y programa de manejo sanitario. Este y los próximos puntos, por lo general, entran dentro de los programas opcionales. Incluyen:

– fechas a cumplir dicho programa.

e) Selección de animales por eficiencia: Para ello se requiere introducir a un programa especial, los pesos mensuales de cada uno de los animales. La información que aporta el programa es la relación entre alimento consumido y producción de leche.

f) Selección de toros: Existen programas especiales para selección de toros según productividad y conformación a abjeto de obtener una mejoría en ambas.

g) Raciones de mínimo costo. También hay programas especiales para determinar la ración más económica, incluyendo los ingredientes que deben componer el concentrado, con una producción de leche requerida, deseada o máxima.

Como conclusión de todo lo anterior es posible afirmar que el uso de programas computacionales, constituyen una ayuda valiosa para el productor, quién así puede contar con información adecuada para introducir cambios tendientes a mejorar su negocio. En este sentido su actividad se transforma en un proceso muy dinámico, donde es posible prevenir manejos inadecuados y corregir a tiempo aquellos problemas que inciden directamente en el resultado económico.

Para completar este interesante tema sobre Tipos y Clases de Registros, se incluye a continuación un anexo, que detalla un ejemplo práctico de Registros utilizados en Chile para "Control Lechero".

4.- A N E X O

EJEMPLO PRACTICO DE REGISTROS UTILIZADOS EN CHILE PARA "CONTROL LECHERO"

NOTA: La información aquí presentada ha sido extractada del Boletín "Control Lechero" del Proyecto "Fundación Chile/CAFRA/U. Católica de Chile".

C O N T E N I D O *

CUADRO I . " INFORME DE PRODUCCION DE LECHE"

a) Datos de la vaca
b) Datos día del control
c) Datos del intervalo
d) Producción acumulada
e) Producción corregida

CUADRO II: "INFORME INDIVIDUAL DE LA VACA"

a) Datos de controles
b) Producción en el intervalo
c) Producción acumulada
d) Producción corregida

CUADRO III: "RESUMEN DE CADA UNA DE LAS LACTANCIAS CONTROLADAS HISTORICAMENTE DE LA VACA"

a) Datos del toro
b) Datos de la cría
c) Datos del parto
d) Producción acumulada
e) Producción corregida

CUADRO IV: "ESTIMACION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA VACA"

a) Características de la vaca
b) Ubicación de la vaca en el rebaño

CUADRO V: "INFORME DE MANEJO"

a) Autocrotal (RP)
b) Nombre de la vaca
c) Grupo de alimento

CUADRO VI: "INFORME DE TOROS EN USO"

a) Identificación del toro
b) Fertilidad acumulada
c) Efecto en el sexo

* Después de cada cuadro se proporcionan las explicaciones correspondientes a cada rubro y/o item.

CUADRO VII: "INFORME RESUMEN DEL REBAÑO"

a) Número total de vacas
b) Número de vacas en ordeño
c) °/o de vacas en ordeño
d) °/o de partos de primavera
e) Días lactancia terminada primavera
f) Leche lactancia terminada primavera
g) Grasa lactancia terminada primavera
h) Promedio LIP partos primavera
i) Promedio período vacío partos primavera
j) o/o partos de otoño
k) Días lactancia terminada otoño
l) Leche lactancia terminada otoño
m) Grasa lactancia terminada otoño
n) Promedio LIP partos de otoño
ñ) Promedio período vacío partos otoño
o) Promedio índice coital
p) Promedio peso

CUADRO VIII: "VACAS A CONTROLAR"

a) Número vaca (RP)
b) Kilos tarde
c) De mañana
d) Leche total
d) Leche total
e) o/o materia grasa
f) Mastitis
g) Seca (°/o)
h) Fecha secado
i) Observaciones

CUADRO IX: "VACAS A SERVIR O PALPAR"

a) Número vaca (RP)
b) Fecha servicio
c) Número del toro
d) Nombre del toro
e) Raza del toro
f) Preñez certificada fecha

A N E X O

FCH CAFRA UC

EJEMPLO PRACTICO DE REGISTROS UTILIZADOS EN CHILE, PARA "CONTROL LECHERO" *

Cuadro No. I: "INFORME DE PRODUCCION DE LECHE"

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

PREDIO NUMERO: 001 — P U Y U M E N — FECHA : 03/06/84

a) DATOS DE LA VACA			b) DATOS DIA DE CONTROL				c) DATOS DEL INTERVALO		d) PRODUCCION ACUMULADA			e) PRODUCCION CORREGIDA				
Autocrotal (RP)	Número Inscr.	Nombre Vaca	Número partos	Mast.	Número ordeño	Kilos leche	% grasa	días interv.	Kg. leche intervalo	Kg. grasa intervalo	Días Lact.	Kilos leche	Kilos grasa	Kilos leche	Kilos grasa	diferencia potencial
715	RP715	ITALIANA	05	N	2	15,0	3,00	30	420,0	13,38	45	599	19,9	2967	98	18
605	RP605	ILUSION	05	N	2	12,6	2,90	30	351,0	11,63	35	402	13,6	2686	89	11
927	RP927	MILONGA	02	N	2	2,8	3,70	6	15,9	,60	6	15	,6	0	0	0
926	RP926	MEDALLA	02	N	2	11,6	2,80	30	310,5	10,05	38	379	12,7	2616	85	7
915	RP915	MERMELADA	02	N	2	12,8	3,10	30	358,5	12,61	34	401	14,3	3162	104	25
922	RP922	MERCEDES	02	N	2	10,0	3,30	25	228,3	8,20	25	228	8,2	2587	88	1

Este informe representa el comportamiento de cada uno de los animales que están incluídos en el control a la fecha que se indica en el extremo derecho del informe.

En su parte superior se identifica el predio con un número asignado por la Cooperativa, además del nombre del predio. En el caso del ejemplo del nombre del fundo Puyumén.

* La información aquí presentada ha sido extractada del Boletín de "Control Lechero" del Proyecto "Fundación Chile/CAFRA/U. Católica de Chile".

EXPLICACION DEL CUADRO I: "INFORME DE PRODUCCION DE LECHE"

a) **Datos de laVaca**

- **Autocrotal (RP)**

  Es el número con que el productor identifica sus animales, llamado también Registro particular o RP. El número debe escogerse entre el número 1 y el 9999. Esta información es absolutamente necesaria.

- **Número Incripción**

  Es el número con que está inscrito el animal en el registro genealógico de la raza o "Herd Book", HB. Esto sólo se usa en aquellos animales inscritos. En aquellos animales que no están inscritos se recomienda incluir el número del RP anteponiendo las letras RP.

- **Nombre Vaca**

  Es el nombre con que se identifica el animal dentro del precio y en el caso de animales con inscripción en el HB. corresponde al nombre oficial que se la asignó en la inscripción.

- **Número Partos**

  Esta información no es abosultamente necesaria.

  Indica el número de veces que la vaca ha parido hasta la fecha. También se consideran parto los abortos con más de 6 meses de preñez.

b) **Datos Día del Control**

- **Mastitis**

  Corresponde al grado de mastitis determinado para cada vaca en el control "N" = Negativo; "S" = Subclínico; "C" = Clínico.

- **Número Ordeños**

  Indica las veces que el animal fue ordeñado en ese día.

- **Kilos Leche**

  Corresponde a la producción de leche registrada en 24 horas.

– **o/o Grasa**

Corresponde al porcentaje de materia grasa registrada en la leche controlada a ese animal.

c) Datos del Intervalo

– **Días de Intervalo**

El número de días comprendido entre el último control registrado y el actual. Exceptúan esta regla aquellas vacas que hayan parido se hayan secado en el transcurso del intervalo; en este caso sólo se indican los días que se mantuvieron en lactancia. (sinónimo: Lapso entre controles).

– **Kg. Leche Intervalo**

Indica la producción de leche que se obtiene promediando los valores del último control registrado y del actual multiplicado por los días del intervalo. Para aquellas vacas recién paridas ingresadas, la cantidad de leche del día del control se promedia con una estimación de la producción de leche al día 1 de lactancia.

Para el cálculo de producción de leche de aquellas vacas que se secan en el transcurso del intervalo, la cantidad de leche del último control registrado se multiplicará por los días que median entre éste y la fecha de secado.

– **Kg. Grasa Intervalo**

Corresponde a la cantidad de grasa contenida en la leche producida en el intervalo, calculada de igual forma que para la producción de leche.

d) Producción Acumulada

– **Días Lactancia**

Corresponde al total de días que el animal ha sido controlado desde el inicio de su lactancia hasta el día del actual control.

– **Kilos Leche**

Corresponde al total de leche producida desde el inicio de la lactancia hasta la del control actual.

– **Kilos grasa**

Corresponde al total de grasa producida desde el inicio de la lactancia hasta la del control actual.

e) Producción Corregida

– **Kilos de Leche**

Indica la producción esperada de grasa corregida por los parámetros antes dichos, durante toda esa lactancia.

– **Diferencia Potencial**

Corresponde a la menor proporción de leche corregida, en relación a la estimación del potencial genético del animal, para el día del control.

NOTA: Cuando un animal tiene ceros en su producción corregida indica que el computador todavía no la calcula, debido a que dispone de pocos días de lactancia. Esto ocurre en animales con menos de 15 días de lactancia.

CH CAFRA UC

Número de la Vaca (RP): 715
H.B. de la Vaca : RP715
Nombre de la Vaca : ITALIANA

CUADRO No. II. INFORME INDIVIDUAL DE LA VACA

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

F. SECADO : 17/12/83

P U Y U M E N

a) DATOS DE CONTROLES					b) PRODUCCION EN EL INTERVALO			c) PRODUCCION ACUMULADA			d) PRODUC. CORREGIDA	
Fecha Control	Mast.	Número Orden	Kilos leche	% grasa	días intervalo	Kg. grasa intervalo	Kg. grasa intervalo	Días Lact.	Kilos Leche	Kilos Grasa	Kilos Leche	Kilos Grasa
30/07/83	N	2	9,0	3,80	8	67,78	2,57	8	67,7	2,5	0	0
29/08/83	N	2	11,6	2,80	80	309,00	10,00	38	376,7	12,5	2651	89
21/09/83	N	2	10,4	3,00	23	253,00	7,32	61	629,7	19,9	2603	85
14/10/83	N	2	10,2	2,10	23	236,90	6,05	84	866,6	25,9	2751	89
16/11/83	N	2	7,8	2,00	33	297,00	6,10	117	1163,6	32,0	2590	82
15/12/83	N	2	7,2	2,80	29	217,50	5,18	146	1381,1	37,2	2324	73
17/12/83	E	2	0,0	0,00	2	14,40	0,40	148	1395,5	37,6	2343	73

Este informe representa el comportamiento de cada una de las vacas mantenidas en el control lechero

Aparecerá con letras más grandes, el nombre del predio donde se hace el control lechero al animal individualizado.

EXPLICACION DEL CUADRO II: "INFORME INDIVIDUAL DE LA VACA"

– **Número de la Vaca (RP)**

Es el número con que el productor identifica sus animales, llamado Registro Particular o RP. Este número debe ser entre 1 y 9999.

– **H.B. de la Vaca**

Es el número con que esta vaca está inscrita en el álbum geneológico de la raza ("Herd-Book" H.B.) en la Asociación de Criadores de la Raza. Sólo tienen H.B. aquellas vacas inscritas.

En aquellos animales que no están inscritos debe anteponerse al número de la vaca (1) las letras R.P.

– **Nombre de la Vaca**

Corresponde al nombre que el predio y la Asociación de Criadores de la raza, cuando corresponde, denominan a dicho animal.

a) **Datos de Control**

Representa el conjunto de datos recopilados en cada control de su última lactancia, realizados a esa vaca, y son los siguientes:

– **Fecha control**

Corresponde a cada una de las fechas en que se hizo control de leche a ese animal durante su última lactancia.

– **Mastitis**

Corresponde al grado de mastitis en cada uno de los controles de leche realizados. Negativos (N); Clínica (C); Sub–Clínica (S).

Aquellos animales que finalizan su lactancia aparecerán (E).

– **Número Ordeño**

Corresponde a las veces por día que el animal fue ordeñado en la fecha de cada control.

– **Kilos Leche**

Es la cantidad de leche producida registrada en cada control.

– **%o Grasa**

Es el porcentaje de materia grasa de la leche registrada en cada control.

b) Producción en el Intervalo

– **Días Intervalos**

Es el número de días transcurridos entre dos controles sucesivos.

Aquellas vacas que hayan parido o se hayan secado en el trnascurso de dos controles, se indica los días que se mantuvieron en lactancia.

– **Kg. Leche Intervalo**

Indica la producción de leche que se obtuvo promediando la producción de leche de dos controles y multiplicando por el número de días transcurridos entre ambas. La producción de leche y grasa al primer control se calcula de igual forma, donde se estima la Producción de Leche al día 1 de lactancia con parámetros propios de la raza.

Para el cálculo de la producción de leche desde el último control hasta el fin de la lactancia, se multiplica la cantidad de leche y grasa del control por los días que mediandian entre ésta y la fecha del secado.

– **Kg. Grasa Intervalo**

Corresponde a la cantidad de grasa contenida en la leche producida en el intervalo.

c) Producción Acumulada

– **Días de Lactancia**

Corresponde a los días transcurridos desde la fecha del parto, a cada control o a la fecha de secado de la vaca.

– **Kilos Leche**

Es la producción de leche acumulada desde el parto hasta el control. El último valor corresponde a la producción total durante la última lactancia.

– **Kilos grasa**

Es la producción de grasa acumulada desde el parto al control.

d) **Producción Corregida**

Corresponde a la producción que tendría ese animal a edad madura (7 años), con una persistencia de 305 días, parida en primavera, ordeñada 2 veces al día y con una materia grasa de 3.5°/o, estimada para cada valor de producción acumulada. El último valor es la producción corregida de la lactancia.

– **Kilos leche**

Producción de leche corregida en base a los criterios anteriores, desde el parto hasta la fecha del control.

– **Kilos grasa**

Producción de grasa corregida en base a los criterios anteriores, desde el parto hasta la fecha del control.

CUADRO No. III. RESUMEN DE CADA UNA DE LAS LACTANCIAS CONTROLADAS HISTORICAMENTE DE LA VACA

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

a) DATOS DEL TORO				b) DATOS DE LA CRIA			c) DATOS DEL PARTO			d)PROD. ACUMULADA		e) PROD. CORREGIDA	
Número Parto	H.B. Toro	Nombre del Toro	Raza Toro	RP Toro	Sex. Cría	Destino Cría	Fecha Parto	LIP	Peso Vaca	Días Lactancia	Kilos Leche	Kilos Grasa	Kilos Leche	Kilos Grasa
02	036888	MONO	OC	RP999	M	V	15/05/80	—	460	254	2309,0	78,5	3480	113
03	038716	MICHO	OC	RP118	H	F	14/06/81	395	475	240	2805,0	93,0	3590	122
04	034586	MATON	OC	RP215	H	F	14/06/82	365	468	215	2468,3	84,5	35.80	118
05	038716	MICHO	OC	RP320	H	F	16/07/83	396	450	183	2504,6	80,4	3610	223

NOTA : El historial de ésta vaca no corresponde a los antecedentes del animal anterior.

EXPLICACION DEL CUADRO No. III "RESUMEN DE CADA UNA DE LAS LACTANCIAS CONTROLADAS HISTORICAMENTE DE LA VACA"

a) Datos del Toro

– **Número Parto**

Indica el número del parto a que corresponden los datos que se listan en esta fila.

– **H.B. Toro**

Corresponde al número de registro con que el toro está inscrito en el registro genealógico de su raza (Herd Book H.B). No puede tener más de 6 digitos.

– **Nombre del Toro**

Corresponde al nombre con que el toro está identificado en el predio y en la Asociación de la raza correspondiente.

– **Raza del Toro**

Especifica la raza del toro antes mencionado; pudiendo ser Overo Colorado (O.C.), Overo Negro (O.N.), Holando Americano (H.F.) y otra raza (O.T.).

b) Datos de la Cría

– **RP Cría**

Es el número del autocratal que se le asigna al ternero nacido en ese parto.

– **Sexo Cría**

Indica el sexo de la cría.

– **Destino Cría**

Corresponde al destino seguido por esa cría. Las alternativas planteadas son Venta (V), Fundo (F), Desconocido (D). Esta última alternativa indica que aún no se conoce el destino de ese animal.

c) Datos del Parto

– **Fecha parto**

Corresponde a la fecha del número del parto correspondiente a esa fila y se utiliza para conocer la edad de la cría.

– **LIP**

Corresponde al Lapso Inter Parto, es decir, el número de días transcurridos entre el parto anterior y el parto en estudio.

– **Peso Vaca**

Indica el peso en kilogramos de la vaca inmediatamente después del parto.

d) **Producción Acumulada**

– **Días lactancia**

Corresponde al total de días que el animal fue controlado desde el inicio de su lactancia hasta que el animal es secado.

– **Kilos Leche**

Corresponde al total de leche producida durante los días que la vaca estuvo lactando.

– **Kilos Grasa**

Corresponde al total de grasa producida durante los días que la vaca estuvo lactando.

e) **Producción Corregida**

Corresponde a la producción corregida a madurez equivalente; 305 días de lactancia, dos ordeñas, parición de primavera y 3.5°/o de materia grasa durante su lactancia, con parámetros obtenidos para las razas OC y ON; como también en las condiciones de pastoreo de la Zona Sur.

– **Kilos Leche**

Indica la producción de leche corregida por los parámetros antes dichos, durante su lactancia.

– **Kilos grasa**

Indica la producción de grasa corregida por los parámetros antes dichos , durante su lactancia.

CUADRO IV ESTIMACION DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA VACA

(basado en los antecedentes históricos del animal)

a) CARACTERISTICAS DE LA VACA		b) UBICACION DE LA VACA EN EL REBAÑO	
Indice selec. por eficiencia	Leche Potencial Estimada	estatus reproductivo	Leche potencial estimada
73.77	4522	109	123

a) **Características de la Vaca**

– **Indica Selecc. por eficiencia**

Corresponde a un índice de selección por eficiencia (SPE). ISPE es un método de selección de las vacas lecheras basándose en la eficiencia de transformación de su consumo en producción de leche. Se estima basándose en la producción de leche corregida de la vaca, por cada unidad de peso metabólico corregido.

– **Leche Potencial Estimada**

Corresponde a una estimación del potencial lechera de ese animal en condiciones de edad madura, 3 ó 5 días de lactancia, dos ordeños y 3,5°/o de materia grasa. Requeire además condiciones de salud adecuadas y no tener limitaciones en consumo de los nutrientes requeridos.

b) **Ubicación de la Vaca en el Rebaño**

– **Estatus Reproductivo**

Corresponde a un valor relativo del animal con respecto al rebaño. Indica el número de días vacío del rebaño, asignándole un valor 100 a la vaca promedio del rebaño y aumentando o disminuyendo en un punto por cada día abierto en relación a la vaca promedio.

– **Leche potencial estimada**

Corresponde al valor relativo del animal con respecto al rebaño, evaluado en la estimación de su potencial de producción de leche.

CUADRO No. V INFORME DE MANEJO

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

FCH CAFRA UC
PREDIO NUMERO:

P U Y U M E N

FECHA: 03/06/84

M E S

AUTOCROTAL RP	NOMBRE DE LA VACA	GRUPO DE ALIMENTO	Sept.	Oct.	Nov.	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Febr.
715	ITALIANA		•				S												
						T													
605	ILUSiON		•				S				S								
927	MILONGA			•						P		C							
										G									
926	MEDALLA		•						P		C								
									G										
915	MERMELADA		•				S		P		C								
							T		G										
922	MERCEDES									F									

T SECA
s a secar

G PARTIDA
p a parir

A CUBIERTA
c a cubrir

PREÑEZ POSITIVA
a paipar

C PREÑEZ NEGATIVA
indica las semanas

Este listado entrega información sobre el manejo reproductivo (servicos, palpaciones y partos) y sobre el manejo de secado de las vacas del rebaño, en forma de actividades tipo calendario.

Usa 18 meses indicando el del último control como el mes número 10, de tal modo de tener una visión de manejo anterior y futuro, separando el mes de 4 períodos (semana) indicadas por guiones bajo cada mes.

EXPLICACION DEL CUADRO No. V: "INFORME DE MANEJO"

Informe de Manejo

- **Autocrotal (RP)**

  Es el número con que el productor identifica sus animales, llamado también registro particular o RP.

- **Nombre de la Vaca**

  Nombre asignado de acuerdo al ingreso en el control

- **Grupo de Alimento**

  Corresponde al grupo de alimentación que el control recomienda incluir a ese animal.

FCH CAFRA UC

CUADRO No. VI : " INFORME DE TOROS EN USO"

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

P U Y U M E N

a) IDENTIFICACION DEL TORO		b) FERTILIDAD ACUMULADA			c) EFECTO EN EL SEXO	
Número del Toro (H.B.)	Nombre del Toro	Número de servicios	Número de preñeces	% efectividad	% machos	% hembras
T02345	IMAGINARIO	20	18	90,0	50,0	50,0
037685	INVENTARIO	33	22	66,6	40,9	59,1
036576	NAVEGADO	15	15	100,0	60,0	40,0
A98132	FAUSTO	28	20	71,0	40,0	60,0

Entrega información de uso de toros o semen con el resultado de fertilidad en el predio, dadas sus condiciones de manejo.

EXPLICACION DEL CUADRO VI: "INFORME DE TOROS EN USO"

a) **Identificación del Toro**

– **Número del Toro**

Se refiere al número de inscripción del toro en los registros genealógicos.

– **Nombre del Toro**

Nombre que ha sido asignado al animal de acuerdo a la inscripción y al ingreso en el control.

b) **Fertilidad acumulada**

– **Número de servicios**

Total de servicios de este toro en el rebaño, ingresados al control lechero.

– **Número de preñeces**

Total de preñeces certificadas producidas por el toro incluídos los abortos en el rebaño.

– **%o Efectividad**

Relación porcentual entre número de preñeces y número de servicios del toro en el rebaño.

c) **Efecto en el Sexo**

– **%o Machos**

Relación porcentual entre las crías nacidas macho y el total de crías nacidas del toro en el rebaño.

– **%o Hembras**

Relación porcentual entre las crías nacidas hembra y el total de crías nacidas del toro en el rebaño.

CUADRO No. VII: "INFORME RESUMEN DEL REBAÑO"

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

P U Y U M E N

		NUMERO DE LACTANCIA					
		PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCERA	CUARTA	QUINTA Y MAS	TOTAL
a)	número total de vacas	20,0	18,0	22,0	12,0	6,0	78,0
b)	número de vacas en ordeño	20,0	15,0	18,0	10,0	5,0	58,0
c)	°/o de vacas en ordeño	100,0	83,0	81,8	83,3	83,3	74,3
d)	°/o de partos de primavera	65,0	66,6	44,4	80,0	40,0	70,6
e)	días lactancia terminada primavera	210,0	222,0	205,0	233,0	210,0	213,3
f)	leche lactancia terminada primavera	2105,0	2302,0	2580,0	2820,0	2954,0	2543,8
g)	grasa lactancia terminada primavera	88,5	92,4	105,0	109,2	125,3	102,5
h)	promedio LP partos primavera	,6	382,0	379,0	383,0	392,0	381,3
i)	promedio período vacio partos primavera	,0	112,0	109,0	113,0	122,0	111,3
j)	°/o partos de otoño	35,0	33,3	55,6	20,0	60,0	34,5
k)	días lactancia terminada otoño	243,0	238,0	220,0	239,0	210,0	232,0
l)	leche lactancia terminada otoño	2140,0	2208,0	24.53,0	24.87,0	2520,7	2402,0
m)	grasa lactancia terminada otoño	83,0	90,3	98,4	101,5	129,3	101,2
n)	promedio LIP partos de otoño	,0	390,0	383,0	398,0	372,0	384,0
ñ)	promedio período vacío partos otoño	,0	120,0	113,0	128,0	102,0	114,0
o)	promedio índice coital (IC)	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3
p)	promedio peso	420,0	489,0	533,0	580,5	600,0	506,3

EXPLICACION DEL CUADRO No. VII "INFORME RESUMEN DEL REBAÑO"

a) **Número Total de Vacas**

Se refiere al total de vacas que están en el control lechero (en lactancia y secas), agrupadas por número de lactancias y total.

b) **Número de vacas en ordeño**

Son aquellas vacas que se encuentran en producción al momento del último control.

c) **o/o de Vacas en ordeño**

Proporción de vacas en ordeño (en producción) con respecto al total de vacas corespóndientes a ese número de lactancia.

d) **%/o de partos en primavera**

Se han separado los partos en 2 grandes estaciones, se consideran partos de primavera aquellos ocurridos entre Julio y Enero. Esta es la proporción porcentual de partos ocurridos en el lapso antes indicado, separado por número de lactancia.

e) **Días lactancia terminada primavera**

Corresponde al promedio de días que las vacas con partos primaverales (Julio—Enero) permanecieron en lactancia. Toma en cuenta sólo lactancias ya terminadas.

f) **Leche lactancia terminada primavera**

Es el promedio de producción acumulada de leche en vacas con partos primaverales. Usa sólo datos de lactancia terminadas.

g) **Grasa lactancia terminada primavera**

Es el promedio de producción acumulada de grasa de vacas con partos de primavera, para lactancias terminadas.

h) **Promedio LIP partos primavera**

Es el promedio del período (días) entre 2 partos (Lapso Inter-Parto) para vacas de partos de primavera. Toma sólo aquellas vacas que tienen datos de partos anteriores y por consiguiente, no usa vaquillas de primer parto.

i) **Promedio período vacío partos primavera**

Es la duración promedio del período (días) en que la vaca permaneces VACIA (desde PARTO hasta último servicio).

j) **%o partos de otoño**

Se consideran partos de otoño aquellos ocurridos entre Febrero y Junio (inclusive). Es la proporción porcentual de partos ocurridos en este período, separado por número de lactancia.

k) **Días lactancia terminada otoño**

Corresponde al promedio de días en lactancia de vacas con partos de otoño (Febrero–Junio) toma en cuenta sólo lactancias ya terminadas.

l) **Leche lactancia terminada otoño**

Es el promedio de producción acumulado de leche de vacas con partos de Otoño. Usa sólo datos de lactancia terminadas.

m) **Grasa, lactancia terminada otoño**

Es el promedio de producción acumulada de grasa de vacas con partos de otoño, para lactancias terminadas.

n) **Promedio LIP partos otoño**

Es el promedio del período (días) entre 2 partos (Laptos Inter–Parto) para vacas de partos de Otoño. Toma sólo aquellas vacas que tienen datos de partos anteriores y por consiguiente, no usa vaquillas de primer parto.

ñ) **Promedio período vacío partos primavera**

Es la duración promedio del período (días) en que la vaca permanece VACIA (después del PARTO hasta último servicio).

o) **Promedio indice coital (IC)**

Indica el promedio de servicios por cada parto que se ingresa al control lechero, es decir, cuántos servicios fueron necesarios para obtener una cría.

p) **Promedio peso**

Indica el promedio de peso de las vacas (kg) al momento del parto (usa sólo aquellas vacas en que se han ingresado al dato de peso inmediatamente después del parto).

CUADRO No. VIII: VACAS A CONTROLAR

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

INFORMES PARA SER COMPLETADOS POR EL CONTROLADOR

a) Número Vaca (RP)	b) kilos tarde	c) de mañana	d) leche total	e) °/o materia grasa	f) mastitis c/s/n	g) Seca (°/o)	h) Fecha secado	i) observaciones i) observaciones
0605								
0715								
0915								
0922								
0926								
0927								

Este listado señalará aquellas vacas que se encontraban en lactancia durante el último control; por consiguiente el controlador informará la producción o destino de cada uno de los animales, además de indicar aquellos animales que se incorporarán al control lechero en esta oportunidad.

EXPLICACION DEL CUADRO VIII: "VACAS A CONTROLAR"

a) **Número de la Vaca (RP)**

Corresponde a la identificación de cada uno de los animales a controlar.

Aparecen en orden correlativo de la menor a mayor.

b) **Kilos de leche**

En este espacio el controlador deberá escribir la leche medida al día del control.

A. TARDE

El controlador escribirá la producción de leche del control de la tarde.

NOTA: En caso de un ordeño, el controlador escribirá la producción controlada en la columna de la mañana.

B. MAÑANA

El controlador escribirá la producción de leche del control de la mañana.

C. TOTAL

Su llenado no es necesario, sin embargo, es recomendable como una auto-revisión del controlador.

c) **o/o materia grasa**

Valor procentual del promedio de grasa en el día del control, obtenido a partir del análisis de la muestra por vaca que el controlador debe entregar al Laboratorio.

d) **Mastitis**

Se usarán para el control de mastitis 3 grados:

C = Clínica
S = Subclínica
N = Normal

e) **Seca (E)**

El controlador indicará con una E aquella vaca que habiéndose registrado en el control anterior no se incluye en éste, debido a que en el intervalo el animal fue secado.

f) Fecha de Secado

El controlador indicará con 6 dígitos, 2 para el día (01-31), 2 para el mes (01-12) y 2 para el año (84-99) la fecha en que se ha secado la vaca.

g) Observaciones

Corresponde a un espacio donde el controlador anota algunas indicaciones importantes tales como: vacas en celo el día del control, cojas y cualquier otro factor que afecta en forma transitoria la real producción de esa vaca. Además aquellas vacas que no aparecen identificadas porque no estuvieron presentes en el control anterior pero que se ingresan en el actual (por medio de lactancia), bajo la columna observaciones deberá aparecer la fecha del parto.

CUADRO Nc. IX: VACAS A SERVIR O PALPAR

(las explicaciones referentes a este cuadro se proporcionan en las páginas siguientes)

FCH CAFRA UC

a) Número Vaca (RP)	b) Fecha servicio	c) Número del toro	d) Nombre del toro	e) Raza del toro	f) Preñez certificada fecha
06505					
0715					
0915					
0922					
0926					

Este es un listado para ser completado en el momento de un control. Contiene todas aquellas vacas para las cuales se sugirió manejo reproductiva de servicio o palpación, de tal modo de indicar al controlador aquellos animales que deberá anotar la fecha del manejo reproductiva durante el último intervalo. El listado indica sólo el número de la vaca (RP) a registrar manejo, y debe anotarse en él.

EXPLICACION DEL CUADRO IX: "VACAS A SERVIR O PALPAR"

a) **Número de la Vaca (RP)**

Corresponde a la identificación de cada uno de los animales a controlar.

b) **Fecha del servicio**

Indica con 6 dígitos la fecha en que ha sido cubierta la vaca correspondiente al R.P. de la primera columna; 2 números para el día (01-31), 2 números para el mes (01-12) y 2 números para el año (84-99).

c) **Número del Toro**

Se refiere al número de inscripción (HB) del toro que ha servido a la vaca (anotar hasta 6 dígitos, números o letras).

d) **Nombre del toro**

Nombre del toro de acuerdo al registro de inscripción. Anotar hasta 10 caracteres, letras o números.

e) **Raza del toro**

Se indica con una sigla:

OC = Overo Colorado; H.F. = Holando Americano; ON = Overo Negro; OT – OTRA.

f) **Preñez Certificada**

En caso de que la vaca haya sido palpada detectándose la preñez, indicar la fecha con 6 dígitos en la misma forma de 1.

V SANIDAD ANIMAL

LEPTOSPIROSIS BOVINA

LUIS VASCO CAMPAÑA *

* Doctor en Medicina Veterinaria. Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Central. Microbiólogo de los Laboratorios Veterinarios Zona Norte.

CONTENIDO

		Pag.
1.	Introducción	334
2.	Agente causal	335
3.	Difusión de la enfermedad 3.1 Fuentes de Infección 3.2 Reservorios	336
4.	Contagio 4.1 Otras formas de contagio	336
5.	Supervivencia de las leptospiras en diferentes medios	337
6.	Curso de la enfermedad	338
7.	Reconocimiento clínico de la enfermedad	339
8.	Diagnóstico	339
9.	Terapeútico	340
10.	Control	341
11.	Bibliografía	342

LEPTOSPIROSIS

1. INTRODUCCION

Muchos investigadores coinciden en definir a la leptospirosis como una enfermedad infecciosa que afecta tanto al hombre como a los animales domésticos y silvestres, tiene una amplia distribución en el mundo y es de reconocido interés médico, social, sanitario y económico, incluyéndose por estas características dentro de las enfermedades zoonósicas.

El estudio de la enfermedad ha inquietado a los investigadores desde hace muchos años. En los EE.UU se iniciaron las investigaciones en 1914 y desde entonces se ha diagnosticado en todas las ganaderías de ese país. En las ganaderías rusas se reconoció por primera vez en 1935.

Según los datos reportados, en América Latina son pocos los países en los que la enfermedad no se haya detectado, pese a que su investigación no ha merecido la importancia que realmente tiene.

En el Ecuador, la Leptospirosis está relacionada con la historia de la medicina nacional. A parte de los trabajos realizados por Noguche en 1918 y Carbo Noboa en 1924 y 1932 no se conocen de otras investigaciones en este campo. En 1963 Bravo, señala por primera vez la existencia de la enfermedad en ganaderías de la zona de Cayambe, estudiando una población de 1780 animales determinando una positividad equivalente al 12 °/o.

Posteriormente, se diagnosticaron nuevos brotes en bovinos de Cumbayá y Amaguaña, zonas donde existen condiciones ideales para la supervivencia y propagación de las leptospiras y que además son suelos que están regados por aguas negras provenientes de la ciudad de Quito. El autor del presente trabajo cree en la posibilidad entre otras de que la enfermedad se presentó en nuestras ganaderías a partir del uso de semen importado, en vista de que a poco tiempo de introducida la inseminación artificial en el país comenzaron a presentarse brotes; por otra parte la importación de ganado de países en los cuales se ha comprobado la incidencia de leptospirosis pudo haber contribuido a la presencia de esta entidad patológica en nuestro país.

Estos trabajos incentivaron la investigación, habiéndose realizado luego una encuesta serológica en haciendas de Nono, Cayambe y Cumbayá, lo que permitió determinar una positividad del 52.5°/o de animales reaccionantes a un pool de antígenos formado por L. pomona, L. autumnalis, y L. sejroe, utilizándose la técnica de Aglutinación macroscópica en placa.

En 1968. se llevó a cabo una investigación en muestras de porcinos recolectadas en los camales de seis provincias; en este trabajo se concluye en que se detectó la enfermedad en cinco de las seis provincias estudiadas.

Pese a que estos trabajos demostraron que la lesptospirosis existía en el Ecuador, no despertó ningún interés ni en los ganaderos ni en las autoridades que tenía que ver con las actividades pecuarias, probablemente debido a la forma de evolución de la enfermedad, la misma que se presenta en muchos casos con escasa sintomatología e incluso es inaparente; sin embargo, en el sector profesional siempre fue motivo de preocupación permanente.

En 1978, los laboratorios Veterinarios de la Sierra y Oriente, implementan el programa de Leptospirosis con el propósito de reiniciar la investigación lo cual ha permitido conocer en forma cierta la situación actual del país en lo que hacer relación a este tema y confirmar plenamente la incidencia de la enfermedad en distintas zonas y afectando a varias especies animales y al hombre.

2. AGENTE CAUSAL

El grupo lestospira comprende dos especies: las leptospiras patógenas (L. interrogans) y las leptospiras saprófitas (L. biflexa), las cuales se encuentran predominantemente en la superficie de aguas frescas. La diferenciación entre las dos se basa en la composición del DNA, sus requerimientos de cultivo y por sus características serológicas. En el grupo L. interrogans se incluye un gran número de tipos serológicos designados como serotipos o serovariedades. (Clasificación sistemática)

ORDEN
SPRITOCHAETALES
FAMILIA

SPIROCHAETACEAE — TREPONEMATACEAE
GENERO
BORRELIA — TREPONEMA — LEPTOSPIRA
GENERO - ESPECIE
L. BIFLEXA - L. INTERROGANS
(parásita)
22 SEROGRUPOS
200 SEROTIPOS
(serovar)

3. DIFUSION DE LA ENFERMEDAD

3.1 Fuentes de infección

La principal fuente de infección se halla siempre en los animales enfermos sean éstos domésticos o silvestres que con su orina y otras secreciones contaminan el suelo, el agua y el medio ambiente en general.

3.2 Reservorios

El modelo epidemiológico de difusión más común se inicia en los reservorios de la enfermedad principalmente los roedores (ratas) que contaminan el suelo y el agua, que luego llegan a ser la fuente de infección para los animales domésticos que posteriormente enferman y luego se convierten a su vez en eliminadores del microorganismo para infectar nuevamente a otros reservorios u otros animales de la misma especie.

A parte de los rodeadores se menciona una amplia gama de animales silvestres como los lobos, liebre, conejo, zorros, marsupiales, etc.

Las aves migratorias son con frecuencia incriminadas como las diseminadoras más rápidas a largas distancias y esto posiblemente ha contribuido a que la leptospirosis sea la enfermedad más difundida en el mundo.

Los murciélagos son los mamíferos más implicados en la diseminación de la enfermedad y su amplia distribución en todas las zonas geográficas del país y las variadas formas de contacto con el hombre y los animales no permiten creer lo contrario.

Los ixódidos (garrapatas), de acuerdo a trabajos experimentales demuestran su capacidad de transmisión habiéndose comprobado mediante el aislamiento de varios serotipos de leptospiras de diversos géneros de garrapatas debiéndose por tanto tomarles en cuenta en la cadena epidemiológica.

Las moscas, están consideradas como potenciales diseminadoras de la enfermedad al posarse en aguas, secreciones o alimentos contaminados y luego transportar los microorganismos a las mucosas o heridas de los animales.

De los animales domésticos, prácticamente todos son susceptibles de contraer la enfermedad y de actuar como difusores de leptospiras. Esta amplia distribución en la población de animales silvestres y domésticos a lo largo y ancho del mundo presenta un problema real en los esfuerzos por controlar la enfermedad.

4. CONTAGIO

Las leptospiras por lo general penetran al cuerpo a través de las membranas mucosas de la conjuntiva, nariz, boca o heridas de la piel, se duda de su entrada a través de piel intacta o del tracto digestivo, ya que el medio ácido estomacal las destruye rápidamente.

4.1 Otras formas de contagio

Importación de animales: Bravo (1976), ya menciona como causa del aparecimiento de la enfermedad en el país, la introducción de animales sin pruebas diagnósticas que garanticen estar libres de la enfermedad y sin cumplir las leyes cuarentenarias. Esto se pudo confirmar con los resultados de laboratorio en muestras de animales importados últimamente, cuyo porcentaje de positividad fue considerable.

Transporte de animales: la adquisición de animales portadores en zonas indemnes y el transporte a zonas libres de la enfermedad ha sido la práctica más común para contagiar animales de otros hatos, de ahí que no es casual que investigadores mencionen el aparecimiento de brotes donde antes no se habían detectado a partir de la introducción de nuevos animales.

Riego de pastizales: una investigación realizada en Cayambe y Mejía permite establecer que el aspecto relacionado con la topografía pluviosidad y riego de las áreas estudiadas influye en la prevalencia de los serotipos, en virtud de que los resultados obtenidos en las haciendas regadas por una fuente común de agua demostraron la presencia de serotipos igualmente comunes y con porcentajes similares de positividad, hecho que determina con certeza que la fuente de contagio en dichos hatos fue el agua utilizada en el riego de los potreros o para abrevar a los animales.

Explotaciones mixtas: en aquellas propiedades pequeñas que no han alcanzado el nivel empresarial o que no disponen de asesoramiento técnico o en donde las posibilidades económicas no permiten es muy común ver como comparten el mismo potrero, el mismo establo los bovinos con los ovinos, los cerdos y a veces incluso los equinos constituyendo un medio adecuado para el contagio mútuo entre las especies.

5. SUPERVIVENCIA DE LEPTOSPIRAS EN DIFERENTES MEDIOS

En orina: la supervivencia de las leptospiras en la orina de los animales, constituye un aspecto epidemiológico de gran importancia por ser una vía de transmisión, ya que en ciertas circunstancias naturales permite una supervivencia de diez días manteniendo inalterable su poder patógeno y viabilidad.

En agua: las aguas naturales y residuales contaminadas constituyen vías de difusión en nuestras condiciones a pesar de la acción de los rayos solares que acortan el período de vida de los microorganismos. Estudios realizados permiten comprobar que en condiciones naturales sobreviven sobre los veinte días y por diez días en aguas contaminadas lo que posibilita que otras especies animales se pongan en contacto con ellas y se produzca tanto la difusión de la enfermedad como las reinfecciones.

En semen: la transmisión de la leptospirosis a través del semen adquiere suma importancia dado el grado de desarrollo de la inseminación artificial. Los estudios realizados a

cabo con este fin indican que los mecanismos de transmisión y la supervivencia de estos microorganismos en el semen son posibles. Baleshev (1972), así como otros investigadores aislaron leptospiras del semen de toros normales y de cerdos; el autor además indica que la transmisibilidad de la leptospirosis de macho a hembra a través del semen (inseminación) o por vía natural (monta directa) es una importante vía, explicando que los microorganismos son capaces de sobrevivir un tiempo suficiente para que junto con el semen lleguen a la hembra. Se considera que el mecanismo de transmisión por esta vía se explica al saber que la uretra es vía común de la orina y el semen; las leptospiras permanecen en el conducto y al pasar el semen, éste arrastra consigo los microorganismos.

6. CURSO DE LA ENFERMEDAD

La enfermedad afecta a animales de todas las edades siendo más grave en animales jóvenes así como en vacas gestantes, en las cuales puede apreciarse realmente los efectos y consecuentemente las pérdidas ocasionadas. En otros animales clínicamente se presenta en forma silenciosa o enmascarada, cuyo inicio puede pasar inadvertido y a veces curarse espontáneamente dependiendo de la patogenicidad del serotipo presente y de la individualdiad del animal.

Cualesquiera que sea la forma de ingreso de las leptospiras a sus hospederos, el período de incubación es de una a dos semanas, pero se conocen casos en los que la incubación ha sido sólo dos días. En su curso la enfermedad presenta dos fases, una septicémica que dura de 7 a 10 días y otra fase de leptospiruria que dura una semana a varios meses, aún hasta después de la desaparición de los síntomas, y que es la consecuencia de la ubicación de los microorganismos en los riñones, comportándose los animales como constantes eliminadores de leptospiras conjuntamente con la orina, factor preponderante en la difusión de la enfermedad.

En la fase de leptospiremia, los microorganismos que ha alcanzado la sangre se multiplican rápidamente y se distribuyen por esta vía a todos los tejidos. Si los animales están en estado de gestación, el feto generalmente se afecta produciéndose el aborto. Hay varias teorías sobre el mecanismo que conduce al aborto, parece que las leptospiras de la circulación materna llegan al feto, se multiplican sin interferencia en el mesénquima o en el tejido conectivo de los cotiledones.

La extensión de la infección desde la placenta al feto da lugar a la leptospiremia fetal ocurre aproximadamente tres semanas después de la infección inicial; la muerte fetal produce cambios autolíticos degenerativos que conducen a la formación de fluídos serosanguíneos que se distribuyen en grandes cantidades en las cavidades del cuerpo.

Si la infección ocurre en los primeros estados de gestación (1 ó 2 meses), es posible que se produzcan reabsoriciones fetales o maceración de los mismos, pero si ésta ocurre en los últimos días de gestación, puede producirse el nacimiento del ternero pero ya enfermo, lo que da lugar al nacimiento de una cría débil de poco peso que con seguridad morirá pocos días después.

Según lo anterior, la resistencia al ataque leptospiral está en relación con la edad así como se puede ver que en los primeros estados de vida (feto), los animales son muy susceptibles produciéndose un alto porcentaje de mortalidad. Casos agudos de leptospirosis es muy común ver en terneros también con alta mortalidad, mientras que en animales adultos la infección puede ser muy silenciosa. En cuanto a la morbilidad, los análisis de los resultados de laboratorio permiten concluir que en una hato puede enfermar hasta un 50 o/o de los animales aunque la sintomatología no sea muy aparente.

7. RECONOCIMIENTO CLINICO DE LA ENFERMEDAD

La leptospiros es un problema difícil que se le presenta al veterinario de campo dedicado a la clínica de animales mayores, pues la enfermedad se manifiesta en formas diferentes, presentando cuadros clínicos tan variados que es necesaria una gran experiencia para realizar el diagnóstico clínico. Los efectos clínicos de las infecciones leptospirales pueden ser variables; las características de la enfermedad que aparecen constantes dependen del serotipo, de la resistencia del hospedador y de la facilidad con que las leptospiras se ubiquen en los riñones.

La enfermedad puede presentar una forma aguda caracterizada en los animales adultos por fiebre (40 - 41°C) que persiste de 5 a 10 días; después del contagio inicial hay postración, inapetencia, ictericia y hemoglobinuria. La agalactia es el síndrome común, reduciéndose la producción casi a cero y presentando un aspecto similar al calostro, estos cambios suelen ser transitorios y la secreción se torna normal después de 5 a 7 días; este cuadro ha dado lugar a que se hable de mastitis atípicas es decir sin presencia de stafilococos o estreptococos que generalmente están implicados en este proceso, además no se notan signos de inflamación de la ubre., siendo los principales síntomas:

Aborto: es el signo más común de la leptospirosis bovina y puede ocurrir en cualquier estado de la gestación, pero es más común en el último trimestre.

Retención Placentaria: con las consiguientes metritis e interferencias en el proceso de concepción son evidentes cuando los animales enfermos no han sido tratados.

Hemoglobinuria: como resultado de la destrucción de los elementos sanguíneos y la consecuente anemia hemolítica es otro de los síntomas detectables, sin embargo en estos casos habrá que considerar los aspectos epidemiológicos para diferenciar de otras entidades patológicas que también muestran ese síntoma. En terneros pueden presentarse dos formas: una sobre aguda con intensa hemoglobinuria, toxemia, disfunción hepático - renal y muerte en pocas horas en medio de convulsiones.

La forma aguda generalmente no es mortal y común en terneros cerca del destete hasta adultos, la hemoglobinuria es poco pronunciada y la temperatura es casi normal pasando a la cronicidad paulatinamente.

8. DIAGNOSTICO

Para orientar el diagnóstico en el campo, el veterinario, debe tomar en cuenta la mayor cantidad de datos clínicos, epidemiológicos y anatomopatológicos si las circunstancias

lo permiten. Si estas consideraciones hacen pensar en la posibilidad de una leptospirosis, el profesional deberá tomar las muestras adecuadamente y enviar al laboratorio para su confirmación o rectificación.

En el laboratorio se pueden aplicar diferentes técnicas, las mismas, a modo de información las mencionamos:

1. Cultivo de especímenes (sangre, orina, secreciones), esta técnica requiere de un tiempo más o menos prolongado para llegar al diagnóstico;

2. Fijación de complemento.- Es un método que permite procesar una gran cantidad de muestras y una fácil interpretación de los resultados, pero su implementación presenta algunas dificultades;

3. Pruebas de inmunoelectroforesis;

4. Pruebas de inmunofluorescencia;

5. Electro inmuno ensayo (ELISA);

6. Aglutinación macroscópica y microscópica;

7. Hemoaglutinación y otras.

9. TERAPEUTICA

La naturaleza del microorganismo exige la aplicación de una antibioterapia. Muchos son los antibióticos que pueden utilizarse en el tratamiento de la infección; pero para lograr éxito deberá elegirse la droga indicada según la fase de la enfermedad, ya sea aguda (leptospirémica crónica) (leptospirúrica).

La administración de penicilina está indicada en la fase leptospirémica más no en la leptospirúrica en dosis de 22000 UI/K.

Aunque las tetraciclinas pueden dar una buena respuesta y reducir el daño renal a niveles no detectables, son consideradas inadecuadas para eliminar la infección, es decir que el animal supera la enfermedad pero continuará eliminando leptospiras a través de su orina.

La oxitetraciclina o la clortetraciclina se emplea en dosis de 5 mg/k al día por 5 días.

De los agentes quimioterapeúticos usados contra la leptospirosis solamente la Dihidroestreptomicina es completamente efectiva ya que tiene la propiedad de eliminar el estado de portadores, administrando una dosis de 25 mg/Kg por tres días.

Puede utilizarse una asociación de estreptomicina más penicilina que según la experiencia de los profesionales en el campo ha dado magníficos resultados en dosis de 20 cc. por día durante tres días consecutivos.

10. CONTROL

El Comité de Leptospirosis de los EE.UU sostiene la opinión de que la enfermedad no es susceptible de erradicación debido a la amplia gama de hospedadores domésticos y silvestres, a la gran variedad de serotipos incidentes y a la dificultad de detectar a los animales portadores, constituyéndose por tanto en uno de los problemas más serios para la sanidad animal, sin embargo se pueden considerar las siguientes medidas de control:

1. Aislamiento de animales enfermos con el objeto de tratarles y eliminar las leptospiras de los riñones y proceder a la desinfección de piso y paredes de las instalaciones, herramientas contaminadas con orina, etc.

2. Eliminación de animales portadores, especialmente roedores (ratas, ratones) que con frecuencia son visitantes de las bodegas de alimentos;

3. Eliminación de aguas encharcadas y de pantanos a través de drenajes adecuados por constituir fuentes de infección de los animales. En lo posible se debe utilizar agua potable o por lo menos tratada para abrevar a los animales;

4. El riego de los pastizales deberá realizarse con aguas que no procedan de fuentes contaminadas o que hayan pasado por otros hatos en donde la enfermedad se ha comprobado;

5. Cuando se emplea inseminación artificial hay que asegurarse que el semen provenga de toros probados de estar libres de la enfermedad;

6. Los animales importados tienen que someterse a los exámenes respectivos, antes de concluir la cuarentena;

7. La compra de animales en otras haciendas se hará previa certificación de estar libres de la infección;

8. Vacunación.- En vista de que los factores epidemiológicos que mantienen la enfermedad en los animales domésticos no son susceptibles de control, es importante que el control inmunológico sea lo más completo posible. Estudios inmunológicos han demostrado que las bacterinas inducen a una razonable producción de anticuerpos durante un período de por lo menos seis meses siguientes a la vacunación.

   Para la aplicación de una vacuna es condición inevitable que ésta contenga los antígenos de los serotipos prevalentes en una área geográfica particular para asegurar una protección garantizada.

   En lo que se refiere a la edad de los animales a vacunarse, trabajos experimentales demuestran que debe administrarse a partir de los 3 a 4 meses.

   La gestación de los animales no impide su aplicación, pudiendo hacerse hasta los 210 días sin riesgo alguno.

   (A continuación se hará una exposición del problema en el país basada en investigaciones propias y análisis de resultados de laboratorio).

BIBLIOGRAFIA

BRAVO, L.P. " Epidemiología de la Leptospirosis ". Boletín Informativo. Facultad de Medicina Veterinaria U.C. Vol. 1 (1) 1976.

BRAVO, L.P. " Primeras investigaciones sobre Leptospirosis bovina en el Ecuador". (Ecuador) 1 (1) 1963

CABEZAS, H. y COL. " Supervivencia de leptospiras de los serogrupos". Pomana y Canícola I. En orina de cerdo a distintas temperaturas. Rev. Cubana de ciencias veterinarias, 1981, 12: 221 - 226.

CABEZAS, H. y COL. " Supervivencia de Leptospiras de los serogrupos Pomona y Canícola II en aguas naturales y aguas contaminadas con heces fecales de cerdo en condiciones naturales", Rev. Cubana de Ciencias Veterinarias. 1981, 12: 227 - 236.

HERRERA, L. y HERNANDEZ. J. " Estudios de Leptospirosis bovina en la provincia de Pichincha ". Tesis Doctoral Fac. Med. Vet. U. C. Quito, 1963.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. " Diagnóstico de la Leptospirosis y Tipificación de leptospiras". Informe técnico 113: 3,4, 1957.

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. " Guidelines for the control of the Leptospirosis". publicación No. 67 Geneva. 1982.

SMITH, R.E. y Col. " Bovine Leptosipirosis in Massachusets", Research Bulletin No. 600 1972.

SOSA, G. y COL. " Estudio de un brote de leptospirosis en terneros. Observaciones Clínicas, epizootiológicas, serológicas y bacteriológicas". Rev. Cubana de Ciencias Veterinarias. 1981. 12: 113 - 118.

SILVA, G y COL. " Leptospirosis: Encuensta serológica y baceteriológica en murciélagos de Cuba" Rev. Cubana de Ciencias Veterinarias. 1982. 13(2): 125 - 135.

TWIGG, C. HUGHES. D. y MEDHURST. P. " Reservorios de leptospirosis entre los mamíferos silvestres de Gran Bretaña. Vet. Rec. 1969. 84: 424 - 426 (compendiado en Bol. Trimestral Zoonosis. 1969. 11 (3): 174.

UTYRA - MAREK " Patología y Terapeútica Especiales de los animales domésticos. Trad. por Pedro Farreras. Primera Ed. Editorial Labor. 1953 México.

PARASITOSIS DE IMPORTANCIA EN EL GANADO BOVINO PRODUCTOR DE LECHE

DR. OSWALDO ALBORNOZ *

* Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Central del Ecuador. Quito
Director de los Laboratorios Veterinarios de la Zona Norte Instituto Nacional de Higiene Izquieta Pérez.

CONTENIDO

Pag

GENERALIDADES 345

DISTRIBUCION DE LAS PARASITORIS 345

I. GASTROENTERITIS PARASITARIA DE LOS RUMIANTES 345

1. Generalidades
2. Etiología
3. Contagio
4. Evolución y curso de la enfermedad
5. Patogenia y síntomas
6. Lesiones Anotomopatológicas
7. Diagnóstico
8. Tratamiento
9. Medidas profilácticas

II. ESTRONGYLOSIS BRONCOPULMONAR DE LOS RUMIANTES 351

1. Generalidades
2. Etiología
3. Evolución y contagio
4. Síntomas y curso de la enfermedad
5. Anatomía Patológica
6. Diagnóstico
7. Pronóstico y Tratamiento
8. Medidas de control

III. DISTOMATOSIS HEPATICA DE LOS RUMIANTES 354

1. Generalidades
2. Etiología
3. Localización, evolución y contagio
4. Sintomatología y curso
5. Patogenia y lesiones
6. Diagnóstico
7. Pronóstico y Tratamiento
8. Medidas de control

GENERALIDADES

Cuando se trata temas relacionados con la salud de los animales, se deben considerar un gran número de aspectos que tienen íntima participación en la patología como son aquellos que hacen relación a las condiciones medioambientales, y a los agentes etiológicos de naturaleza microbiológica entre los que podemos citar a: los parásitos propiamente dichos, las bacterias, los virus, los hongos, entre los principales. Así también a las enfermedades carenciales y orgánicas que están afectando constantemente la salud de los animales. Toda esta patogenia está relacionada no solamente con la salud de los animales como entes vivientes sino también con la producción de alimentos para la nutrición humana, produciendo repercusiones en los campos económicos y de prevención, control y erradicación de las zoonosis.

Uno de los factores que limitan el desarrollo socio-económico de la gran mayoría de los países del hemisferio son las grandes pérdidas económicas causadas por las enfermedades de los animales. Concientes de que todos los agentes patológicos influyen en la salud de los animales son de suma importancia, en nuestro país debemos enfatizar, en igual forma que se lo hace en todo el mundo, que las parasitosis, dadas las características especiales con que se presenta, constituyen, sin lugar a dudas, las enfermedades que causan el mayor detrimento en la economía de los pueblos y consecuentemente en el desarrollo de las ganaderías.

DISTRIBUCION DE LAS PARASITOSIS

Considerando a los parásitos dentro de sus correspondientes tipos, es decir a los Protozoarios, Helmintos y Ectoparasitos, en nuestro país se encuentran presentes, casi de manera idéntica, en todas las regiones.

Los Protozoarios y especialmente los Helmintos han logrado un grado de adaptación tan impresionante que podemos decir que tanto nemátodos, céstodos y tremátodos se hallan presentes parasitando a las diferentes especies animales, en grados más o menos similares. Igual criterio, salvo casos especiales, se podría tener con respecto a los artrópodos ectoparásitos. Posiblemente los ixodidos (garrapatas) se encuentan relativamente circunscritas a zonas climáticas específicas en cuyo medio tienen las mejores condiciones medioambientales.

I. GASTRO - ENTERITIS PARASITARIA DE LOS RUMIANTES

1. Generalidades

Es el nombre que se ha dado a una enfermedad causada por una gran cantidad de parásitos que en último término se ubican o parasitan el cuajar y el intestino delgado de los rumiantes. A esta enfermedad se la conoce también con el nombre de "Tricoestrongilidosis", pues son los parásitos pertenecientes a la familia Trichostrongylidae, los principales causantes de esta entidad patológica. Se la denomina " Estrongilosis gastrointestinal" porque efectivamente la enfermedad se ocasiona por la presencia de parásitos nemátodos que conforman el amplio grupo de helmintos correspondientes al orden Strongylidida.

Esta enfermedad parasitaria está muy difundida en nuestro medio y produce graves pérdidas en los rebaños de bovinos, pérdidas que se repiten sistemáticamente año a año y que constituyen junto a las que causan la distomatosis y la bronquitis verminosa, una de las más importantes en la explotación pecuaria.

Es una parasitosis cosmopolita, y se la encuentra presente con más incidencia en zonas bajas, con terrenos cenegosos o altamente húmedos, en los cuales la enfermedad se presenta en un 50 - 90 %, siendo mayor su presencia en terneros y en adultos debilitados. No es raro que igualmente esta parasitosis se presente en zonas secas que debido a precipitaciones atmosféricas permanecen húmedas por algún tiempo dando a los vermes condiciones adecuadas para su desarrollo. Similar cosa ocurre con el pastoreo en las proximidades de bosques y laderas.

2. Etimología

Esta parasitosis tiene como agentes etiológicos los siguientes vermes:

2.1 Helmintos estomacales:

Todos pertenecientes a la familia Trichostrongylidae:

Haemonchus contortus.
Haemonchus placei.
Ostertagia circumcineta - O. trifurcata
Trichostrongylus axei.

2.2 Helmintos intestinales:

Pertenecientes a la familia Trichostrongylidae:

Trichostrongylus colubriformis.
Nematodirus spatigher
Nematodirus fillicolis
Cooperia curticei, C. oncophora
Bunostomun trigonocephalum, de la familia Ancylostomidae
Chabertia ovina, de la familia Strongylidae
O. venulosum, de la familia Strongylidae
Strongyloides papillosus (?) de la "Rhabditidae"
Strongyloides vituli, de la familia " Rhabbditidae"
Neoascaris vitulorum, de la familia Ascaridae
Moniezia expansa, de la familia Anoplocephalidae
Moniezia benedeni, de la familia Anoplocephalidae.

2.3 Formas larvarias de cestodos:

Cysticercus inermis. C. tenuicollis, de la familia Taenidae.

2.4 Formas larvarias de trematodos:

Fasciola hepática
Dicrocoelium lanceolatum

2.5 Protozoarios:

Coocidios - Eimeria sp.
Balantidium coli.

3. CONTAGIO

El contagio de los animales, con la mayoría de los agentes etiológicos de la gastroenteritis parasitaria, tiene lugar al ingerir larvas infestantes con los alimentos (pastizal) o con el agua de lugares estancados. En el establo el contagio se produce además, al ingerir hierba infestada, recientemente cortada y por el agua de bebederos, al lamer paredes, pilares y utensillos, así como al mordisquear paja de la cama.

El contagio de los animales jóvenes es favorecido especialmente a través de animales viejos portadores de parásitos, los cuales diseminan la enfermedad por medio de la eliminación de huevos, siendo las larvas ingeridas por los animales jóvenes. En el pastoreo el contagio es favorecido considerablemente el pastar animales conjuntamente animales viejos y jóvenes recién destetados, y el pastoreo comunal es muy peligroso cuando se realiza con animales de otros rebaños o con animales silvestres.

4. EVOLUCION Y CURSO DE LA ENFERMEDAD

Los tricoestrongilidos generalmente se presentan como infestaciones mixtas de diversas especies; es decir, raramente se observa parasitando a una sola especie; por lo común hay varias especies predominando una que puede determinar el cuadro patológico, muy eventualmente se encuentra una tricoestrongilidosis pura, generalmente y con mayor o menor regularidad esta aparece asociada a otros parásitos como estrongilos intestinales, pulmonares, fasciola, céstodos, protozoarios, etc., los mismos que participan o influyen en el cuadro clínico.

Todas las especies de los tricoestrongilidos gastrointestinales de los rumiantes se desarrollan en forma directa. Los parásitos hembras sexualmente maduras que viven en el cuajar o intestino delgado desovan durante la época patente de la enfermedad. Los huevos son expulsados con las heces en los estados evolutivos propios de cada especie. La entidad de la "fase de contaminación" puede estar sensiblemente influída por medidas quimioterápicas, por la disminición de la población animal o por cambios en la alimentación. Las larvas de los tricoestrongylidos en fase infestante llegan al interior del organismo de los rumiantes en donde continúan con su evolución hasta ubicarse en los órganos de su predilección y alcanzar su estado adulto. Los pormenores de su biología, patogenia y síntomas son propios de cada especie. Tanto en los tricostrongylidos como en los estrongylidos de los rumiantes se observan los siguientes "fenómenos específicos": curación espontánea,demora en el crecimiento y

eliminación de formas parasitarias, acrecentada por cambios climatológicos y después del parto. La época crítica para los animales jóvenes va de la 4ta. a la 10ma semana después del contagio. El buen pastoreo y la buena alimentación influyen en el curso de la infestación; pero, el parasitismo que padecen ya los animales no disminuye tan intensamente como para que éstos puedan contrarrestar adecuadamente a nuevas infestaciones. Por lo general podemos decir que las tricostrongylosis y estrongylosis de los rumiantes tienen un curso aproximado de 4 a 6 semanas desde el contagio al aparecimiento de síntomas, tiempo en el cual la acción perjudicial sólo se exterioriza aisladamente con pérdida de vida de los animales, pero es considerable en cuanto a la reducción de la producción.

5. PATOGENIA Y SINTOMAS

En la gastroenteritis de los rumiantes se presentan dos grandes síndromes: el síndrome de anemia y el síndrome de gastroenteritis, y la enfermedad de esta manera posee una evolución crónica muy lenta. Los animales tiernos no presentan síntomas de la enfermedad hasta el destete (más o menos 4 meses) luego de lo cual y en casos de infestaciones agudas las primeras señales de la infestación se manifiesta con muerte súbita. Los animales que sobreviven manifiestan abatimiento, indiferencia, pérdida de apetito, enflaquecimiento progresivo, sed intensa, cansancio, anemia, diarrea, a veces alternan diarrea y estreñimiento, edema en la región submaxilar (papada) parálisis o paresia del tren posterior, pelo hirsuto y quebradizo, debilidad ósea con presencia de fracturas, eventualmente hay alza térmica, caquexia y muerte.

Como se puede ver, los síntomas no son específicos. En general la diarrea y la pérdida de peso indican enfermedad parasitaria; pero los helmintos no causan diarrea hasta que los animales parasitados hayan perdido peso. La pérdida de apetito constituye uno de los más importantes síntomas de las enfermedades parasitarias. "Los parásitos matan de hambre a los animales".

6. LESIONES ANATOMOPATOLOGICAS

Al realizar la necropsia se encuentran lesiones generales de anemia, de una gastroenteritis verminosa y de caquexia; se puede observar:

- Anemia generalizada y sangre acuosa
- Parásitos en el cuajar e intestino, a veces en gran número
- Inflación de la mucosa gastroentérica, catarro mucoso y pequeñas hemorragias puntiformes y a veces pequeñas ulceraciones
- Edema submandibular
- Hidrotórax hidropericardio y ascitis están presentes generalmente
- Tejido graso gelatinoso
- Nodulaciones en los intestinos, al principio caseosa y luego calcificada

7. DIAGNOSTICO

El cuadro clínico de esta parasitosis no permite hacer un diagnóstico preciso, sin embargo, algunos síntomas característicos pueden orientarlo en buena forma, especialmente si se efectúa una comprobación anamnésica de la región y especialmente si se asegura con el examen coproscópico de la materia fecal, confirmándolo si es necesario con la necropsia. Los métodos serológicos y las pruebas de alergia han demostrado no ser específicos para la determinación de esta parasitosis.

Deberá tenerse mucho cuidado en la utilización de métodos coproparasitarios a efectos de no cometer falsas interpretaciones.

8. TRATAMIENTO

El objetivo principal del tratamiento terapéutico constituye la eliminación de los parásitos, pero esto no es suficiente debido al hecho de que los vermes causan desnutrición y anemia, predisponiendo a los animales a infestaciones futuras. El parasitismo constituye un círculo vicioso: infestación = desnutrición y anemia = infestación. = Para romper este ciclo es necesario:

1. Establecer el estado general del animal; y,
2. Combatir la infestación, mediante adecuadas medidas de manejo e higiene.
3. Eliminar los helmintos por medio de medidas de manejo e higiene.
4. Realizar un tratamiento sintomático, para combatir la diarrea, combatir la anemia y tratar la deshidratación.

Por consiguiente el tratamiento de la enfermedad no debe limitarse a una simple administración de medicamentos que disminuyen pasajeramente más o menos el parasitismo sin impedir la reinfestación, también deberá tomarse en cuenta la sintomatología y estado general del animal y principalmente será necesario poner en práctica al mismo tiempo, todas las medidas de higiene y de control preventivo de las parasitosis.

9. MEDIDAS PROFILACTICAS

La Profilaxis puede ser hecha mediante la aplicación de medidas de tipo general y de tipo individual. Entre las principales tenemos:

a. Diagnóstico y tratamiento de los animales parasitados
b. Manejo de los potreros
c. Drenaje de potreros
d. Rotación de potreros (cultivos)
e. Control químico de intermediarios (si hubiera)
f. Rotación de especies animales

g. Evitar la sobrecarga animal de los potreros
h. Disponer de instalaciones adecuadas (cajones, establos)
i. Disponer de comederos y abrevaderos irreprochables
j. Tratamientos antihelmínticos profilíctico
k. No pastar animales adultos con jóvenes
l. Exámenes coproparasitarios frecuentes
m. Evitar los lugares sombríos en las praderas
n. No pastorear a los animales por las noches o las madrugadas
o. Examinar y tratar a animales recién adquiridos.

ANTIHELMINTICOS DE AMPLIO ESPECTRO CONTRA NEMATODOS GASTROINTESTINALES DE LOS RUMIANTES

			Abomaso			Intestino delgado					Intestino grueso		
Sustancia activa	Producto	Dosis (mg/kg peso vivo)	Haemonchus	Ostertagia	Trichostr. axei	Strongyloides	Trichostrongylus	Cooperia	Nematodirus	Bunostomun	Chabertia	Oesophagostomun	Trichuris
Cambendazol	Cambenzole	Ov.: 20	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Fenbendazol	Penacur	bov.: 7,5 ov. : 5	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+
Levamisol	Concura t-L Citarin-L sopt on Citarin-L	7,5-10	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	++	+++	+++	–
Tartrato de morantel		10	+++	+++	+++		+++	+++	+++			+++	
Parbendazol	Neminil	20-30	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++		+++	+++	–
Tartrato de Pirantel	Banminth	bov.: 12,5 -20 ov: 20–25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++			+++	
Tiabendazol	Thibenzole	100	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++			+++	–

+++ =altamente efectivo; ++=efectivo; += parcialmente efectivo; –= no efectivo.

II. ESTRONGYLOSIS BRONCOPULMONAR DE LOS RUMIANTES

1. GENERALIDADES

Esta enfermedad de los rumiantes se presenta generalmente en todas las regiones del mundo donde existen campos húmedos. Es más común en zonas con climas templados y su presencia es mucho más grave durante las estaciones frías y húmedas, ya que el desarrollo del parásito causante de la enfermedad depende en mucho de estos factores. Las bajas temperaturas parece que disminuyen la actividad de los parásitos, aunque aumenta su longevidad. En nuestro país esta parasitosis ha sido determinada indistintamente en todas las regiones y afecta aparte de los rumiantes a muchas otras especies de animales. Esta enfermedad es una de las que causa grandes pérdidas económicas y en general se encuentra asociada con invasión de parásitos gastrointestinales.

A esta enfermedad se la conoce con los nombres de Estrongilosis broncopulmonar, Bronquitis verminosa, Bronconeumonía verminosa, Bronquitis parasitaria, Helmintiasis pulmonar. Estas denominaciones hacen relación según los parásitos que se hallen presentes en las vías respiratorias ya sea afectando a las vías aéreas superiores (bronquios, tráquea) o afectando también al perenquima pulmonar.

2. ETIOLOGIA

Los helmintos responsables de la Estrongilosis broncupulmonar pertenecen a la Familia Metastrongylidae, que agrupa a aquellos parásitos de las vías aéreas superiores y del aparato circulatorio. Estos parásitos dan la etiología parasitaria de esta enfermedad de acuerdo a la especie animal en la que se asienten. Así para los bovinos es causada por el Dictyocaulus viviparus, parásito que se ubica preferentemente en los bronquios, siendo un helminto de hospedador específico; se lo encuentra comúnmente en los terneros de hasta 6 meses de edad, sin ser rara su presencia en bovinos de hasta 3 años.

3. EVOLUCION Y CONTAGIO

La infestación de los animales se realiza por la ingestación de larvas infestantes conjuntamente con los alimentos y el agua de bebida. Una vez ingerida la larva, y luego de atravesar la pared intestinal, alcanza el torrente linfático y sanguíneo para llegar a los pulmones y fijarse en los bronquios sitio en el que alcanza su estado adulto. Algunas larvas pueden pasar por los capilares pulmonares a la circulación general determinando una infestación prenatal en el feto. El desarrollo del parásito en los bovinos tiene lugar entre 4 a 6 semanas y el período patente de 2 a 4 meses. Se admite la posibilidad de que las larvas infestantes puedan llegar al organismo por vía percutánea e incluso pueden ser ingeridas conjuntamente con hospedadores intermediarios facultativos o de transporte, como la lombriz de tierra.

4. SINTOMAS Y CURSO DE LA ENFERMEDAD

Durante la fase migratoria de la larva hacia el pulmón, los síntomas son apenas aparentes. A partir del 7°mo día de infestación se notan paulatinamente síntomas respiratorios de bronquiolitis y bonquitis. Luego de una leve y aparente mejoría es posible observar aumento de la frecuencia respiratoria, diarrea, tos intensa y como complicación edema, enfisema y marcados síntomas inflamatorios debido a infecciones bacterianas secundarias (Pasteurella multocida). En los accesos de tos los animales se presentan sofocados, el cuello extendido, a veces hay ptialismo y secreción catarral por la nariz y los terneros pueden caer extenuados en decúbito lateral. Se nota también pérdida del apetito, enflaquecimiento progresivo, diarrea intermitente, alza térmica, caquexia y muerte.

En los animales jóvenes la primera infestación masiva tiene un curso generalmente agudo. Los animales mueren a causa de los intensos edemas y enfisemas aún antes de que los parásitos lleguen a ser sexualmente maduros. Los síntomas más específicos son respiración acelerada (100 a 120/minuto), secreción nasal y fiebre (hasta 41 ^{o}C.)

Cuando los animales sobreviven a la infestación, viene una "fase de recuperación" durante la cual van desapareciendo paulatinamente los síntomas clínicos y en infestaciones posteriores menos intensas, los animales adquieren una relativa inmunidad. Aparentan estar clínicamente sanos, aunque su rendimiento no es satisfactorio y se constituyen en peligrosos diseminadores de la enfermedad.

5. ANATOMIA PATOLOGICA

Las alteraciones observadas en la necropsia son muy variables y dependen de la gravedad de la infestación. En la fase aguda se encuentra, edema y enfisema pulmonares, bronquitis hemorrágica, inflamación ganglionaria regional, y presencia de Dictyocaulis en bronquios y tráquea, zonas atelectásicas. En el estado crónico las alteraciones más marcadas son las grandes masas catarrales espumosas en los bronquios, inflamación y aumento del tamaño de los ganglios linfáticos regionales, enfisema pulmonar, engrosamiento del epitelio bronquial, formación de membranas hialinas y taponamiento de los bronquios por el exceso de exudados. En algunos casos puede observarse pleuritis edema pulmonar y líquido tanto en la cavidad toráxica como en el pericardio.

6. DIAGNOSTICO

Para el diagnóstico de esta enfermedad es importante la anamnesis Debe hacerse un diagnóstico diferencial para excluir la Bronconeumonía bacteriana como también la neumonía atípica aguda y crónica y la neumonía a virus. Ciertos síntomas y antecedentes dan indicios para un diagnóstico clínico. Una tos persistente hace sospechar de Bronquitis verminosa, especialmente cuando este síntoma se presenta en terneros luego de un mes de largados a pastoreo. Este hecho debe ser confirmado mediante laboratorio con el diagnóstico de larvas específicas en las fecas. La presencia de 8 a 10 larvas por gramo de heces, significa enfermedad grave. Por la necropsia, la interpretación de las lesiones y el hallazgo de los parásitos

adultos confirma definitivamente el diagnóstico.

No se han determinado métodos serológicos eficientes y confiables. La electroforesis tampoco ha dado resutados satisfactorios, al igual que la fijación de complemento y la prueba alérgica, métodos estos que dan reacción cruzada con parásitos gastrointestinales. (Ostertagia sp ?).

7. PRONOSTICO Y TRATAMIENTO

En las infestaciones masivas el pronóstico es grave y los animales mueren por bronconeumonía o edema pulmonar en un 70 a 80°/o de los enfermos. Las infestaciones leves no causan mayores daños, especialmente cuando los animales están resguardados de las inclemencias del tiempo y bien alimentados, constituyendo esta medida un medio adecuado para soportar en buena forma posteriores reinfestaciones.

TABLA No. 2 Antihelminticos de eficiencia en el control de parasitos metas trongilidos

SUSTANCIA ACTIVA	*PRODUCTO*	*DOSIS*
Cyanacethydrazida	Helmox	15 mg/kilo
	Dictycide	S.C.
Cyanacethydrazida	Cydrazin	S.C.
	Certuna	60 mg/kilo - oral
Dietilcarbamazina	Pulmazina	40 mg/kilo-oral-Musc.
	Ripercol	10-15 mg/kilo-S.C.
Tetramisol	Levamisol	5mg/kilo-S.C. Musc.
	Nilverm	5mg/kilo-I.M.-S.C.
Cambendazol	Cambenzole	20 mg/kilo-Oral.
Fenbendazol	Panacur	7.5 mg/kilo-Oral.

8. MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas profilácticas indudablemente que resultan ser las más recomendadas y las que mejores resultados proporcionan en el control de esta parasitosis.

Entre estas medidas podemos indicar las siguientes:

1. Evitar el pastoreo de los terneros en potreros muy bajos y con terrenos cenegosos.
2. Criar a los terneros hasta 6 meses de edad en potreros separados del ganado adulto.
3. Higiene general de los establos.
4. Protección de los animales de las intemperies.
5. Buena alimentación.
6. Controles coproparasitarios frecuentes.
7. Tratamiento de los animales enfermos.
8. Si es posible aplicar "vacunación".
9. Rotación de potreros.
10. Utilización de comederos y abrevaderos irreprochables.

III. DISTOMATOSIS HEPATICA DE LOS RUMIANTES

1. GENERALIDADES

Es una enfermedad común en nuestras ganaderías de la Sierra ecuatoriana, aunque se ha informado de su presencia en algunas localidades del Litoral. La distomatosis hepática conocida también con los nombres de Fasciolosis, Necrosis del hígado, Peste del distoma hepático, Coscoja, Mariposa del hígado, Saguaype, etc., es una infestación causada por el distoma grande del hígado, la Fasciola hepática que ataca principalmente a los rumiantes, en casi todo el mundo y que en general tiene un curso crónico, provocando gran cantidad de casos fatales y en todas partes, una gran disminución de los rendimientos de carne, leche, lana, etc.. En las regiones en las cuales las condiciones climatológicas, especialmente las hidrológicas, son adecuadas para la supervivencia y desarrollo de sus hospedadores intermediarios los moluscos Gasteropoda, (caracoles) y donde no se toman las medidas adecuadas de prevención, la infestación por F. hepática en los rumiantes, puede constituirse en la enfermedad parasitaria más importante desde el punto de vista económico.

2. ETIOLOGIA

En nuestro medio y en la mayoría de los países de América del Sur actúan como huéspedes intermediarios entre otros los caracoles: Limnaea truncatula, L. viatrix y L. cubensis.

El agente causal de esta parasitosis, la F. hepática es un parásito tremátodo de más o menos 20 a 30 mm. de longitud por 10 a 15 de ancho, atachado y plano, en forma de hoja, de color pardo rojizo. Este parásito se lo encuentra especialmente en los rumiantes pudiendo también encontrarse en otras especies como porcinos, equinos, caninos, roedores y aún en el hombre.

3. LOCALIZACION, EVOLUCION Y CONTAGIO

Al parásito se lo encuentra normalmente en el hígado, en los conductos biliares y aún en la vesícula biliar, de los hospedadores definitivos. En infestaciones masivas ha sido encontrado como parásito errante en las cavidades abdominal y toráxica o en sus órganos y aún en el tejido subcutáneo de los portadores.

Estos parásitos que son muy prolíficos (depositan diariamente de 3 a 4 mil huevos) completan su evolución en forma normal entre 75 a 90 días para volverse fasciolas sexualmente maduras y comenzar con la ovoposición y dar origen así a un nuevo ciclo biológico.

Cuando hay infestaciones secundarias o infecciones repetidas, se producen considerables demoras en la evolución, especialmente durante la fase migratoria por el parénquima hepático, de modo que el período de prepotencia de la enfermedad puede durar de 5 a 6 meses aproximadamente, aún cuando no está comprobado es posible que las formas juveniles de la fasciola pueda llegar ocasionalmente al torrente sanguíneo y por esta vía provocar infestaciones prenatales.

La mayoría de las Fasciolas mueren entre 9 a 10 meses después de la infestación, pero se ha demostrado casos especialmente en bovinos en que éstas pueden vivir de 3 a 4 años y, en infestaciones experimentales en ovinos pudieron sobrevivir de 8 a 10 años, vale decir, durante toda la vida de estos rumiantes.

Los animales se infestan al ingerir el pasto o el agua de bebida, conteniendo las formas larvarias infestantes del parásito, las metacercarias, que se encuentran preferentemente en áreas con pastos bajos, en terrenos húmedos anegados o cenegozos, a la vera de los charcos o lagunas o en los pastos que crecen junto a zanjas de irrigación, corrientes de agua lenta, etc. La ingestión de otras formas evolutivas del parásito que no sean las metacercarias infestantes, no parasitan a los animales.

4. SINTOMATOLOGIA Y CURSO

Al comienzo de la enfermedad no se demuestran síntomas ni signos vitales y en general el cuadro clínico se presenta muchas veces variable. Según las lesiones y la evolución que tenga la enfermedad, esta puede tener un curso agudo o crónico.

En las infestaciones masivas y en animales jóvenes, puede presentarse la enfermedad en forma aguda con Fiebre, enflaquecimiento y en parte con casos fatales. Hay debilitamiento, anemia y fatiga. En los bovinos por lo general la distomatosis tiene un curso crónico en don-

de son comunes las alteraciones digestivas alternando las diarreas con períodos de estreñimiento, debilitamiento progresivo, animia, ictericia, edemas subcutáneos, tristeza y postración, caquexia, para terminar con la muerte especialmente de animales jóvenes.

5. PATOGENIA Y LESIONES

La Fasciola lesiona el hígado desde el momento en que penetra en él en forma de larva y sigue con su acción destructora hasta que se convierte en parásito adulto. La Patogenia está dada principalmente por las acciones traumática, histófaga, hematófaga, irritativa, hemorrágica y tóxica que cumplen los parásitos durante su migración orgánica hasta localizarse en el hígado, causando fundamentalmente graves alteraciones en el metabolismo de la nutrición.

Los parásitos al perforar el parénquima hepático producen extensas zonas de necrosis, trayectos hemorrágicos, fibrosis de los conductos biliares, caseificación y calcificación de los mismos, hígado aumentado de tamaño e hiperémico con hemorragias capsulares y depósitos de Fibrina, galglios linfáticos, hepáticos y regiones tumefactos; eventualmente pueden presentarse peritonitis, pero las lesiones típicas están representadas por una anemia intensa, ictericia por retención, endurecimiento del hígado (cirrosis), colecciones de fibronosas en el tejido subcutáneo especialmente en las partes de declive del organismo, ascitis, hemaciación y un estado caquético generalizado.

6. DIAGNOSTICO

Clínicamente es difícil dar un diagnóstico seguro de la enfermedad. Con dificultad esta parasitosis puede diferenciarse de otras helmintosis o de anemias e hidropesias de otro origen. Para un diagnóstico seguro se debe usar la demostración coproscópica de huevo de fasiola aplicando métodos de sedimentación o de flotación. Puede aplicarse también métodos de precipitación en gel de agar, así como la aglutinación lenta en latex. Sin obtenerse resultados seguros, la prueba de fluorescencia indirecta y la prueba alérgica cutánea han demostrado ser efectivas. Sin lugar a dudas, el diagnóstico a través de la necropsia resulta ser indiscutible.

7. PRONOSTICO Y TRATAMIENTO

Para combatir la distomatosis hepática se emplea en la actualidad las Salicilaniñodas y los Nitrofenoles por su buena tolerancia y eficacia tanto sobre los parásitos adultos como sobre las formas inmaduras de más de seis semanas de edad.

Salicilanilidas:

Sustancia activa	*Producto*	*Dosis*
Meniclopholan (Niclofolan)	Bilevon	3-5 mg/kilo - oral

Sustancia activa	*Producto*	*Dosis*
Oxyclozanida	Zanil	30 ml./100 mg/kilo oral
	Zanilox	
Rafoxamide	Ranide	7.5-10mg/kilo oral
Nitrofenoles:		
Nitroxynil	Trodax	10 mg/kilo subcutáneo
	Dovenix	13-15mg/kilo subcutáneo

8. MEDIDAS DE CONTROL

1. No pastorear a los animales en terreno húmedos o pantanosos.
2. Drenar los campos bajos y cenegosos.
3. Regular las corrientes de agua de riego.
4. Saneamiento de los pastos con metacercarias.
5. Lucha contra los caracoles empleando molusquicidas.
6. Diagnósticos de laboratorio portunos y periódicos.
7. Tratamiento sistemático de los animales.
8. Campañas de educación sobre este problema.

VIBRIOSIS Y TRICOMONIASIS BOVINA

DR. CLIMACO EGAS *

* Profesor de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Microbiólogo de los Laboratorios Veterinarios de la Zona Norte. Instituto Nacional de Higuiene Izquieta Pérez.

CONTENIDO

VIBRIOSIS BOVINA

		Pag
1.	Definición	360
2.	Etiología	360
3.	Estructura antigénica y toxinas	360
4.	Fuentes de infección y modo de transmisión	360
5.	Síntomas y lesiones anátomo-patológico	361
6.	Diagnóstico	361
	6.1 Bacteriológico	
	6.2 Sueroaglutinación	
	6.3 Mucoaglutinación	
	6.4 Mucoaglutinación indirecta	
	6.5 La prueba de inmunofluorescencia	
7.	Tratamiento	363
8.	Profilaxis	363

TRICOMONIASIS DE LOS BOVINOS

1.	Definición	363
2.	Etimología	363
3.	Transmisión y patogenia	364
4.	Síntomas	364
5.	Diagnóstico	365
6.	Tratamiento	365
7.	Profilaxis	366

VIBRIOSIS BOVINA

1 DEFINICION

Es una enfermedad venérea de los bovinos, denominada también Aborto vibriónico, Infertilidad epizootica bovina, Vibriosis genital bovina. Las experiencias demuestran que esta enfermedad es común en los bovinos, está difundida por todo el mundo y tiene gran importancia desde el punto de vista económico.

2. ETIOLOGIA

La enfermedad se produce por el Vibrio fetus (Campylobacter fetus) variedad veneralis, es una bacteriafilamentosa que mide de 4 - 5 u. de largo y 0.2 - 0.3 u. de grueso tiene la forma de coma o S, que, en cultivo de algunos días puede presentar el aspecto de largos filamentos espirales, es ordinariamente móvil. Vibrio fetus se puede confundir muy fácilmente con otros tipos de vibriones no patógenos (V. bubulos, V. percolans, etc.) lo cual puede inducir a diagnósticos erróneos. No obstante estudios recientes permiten una segura diferenciación de vibrio fetus con otros vibriones, ya que el primero descompone el agua oxigenada y es catalasa positivo, y no produce ácido sulfúrico. Sin embargo hay excepciones a esta regla pero carecen de importancia frente a las reglas anteriores.

La resistencia de V. fetus es escasa; puede vivir en la paja, en el estiércol y en el suelo a 20 - 27° C durante 10 días. La luz solar directa, la desecación y los desinfectantes químicos lo matan rápidamente; 50°C, muere en 5 minutos.

3. ESTRUCTURA ANTIGENICA Y TOXINAS

Desde el punto de vista antigénico existen dos grupos principales: antígenos termolaviles "H" o flagelares y antígenos termostaviles "O" o somáticos. También se ha demostrado al menos en algunas razas antígeno "K" o capsular. La mayoría de las cepas son homólogas y guardan estrecha relación antigénica entre sí (catalasa positivos y entre catalasa negativos), sin embargo, hay que considerar la relación antigénica de este organismo con otros, (tomando en cuenta que la prueba de elección para el diagnóstico es la muco aglutinación y en atención a la similitud del curso de la enfermedad con trichomana fetus), aspecto de importancia particular, pues se ha comprobado que la muco aglutinación de animales que tienen aglutininas contra T. Fetus aglutinan específicamente V. fetus. En cambio las aglutinas elaboradas contra V. fetus no reaccionan con T. fetus.

No se ha demostrado para V. fetus una exotoxina de especificidad tisular. No obstante, se considera que la endotoxina producida por el microorganismo es la substancia bacteriana que produce una reacción inflamatoria cuya consecuencia es el aborto.

4. FUENTE DE INFECCION Y MODO DE TRANSMISION

El reservorio natural de V. fetus son los animales. La infección es casi invariablemente venérea, y puede tansmitirla tanto la vaca como el toro, si bien éste último asume mayor

importancia como tansmisor, pues cuando se estabulan vacas intetadas con sanas la enfermedad no se transmite, pero las vacas enfermas puedan mantener la infección de una parición a otra.

Evidentemente el mayor riesgo corren las ganaderías que tienen toros infectados y que practican la monta directa. La infección puede propagarse por inseminación artificial y se sabe de casos en que no se practicó prueba diagnóstica alguna con los toros antes de utilizarlos para la I.A. probablemente debido a un contacto con otros animales utilizados en las operaciones de recogida de semen. Cuando la enfermedad se transmite desde centros de I. A. sus efectos pueden moficarse mediante el uso de antibióticos incorporados al semen, de esta manera se puede conseguir una fertilidad normal.

5. SINTOMAS Y LESIONES ANATOMOPATOLOGICAS

En los toros los vibriones no originan síntomas patológicos, puede observarse un enrojecimiento débil y pasajero de la mucosa prepucial que generalmente pase desapercibida.

En las hembras, después del coito infeccioso, (sea este natural o artificial) los vibriones pasan en 10 días al útero y de aquí a las trompas uterinas. Se multiplican tanto en el útero como en las trompas y originan una inflamación, estas lesiones pueden causar una degeneración quistíca de los ovarios. Una consecuencia de las lesiones en el tracto genital femenino es la muerte precoz y resorción del feto, así como la ausencia de celo. También puede ocurrir que el feto muera más tarde, entonces se presenta el aborto. En tales circunstancias las vacas abortan entre 4 - 6 meses de gestación aunque el fenómeno puede presentarse en cualesquier momento a menudo de forma precoz que pasa inadvertido. En estos casos sólo la falta de celo permite sospechar la existencia de una infección.

Por lo demás el aborto para la hembra no suele acarrear graves consecuencias aunque a veces sufran retención de secundinas con las derivaciones conocidas. Recién introducida la enfermedad en un hato suelen abortar animales de distintas edades y en una serie rápidas (5 - 10 °/o de los animales) mientras que en los demás animales se produce falta de semen. En muchos casos suelen ser necesarias 3 - 4 y a veces más inseminaciones hasta lograr la gestación y en ciclos estrales proporcionalmente más largos (27 - 52 días).

Después de algún tiempo casi simpre un año las circunstancias suelen cambiar en los establos afectados y entonces enferman sólo las novillas mientras que las vacas que ya padecieron la enfermedad paren normalmente porque han adquirido un grado de inmunidad contra los embriones.

En el aparato genital femenino los gérmenes desaparecen 3 meses después de la cubrición, cuando se han acumulado anticuerpos tanto en el útero como en las secreciones vaginales no obstante en algunos casos los gérmenes pueden permanencer allí más tiempo hasta 10 meses. En los fetos no se aprecian lesiones características a lo sumo infiltraciones gelatinosas e inflamación gangleonar, contenido gástrico grumoso, etc.

6. DIAGNOSTICO

Los métodos de diagnóstico a emplearse dependen en gran medida de las condiciones locales.

1. Examen bacteriológico

El aislamiento del agente causal es el método más digno de confianza para el diagnóstico de la enfermedad. Puede someterse a este examen los fetos, abortados, la placenta, los productos mucupurulentos, el moco vaginal; en los toros el contenido prepucial y el semen. Todos estos materiales deben ser sometidos tanto a extensiones coloreadas para observación microscópica directa como a siembras en medios sólidos y semisólidos. Las siembras deben incubarse en una atmósfera de CO_2 del 10 - 15 $^o/o$. De los fetos el material de elección del contenido del rumen y cuajar. Tanto el feto como los productos placentarios deben ser lo más frescos posibles el moco vaginal debe recogerse en el momento crítico del celo que es cuando presenta mayores posiblidades.

En los toros el material para la siembra se obtiene mediante lavado prepucial colectado en la forma más aséptica posible, el semen es colectado como para I. A. Para declarar a un toro destinado a la I. A. libre de vibrio por métodos bacteriológicos son necesarios al menos 4 exámenes negativos consecutivos en el lapso de un mes.

En los toros el examen bacteriológico tropieza con algunas dificultades ya sea por la alta contaminación que ordinariamente tiene el lavado prepucial cuanto por el reducido número de organismo en el semen, por esta causa se ha ideado el método de apareamiento en novillas que consiste en aparear toros sospechosos con novillas vírgenes de entre 12 a 18 meses de edad y que previamente hayan dado reacción negativa a la prueba de muco aglutinación, estas novillas son sometidas a la prueba de muco aglutinación a las 5 semanas del apareamiento y continuando con muestreos mensuales.

2. Método de suero aglutinación

En general se estima que esta prueba es de escaso valor para fines diagnósticos y que es notablemente inferior a la muco aglutinación. El título de suero aglutininas en los animales infectados no aumenta regularmente según la fase de la infección, excepto quizá inmediatamente después del aborto.

3. Prueba de mucoaglutinación

Si bien es la más segura se considera una prueba de hato ya que en el tiempo de aparición de las aglutininas es variable en los distintos animales, en unos pocos puede aparecer ya a los 14 días mientras que en otros hasta los 105 días, una vez aparecidas las aglutininas pueden permanecer de 3 a 10 meses y excepcionalmente hasta 30 meses. En general se conviene en que hay que tomar muestras luego de 5 semanas de la infección y es preferible muestrear novillas puesto que en vacas donde la enfermedad se hace crónica los títulos bajan. Se utilizan diferentes procedimientos para la obtención del moco vaginal tales como el uso de pipetas, tapones, tubos con envolo absorvente, etc.

La prueba en sí tiene algunas modificaciones así como los antígenos utilizados , según el país o el laboratorio productor del antígeno.

4. Prueba de la mucoaglutinación indirecta.

Poco utilizada por sus complicaciones e inespecificidad.

5. Prueba de inmuno fluorescencia.

Es poco específica por las reacciones cruzadas que presenta.

7. TRATAMIENTO

En las vacas abortadas sobre todo en los caso en que hay retención de secundinas, se someten al tratamiento corriente indicado para las afecciones uterinas. Se obtienen éxitos manifiestos con la aplicación simultánea de penicilina durante 5 días.

La infusión intrauterina de 0.5 a 1 gm. de Estreptomicina 24 h. antes de la inseminación o un estro anterior a la inseminación restablecerá la fertilidad. Se han tratado toros en forma exitosa con grandes dosis subcutáneas de estreptomicina, acompañándolas con tratamientos locales del prepucio con el mismo antibiótico. En cualesquier caso es conveniente dejar pasar un tiempo prudencial antes de reiniciar los apareamientos a la inseminación.

8. PROFILAXIS

Es preferible prevenir que tratar, en hatos libres, toda adquisición de animales nuevos debe realizarse previos exámenes que garanticen estar libres de la enfermedad. En hatos infectados el uso exclusivo de la I. A. ayuda enormemente si se usa semen de centros garantizados.

Existen bacterinas preparadas con suspensiones de vibrios, las cuales deben aplicarse dos a tres meses antes del apareamiento y revacunando una vez al año.

Varios ensayos ofrecen también cierta evidencia de que la vacunación con bacterinas puede eliminar el estado de portadores en toros y vacas. Este carácter curativo de las vacunas ofrece una perspectiva nueva de control.

TRICOMONIASIS DE LOS BOVINOS

1 DEFINICION

La Tricomoniasis es una afección genital de los bovinos que se manifiesta por esterilidad, abortos prematuros y formación de piometras.

Tricomonadosis, enfermedad por tricomonas, aborto tricomoniásico.

2. ETIOLOGIA

El agente productor de esta enfermedad es un parásito, la Trichomona fetus (T. genitalis) es un protozoo del grupo de los flagelados; su tamaño oscila entre 15 - 22 u. de longitud y de 3 - 5 de ancho, está provisto de tres flagelos anteriores y también una membrana

ondulante con un flagelo posterior. Mediante sus flagelos las tricomonas se mueven con mucha vitalidad y se puede ver fácilmente sin teñir..

3. TRANSMISION Y PATOGENIA

Debido a que la tricomoniasis es una enfermedad venérea se transmite principalmente a través del contacto sexual. En este caso el contacto sería de tratar el semen de toros infectados con tricomonas para hacerlo seguro en el uso de la I. A.

Sin embargo no siempre el semen de toros infectados lleva tricomonas ya que la limpieza con que se colecta el esperma sin mezclarse con secreciones prepuciales y las diluciones que se practican hacen que por el número no llegue a infectar a las vacas. De todas maneras no se puede excluir esta posibilidad.

La Trichomona fetus se multiplica sólo en el aparato genital de animales sexuales maduros pero en los fetos puede encontrarse también en otros órganos. En los toros se multiplica en la mucosa del pene y del prepucio donde causa una inflación aguda y pasajera. En menor proporción puede encontrarse en las glándulas sexuales anexas.

En las hembras se multiplica en la mucosa de la vagina donde también causa inflamación aguda y luego toma el carácter de crónico; de la mucosa vaginal las tricomonas pasan al útero, entonces cuando no se ha producido fecundación, se produce esterilidad, pero cuando la hembra concibe, pueden presentarse dos casos: en el primero las tricomonas determinan aborto precoz, con celo inmediato. En otros casos se acumula pus en el útero (piometra). La piometra se desarrolla, cuando dada la persistencia del cuerpo luteo, la muerte del feto no va acompañada de síntomas de celo. En tales circunstancias el conducto cervical permanece cerrado y el feto es macerado, hasta que se disuelve por acción de los leucocitos (células del pus) que se van acumulando.

4. SINTOMAS

Los toros contaminados, presentan síntomas a los 2 - 3 días del coito, aparece una reacción inflamatoria localizada en el pene y prepucio de carácter catarral lo que hace que los sementales se encuentren exitados, presentando una especie de falso deseo sexual. También se puede encontrar gránulos en la mucosa del cuerpo del pene que aparece inflamada y dolorosa, lo que hace que los toros se resistan a cubrir, en la abertura prepucial se aprecia una secreción muco purulenta.

Los síntomas agudos desaparecen pronto, pero los animales siguen siendo vehículos de contagio, pues existen tricomonas sobre todo en las profundidades del saco prepucial.

En las vacas al cabo de 1 - 3 días de la cubrición, aparecen en la entrada de la vagina catarro vaginal, la mucosa está enrojecida, hay tumefacción de los labios vulvares acentuada en el clítoris y sus alrededores. También se observan nódulos lisos en la vulva de color rojo oscuro y que sangran con facilidad al contacto, al catarro vaginal es abundamente y forma placas al secarse. La irritación vaginal determina en muchos casos micciones frecuentes.

El aborto sobreviene del primero al cuerto mes de la gestación sin ningún síntoma destacable. En el aborto el feto se elimina con sus envolturas, pudiendo haber retención de secundinas cuando se produce en fases más tardías.

La muerte y expulsión del feto es un fenómeno poco frecuente, lo más común es que aquel queda detenido durante algún tiempo en el útero, con la aparición de piometra o feto monificado.

La esterilidad sobreviene al aborto a causa de la piometra con las consiguientes alteraciones del endometrio.

La curación de la enfermedad deja una inmunidad activa de pequeña intensidad, que no suele bastar para evitar nuevas infecciones.

5. DIAGNOSTICO

El diagnóstico clínico de la tricomoniasis en el toro resulta de gran dificultad y jamás puede establecerse con carácter definitivo ya que la sintomatología es poco manifiesta y muy irregular.

Al tratar de diagnosticar clínicamente la tricomoniasis en la hembra, el aborto precoz, la esterilidad y la piometra permiten ya sospechar la enfermedad, aunque el diagnóstico seguro sólo es posible después de la constatación de las tricomonas.

En el diagnóstico de laboratorios se recurre al estudio microscópico directo, y, aún mejor, a procedimientos de cultivo, Para ello es importante procurar que el material problema contenga tricomonas vivas, ya que la observación microscópica se facilita mucho por la movilidad de los gérmenes; los cultivos naturales sólo se logran cuando las tricomonas se llevan al medio estando aún en condiciones de reproducirse.

Para la toma de muestras en los toros existen varios métodos siendo los más utilizados: los lavados prepuciales, las duchas prepuciales o la introducción de una esponja de gasa y algodón. El material más usado para estas prácticas es el suero fisiológico. Estas muestras deben ser sometidas a observación microscópica lo antes posible, pero si esto no es factible se pueden inocular en medios de cultivo añadidos antibiótico para transportarlas a un laboratorio.

En la vaca se recomienda tomar muestras 24 - 36 horas antes del celo, que es cuando existe una cierta liberación del parásito en el medio genital por acción de la fase foliculínica. En las piometras, el flujo debe tomarse inmediatamente después de dilatado el conducto cervical para evitar contaminaciones. El moco vaginal puede obtenerse con una cuchareta, una torundo o una cánula, simpre procurando recogerlo de las paredes de la cavidad. El contenido de piometra y los fetos abortados tienen las máximas posibilidades diagnósticas.

Para el diagnóstico de esta enfermedad también han sido probados métodos serológicos como la sueroaglutinación y la fijación del complemento, sin embargo no han logrado importancia práctica ya sea por su inespecificidad, cuanto por sus dificultades. Como prueba de rebaño también se utiliza la mucoaglutinación, que sin embargo se considera sólo orientadora.

6. TRATAMIENTO

Difiere en el macho y la hembra.

En el toro el tratamiento es difícil por cuanto las tricomonas se alojan profundamente en el aparato genital y sus pliegues y también porque las secreciones del mismo las protegen ampliamente.

En los casos crónicos, el tratamiento es casi inútil, en los casos agudos es más probable el éxito.

Muchas sustancias y métodos se han experimentado para el tratamiento de la enfermedad en los toros, sin embargo no existe comprobación auténtica de su eficacia. Los mejores resultados se han obtenido con la aplicación tópica de yoduro de sodio, acriflavina y bovoflavina, aplicados sacando el pene tras anestesia epidural para proceder a un intenso lavado del mismo antes de aplicar pomadas en base a las sustancias indicadas procurando llegar a todos los pliegues de la membrana, el tratamiento debe repetirse en 10 - 14 días. En cualesquier caso el éxito del tratamiento depende en gran parte de la oportunidad con que se efectúe.

En la vaca siempre que no quede preñada las tricomonas desaparecen por sí solas por lo general en dos meses. Sin embargo en los animales que han abortado o que sufren piometra deben someterse a tratamiento. Para ello lo primero es el vaciado del útero, seguido de un lavado con soluciones antisépticas débiles y posteriormente realizar la infusión de 150-200 ml. de solución de lugol, tripaflavina, a fin de estimular la vascularización y procurar una recuperación del endometrio.

7. PROFILAXIS

No hay duda que la lucha en el control de la tricomoniasis se basa en la detección oportuna de los animales afectados.

El tiempo y el costo de los tratamientos en los toros, así como lo complicado de los métodos para probar si el toro está libre de microorganismos, sólo puede justificarse en ejemplares muy valiosos. En la mayoría de los casos se deben sacrificar los toros.

Como medidas complementarias se recomiendan el no aparear o inseminar las vacas contaminadas antes de 90 días. No adquirir animales de establos que con seguridad estén libres de tricomoniasis. Tampoco se deben utilizar toros para cubrir animales de otras baterías sin control.

En los hatos no infestados la inseminación artificial es el mejor procedimiento ya que en los centros de procesamiento de semen los toros pueden ser vigilados regularmente y no están expuestos a contaminación.

No existen vacunas comerciales disponibles.

ENFERMEDADES EXOTICAS EN EL ECUADOR

DR. OSWALDO ESPINEL *

* Profesor de la Facultad de Medicina Veterinari y Zootecnia
Laboratorios Veterinarios de la Zona Andina, Instituto Nacional de Higiene Izquieta Pérez.

CONTENIDO

Pag

ENFERMEDADES EXOTICAS EN EL ECUADOR 369

INTRODUCCION 369

I. RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) 370

1.- Generalidades
2. Patogenia y síntomas
Forma respiratoria
Forma genital
Forma conjuntival
Forma inductora de aborto
Forma encefálica
3. Portadores de virus
4. Inmunología
5. Diagnóstico
6. Muestras para laboratorio

II. PARAINFLUENZA BOVINA (P 13) 372

1. Generalidades
2. Patogenia y Síntomas
3. Lesiones anatomopatológicas
4. Inmunología
5. Diagnóstico
6. Prevención y control

III. DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) 373

1. Generalidades
2. Patogenia y síntomas
3. Inmunología
4. Diagnóstico
5. Prevención y control

IV RESUMEN 375

ENFERMEDADES EXOTICAS EN EL ECUADOR

INTRODUCCION

A determinadas enfermedades infecciosas cuyos agentes etiológicos no han sido identificados o aislados en el país se les denomina exóticas, queriendo indicar con ello que no existen en la ganadería ecuatoriana. Esto sucede especialmente con algunas enfermedades producidas por virus, que por determinadas causas no han sido investigadas en nuestro medio, entre ellas, la falta de centros de investigación con la infraestructura necesaria para el aislamiento, identificación y multiplicación de estos agentes infecciosos.

Entre estas enfermedades exóticas trataremos tan solo tres cuya sintomatología hace pensar que puedan estar presentes en nuestras ganaderías desde hace mucho tiempo, son estas, la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (RIB) ò (IBR) la Diarrea Viral Bovina (DVB) y la Parainfluenza Bovina (PIB).

En la ganadería bovina de la sierra son frecuentes los casos de Neumoenteritis de los terneros, que en la mayoría de los casos no ceden a tratamientos con antibióticos, por lo que puede presentarse una alta tasa de mortalidad.

Como veremos al tratar cada una de las enfermedades antes mencionadas la sintomatología que éstas presentan es muy similar a la que presentan los terneros con neumoenteritis, cierto es, que en material patológico se aisla generalmente Pasteurellas, Salmonellas y otras bacterias a las cuales se les ha asignado como causantes únicas de la enfermedad.

En casos de enfermedades entéricas puede identificarse también el Bacilo de Jhones y tratarse como Paratuberculosis.

Muchos casos de infertilidad son atribuídos a la Vaginitis granulosa, la que bien podría ser causada por el virus IBR que produce una Vulvo - vaginitis Pustulosa.

Por otra parte, es necesario relievar que muchas enfermedades virales no producen una significativa mortalidad en los huéspedes, pero si demuenstran gran morbilidad y los daños que producen por la baja produccción en leche y carne más la fácil transmisión de animal a animal hace que los virus sean los más peligrosos enemigos para la ganadería, agregándose a todo lo indicado que las enfermedades virales son fácil puerta de entrada a bacterias que complican los cuadros sintomatológicos de los animales.

I. RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR)

1. GENERALIDADES

Fue el primer agente viral que demostró en forma clara y definida ser la causa de la enfermedad respiratoria en bovinos.

Fue aislada por primera vez en los EE.UU en 1956. En la actualidad se conoce que está difundida en todo el Mundo. En el Ecuador se han identificado anticuerpos contra este virus en sueros de bovinos con síntomas de Vulvo - Vaginitis Pustulosa en la zona de Baeza, muestras que fueran enviadas al Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola de Colombia.

2. PATOGENIA Y SINTOMAS

Este virus no es causante de alta mortalidad, pero si de una alta morbilidad, aunque la forma respiratoria en terneros puede alcanzar niveles altos de mortalidad, siendo esta forma la más común de transmisión, aunque los virus pueden transmitirse por contacto directo y fómites.

Se conoce cinco formas clínicas de Rinotraqueitis que son:

a. Forma respiratoria
b. Forma genital
c. Forma conjuntival
d. Forma inductora de aborto, y,
e. Forma encefálica.

Cabe anotar que el virus IBR aislado de la conjuntiva puede causar la forma clínica respiratoria, igualmente el virus IBR que causa lesiones respiratorias, puede dar lugar a las formas genitales y conjuntival.

El virus se ha aislado de casos de enteritis de terneros en las heces y también en semen congelado y experimentalmente en casos de mastitis.

a.) Forma respiratoria

Parece que incialmente el virus IBR produjo infecciones genitales y más tarde debido a la forma de explotaciones intensivas se adaptó al aparato respiratorio.

Los signos varían de leves a graves.

En el brote diagnosticado, como IBR en la zona de Baeza enfermaron el 80°/o de los animales con vulvo-vaginitis y algunos habían demostrado síntomas respiratorios.

La infección se inicia con Fiebre Alta, Anorecia, Depresión, Secreción Nasal. tos, respiración difícil con la boca abierta, salivación espumosa y disnea. La mucosa nasal está in (nariz roja).

El exudado mucoso puede producir membranas pseudo diptéricas que cubren toda la pared de la tráquea o un exudado con edema limitado a las paredes de la tráquea pueden ser un signo patogmótico de IBR que la diferencia de otras enfermedades respiratorias.

b.) Forma genital

Llamada Vulvovaginitis pustulosa infecciosa. En Europa se la llama Exantema vesicular genital.

Los síntomas más significativos son elevación y movimiento en látigo de la cola, hipertermia de la mucosa vulvovaginal, secreción vaginal escasa, formación de pústulas numerosas. Esta forma puede afectar al útero y predisponer a enfermedades bacterianas(metritis, infertilidad transitoria).

En el macho se presenta balanopostitis pustulosa infecciosa, lesiones en el pene y prepucio y puede causar parafimosis.

c.) Forma conjuntival

Produce conjuntivitis graves a leves con o sin queratitis y lagrimeo, opacidad corneal.

d.) Forma inductora de aborto

Después de aislado el virus de la IBR se comprobó que el aborto es una de las secuelas más importantes de la infección. El feto bovino de todos los trimestres es susceptible al virus IBR y puede ocurrir aborto dentro de los primeros 60 días de la infección.

Después de infectar las vías respiratorias, el virus alcanza la corriente sanguínea en 4 o 5 días por vía de los fagocitos y conductos linfáticos y llega a infectar la placenta donde puede persistir en forma latente desde donde se propaga a las células adyacentes, pasa a través de los cotiledones fetales y llega a la circulación del feto. La infección fetal culmina con el aborto.

e.) Forma encefálica

Es rara y se presenta en terneros menores de 6 meses. Se presenta con ataxia, depresión, movimientos frenéticos incontrolables, expulsión de espuma por la boca, convulsiones. Es de curso rápido y mortal.

3. PORTADORES DEL VIRUS

El virus persisten en todos los animales infectados, de tal modo que los animales con anticuerpos son portadores del virus.

4. INMUNOLOGIA

La respuesta inmune al virus IBR es errática se han observado títulos de anticuerpos de 1:256 en caso de infección natural, pero el límite usual varía entre 1:8 a 1:64.

Se ha sugerido un papel protector de anticuerpos IgA secretorios locales, en las formas genital y respiratoria.

5. DIAGNOSTICO

Puede ser difícil el diagnóstico clínico exacto particularmente en las formas respiratorias, inductora de aborto y encefálica. Sin embargo es factible un diagnóstico seguro por varias técnicas de laboratorio como aislamiento viral Inmunofluorescencia y virus neutralización en cultivos celulares.

6. MUESTRAS PARA DIAGNOSTICO

Isopados de secreción nasal, conjuntival y vaginal. Organos como tráquea, pulmones y riñones.

II. PARAINFLUENZA BOVINA (P 13)

1. GENERALIDADES

Gran número de investigadores indican que la infección de bovinos por los virus de Parainfluenza (P13) se encuentra extendida en todo el mundo. La enfermedad respiratoria causada por este virus en combinación con bacterias fue llamada en un tiempo "Fiebre de Embarque", nombre desde luego incorrecto que ya se ha abandonado.

2. PATOGENIA Y SINTOMAS

La enfermedad inaparente no es nada rara en casos no complicados en invasión por el virus P13. En la actualidad se conoce que la llamada en un tiempo " Fiebre de embarque", en bovinos es muy compleja y es causada por la interacción del virus P13 y especies de Pasteurellas y no por un solo agente. También se ha inducido una enfermedad respiratoria leve por inoculación experimental de crías bovinas con Pasteurella multocida (o P. hemolítica) 24 a 48 horas después de la inoculación al virus P13 los bovinos expuestos a ambos agentes solos no permanecen normales.

Los signos clínicos incluyen Fiebre, secreción, lagrimeo, depresión, disnea y tos. A veces ocurre infección concomitante con los virus RIB y Diarrea viral bovina.

Hasta el momento no se ha esclarecido el papel de este virus en el aborto bovino. Se ha aislado este virus en fetos abortados 53 °/o de los cuales tenían anticuerpos contra este virus.

3. LESIONES ANATOMOPATOLOGICAS

Las lesiones macroscópicas suelen quedar restringidas a los lóbulos cardíacos y apical del pulmón. Las crías con síntomas respiratorios leves o sin ellos suelen demostrar neumonía manifiesta en la autopsia.

4. INMUNOLOGIA

El virus induce títulos altos de anticuerpos para la inhibición de la hemoaglutinación, neutralización en el suero y fuerte inmunidad mediada por células. Las crías tienen anticuerpos maternos. Sin embargo como ocurren reinfecciones en presencia de altos títulos de anticuerpos en el suero, cabe suponer que los anticuerpos secretorios nasales IgA son con toda probabilidad más importantes que los anticuerpos séricos en esta enfermedad.

5. DIAGNOSTICO

El virus puede aislarse de las secreciones nasales y del tejido pulmonar. Es posible el diagnóstico rápido por la prueba de Inmunofluorescencia.

6. PREVENCION Y CONTROL

Se dispone en EE.UU. de varias vacunas atenuadas contra P13 solas o en combinación con IBR que pueden administrarse parenteralmente o intranasal. Existen también vacunas P13 inactivadas con coadyuvante y con Pateurella multocida uP. hemolítica.

III. DIARREA VIRAL BOVINA (DVB)

1. GENERALIDADES

Fue descrita por primera vez en EE.UU. en 1946 . Se aisló el virus en cultivo de células de riñón bovino en 1957. Está distribuído en todo el mundo y causa la enfermedad de las Mucosas.

2. PATOGENIA Y SINTOMAS

La enfermedad clínica varía en gravedad. La mortalidad es ordinariamente del 4 al 8 %. La transmisión se efectúa por contacto, por alimento contaminado , agua y basura.

La enfermedad puede presentarse en forma aguda, leve y crónica. Sin embargo la forma más común es la subclínica.

En bovinos enfermos se han observado signos clínicos como: fiebre, tos seca, exudado nasal, salivación, dificultad respiratoria, erociones en boca y morro, diarrea.

Durante la infección de vacas preñadas el parto puede ser normal o puede ocurrir aborto, expulsión de feto muerto o de fetos momificados o nacimiento de crías con defectos congénitos. Se ha aislado el virus de fetos abortados.

Puede ocurrir la infección por este virus y junto al virus P13 o con el de la RIB.

Las lesiones en la boca a menudo superificiales e irregulares pueden encontrarse en el morro, lengua, encías, en el esófago, faringe y rumen se ven ocasionalmente hemorragias y erociones.

Es frecuente la enteritis catarral y en el intestino edema y congestión con erosiones extensas.

3. INMUNOLOGIA

El virus DVB suele inducir títulos altos de anticuerpos suero - neutralizantes en el suero que persisten largo tiempo. Sin embargo el virus perdura sin presencia de anticuerpos circulantes debido probablemente a tolerancia inmunitaria o a destrucción de células inmunocompetentes.

4. DIAGNOSTICO

Puede ser difícil el diagnóstico clínico especialmente en casos leves o subclínicos. Se llega a un diagnóstico definitivo por aislamiento viral e identificación.

Se puede intentar el aislamiento en las secreciones nasales, de heces, sangre, ganglios linfáticos, cornetes e intestino.

El diagnóstico para la identificación de virus puede hacerse por Inmunofluorescencia.

5. PREVENCION Y CONTROL

La recuperación de la enfermedad natural ordinariamente confiere una inmunidad durable.

La administración parenteral de vacunas vivas también proporcionan inmunidad duradera.

Las vacunas vivas están contraindicadas en animales durante la gestación.

Los anticuerpos transmitidos por el calostro persisten al parecer durante 4 a 6 semanas en las crías.

VI. RESUMEN

Vista la similitud de la patogenia de las tres enfermedades producidas por los virus RIB, DVB, y P13 se comprende la dificultad que existe para poder diferenciarlas clínicamente especialmente en la forma de presentación respiratoria en la que no se encuentran signos patognómonicos que puedan diferenciarlas una de otra, siendo sólo el laboratorio el que podría llegar a un diagnóstico final seguro usando sofisticadas técnicas como Inmunofluorescencia o aislamiento de los virus en cultivos celulares.

PROGRAMAS DE SANIDAD EN EL HATO LECHERO

DR. WYLAND S. CRIPE, D.V.M.*
(Traducido por Dr. Adolfo García)

* Departamento de Ciencias Veterinarias, Universidad de Florida, Ganiesville, Florida, U.S.A.

C O N T E N I D O

	Pag
1. Generalidades	378
2. Mastitis	378
3. Reproducción	380

PROGRAMA DE SANIDAD EN EL HATO LECHERO

1. GENERALIDADES

Es posible suponer que la mayoría de las operaciones para producción de leche no están programadas a fallar, pero muchas de ellas lo hacen por falta de planeamiento. Por tal motivo, es necesario el establecimiento de un calendario anual sobre el manejo de un hato lechero. En cada mes del año, se deberán tener 3 columnas: sanidad, nutrición y manejo, y mensualmente en cada una de ellas, deberá de aparecer una lista donde se chequeen los cuidados que se practican diariamente al hato lechero. Este calendario no contendrá todas las respuestas a un programa de operaciones en lechería, sin embargo, si es planeado cuidadosamente, servirá como guía al productor de leche para prevenir el descuido de importantes consideraciones de manejo.

Bajo la columna de sanidad, el veterinario del hato puede colaborar con la organización de los programas de control de dos de los mayores problemas en ganado productor de leche.

2. MASTITIS

Muchos ganaderos saben que la mastitis (inflamación de la ubre) tiende a disminuir la producción de leche y puede causar la perdida de las vacas. Por lo tanto, si el productor de leche quiere sobrevivir y prosperar debera planear un programa completo para el manejo de la mastitis con el fin de prevenirla y controlarla.

La mastitis está usualmente asociada con bacterias que invaden el tejido mamario, lo cual ocurre frecuentemente con las vacas que tienen una resistencia baja a las infecciones o cuando estas han sido sometidas a estado de tensión o stress. La infección puede alterar la composición, cantidad, apariencia y calidad de la leche. Aproximadamente el 90°/o de las infecciones de la glándula mamaria son causadas por el **Streptococcus agalactae**, una bacteria encontrada solamente en las ubres y causar mastitis. A menudo se presenta formación de tejido de cicatrización como secuela de la mastitis, lo cual conduce a la perdida de la ubre. Una vez que el tejido de cicatrización es formado, la vaca posiblemente nunca volverá a alcanzar su producción lechera original. Por lo tanto, el calendario de manejo del hato lechero deberá considerar factores ambientales tales como construcciones, facilidades, sanidad del área y equipos.

Nosotros recomendamos como medida eficaz de control un adecuado proceso de ordeño y la nueva práctica de rociar o sumergir los pezones en una solución antiséptica después de cada ordeño. Esta debera seleccionarse de acuerdo a su conocida seguridad y eficacia. (Ejemplo: 2 onzas de Nolvasan por galón de agua). Para que el procedimiento sea mas efectivo, la imersión deberá realizarse inmediatamente después de completar los procesos de ordeño. Un beneficio definitivo se logra con la práctica de sumergir los pezones diariamente por 10 días a 2 semanas durante el período seco y nuevamente durante la semana anterior al inicio de la lactación.

La detección de la mastitis, especialmente de los casos subclínicos, es de vital importancia para un programa completo de control. En los natos lecheros se puede utilizar la Prueba de Mastitis de California (CMT) con el fin de localizar las vacas problemáticas y para determinar la condición general del hato.

La prueba de CMT mide el número de leucocitos (glóbulos blancos) presentes en la leche.

Grados de CMT e Interpretación

Símbolo	Significado	Interpretación
–	Negativo	0–200.000 células/cc
T	Trazas	150.000–500.000 células/cc
1	Debilmente positivo	400.000–1.500.000 células/cc
2	Claramente positivo	800.000–5.000.000 células/cc
3	Fuertemente positivo	Más de 5.000.000 células/cc

Los primeros chorros de leche de cada cuarto, obtenidos al iniciarse el ordeño, deberán ser recogidos en el correspondiente compartimento de la paleta o tabla del CMT. Después, se añadirá una cantidad igual del reactivo de CMT a cada copa o compartimento de la paleta para posteriormente mezclarlos suavemente mediante rotación de la paleta.

El grado de coagulación (viscocidad) es medido para estimar el número de células blancas (leucocitos) presentes. Esto es un indicado del estado de inflamación presente en cada cuarto examinado.

Es necesario cooperar con el veterinario del hato en el examen de mastitis (CMT), en los programas de los cultivos de leches positivas para determinar el tipo de bacteria responsable de la mastitis y en el chequeo de sensibilidad de esta a los varios antibacterianos, para administrar un tratamiento con el antibiotico adecuado. El cultivo bacteriológico de la leche y las pruebas de sensibilidad de las bacterias son la parte vital de un programa completo de control.

El tratamiento de la vaca durante el período seco es el procedimiento final de este programa de control. Dicho tratamiento deberá ser efectivo contra las infecciones existentes o aquellas que se presenten en un futuro, y deberá mantenerse la mayor parte del período seco. En esta forma la leche no se contaminará con antibióticos y, asi podrá venderse tan pronto como llegue el período de la lactación.

Las bases para seleccionar los cuartos que van a recibir tratamiento durante el período seco son:

a) aquellos con una historia clínica de mastitis.
b) aquellos con un CMT positivo.
c) aquellos con un cultivo positivo.
d) todos los cuartos cuando la vaca llegue al período seco.

El tratamiento de todos los cuartos ofrece la mayor ventaja en un positivo programa de control.

Ha sido claramente demostrado que siguiendo este manejo completo del programa de control de mastitis sobre bases mensuales, con exámenes de CMT, imersión de pezones, cultivo de leches, pruebas de sensibilidad y con el tratamiento de vacas secas, la prevalencia de las infecciones puede reducirse y mantenerse en un nivel bajo.

3. REPRODUCCION

El calendario animal deberá contener programas rutinarios de vacunación para el control de las enfermedades del tracto reproductivo tales como Brucelosis, Leptospirosis, Vibriosis y otras enfermedades endémicas si es indicado.

Es también importante practicar exámenes rutinarios del tracto reproductivo de todas las novillas aptas para gestación y de las vacas, con el fin de prevenir y controlar los problemas reproductivos, logrando asi un intervalo entre partos de 12—13 meses.

La distribución del tiempo para estos exámenes deberá ser como sigue:

a) Diagnóstico temprano de preñez: Toda hembra cargada y la cual no presente señales de celo, deberá chequiarse entre los 35 a 45 días después de la monta o inseminación.

b) Examen post–parto: Toda hembra entre los 25–35 días después del parto (post–parto) deberá ser sometida a un examen para determinar si la involución uterina es normal y para detectar cualquier infección uterovaginal . Todo examen debe terminar con un chequeo cuidadoso de la vagina usando el espéculo vaginal.

c) Examen de las vacas repetidoras: Toda hembra que ha sido montada o inseminada tres veces y sin ninguna concepción, será examinada para determinar los posibles problemas de fertilidad. Vacas que fallan a un ciclo normal (anestrus o poliestrus) serán examinadas para determinar problemas de imbalances hormonales.

d) Casos de retención de placenta: Deberán ser examinados por el veterinario dentro de las primeras 72 horas después del parto.

e) Casos de aborto de fetos: Se recomienda localizar al veterinario inmediatamente para seguir las instrucciones de manejo del espécimen para diagnóstico de laboratorio.

Un cuidadoso recuento de todos los problemas reproductivos encontrados deberá ser archivado en las tarjetas individuales de cada vaca.

Es importante el programar exámenes rutinarios de salud para el toro de la manada. Estos deben incluir: palpación de los testículos y órganos accesorios, evaluación del semen que incluya volumen, movilidad, concentración y morfología del esperma. Resultan de gran importancia los chequeos microscópicos para detectar trichomoniasis.

Con estos cuidados de salud establecidos en su calendario de manejo, esperamos que este sea un año productivo y lleno de rendimiento.

¡Manténgales saludables! Todo esto puede ser logrado por el ganadero, si pone atención especial en el cuidado diario de los siguientes puntos:

a) Minimizar el stress
b) Nutrición – Calidad/cantidad
c) Adecuados cuidados sanitarios
d) Control de vectores
e) Vacunaciones
f) Observación cercana
g) Mantener registros adecuados

Finalmente quisieramos hacer algunas recomendaciones que nos permiten lograr becerras saludables, las cuales son vitales para el ganadero, ya que representan la producción futura del hato lechero.

Es importante el proveer la maternidad con pasturas o piensos sanitarios. Al momento del parto, ligue el cordón umbilical de la becerra con un "clip" plastico y desinfecte el muñón con una solución yodada. Asimismo se aconseja la administración de vitaminas A, D, E y del complejo B, así como hierro y selenio.

El cuidado mas importante que la becerra debe recibir en un determinado momento, es el asegurar la ingestión de suficiente cantidad de calostro, ya que éste es rico en anticuerpos los que a su vez son vitales para su protección. La becerra debe ingerir 2 litros de calostro de buena calidad dentro de las primeras 6—10 horas después del parto, lo cual representa una política de seguridad que minimiza las infecciones del neonato (la becerra recien nacida).

A menudo sucede que las becerras no pueden localizar las tetas de la madre, lo cual se presenta en aquellas vacas que tienen una pobre conformación de la ubre. Esto a su vez alarga el tiempo entre el nacimiento y la primera succión de la becerra.

El que esto suceda puede resultar peligroso, ya que la concentración de anticuerpos en el calostro disminuye rapidamente y la habilidad de la becerra para absorver los anticuerpos del calostro esta limitada a un tiempo determinado.

Por lo tanto, si la becerra no ha sido amamantada dentro de un período crítico de tiempo, la madre puede ser ordeñada y los litros de calostro se pueden administrar utilizando un tubo asofágico.

En nuestra práctica de bovinos de leche en Florida utilizamos un calostrómetro, el cual es un simple hidrómetro, el cual provee una evaluación rápida de la cantidad y calidad de los anticuerpos protectores que se encuentran en el calostro. El calostrómetro tiene escalas de color las cuales indican si el calostro es excelente (verde), mediocre (amarillo) o pobre (rojo). La mayoría de nuestros hatos lecheros mantienen un banco de calostro congelado el cual ha sido previamente codificado de acuerdo a los diferentes colores, lo cual permite la alimentación "a mano" de las becerras recien nacidas.

Con el fin de detectar las becerras que no recibieron calostro, medimos la cantidad de proteinas séricas sanguíneas con un refractómetro portátil . Estos chequeos sanguineos son practicados a las becerras ha recibido suficiente cantidad y calidad de calostro durante el período crítico.

Se recomienda el uso de corrales individuales para las becerras, con el piso cubierto con arena ó grava, con el fin de que la humedad sea drenada y no esté en contacto con éstas.

El sistema de corrales individuales también disminuye la población de moscas. Se aconseja que durante el invierno se coloquen pacas de paja en las paredes del corral para prevenir que los vientos penetren al interior. En caso de que la becerra se enfríe, hay que calentarla con agua a 110°F y se administran electrolitos precalentados a 106°F.

La cria de becerras es un desafío, pero el proporcionarles un cuidado amoroso puede pagar algunos dividendos.

VI CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES

CONSTRUCCIONES EQUIPOS E INSTALACIONES

DR. FERNANDO GARCIA*

* Profesor del Departamento de Zootecnia de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile.

C O N T E N I D O

Pag

1. Salas de ordeño 387

1.1 Tipo o clases 387

1.2 Mecanización o automatización de las salas de ordeño 388

1.3 Eficiencia de las salas de ordeño 389

2. Equipos de ordeña mecánica 392

2.1 Generalidades 392

2.2 Funcionamiento del equipo de ordeño 392

2.3 Componentes esenciales de un equipo de ordeño 392

2.4 Número de vacas por unidad de ordeño 393

2.5 Sistema de leche 393

2.5.1 Línea de leche
2.5.2 Válvula de leche
2.5.3 Bombonas recibidoras
2.5.4 Filtros de leche
2.5.5 Receptor de leche
2.5.6 Estanques de leche

2.6 Fuentes de vacio 396

2.6.1 Necesidades de vacío
2.6.2 Cañerías de vacío
2.6.3 Estanque de vacío
2.6.4 Controlador de vacío

2.7 Unidad de ordeño 398

2.8 Pulsador 398

3. Corrales, ternereras y otras instalaciones 399

3.1 Generalidades 399
3.2 Estructuras 401

3.2.1 Orientación de estructuras para sombra
3.2.2 Piso
3.2.3 Altura de la estructura

3.3 Efectos estresantes del frío 402

CONSTRUCCIONES EQUIPOS E INSTALACIONES

1. SALAS DE ORDEÑO

1.1 Tipos o clases

Seguramente, una de las decisiones mas difíciles de realizar para un predio lechero es la elección de la sala de ordeño.

Son innumerables los factores a considerar para decidir sobre qué tipo de sala elegir, entre todas las alternativas con que contamos hoy en día.

Es posible que en todo predio lechero existen construcciones qué pueden ser adaptadas para mecanizar la ordeña, y una de esas adaptaciones puede dar origen a una sala de ordeño.

Posiblemente una de las adaptaciones más económicas es la mecanización de un establo convencional. Esto puede satisfacer a varios productores que tengan los típicos galcones donde el diseño facilitaba la alimentación y el ordeño de 80 ó más vacas, que sería muchas veces el tamaño total de su rebaño. Sin embargo, la decisión de mecanizar todo el establo puede ser más costosa que la adaptación de 6 a 10 stantions como una sala de ordeño a nivel de piso.

A diferencia de lo anterior ya puede considerarse como otro tipo de alternativas las salas de ordeño elevadas.

Estas fueron originalmente diseñadas para evitar que el ordeñador tuviera que agacharse o encluquillarse para ordeñar y por consiguiente, para que todas las labores pudieran ser efectuadas de pié. Dentro de las salas de ordeño rectilíneas básicamente se diferencian 4 tipos:

a) De casillero individual, con entrada y salida lateral
b) De espina de pescado
c) Trigonales
d) Poligonales

Otro tipo de salas de ordeño elevadas son las rotatorias y entre éstas se distinguen las siguientes:

a) Concéntricas
b) Excéntricas
c) Paralelas

a) Salas de ordeño de casillero individual:

Este tipo, en un comienzo (alrededor de 1920) eran doble 2 ó 3 jaulas en forma de U.

Actualmente, se usan en forma más frecuente las doble–2, doble–3 ó doble–4, dependiendo del tamaño del rebaño lechero. En los Estados Unidos por lo general se usan para rebaños de menos de 250 vacas.

Este tipo de salas de ordeño ofrecen la posibilidad para una mejor visión del animal durante la ordeña, lo cual puede constituir una ventaja en ciertas oportunidades. Posiblemente la principal desventaja para el operador la constituye la mayor distancia entre ubres (o entre vacas). Este hecho es especialmente importante a medida que se le agrega mecanización al sistema de ordeño, dado que se hace necesario tener un mayor número de vacas para utilizar en forma efectiva la capacidad de la mayor mecanización. Sin embargo, si se le agregan más unidades a la sala ésta debe crecer en largo, alrededor de 3 metros por cada casillero que se instale.

b) Salas en Espina de Pescado:

Posiblemente éste sea el tipo más comunmente usado. En general varían en tamaño desde un doble–4 a un doble–10. Salas en espina de pescado de mayor tamaño no han demostrado tener ventajas significativas en términos de vacas por hora hombre o en términos de calidad de la rutina de ordeño.

Las salas en espina de pescado son bastante adaptables a la mecanización debido principalmente a la menor distancia entre ubres. La distancia entre ubres varía entre 0.95 m a 1.10 m dependiendo del grado de perpendicularidad de las vacas (o del ancho del pasillo). Por otro lado, la distancia entre ubres en una sala con casilleros de entrada lateral es de 2,10 m.

Por consiguiente, disminuyendo la distancia entre ubres se reduce el largo de la sala de ordeño y facilita al mismo tiempo la labor del operador al estar más cerca de todas las unidades que manejando. Las vacas se manejan en grupos, lo cual significa una desventaja en aquellas salas doble–12 ó más grandes. Sin embargo, el flujo de grupos de vacas es mejor que cuando éstas se manejan individualmente (como sucede en una de casillero con entrada lateral).

c) Salas Trigonales y Poligonales:

Estas fueron diseñadas para rebaños entre 250 a 500 vacas. Estas salas combinan algunas ventajas de los 2 tipos anteriores.

- Se minimiza la distancia entre ubres
- Se maneja un número reducido de vacas por cada lado, manteniendo un alto número de vacas en la sala.
- Ordeña de vacas lentas no atrasa mayormente la ordeña del total de animales.

1.2 Mecanización o Automatización de las salas de ordeño.

Entre la mayor automatización del ordeño, se pueden mencionar los siguientes:

a) Retirador automático de pezoneras.
b) Surtidoras para el lavado de las ubres (y de las vacas) antes de la entrada a la sala de ordeño (en el corral de contención).
c) Casilleros individuales separados, para la estimulación de la glándula mamaria.
d) Puertas automáticas para la entrada y salida de la sala de ordeño.
e) Puertas eléctricas para empujar las vacas dentro del corral de contención.
f) Comederos automáticos dentro de la sala.

1.3 Eficiencia de las salas de ordeño

La eficiencia de cada tipo de sala de ordeño puede expresarse en diversas formas:

a) Vacas/hora–hombre
b) Cantidad de leche/hora–hombre
c) Calidad de la rutina de ordeño
d) Comportamiento y confort del operador

De todas maneras el rendimiento de las distintas salas depende de una serie de factores, tales como:

a) Nivel productivo de las vacas
b) Flujo de los animales a través de la sala
c) Limpieza de las vacas antes de comenzar la rutina de ordeño
d) Experiencia del operador
e) Otros

A continuación se dan algunos datos para los distintos tipos de salas de ordeño. (Cuadros 1, 2, 3 y 4).

CUADRO 1. Rendimiento de salas de espina de pescado, expresado como vacas ordeñadas por hora: (*)

MECANIZACION ADICIONAL	TAMAÑO DE LA SALA DE ORDEÑO			
	DOBLE–4	DOBLE–6	DOBLE–8	DOBLE–10
Ninguna	29–42 (1)	50–66 (2)	64–80 (2)	80–89 (2)
Retirador pezoneras	33–46 (1)	49–65 (1)	60–78 (1)	72–81 (1)
Puerta eléctrica el corral contención	34–47 (1)	55–71 (2)	69–87 (2)	88–97 (2)
Retirador más puerta eléctrica	37–50 (1)	54–70 (1)	68–84 (1)	79–88 (1)

(1) = Número de operadores:
Rango = Vacas de 27 a 17 lts/día
(*) = No incluye instalación ni limpieza de equipo ni cambio de grupos de vacas:
FUENTE = Bickert, M.G. Michigan State University, 1983.

CUADRO 2. Rendimiento de salas de ordeño trigonales, expresado en vacas ordeñadas por hora (*)

MECANIZACION ADICIONAL	TAMAÑO DE LA SALA DE ORDEÑO		
	12 VACAS	16 VACAS	18 VACAS
Ninguna	53–74 (2)	68–89 (2)	76–95 (2)
Retirador pezoneras	50–70 (1)	63–85 (1)	67–87 (1)
Puerta eléctrica corral contención	59–72 (2)	74–96 (2)	83–102 (2)
Retirador más puerta eléctrica	56–76 (1)	71–92 (1)	75–94 (1)

Rango : Vacas de 27 a 17 lts por día
(1) (2) = Número de operadores
(*) : No incluye instalación ni lavado de equipo ni cambios de grupos de vacas.

FUENTE: Bickert, W:G. Michigan State University, 1983.

CUADRO 3. Rendimiento de salas poligonales expresados en vacas ordeñadas por hora (*)

MECANIZACION ADICIONAL	TAMAÑO DE LA SALA			
	16 VACAS	20 VACAS	24 VACAS	32 VACAS
Ninguna	71–97 (2)	86–112 (2)	101–127 (2)	121–157 (3)
Retirador pezonera	68–94 (1)	75–101 (1)	79–107 (1)	117–153 (2)
Puerta eléctrica en corral contención	78–104 (2)	94–120 (2)	110–136 (2)	131–167 (3)
Retirador más puerta eléctrica	76–102 (1)	83–109 (1)	90–116 (1)	129–165 (2)

(*) : No incluyu instalación ni lavado de equipo ni cambios de grupos de vacas
Rango = Vacas de 27 a 17 lts. por día
(1) (2) = Número de operadores
FUENTE: Bickert, W:G: Michigán State University, 1983.

CUADRO 4. Rendimiento de salas con casilleros de entrada lateral, expresado en vacas ordeñadas por hora (*)

MECANIZACION ADICIONAL	TAMAÑO DE LA SALA	
	DOBLE – 2	DOBLE – 3
Ninguna	25–35 (1)	50–63 (2)
Retirador más puerta en corral de contención	36–46 (1)	44–57 (1)

(*) No incluye instalación ni lavado de equipo ni cambios de grupos de vacas
Rango : Vacas de 27 a 17 lts./día
(1) (2) : Número de operadores

FUENTE: Bickert, W:G., Michigán State University, 1983.

2. EQUIPO DE ORDEÑA MECANICA

2.1 Generalidades

Para una producción lechera exitosa, el productor debe tener ganado seleccionado, bien alimentado y sano. Además necesita usar la mejor técnica de ordeña con un equipo que no cause daño a las vacas y realice rápidamente esta operación.

La vaca lechera es generalmente seleccionada por su alta producción. Sin embargo, una vaca de alta producción láctea y fácil de ordeñar es más susceptible a adquirir mastitis. Es sabido que equipos mecánicos deficientes y técnicas de ordeña inadecuadas son una causa importante de la presencia de mastitis en el rebaño lechero, debido a una irritación continua de los tejidos del pezón y de la ubre. Ello reduce la resistencia de la vaca a infecciones de la glándula mamaria.

Un equipo de ordeña en malas condiciones de funcionamiento puede hacer retroceder la leche a través del esfinter del pezón, dañar las barreras protectoras naturales de éste y aún diseminar microorganismos causantes de mastitis en la glándula mamaria.

2.2 Funcionamiento del Equipo de Ordeña

La máquina de ordeña realiza dos funciones básicas:

· Aplica vacío controlado en el extremo del pezón para abrir el esfinter produciendo la diferencia de presión (succión) necesaria para la salida de la leche de la ubre, y

· Masajea, en forma intermitente, el pezón para continuar la estimulación, impidiendo la congestión de la sangre en el extremo de éste.

Para la realización de las 2 funciones, se necesitan pezoneras internas de goma de un diseño adecuado y en buen estado. En aquellos casos en que se ordeña con pezoneras dañadas o en malas condiciones, se produce un stress indebido en el pezón o en el tejido mamario, causado frecuentemente por la aplicación constante de vacío en el esfínter del pezón. Por otro lado, variaciones en la técnica de ordeña (las que pueden causar fluctuaciones de vacío) o un masaje defectuoso resultará en un ordeño imperfecto, predisponiendo a las vacas a adquirir mastitis.

Se ha visto en una serie de experiencias, que no es necesario introducir el pezón entero dentro de la pezonera, pudiendo introducirse solamente la porción inferior. Con ello se impide el trepamiento de la pezonera, evitándose una serie de problemas, tales como: daño a la roseta de Furstemburg, reflujo de leche y aplicación de vacío extra a toda la superficie del pezón y parte de la ubre.

2.3 Componentes esenciales de un equipo de ordeña

- **La unidad de ordeña:** Está compuesta por las 4 pezoneras, conectadas a las respecti-

vas mangueras de leche y a las mangueras cortas que introducen aire entre la pezonera interna de goma y la externa de metal. Las mangueras se juntan en el otro extremo al recolector, el que se une a la línea de leche.

- **El pulsador:** Controla el masaje intermitente en cada pezón al introducir vacío y aire (a presión atmosférica) entre la pezonera de goma y la metálica).

- **La bomba de vacío:** Provee el vacío para la extracción de la leche desde el pezón.

- **El recipiende de leche:** Esencial para todo sistema de ordeña. Puede ser un tarro o un estanque mantenido a presión atmosférica o al vacío.

- **El enfriador:** Indispensable para la calidad de la leche. Se requiere disminuir la leche de 37°C a 4°C para almacenarla hasta el envío a la planta lechera.

Algunas máquinas ordeñadoras tienen una acción alternada, por la que 2 cuartos son ordeñados mientras que los otros son masajeados. Otro tipo de maquinaria ordeña o masajea los 4 cuartos simultáneamente.

Donde sea posible, las salas o galpones de ordeña deben construirse en terrenos con cierta pendiente en forma tal que existirá un plano algo más bajo que el piso desde donde se ordeña. Esto permite un sistema gravitacional ideal que puede eliminar la necesidad de una bomba de gran tamaño, y así tener una instalación más simple.

2.4 Número de Vacas por Unidad de Ordeña

Cuando se planea una sala de ordeña, se debe considerar el tamaño de la línea de leche, número de ordeñadores que se necesitarán y cantidad de horas diarias durante las que se efectuará la ordeña. Se puede usar la siguiente aproximación como una guía:

- 10 vacas por hora por unidad de ordeña
- 30 vacas por hora por ordeñador en un establo convencional.
- 40 vacas por hora de ordeñador en usa sala espina de pescado.
- En general, el número de unidades de ordeña por ordeñador no debiera ser mayor a 3 en un establo convencional, ni mayor a 4 en una sala espina de pescado.

En relación a los tres primeros puntos, si se observa un rendimiento menor al planteado, habrá posibilidades de mejorar el diseño de la sala, el sistema o técnicas de ordeña y el equipo de ordeña. Si el rendimiento es mejor, hay posibilidades de una alta eficiencia de la mano de obra y menor posibilidad de sobreordeña. Por otra parte, también podría indicar ordeñas incompletas, aunque tal fenómeno resultaría muy raro.

2.5 Sistema de leche

2.5.1 Línea de leche

La línea de leche lleva aire y leche desde la unidad de ordeña hasta el receptáculo lác-

teo, donde ésta es separada del aire. El aire en los equipos de ordeña está aproximadamente a la mitad de la presión atmosférica (15 pulgadas de mercurio). Este aire a baja presión es el vacío con el cual se ordeña.

Las cañerías de leche son de 1.5 pulgada de diámetro exterior cuando están hechas de acero inoxidable o de 1.5 pulgada de diámetro interior cuando se trata de cañerías de vidrio Pyrex. En algunos casos se pueden usar cañerías de acero inoxidable de 2 pulgadas de diámetro cuando se operan de 9 a 12 unidades por un sistema doble de cañería; o bien, cuando no se puede impedir una inundación o atochamiento de la cañería de leche. Dichas líneas de 2 pulgadas pueden requerir un flujo mayor durante el ciclo de lavado para un mejor contacto del agua y detergente con las paredes de cañería.

Las cañerías de vidrio tienen la ventaja que el flujo de leche y del lavado son visibles, por lo tanto se puede ver el resultado práctico de este último. Sin embargo, las cañerías de acero inoxidable son más suaves y presentan menos problemas de rompimiento.

Es importante que la línea de leche sea lo más recta posible y no debe tener más de un codo. Hay que tener presente que cada codo requiere de dos uniones, donde se pueden acumular restos de leche y suciedad. Además, los codos no deben colocarse en forma rígida, a presión, ya que la expansión térmica puede quebrar las uniones.

Los sistemas con línea baja-donde la cañería de leche se coloca más abajo del nivel de la ubre–previenen una excesiva fluctuación de vacío en el recolector (araña) o en la pezonera, la que puede originarse con el levantamiento vertical de la leche que se necesita en una línea alta. Además, se previene el reflujo de la leche hacia el pezón. Con ello, es indudable una menor contaminación de glándulas sanas, lo que resulta en una menor incidencia de mastitis. Por otro lado, en una línea baja se puede usar una a dos pulgadas de vacío reducida entre la línea de leche y el recolector o la pezonera. Con ello se causa menos daño al tejido del pezón, especialmente cuando se ordeñan vacas duras o se sobreordeña.

Un problema mayor que ocurre algunas veces en los sistemas de leche es la inundación o atochamiento de este producto, debido parcialmente a una pendiente inadecuada de la línea de leche. Un sistema convencional debe llevar el líquido principalmente por gravedad, por el tercio inferior de la cañería. Una pendiente satisfactoria es del orden del 1°/o. Una altura superior a 1.80 m. desde el piso de la pieza a la cañería de leche es excesiva; mientras menor sea esta distancia, mejor resultado se obtiene. En general, cuando se trata de líneas elevadas, un límite superior de 1.80 m y un límite inferior dado por la altura máxima de las cabezas de las vacas, establece la máxima pendiente de la línea de leche en un establo convencional con sistema mecánico de extracción.

Las líneas de leche no debieran tener terminales ciegos. Esto requiere que ambos extremos de la línea deban entrar en el receptor del producto a través de una doble o múltiple entrada.

2.5.2 Válvulas de leche

La leche y el aire provenientes de cada unidad de ordeña deben ingresar por la parte superior de la cañería de leche por dos razones:

Para mantener una columna de vacío contínua entre las pezoneras y la cañería, y

Para reducir la posibilidad de diseminar organismos causantes de mastitis en caso que ocurra retroceso de alguna leche infectada.

Si la entrada del líquido es por la parte inferior, necesariamente la leche proveniente de otras entradas pasará por la válvula, produciendo alteraciones en el vacío.

2.5.3 Bombonas recibidoras

Una bombona o recipiente Pyrex para recibir la leche de cada ordeña es utilizada en una serie de sistemas o salas de ordeña. Presenta algunas ventajas, dado que permite medir la producción de cada vaca, asegura una estabilidad óptima al vacío y alivia parcialmente el problema de la subida de la leche en aquellos con línea alta.

Es esencial que algunas bombonas tengan la capacidad suficiente para contener una ordeña completa.

Por otra parte, la instalación de estas bombas requiere de una mayor inversión, dificulta y encarece el lavado del equipo y reduce la eficiencia de trabajo.

2.5.4 Filtros de leche

En muchas partes se considera esencial filtrar el producto antes del enfriado. Hay varias alternativas para su colocación:

- Puede usarse un filtro a la entrada del estanque enfriador, donde la leche cae por gravedad;
- un filtro del recipiente previo al enfriador de cortina y otro a la salida de la cortina;
- uno a la salida de cada unidad de ordeña; y
- al final de la línea de leche o en el receptor lácteo, etc.

El hecho de contar con estos implementos no implica que deba descuidarse el lavado de las ubres y pezones de las vacas.

2.5.5 Receptor de leche

Dicho receptor debe estar ubicado lo más cerca posible de la última unidad de ordeña para minimizar el gasto en cañerías y mantener uniforme la pendiente requerida.

El receptor puede ser de acero inoxidable o de Pyrex siendo este último más recomen-

dable por el control de limpieza. La leche debe entrar por la parte superior para evitar fluctuaciones de vacío. En este sentido debe tenerse cuidado con la altura del receptor, evitando perder la pendiente de la cañería de leche.

Es necesario que el receptor tenga 3 aberturas de entrada como mínimo, una para la línea de vacío y las otras dos para cada extremo de la cañería de leche.

2.5.6 Estanques de leche

Necesarios para acumular toda la leche de una o más ordeñas si se quiere evitar el uso de tarros. Además, existe la tendencia a un mayor uso de estos estanques acumuladores por requisitos eventuales de las plantas lecheras.

El tamaño del estanque no sólo dependerá del tamaño actual del rebaño y de la frecuencia de envío de la leche a la planta. Hay que considerar además, la posibilidad de aumentar el número de vacas, de un incremento en la producción por mejor manejo del rebaño, de los recursos del productor o por mejorar genéticas de las vacas, y también hay que tener presente accidentes o atrasos en los envíos de la leche a planta.

Aquellos estanques de leche que se conectan a las cañerías de leche, y que por consiguiente operan al vacío, ofrecen una serie de ventajas. Entre ellas se pueden mencionar: eliminación del receptor de leche, una inmensa capacidad de reserva de vacío, eliminación eficiente de aire y olores que contaminan la leche, circuito cerrado desde la vaca hasta el camión recolector, evitando así cualquier posibilidad de contaminación propia de sistemas abiertos. Es interesante mencionar en este punto algunas de las desventajas, tales como alto costo y menor flexibilidad, disminuyendo las posibilidades de innovación en el sistema.

2.6 Fuentes de vacío

2.6.1 Necesidad de vacío

Lo importante para un buen sistema de ordeña mecánica es la capacidad de vacío de la bomba. Se hace difícil recomendar un determinado tipo de bomba, dado que su eficiencia dependerá de otros factores además de su diseño y capacidad. Entre esos factores se destaca la pérdida de vacío debida a la instalación del sistema y a la técnica usada por cada ordeñador. Sin embargo, hay evidencias que bombas de vacío con una capacidad mínima de 8 p.c.m. (pies cúbicos por minuto) por unidad de ordeña, que operan a 15" de presión negativa, son satisfactorias. Este volumen permite una reserva suficiente para que no sean significativas las fluctuaciones en caso que se desprenda una unidad de ordeña.

En términos generales, no es aconsejable depender de la cantidad de unidades de ordeña que una determinada bomba pueda servir. Distintas condiciones de instalación del sistema total, de técnicas de operación y mantención del equipo, pueden ser causa de diferencias entre bombas iguales en lecherías distintas. La única comparación válida es su capacidad total de trabajo a 15" de vacío.

2.6.2 Cañerías de vacío

Las cañerías de vacío conectan la bomba, el estanque, la trampa sanitaria anterior, al receptor de leche y las cañerías del pulsador.

Las cañerías constituyen una parte importante del sistema y su diámetro en relación a la capacidad de la bomba es importante. En términos generales, se usa una cañería de 1,5" desde la bomba al estanque de vacío, o hasta la división de la línea para ir a la cañería de leche y a la del pulsador. Desde el estanque de vacío o desde la división, generalmente una cañería de 1,25" es suficiente. Cañerías de mayor diámetro, de 2" o más, es suficiente. Cañerías de mayor diámetro, de 2" o más, tienen la ventaja de prolongar la reserva de vacío a través de todo el sistema, con lo que se reducen las fluctuaciones.

La línea de vacío debiera ser lo más recta y corta posible, dado que un largo excesivo y una cantidad grande de codos tienen un efecto significativo en el flujo de aire. Por otra parte, los puntos bajos de la línea debieran tener drenajes automáticos o llaves de paso manuales para sacar el agua o leche que se haya acumulado. Además, hay que proveer facilidades para limpiar la línea de vacío. Para ello es recomendable que en vez de colocar codos cerrados en las esquinas, usar tubos "T", colocando un tapón en uno de sus extremos libres. Con esto se hace muy fácil el varilleo.

Es importante comprobar el vacío tanto en la pezonera como en el pulsador. Una cantidad mayor de vacío en la línea del pulsador tiende a succionar demasiado la pezonera de goma y el contorno del pezón, por otra parte, si el vacío es mayor en la línea de leche, hay tendencia a prevenir la abertura completa de la pezonera de goma.

2.6.3 Estanque de vacío

Provee una fuente limitada de reserva de vacío evitando fluctuaciones excesivas en aquellos momentos en que hay entrada de aire repentino al sistema (caída de una unidad de ordeña). Se recomienda la colocación de estos estanques de reserva a menos que la cañería de vacío esté sobredimensionada y se cuente con una bomba de gran capacidad; o bien, si existen bombonas medidora de tamaño adecuado para cada unidad de ordeña.

El vacío que sale de la parte superior del receptor de leche viene por la parte superior de la cañería de leche (ésta es transportada por la parte inferior), después de pasar por las unidades de ordeña y mangueras. Este vacío es el que efectúa la ordeña, por lo que debe ser lo más estable posible.

En general se usan estanques de reserva con una capacidad aproximada de 20 lts por cada unidad de ordeña.

2.6.4 Controlador de vacío

Este controlador o regulador de vacío es una válvula que proviene un aumento excesivo del nivel de vacío, permitiendo la entrada de aire según sea la necesidad. Dado que el vacío crítico de ordeña está en el receptor de leche, sería dicho lugar la mejor parte para ubicar el regulador.

2.7 Unidad de ordeña

La unidad de ordeña es la parte portátil de la máquina de ordeña que se une a los pezones de la vaca para realizar la operación y recibir la leche. Consta de 4 subunidades, cada una de las cuales está formada por una pezonera metálica (externa) y una pezonera de goma (interna), con una capa de aire entre ambas. Tiene además, un recolector mecánico, de vidrio o de plástico (araña), que incluye un compartimento donde llega la leche de las 4 pezoneras y desde donde también salen las conexiones para las entradas de aire, produciendo la intermitencia del vacío.

Las pezoneras de goma pueden ser de 2 tipos: moldeadas de una sola pieza o elásticas tipo anillo. Ambos tipos pueden ser de abertura ancha (más de 3/4" de diámetro interior) o de abertura angosta. Las pezoneras moldeadas tienen la ventaja de mayor facilidad de instalación y de limpieza. Por su lado, las pezoneras tipo anillo ordeñan en forma más completa y rápida con menor trepamiento, por lo que produce menor irritación al pezón.

En relación a las pezoneras metálicas, éstas pueden ser de acero inoxidable. Hay pezoneras de distinto largo, necesitándose en casos de vacas con ubres bajas las de menor longitud.

Con respecto al recolector de leche (araña), éste ofrece la gran ventaja de poder manejar las cuatro pezoneras con facilidad, aumentando de esta manera la eficiencia del operador. Debe ser de tamaño suficiente para no producir atochamiento de la leche proveniente de las pezoneras y evitar el reflujo de ésta a los pezones.

2.8 Pulsador

El pulsador es la válvula automática que en forma alternada introduce y saca aire desde la cámara, ubicada entre la pezonera metálica y la de goma. Esta intermitencia aire–vacío produce la acción característica por la que se produce la salida de la leche y el masaje del pezón.

El número de pulsaciones es de 48 a 52 por minuto. La velocidad de las pulsaciones no afecta directamente a la ordeña y una velocidad excesiva puede tener efecto contrario; además no prevee el tiempo necesario de masaje al pezón y produce una disminución de la reserva de vacío, dado que cada pulsación admite una cierta cantidad de aire a la línea del pulsador.

3. CORRALES, TERNERERAS Y OTRAS INSTALACIONES

3.1. Generalidades

De acuerdo a la opinión de muchos estudiosos entre los que se incluyen a los productores, la clave del éxito en cualquier operación lechera es el MANEJO. Para un manejo óptimo del ganado lechero se requiere conocer de todos los factores que tienen influencia.

En la Figura 1 se describe la interacción de 3 factores en la producción animal.

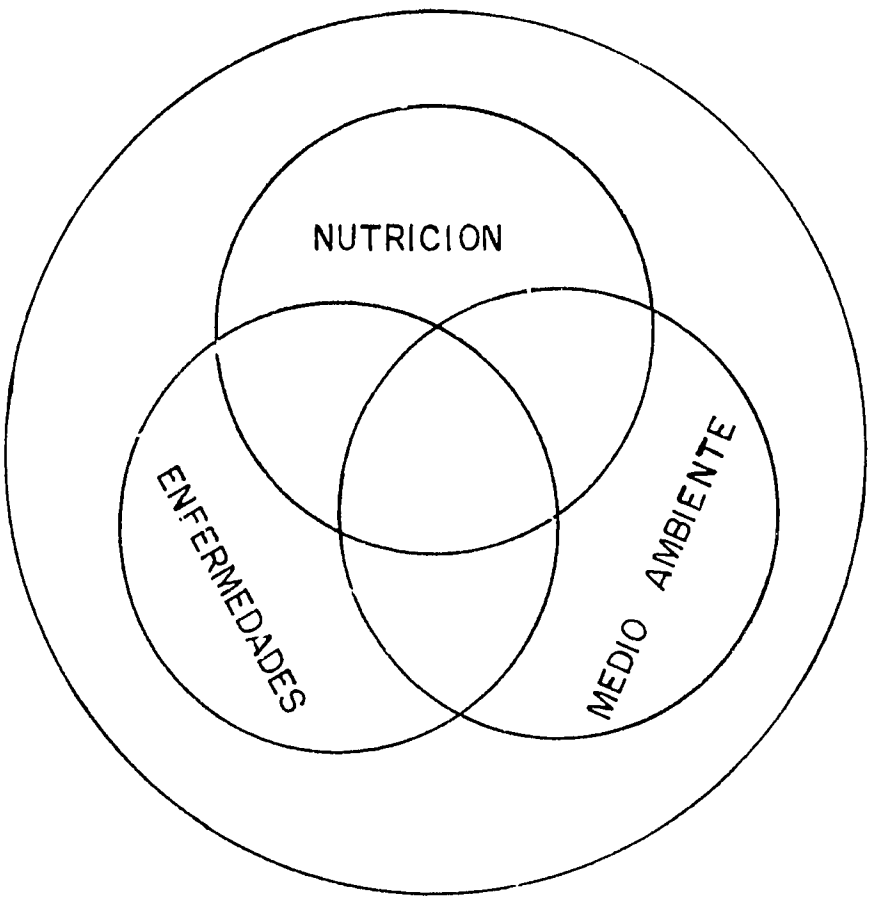
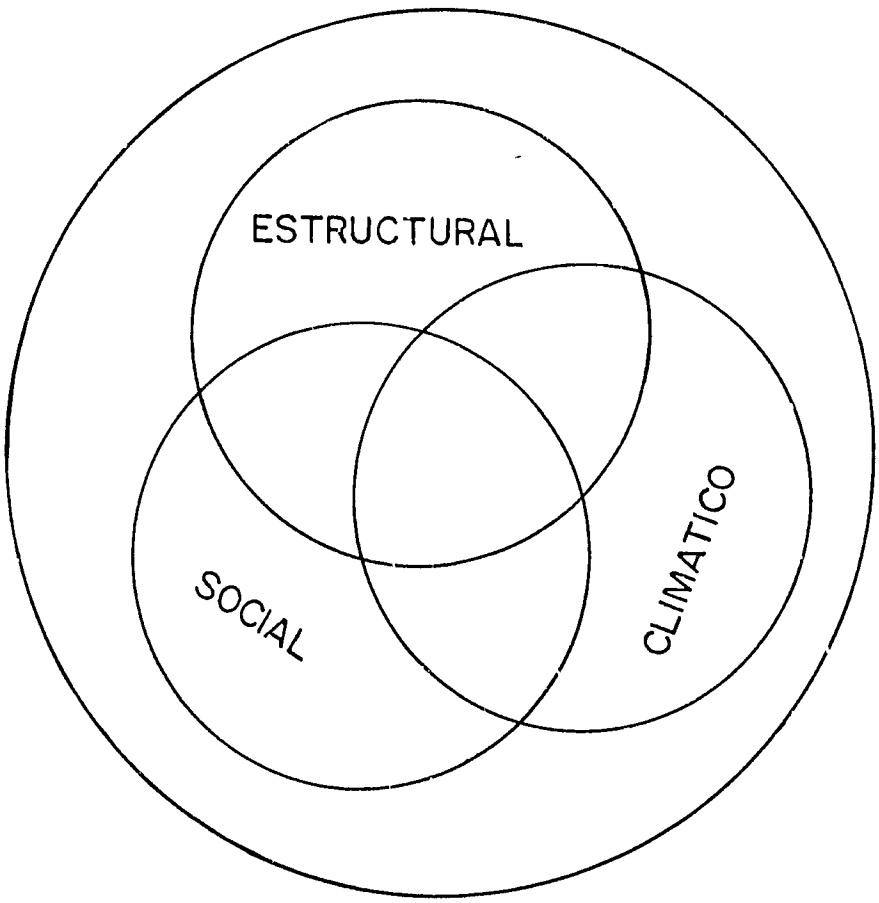


FIGURE 1. Factores que influyen en la producción animal

FUENTE : Proc. 2nd. National Housing Conference (1983) Madison, Wisconsin

Desde el punto de vista de las construcciones e instalaciones, interesa conocer los componentes del factor ambiental. Estos se detallan en la Figura 2.

FIGURE 2. Los 3 componentes del factor ambiental



FUENTE : Proc. 2do. National Dairy Housing Conference (1983) Madison, Wisconsin

Del análisis de las figuras podemos concluir que si a un animal se le prevee de un ambiente ideal, de una nutrición ideal y es mantenido en condiciones libres de enfermedades, estará produciendo a su máximo potencial genético.

Los productores tradicionalmente han modificado el ambiente donde mantienen sus animales productivos al construir galpones para su alojamiento y al proveer estructuras para facilitar las labores propias del manejo.

El objetivo de controlar el ambiente es simplemente proveer una condición tal para obtener una alta eficiencia productiva de los animales. Cuando un animal está bajo un alto grado de estrés térmico, el animal va a destinar una parte de su energía en minimizar o en adaptarse a dicho estrés en perjuicio de su producción de leche. Otros problemas generalmente asociados con el estrés térmico, además de una disminución en la eficiencia productiva es una disminución general de la eficiencia reproductiva y un aumento en la susceptibilidad a enfermedades.

Durante períodos de estrés térmico, una vaca que no disponga de sombra estará expuesta a una carga de calor radiante mayor que su producción de calor metabólico.

3.2 Estructuras

3.2.1 Orientación de estructuras para sombra.

La orientación de una estructura de sombra es crucial. En general la orientación preferida es de este a oeste. Es decir, el eje más largo de la estructura debiera ir en esa dirección. En este caso un mayor porcentaje de la sombra cae bajo la estructura durante gran parte del día.

Disponer de alimento y de agua bajo la sombra también es importante dado que así las vacas tendrán el máximo confort posible y tendrán acceso simultáneo al alimento y al agua.

3.2.2 Piso

La superficie disponible bajo una estructura de sombra debiera de permitir entre 4 a $6m^2$ por vaca, según especialistas de la Universidad de Florida de Gainesville (Buffington, D.E. y G.H. Canton, Agricultural Engineer Department, University of Florida, Gainesville). Para zonas lluviosas o donde el barro constituye un problema serio se recomienda un piso de concreto de por lo menos 0.10 m de espesor con una pendiente del 1 al 1,5°/o.

3.2.3 Altura de la estructura

La altura de la estructura necesita ser seleccionada con dos criterios en mente: a) mientras mayor sea la altura del techo, mayor será el movimiento del aire bajo él y b) mientras más bajo sea el techo menor será la radiación reflejada y difusa en las vacas. En climas donde las temperaturas medias máximas son superiores a los 30°C y donde la humedad relativa es superior al 65°/o se recomiendan alturas de 3,5 m para el techo. En climas donde las

temperaturas son menores (22–26°C) y donde la humedad relativa del aire también es menor, la altura del techo para sombra sería menor (2,5 m).

3.3 Efectos estresantes del frío

Aparentemente no hay grandes áreas en el mundo donde el clima sea óptimo para vacas lecheras a través del año. En general en las regiones cálidas el calor llega a ser excesivo durante cierta época del año y por el contrario en áreas más frías la temperatura ambiente durante el invierno es muchas veces bastante menor que la soportada con comodidad por el ganado lechero sin afectar su producción.

Debido a que el ambiente que rodean a un animal en cualquier momento tiene influencias en el intercambio calórico entre el animal y el medio ambiente, ésta gravita significativamente los ajustes fisiológicos que el animal debe hacer para mantener su temperatura corporal. Cuando la temperatura no está dentro de la zona de confort térmico (6 a 26°C) el animal está bajo un estrés de temperatura, el que se puede reflejar en su crecimiento, producción y salud.

La temperatura del aire aparentemente es el factor más crítico (Otros, tales como humedad relativa, movimiento del aire y radiación son relativamente menos importantes) y altas temperaturas son más críticas que bajas temperaturas. Investigaciones realizadas en la Universidad de Missouri (Johnson, H. P., Evironmental temperature and lactation. Inter J. Biometry 9:103. 1965) han demostrado mayor disminución en la producción láctea cuando la temperatura se eleva hacia los 30°C, que cuando disminuye hacia temperaturas bajo 0°C.

Sin embargo, las pérdidas debido a temperaturas bajas son más sutiles debido a que se requiere un mayor consumo alimenticio o de construcciones o instalaciones de mayor costo. Las preguntas que se hacen los productores relativas a construcciones para evitar el estrés por frío, quizás tengan respuestas menos satisfactorias en relación a preguntas sobre construcciones para evitar el estrés por calor. De partida la mayor inversión requerida para adecuar un ambiente frío es algo que muchas veces aumenta más que la mejoría conseguida en la productividad del rebaño.

Refiriéndonos a trabajos de la Universidad de Missouri (Ibid) se ha logrado demostrar que la producción láctea comienza a disminuir bajo los 10°C y que ganado Holstein disminuyen su producción en alrededor de 20°/o cuando la temperatura baja de + 10°C a – 10°C aumentándose el consumo de heno.

SISTEMAS DE ORDEÑO Y MANEJO DE LA LECHE POST–ORDEÑO

DR. BOLIVAR VARGAS*

* Especialista de la Industria Nacional de Elaborados de Cacao—INEDECA

C O N T E N I D O

Pag

1. El Ordeño 405

1.1 Resumen de Mecanismos fisiológicos del ordeño
1.2 Higiene del personal
1.3 Sanidad del ganado
1.4 Limpieza de utensilios

2. Sistemas de Ordeño 407

2.1 Sistema manual de ordeño
2.2 Ordeño mecánico
2.3 Partes del equipo de ordeño
2.4 Control del equipo de ordeño

3. Enfriamiento de la leche en las fincas 410

3.1 Sistemas de enfriamiento

4. Transporte de leche fresca caliente 412

4.1 Objetivos
4.2 Responsabilidad del transportista
4.3 Reglamento

5. Sistemas de recolección lechera 414

5.1 Generalidades
5.2 Centros de Acopio
5.3 Estudio y determinación del montaje de un centro
5.4 Recolección en camiones tanques

SISTEMAS DE ORDEÑO Y MANEJO DE LA LECHE POST–ORDEÑO

1. EL ORDEÑO

En toda explotación lechera, una de las importantes actividades que se realizan constituye el ordeño. De este depende, en gran parte, la cantidad y calidad de la leche.

El proceso de ordeño es una actividad delicada, que tiene que ser ejecutada por personal capacitado y entrenado, consciente y responsable, para obtener un producto sano y nutritivo.

Debemos desterrar la idea tradicional, de que el ordeño puede ser realizado por cualquier persona y con mano de obra de bajo costo.

La leche en una ganadería, es la cosecha del producto y su venta genera los ingresos, que sirven entre otros para obtener los gastos que ocasiona dicha operación.

Para realizar un buen ordeño es importante conocer el mecanismo fisiológico del ordeño y las prácticas de la higiene del personal, animal, utensilios, ambiente, etc.

1.1 Resumen del mecanismo fisiológico del ordeño

La realización de un buen ordeño se centra en proporcionar a la vaca un ambiente confortable para obtener el máximo rendimiento y eficacia.

Esto es estimular a la vaca para que ponga en funcionamiento el sistema neuro–hormonal, produciendo la OXITOXINA suficiente y oportuna y "bajar" así la leche. Son estímulos:

- La presencia del ternero y sus movimientos al mamar.
- La presencia del ordeño con el lechero.
- La entrada en la sala de ordeño.
- El ruido del equipo de ordeño manual (baldes) o mecánico (motobomba).

Todo el ambiente normal que rodea al ordeño constituye estímulos (audiovisuales, olfato, etc).

El mejor estímulo constituye el becerro con sus movimientos y en sustitución de los mismos la limpieza y el masaje de la ubre.

Los contra–estímulos del ordeño producen ADRENALINA, que tiene acción contraria de la OXITOXINA produciéndose retención de la leche.

Entre los contra–estímulos cabe señalar los siguientes:

– Enfermedad, dolor de la ubre, presencia de elementos extraños durante el ordeño, ordeños irregulares, ruidos, movimientos anormales.

Por todo lo expuesto es recomendable seguir las siguientes prácticas:

– Realizar el ordeño en un sitio tranquilo, sin ruidos ni personas o animales extraños.

– Evitar malos tratos a la vaca, que pudieran alterar o irritar.

– Correcto lavado y masaje, ordeño suave y tranquilo. Hay quien dice que una música suave aumenta la cantidad de leche.

La ubre está sometida a un trabajo contínuo y expuesto a lesiones. Son enemigos los accidentes, humedad,suciedad, ordeños incompletos, aperiódicos,etc.

Para producir una leche de buena calidad se requiere aplicar medidas higiénicas cuidadosamente antes, durante y posterior al ordeño. A tal punto es importante conocer los puntos de contaminación de la leche para atacarlos. Esta contaminación tiene su origen en los utensilios de manipulación, instalación y ambiente en general.

La capacidad productiva del animal y la calidad del producto depende de que el ganadero conozca perfectamente la constitución y funcionamiento de la ubre y la higiene del ordeño.

Las vacas de alta producción tienen ubres de gran tamaño, bien conformadas, con pezones verticales de tamaño medio y bien separados. Además deben tener buenas venas mamarias que demuestren abundante irrigación sanguínea.

La secreción de la leche corre a cargo del tejido glandular de la ubre que tiene que ser más abundante que el tejido conjuntivo, cuya misión es de sostén. En el caso de abundancia del tejido conjuntivo, sin el correlativo del tejido de secreción, la vaca posee una ubre voluminosa pero con poca producción de leche.

El pezón por su gran sensibilidad y delicadeza de su constitución merece un trato adecuado en el ordeño. La separación, simétrica, longitud, sanidad de los pezones, influye en el ordeño.

Las vacas con pezones cortos, defectuosos, con verrugas, cicatrices etc, deben climinarse del rebaño. El diámetro del conducto del pezón varía de 2.5 a 5 mm y dificulta o facilita el ordeño.

El esfínter débil permite salir la leche con facilidad, si el esfínter no esta abierto con suficiencia el ordeño es duro y si es inoperable viene la incompetencia de la leche.

1.2 Higiene del personal

El buen ordeñador ha de conocer a sus vacas y tratarlas con delicadeza. Una condición exigida será la limpieza tanto personal como de sus vestidos. Las manos sucias y uñas largas son vehículos de enfermedades, y su ropa sucia son depósitos de microbios. La ropa de colores claros, amplios, es la más recomendable.

El ordeñador tiene que ser sano, limpio y velar también por el aseo de la vaca y utensilios.

1.3 Sanidad del ganado

La leche sana viene de animales sanos y la leche limpia viene de un ordeño limpio (lavar la ubre, corte de pelos). La leche de vacas enfermas con tuberculosis, brucelosis, mastitis, etc. son peligrosas para la salud humana. La leche dentro de la ubre está practicamente esteril con excepción de los cuartos enfermos.

Aconsejamos a rasquetear (eliminar las heces del cuerpo del animal) lavar y secar la ubre.

1.4 Limpieza de utensilios

Tienen que ser lavados a fondo, después de cada ordeño, con agua y detergente. Se cepillan para arrastrar las partículas y evitar la coagulación de las proteínas. Se lava con agua caliente y detergente para eliminar las grasas primero y con agua tibia y desinfectante después, mantener boca abajo y sobre un estante, en un local limpio, cerrado, etc. No abandonar en el campo expuesto a los accidentes, sol animales etc. Muy importante es el secado inmediatamente posterior al lavado que se efectua en el campo poniéndolo boca abajo para evitar la multiplicación de gérmenes.

2. SISTEMAS DE ORDEÑO

Existen dos sistemas de ordeño: El sistema tradicional que es el manual y el sistema técnificado que es el ordeño mecánico.

2.1 Sistema manual de ordeño

Es el sistema tradicional de ordeño a las vacas lecheras, gracias a las manos humanas, sin que haya sufrido cambios hasta que ya en el mundo industrializado surgió el ordeño mecánico.

La práctica más habitual, para odeñar a mano, consiste en sujetar el pezón entre el dedo pulgar y los dedos restantes, que ejercen una ligera tracción de arriba hacia abajo, siguiendo un ritmo regular.

La sujeción del pezón debe hacerse con la mano llena, con moderada presión, evitando provocarle dolor. Las uñas largas y joyas en los dedos del ordeñador causan lesiones que irritan a las vacas.

El ordeñador práctico trabaja con las dos manos, con movimientos alternados y rápidos, operando en los dos cuartos diagonales, vaciando simultaneamente el anterior derecho y el posterior izquierdo y viceversa. Hay que evitar los ordeños con los dedos pulgar e índice o con el pulgar doblado.

2.2 Ordeño mecánico

El ordeño mecánico es una técnica en creciente expansión en el ganado vacuno. El desarrollo se ha basado en el estudio de las operaciones que hace el ternero al mamar, en el conocimiento de la anatomía, fisiología e higiene de la ubre y en investigación y perfeccionamiento de los equipos de ordeño mecánico, con el fin de alcanzar una conjunción entre el animal y la máquina.

Los móviles para el ordeño mecánico son:

- Ahorro de mano de obra y tiempo.
- Liberación de ordeño a mano que es duro, fatigoso e incómodo.
- Las vacas no acusan el cambio de ordeñador, pudiendo sustituirse a estos.
- Es un trabajo más cómodo y limpio.
- Pasado cierto número de vacas es más económico.

Pero después de adquirido el equipo, es preciso conservarlo en perfectas condiciones, manejarlos correctamente para obtener los máximos rendimientos. Por ello es imprescindible que el hombre que cada día lo utiliza, tenga amplio conocimiento de la máquina y del animal.

Factores que intervienen:

Operador, vaca y equipo.

El hombre es el factor decisivo, como en todas las actividades productivas, la vaca ha de tener las cualidades necesarias de producción y aceptación, el equipo estará concebido de acuerdo a las necesidades de la explotación.

El ordeño mecánico tiene su fundamento en una acción alterna de succión, presión y masaje del pezón, recurriendo a un mecanismo que proporciona el vacío.

Este vacío, debidamente controlado y convenientemente distribuido, es el que actúa en el momento oportuno, sitio adecuado e intensidad precisa, para extraer la leche. La fase del masaje, no tiene por finalidad ejercer presión para facilitar la salida de la leche, sino conseguir un buen riego sanguíneo en el pezón.

Hay que realizar la extracción de la leche, con tal ritmo, suavidad rapidez e higiene, que el proceso sea bien aceptado por el animal y se obtenga un producto de buena calidad y que se extraiga la totalidad de leche obtenible.

2.3 Partes del equipo de ordeño

Las partes mecánicas constan de: Moto–Bomba, tanque de vacío o interceptor, regulador, vacuómetro y conducciones de vacío.

La Moto-bomba: Es el encargado de producir vacío. El motor mueve la poléa y la bomba aspira el aire. Para un buen ordeño requerimos 38 cm. de Hg.

Tanque de Vacío: Depósito o interceptor, ubicado en el conducto de aspiración de la bomba y que evita que pasen las impuerezar además de amortiguar los posibles cambios de vacío.

Regulador de Vacío: Encargado de mantener el vacío estable en los 38 cm de mercurio prefijados en toda la instalación de ordeño.

Vacuómetro: Es el medidor del nivel de vacío alcanzado en la instalación, que debe estar en un sitio visible, generalmente entre el regulador y el primer punto de ordeño. Su diámetro mínimo es de 75 mm.

Conducción de Vacío: Es el conjunto de tuberías fijas por las que el aire del equipo de ordeño pasa a la bomba de vacío, cuando está en funcionamiento.

Elementos para la extracción y recogida de leche: Pulsador, colector, pezoneras, olla, conducciones de leche, depósito de recepción.

Pulsador: Es dispositivo que produce cambios cíclicos de presión, transformando al vacío contínuo en alterno. El movimiento de apertura es de succión y el cierre es de la fase de masaje.

Colector: Es el que recibe todas las conducciones de vacío y leche procedentes de las pezoneras y las conducciones provenientes del pulsador.

Pezoneras: Son las que realmente realizan el ordeño, se acoplan a los pezones y simulan las operaciones que realiza el ternero al mamar.

Olla: Es el dispositivo que recibe la leche que fluye desde el colector y es de aproximadamente 20 litros de capacidad.

Conducción de leche: En las máquinas que las poseen son el conjunto de canalizaciones encargadas de transportar la leche durante el ordeño desde la vaca hasta el depósito final.

Depósito de recepción: Es el recipiente que recibe leche de las conducciones y la pasa al extractor y bomba de leche.

2.4 Control del equipo de ordeño

El equipo de ordeño mecánico, como toda máquina, requieren revisiones periódicas y mantenimiento oportuno.

El control corresponde a la revisión total de las condiciones de la instalación, y al chequeo global del funcionamiento del sistema y la inspección de cada una de las piezas.

3. ENFRIAMIENTO DE LA LECHE EN LAS FINCAS

La temperatura más o menos óptima para el desarrollo de los microorganismos de la leche es de 37°C, temperatura de la leche en el momento del ordeño. Por esta razón, para conservar la leche fresca se debe enfriar durante o inmediatamente después del ordeño, es decir, en la fase de adaptación, aprovechando cierto poder germicida que posee la leche luego del ordeño y que varía entre 2 minutos–2 horas, de acuerdo al grado de contaminación y a la temperatura, raza, clima, etc.

Lo ideal sería enfriar la leche a 10°C o menos en las primeras dos horas después del ordeño y mantenerla en lo posible a 4°C hasta el momento de la pasteurización.

DESARROLLO DE LAS BACTERIAS A DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura de conserv.	Leche fresca	12h	24h
4°C	5000	5500	6000
10°C	5000	8000	14000
15°C	5000	800.000	1600.000
37°C	5000	400.000.00	500.000.000

Se ve la fuerte influencia de la temperatura sobre el número de gérmenes por gramo.

3.1 Sistemas de enfriamiento:

En nuestro medio los sistemas de enfriamiento que utilizan los finqueros son los tradicionales. Los artificiales están en fase de promoción, y existe interés de varios ganaderos por su adquisición.

En las zonas frias y templadas del Ecuador el agua corriente tiene temperatura entre 13°C a 18°C y se puede aprovechar para enfriar la leche y bajar la temperatura de la misma de 37°C a 16°C–20°C, en dos horas, condición que permite conservar la leche en buenas condiciones durante 4 a 6 horas.

En clima subtropical este sistema no es eficaz, porque la temperatura del agua está entre 20 – 23°C, sin embargo aconsejamos aprovechar la pequeña oportunidad y enfriar la leche desde los 37°C hasta los 23 – 26°C;

En climas tropicales y subtropicales lo más aconsejado es la utilización de la refrigeración mecánica.

A continuación enumeramos algunos sistemas de refrigeración:

- El más práctico, es el introducir el tarro con la leche en un pozo, canal, tanque etc. Los resultados son positivos si el agua está en circulación y la leche removida con el revolvedor. Varias ganaderías poseen los tanques de cemento.

- Refrigerador por Imersión, consiste en tapas especiales para los tarros lecheros, que en su parte inferior llevan un tubo encorvado para que circule el agua, que al conectarse con una manguera que viene de un grifo de agua y debido a la presión, gira el tubo en la leche. El agua que circula sale por la tapa bañado externamente el tarro.

- Enfriamiento en serpentina.– El serpentín se forma por la unión de dos tapas acanaladas, por su interior circula el agua fría y por la superficie externa se hace caer la leche en película delgada.

- Sus desventajas son el uso de mano de obra, la pérdida de cantidad y la imposibilidad de una buena limpieza.

- Sistema de serpentina interna.– Es el mismo sistema descrito, con la diferencia que la leche circula por el interior de abajo hacia arriba. Su desventaja es la imposibilidad de una buena limpieza interna, pérdida de leche y se requiere una bomba.

  En los dos casos la serpentina tiene que ser de acero inoxidable y debe utilizarse agua limpia.

  Enfriadores con riego de agua helada:

Los tarros con leche son colocados en un tanque, por el mismo que circula agua helada con temperatura de 1–3°C y la leche se mantiene a 4–5°C.

En este caso la leche no está expuesta a nuevas contaminaciones, permanece fria y puede mantenerse por 48h.

El peor problema es la lentitud del enfriamiento, la capacidad limitada y el difícil manipuleo de tarros.

Tanque de enfriamiento y almacenamiento

En el Ecuador estamos en la etapa de promoción de los tanques enfriadores de leche, con dos fines primordiales:

- Mejorar la calidad de leche.
- Abaratar el transporte.

Algunos ganaderos están interesados en montar a nivel predial, en otros casos, son las empresas comerciales lácteas los que los están ubicando, en regiones lecheras distantes a las Plantas.

Generalmente se tratan de tanques de expansión directa, calculados para enfriar rápidamente la leche a 4°C, están construídos de acero inoxidable.

La capacidad es muy variable desde 100 hasta 1500 galones y más. Las unidades pequeñas son prediales y los grandes son comunales (centros de recolección) o para lecherías de alta producción.

Para el montaje de estos tanques es necesario contar con electricidad, agua suficiente y limpia, camino en buenas condiciones, etc.

Lógicamente el transporte es en carros cisternas.

4. TRANSPORTE DE LECHE FRESCA CALIENTE

El transportista es relacionador diario y directo entre la planta lechera y el proveedor.

Los carros transportadores de leche, en la mayor parte de plantas lecheras, no son de propiedad de las Industrias, sino de empresarios autónomos dedicados al transporte de leche.

Meta.

Transportar la máxima cantidad de leche en el menor tiempo posible sin perjudicar su calidad.

4.1 Objetivos:

Recolección y transporte oportuno y eficaz de toda la leche correspondiente a su itinerario.

Realizar un transporte rápido, económico y racional.

Velar por la cantidad y calidad de la leche fresca.

Coordinar y mantener las buenas relaciones entre proveedores y la planta lechera.

4.2 Responsabilidad del transportista:

Trasladar toda la leche encomendada desde las fincas hasta la planta, cumpliendo con el horario establecido. El traslado incluye. retirar los tarros con leche del pozo de enfriamiento, cargar al camión, transportar (la velocidad de acuerdo al camión), asegurar los tarros, evitar derrames o accidentes, descargar en la planta y subir al andén. Luego, recibir los tarros lavados (esperar que circule el tarro sobre la cadena cumpliendo la fase del secado) y entregar al finquero.

Junto con la leche tiene que llevar los documentos: guía predial de la leche y la contraguia de la fábrica.

Precautelar la cantidad (controlar el nivel de la leche en los tarros llenos y medir en los que llevan fracciones) evitando pérdidas por derrames o substracciones.

Precautelar la calidad, evitando las adulteraciones y previniendo acidéz de la leche.

El transportista de la leche es el responsable de la carga tanto de la leche como de los tarros. Dentro de las responsabilidades está que ni el ganadero ni la planta pierdan leche. a menos sea por causas de fuerza mayor tales como inundaciones, sismos, conmoción civil o armada.

4.3 Reglamento

Tiene que cumplir con el reglamento interno del transporte de leche fresca.

Cumplir todos los días del año, sin excepción puntualmente, con el horario y el itinerario de recolección prefijado. En caso de sufrir alguna alteración tiene que presentar sus justificaciones.

El transportista buscará su reemplazante, a su costo en todos los casos, salvo fuerza mayor.

El transportista, para proteger a la leche y tarros lecheros contratará un ayudante que viaje en el cajón, el mismo que sujetará los tarros vacíos y llenos con un cabo y preparará los tarros vacios a devolverse.

El transportista tomará todas las precauciones para evitar prejuicios en los predios y pérdidas de los tarros lecheros y si comete infracciones, aún con estas advertencias, pagará por los daños.

El transportista, al llegar al predio, devolverá los tarros lecheros del viaje anterior y la contraguía, y retirará la leche con la guía.

Cualquier inconformidad comunicará en forma oportuna a la planta.

El transportista debe dar buen uso a los tarros lecheros: no arrojar desde el camión, ubicarlos en el sitio fijado, preveniendo posibles accidentes.

No es permitido llevar pasajeros, carga o transportar leche para competencia. La carga que no sea leche atenta contra la higiene, contenido y calidad de la leche.

Tampoco es permitido trasvasar leche de un tarro a otro o reunir leche de la mañana con la de la tarde, esto para evitar fraudes y aquello para no dañar la calidad.

El transportista es el enlace entre la planta y el proveedor, por lo tanto debe comunicar y llevar los mensajes diarios.

El transportista debe atender al ganadero con cortesía y oportunidad los encargos, reclamos y observaciones.

El transportista en sus viajes diarios, debe buscar nuevos proveedores, promover nuevas entregas, y prevenir cualquier fuga de proveedores. Debe estar preparado para dilucidar consultas sobre el flete, sistemas de pago, horario de entrega, etc.

Flete: Está en relación a la distancia, la masa a transportarse y los costos del vehículo. En todo caso debe dar utilidades para las partes contratantes.

5. SISTEMAS DE RECOLECCION LECHERA

5.1 Generalidades

El método más común en el Ecuador es el uso de tarros de 40 litros.

La empresa láctea, en la mayoría de los casos es la propietaria de los tarros y los entrega al productor en calidad de préstamo, pero cada tarro es individualizado mediante números.

Hasta 1970 los tarros más empleados eran los de hierro estañado que son resistentes al choque y con muchos años de duración. La desventaja consiste en ser fácilmente oxidados y muy pesados (12 kg).

Los tarros que actualmente se utilizan son de aluminio anticorroidal. Son livianos (7 kilos) y resistentes, pero también se debe tener cuidado con el uso de ciertos detergentes, tampoco resisten limpieza con ácido.

Lo ideal sería adquirir tarros de acero inoxidable, pero son antieconómicos.

El transporte de leche en tarros sobre camiones presenta algunas dificultades:

- Es lento y la leche está expuesta a la acción ambiental.
- Poco económico y los vehículos se desgastan en forma rápida.
- El radio de acción del vehículo es limitado y lleva mucha carga muerta.
- De acuerdo a la distancia se requiere doble o triple juego de tarros.

5.2 Centros de Acopio

En el Ecuador existen diferentes cuencas geográficas productoras de leche, que por la distancia y condiciones viales no pueden entregar directamente a las plantas procesadoras.

Es evidente en estos casos, que la solución lógica es instalar un centro local de acopio de leche con equipo enfriador.

Las características de estos centros varían de acuerdo a la cantidad de leche y sus perspectivas futuras y al programa de transporte (diario o interdiario).

Los productores transportan su leche en distintos medios (mulas, bueyes, vehículos) determinadas por las condiciones de los caminos, hasta la estación o tal como se ha descrito bajo el título transporte de leche fresca caliente.

El transporte de la leche fría de estos centros hasta la planta se debe realizar en carros Cisternas aislados: Si lo transportamos en tarros, la leche se vuelve a calentar y perdemos todo el trabajo del enfriamiento previo.

Este centro recibe, pesa, selecciona, analiza para el pago, almacena, enfría y envía a la leche a la planta central. Estos centros situados a más de 100 km de la planta central y más de 3 horas de recorrido.

Los tarros son lavados mecánica o manualmente antes de la devolución a los proveedores, los pagos a los ganaderos se realizan en la estación o en un Banco local.

5.3 Estudio y determinación del montaje de un centro

La capacidad del centro depende de varios factores básicos:

- Densidad de la producción lechera y perspectivas futuras.
- Disponibilidad de vías de comunicación y sus características.
- Aspectos de competencia, absorción urbana, etc.
- Facilidades de agua, evacuaciones, luz, etc.
- Constan de:

  - un galpón
  - uno o varios enfriadores del tipo Farm–milk–cooler con sus compresores trifásicos y agitadores mecánicos.
  - una bancada a nivel adecuado para descargar los tarros de los vehículos y a la vez

vaciado de los mismos al enfriador.

- Equipo de control que consta de:
- medidor volumétrico de leche en tarros para individualizar la leche y el pago correspondiente.
- aparato de alcohol para probar cada tarro.
- baño–maría con instructivo para análisis de reductasa.
- centrífuga para análisis de grasa.
- densímetro – peso específico.
- equipo medidor incorporado al enfriador volumétrico.
- un equipo para lavado de tarros.

Existen compresores que a la vez de enfriar leche, calientan agua y la almacenan, agua que puede utilizarse para lavar los tarros y los enfriadores, aunque la calidad del agua no siempre es apropiada. También hay equipos de limpieza para los enfriadores.

La inversión en el Ecuador de un Centro de 1000 galones (3.700 litros) de capacidad está en S/. 5.5. Mio., para 2.000 galones se calcula S/. 8 Mio.

5.4 Recolección de camiones tanques

Para transportar leche fria en cisternas, desde las fincas hasta las estaciones o planta central, es necesario contar con tanques de almacenamiento y refrigeración en las fincas y/o centros de Acopio.

Es más económico, se gasta menos en las operaciones de carga y descarga y la calidad de la leche está garantizada.

El tanque cisterna aislado dura mucho más tiempo que los tarros porque no sufre golpes diarios.

Mantiene la temperatura, la misma que sube en climas de 25–28° C un grado en cada 12 horas, mientras que en tarros la temperatura sube 3–4°C por hora. Para que la recolección por cisternas con tanques de enfriamiento de las haciendas sea eficaz, es necesario que las unidades de producción estén ubicadas en una misma zona y comunicadas por buenas carreteras y que la cantidad de leche justifique tales inversiones.

La recolección se puede realizar cada dos días (claro está si las fincas poseen tanques de enfriamiento que permitan el almacenamiento).

Es importante ajustar la cantidad de la leche a transportarse con la capacidad del tanque o cisterna, o sea la cisterna debe estar llena a fin de que el flete por litro sea económico.

La capacidad de los tanques varían desde 5.000 hasta 20.000 litros, variación que tiene relación con la recolección.

El material más adecuado es el acero inoxidable, de doble pared, de forma circular o elíptica, dividido en secciones, con puertas y válvulas seguras.

VII INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE

PLANTAS LECHERAS

ING. CATHARINA DE ESCUDERO*

* Pasteurizadora Quito S.A.

C O N T E N I D O

	Pag
1. Antecedentes	420
2. Industrialización	420
3. Plantas lecheras	421
3.1 Control de calidad	421
3.1.1. Leche cruda	
3.1.2. Producto procesado	
3.2 Producción	422
3.3 Mantenimiento	422
Bibliografía	422

1. ANTECEDENTES

De los 969.560.000 litros producidos en 1983, el 11°/o fueron destinados a leche pasteurizada, el 26°/o a leche clandestina, el 25°/o a la industria casera, el 5.6°/o a quesos, yogurs, helados, leche en polvo, manjar y el 32°/o al autoconsumo de granjas y terneros (1).

Considerando que de la producción total nacional el 65°/o fue destinada al consumo humano, se observa que el consumo percápita fue de 76.66 litros por habitante (2), lo que es preocupante si partimos del hecho que la recomendación del Instituto Nacional de Nutrición es de 120 litros/habitante/año.

Suponiendo que se toman los 120 litros/año, de los 9 millones de habitantes solamente 5.8 millones están consumiendo leche o productos lácteos y 3.2 millones no toman leche.

Hay varias razones para el bajo consumo de leche. Además del déficit existente en el país, en el campo la principal causa es la falta de educación alimentaria y en la ciudad es debido a problemas económicos.

Si se proyecta la producción y la demanda de leche con las mismas tasas de crecimiento actualmente considerados cada vez más la leche destinada a consumo humano va a disminuir.

Con estos antecedentes, se observa que la producción nacional de leche no cubre las necesidades mínimas de los ecuatorianos y que además el 35°/o es consumido por terneros y granjas.

2. INDUSTRIALIZACION

En el año de 1983 se han pasteurizado cerca de 107 millones de litros de leche fresca, los que representan un promedio de 12.76 litros per cápita por año.

Este dato significa que la demanda en leche fluida no puede satisfacerse unicamente con leche pasteurizada y que el consumidor aunque no lo quiera tiene que comprar leche cruda.

De los aproximadamente 500.000 litros (17°/o) que reciben diariamente las plantas procesadoras, se abastecen 50 industrias registradas en el MAG. Sin embargo, 10 plantas (20°/o) colectan 61°/o de esta leche (3). El resto (40 plantas) son pequeñas y/o medianas industrias que reciben un promedio de 5.000 litros de leche al día.

En cuanto al destino de esta leche, 64°/o se expende como leche fluida pasteurizada y 36°/o se transforman en subproductos (crema, yogur, mantequilla, leche en polvo y helados).

Las plantas más importantes son: Indulac (Cotopaxi y Guayas), Pasteurizadora Quito, La Avelina, Inedeca, González, Miraflores, Pasteurizadora Carchi y Prolacem.

Se observa por lo tanto, que la cantidad de leche que llega a ser pasteurizada es muy baja (17°/o), o sea, la que es garantizada por que pasa por un proceso industrial, con control físico–químico y bacteriológico dentro de las normas INEN y con higiene.

Casi la totalidad de la leche es procesada de manera artesanal, sin el mínimo control de calidad, como es el caso de los quesos frescos.

La leche cruda, que en Quito se venden aproximadamente 50.000 litros diários, tienen un bajo nivel nutricional debido al alto aguado, y por la contaminación hay que hervirla bien para bajar la carga bacteriológica de manera que se pierden las vitaminas y proteínas.

3. PLANTAS LECHERAS

Una planta lechera normalmente consta de los siguientes departamentos: técnico, administrativo (auditoría, contabilidad, despacho, bodegas, etc) y comercialización. Además también debe tener un servicio colateral que es un almacén de insumos a los ganaderos.

El departamento tecnico se subdivide en 3 areas importantes: control de calidad, producción y mantenimiento, que debe tener jefes especializados en cada área.

3.1. Control de calidad

En este departamento se controla la leche cruda que ingresa, durante el proceso y el producto final envasado.

3.1.1 Leche Cruda– la leche que ingresa a las pasteurizadoras es de mala calidad bacteriológica. Por el mal manejo en la hacienda y por el sistema de transporte, 70°/o de la leche cruda tiene menos de las 2 horas que indica el INEN como mínimo.

La contaminación en la hacienda es basicamente debido a la falta de higiene en el ordeño, establos, tarros, personal y mala refrigeración, sumandose además el aguado durante el transporte.

El trabajo más importante en el laboratorio es la calificación de calidad de la leche de las haciendas, pues en el país se utiliza un sistema de pago que es por cantidad y calidad, (tabla de grasa y reductasa) de leche cruda. De esta manera, se estimula al ganadero a producir leche más limpia y con más grasa.

La planta pasteurizadora debe dar también una asistencia técnica a la hacienda, en el área de la higiene, alimentación veterinaria, etc, para que la leche cruda llegue en buenas condiciones a la industria.

3.1.2 Producto Procesado el control del producto final es muy importante porque va a tener consumo humano y también porque la comercialización no es la correcta, o sea, falta refrigeración principalmente.

3.2 Producción

Es el proceso propiamente dicho, que se divide en etapas: recepción, pasteurización y envasado.

La etapa más importante es la pasteurización, por ser un calentamiento que elimina las bacterias patógenas, sin causar modificaciones en su composición y valor nutritivo, prolongado por lo tanto su conservación.

La pasteurización no basta por si sola para producir una leche que conserve una calidad satisfactoria. Hay que evitar la post–contaminación con una buena higiene y con la ejecución de pruebas de laboratorio para comprobar la eficácia de las operaciones.

Además el departamento de la producción debe tener un control de todo el proceso (rendimientos y mermas).

3.3. Mantenimiento

A este departamento pertenecen las areas de producción de aire, vapor y frio, además de utilizar un programa de mantenimiento preventivo de todos los equipos que operan en la planta.

BIBLIOGRAFIA

(1) Departamento de Comercialización Agropecuaria FAO/MAG. 1984

(2) Estudio de Mercados de Leche y Estructura de Precios FAO/MAG. 1984

(3) Estudio de Determinación de Costos de Producción de Leche FAO/MAG. 1985

PRODUCTOS LACTEOS Y SU CONSUMO*

(30 años de experiencia en queserías rurales)

DR. JOSE DUBACH**

---

* Este trabajo esta basado en la Conferencia dada por José Dubach en el Seminario Regional FAO/Chile, noviembre 1984, sobre el papel de la lechería en el desarrollo rural.

** Especialista del Programa de Cooperación Técnica Suiza—Ecuador

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	425
2.	La quesería tradicional de los andes y la introducción de mejores quesos	425
3.	La metodología apropiada para queseros campesinos	426
4.	Locales y equipos sencillos para la quesería rural	428
5.	El consumo de energía en la quesería rural	428
6.	El consumo de agua en la quesería	429
7.	Aspectos organizativos de las queserías rurales	429
8.	Impacto socio–económico del Proyecto queserías rurales	430

PRODUCTOS LACTEOS Y SU CONSUMO

(30 años de experiencia en queserías rurales)

1. INTRODUCCION

La Cooperación Técnica del Gobierno Suizo aprobó proyectos de queserías rurales en Perú y Ecuador con el fin de ofrecer a los campesinos marginados oportunidades de aumentar sus ingresos a través del mejoramiento de la producción de derivados de leche y de conseguir con esto el desarrollo social a más del económico. Lo hizo no con la pretención de introducir técnicas muy avanzadas, sino empleando una tecnología apropiada en vista de las limitaciones socio económicas de los pueblos serranos de los Andes.

Con esta actividad se logró conformar cooperativas y empresas comunales entre pequeños productores de leche. El queso se vende muy bien, al principio en las ciudades, y posteriormente se acostumbran a consumirlo también los moradores de las regiones productoras.

La elevada demanda de los quesos garantiza al productor un mayor precio para su leche, lo cual incide positivamente en el aumento de la producción lechera. Las queserías también crean puestos de trabajo para queseros, administradores y transportistas.

El Gobierno Suizo ve conveniente utilizar la experiencia e infraestructura obtenidas en Perú y Ecuador para fomentar este tipo de proyecto en otras regiones con condiciones similares, en especial Colombia y Bolivia. Se podría capacitar a interesados de estos países en las queserías y en el Centro de Adiestramiento Lechero del Ecuador, o en la Escuela de Chuquibambilla (Perú), y los técnicos ecuatorianos y peruanos ya capacitados en los últimos 15 años podrían transferir allí la tecnología apropiada.

2. LA QUESERIA TRADICIONAL DE LOS ANDES Y LA INTRODUCCION DE MEJORES QUESOS

Dentro de la variedad de quesos existentes, el queso fresco es el más conocido y popular en los Andes. Se le da diversos usos, sobre todo en la preparación de muchos platos típicos propios de cada una de las distintas regiones andinas.

El Proyecto Queserías Rurales, para no romper esta tradición, trata de introducir en el mercado sobre todo el queso fresco y el queso semiduro de dos a cuatro semanas de maduración (Andino) de sabor poco acentuado. Son elaborados bajo técnicas adecuadas que eliminan riesgos de enfermedades y a su vez hacen más rentable la producción.

Los quesos semiduros de tipo Dambo y Tilsit encuentran una buena aceptación entre los extranjeros y nacionales acostumbrados a la cocina europea.

El queso tipo Gruyére se puede conservar hasta un año, y por esto es un producto interesante para ajustar la oferta a la demanda: se lo elabora en épocas de alta producción lechera. Requiere un conocimiento amplio de la técnica y la utilización de leche de muy buena calidad. La maduración requiere de 3 a 4 meses como mínimo.

Los tipos de quesos recomendables para la elaboración en zonas rurales de clima caliente son los siguientes:

- Fresco y Mozzarella: se conservan a la temperatura de 4°C durante una semana.
- Provolone ahumado: de varias semanas de conservación en el ambiente sub–tropical (hasta una temperatura media de 20°C).

Entre 1969 y 1979, el Proyecto Queserías Rurales asesoró la instalación en el Perú de unas 60 queserías con una capacidad promedio de 600 litros diarios. Siguen trabajando unas 40 de estas plantas, las cuales funcionan ahora a la mitad de esta capacidad, porque la sequía en los años 1979–81, la posterior crisis económica y las importaciones libres de queso dificultaron el desarrollo del programa.

En el Ecuador, se logró la instalación de 12 queserías desde 1978, las cuales transforman hasta la fecha un total de 6.000 litros/día en 700 kilos de quesos y otros derivados. Se han capacitado a 5 técnicos, 10 jefes de planta y 30 queseros ecuatorianos, quienes están asumiendo el funcionamiento de las plantas.

3. LA METODOLOGIA APROPIADA PARA QUESOS CAMPESINOS

Los ejecutores del Proyecto dicen que uno de los elementos más limitantes para el rápido proceso de desarrollo de los pueblos campesinos es el factor humano. Por lo tanto, no es posible dar un gran salto de la quesería tradicional a la quesería mejorada. El paso de la una a la otra se debe realizar en forma lenta y bien planificada.

La calidad de la leche debe ser mejorada a través de un entrenamiento sistemático a los ordeñadores, utilizando películas, charlas, análisis de la leche y muchas visitas en el campo durante el ordeño, para así evitar problemas de leche sucia e infectada por enfermedades, sobre todo mastitis.

La ubicación céntrica de las queserías, al reducir el radio del acopio de la leche (el cual se realiza por lo general a espalda del ordeñador o lomo de burro) facilita los controles y consejos directos al productor.

En los primeros tiempos del funcionamiento de una quesería, se recibe todo tipo de leche, por lo que es necesario separar la leche de mala calidad de la leche buena, para elaborar quesos de diversas calidades y de este modo aprovechar toda la leche acopiada. Este

procedimiento es necesario hasta lograr que los pequeños productores entreguen una leche de buena calidad.

La pasteurización de la leche en pequeñas queserías rurales ocasiona en un principio otros problemas el proceso de pasteurización en la misma paila de doble pared a una temperatura de 65°C durante 30 minutos, que destruye los gérmenes patógenos, en sí no es un problema, pero con la pasteurización también se destruyen las bacterias productoras de ácido láctico siempre presentes en la leche cruda y necesarias para la fermentación del queso. Eliminadas en el proceso de pasteurización, estas tienen que ser reincorporadas a la leche en forma de fermentos activos y bien dosificados según el tipo de queso; tecnología que, en el inicio de la capacitación de los queseros, causa ciertos problemas. Además, la leche pasteurizada requiere un manejo mucho más higiénico durante todo el proceso de elaboración para evitar nuevas infecciones (equipos estériles, queserías limpias y pintadas, uniforme de trabajo, etc.).

En general, en el caso de un queso hecho con leche cruda en seguida del ordeño, usando una técnica adecuada y con fermentos lácticos, existe poca posibilidad de que las bacterias patógenas puedan sobrevivir, por la cantidad de ácido láctico, la escasez de oxígeno, la poca humedad y muchos productos potencialmente bacteriostáticos en el queso.

También un período de maduración y conservación del queso de 60 días garantiza un grado razonable de seguridad contra la supervivencia de los gérmenes patógenos. Esta forma se puede aplicar sobre todo para los tipos Dambo y Gruyére.

El buen funcionamiento de la quesería rural requiere cumplir algunas reglas que indicamos a continuación. Yo sé que para un tecnólogo estas no parecen las más importantes, pero en la realidad campesina las reglas del juego son algo distintas.

* Es prohibido al productor filtrar la leche, porque él utiliza filtros de tela mal lavados que causan infecciones de la leche, y porque la separación de las impurezas impide al quesero controlar visualmente la leche al momento de la recepción.

* No es aconsejable recoger la leche en camioneta, porque el chofer no tiene la capacidad ni la autoridad para controlar la leche. Por otra parte, un carro aumenta demasiado los costos de una quesería rural.

* No conviene la estandarización de la leche para la elaboración de queso rural, porque el administrador de la quesería tiende a sacar demasiada grasa y así el queso elaborado resulta demasiado duro y seco. Además, se produce muchas veces una hinchazón del queso causada por una descremadora mal lavada.

* Es contraproducente el uso de cualquier producto conservante para evitar una hinchazón gaseosa del queso, porque la hinchazón señala una infección o una deficiencia en la elaboración que se debe remediar durante el procesamiento, en vez de ocultarla con productos costosos y peligrosos si se los utiliza a dosis elevada.

Otras recomendaciones también básicas están señaladas en "EL ABC para la Quesería Rural del Ecuador".

4. LOCALES Y EQUIPOS SENCILLOS PARA LA QUESERIA RURAL

Para disminuir los costos de producción del queso, el local y el equipo de la quesería rural deben ser los más baratos posibles. Con excepción del equipo de laboratorio, todos los implementos pueden ser fabricados en la zona de trabajo. "El ABC para la Quesería Rural del Ecuador" da todos los detalles útiles para el instalación de una quesería.

Las siguientes son las fallas que se cometen a veces durante la instalación:

* Para las estanterías de maduración de los quesos y para el armazón de las mesas de moldeo, conviene solamente tubo galvanizado o madera, pero nunca fierros, ni aun pintados, pues son expuestos a una rápida oxidación.

* Es preferible que las pailas de acero inoxidable de (300 hasta 800 litros de capacidad) no tengan evacuación para el suero, a fin de evitar infecciones y alto costo de fabricación.

* Los cuartos de elaboración no deben ser demasiado grandes para evitar que se los utilice como bodega, almacenando cualquier objeto extraño. El piso debe tener una buena inclinación hacia el desague, para que el suero no se estanque en el suelo.

5. EL CONSUMO DE ENERGIA EN LA QUESERIA RURAL

En Nepal, se inició el programa de queserías rurales hace 30 años. Hoy es común en Katmandú comer quesos, mantequilla, yohurt, etc. que se elaboran, en valles reconditos en los altos Himalayas. La región es muy marginada, no hay carreteras y por lo tanto hay que caminar a pie de 5 a 10 días para llevar los productos a la capital. Cuando se come los quesos, rara vez se recuerda a los técnicos pioneros que introdujeron estos ricos productos. Pero cuando se toca el tema delicado de los bosques, todo el mundo acusa a los queseros. Ellos tendrían la culpa de la deforestación alrededor de las queserías, la misma que está causando erosión, irregularidades del régimen hídrico, así como la disminución de la producción de energía, de forrajes y materiales de construcción.

En efecto, para pasteurizar la leche a una temperatura de 65°C la quesería necesita bastante energía. En Nepal, se calienta la leche con fuego de leña. En esos tiempos, para mantener la llama durante todo el día y a veces durante las noches frías, se cortaba árboles sin pensar en el futuro de los hijos. Por su parte, los ganaderos compraban más yanks (vacas de los Himalayas) sin preocuparse de aumentar los pastos; los hatos demasiado grandes destrozaron los bosques al buscar en estos su alimento.

Cuando los especialistas recordaban la necesidad de no destruir los árboles jóvenes para asegurar la provisión de madera para el futuro, la gente se reía, diciendo que hay demasiado bosque.

La misma tragedia se repite en Los Andes. En Ecuador, no es que se use leña para calentar la leche, porque felizmente se produce petróleo todavía barato. Los quemadores utilizados consumen dos galones de Kerex para pasteurizar 600 litros de leche y dos galones adicionales para calentar el agua que sirve para que cada productor limpie sus tarros en la misma quesería y para la esterilización de los locales y equipos. En el Ecuador, 4 galones de kerex cuestan hoy en día 65 sucres (menos de 0.50 de US dólar). Pero en Los Andes, el bosque, ya destruído en las tierras altas, está en vía de desaparecer de las estribaciones subtropicales, debido a la explotación irracional e irresponsable. Allí se queman grandes áreas, muchas veces de fuerte pendiente y suelo pobre que no pueden producir más de dos cosechas de ciclo corto, dejando después la tierra en barbecho y expuesta a la erosión.

6. EL CONSUMO DE AGUA EN LA QUESERIA

En la quesería, el agua es casi tan importante como la leche. Por cada litro de leche que se elabora, una quesería rural consumo 15 a 20 litros de agua. La calidad del agua es muy importante, por lo que en Ecuador cada quesería rural del Proyecto cuenta con un filtro para retener impurezas y bacterias.

7. ASPECTOS ORGANIZATIVOS DE LAS QUESERIAS RURALES

En los literales anteriores, se habló de la quesería tradicional, de la nueva metodología apropiada y de la instalación de una quesería rural. Para justificar las inversiones y la adquisición de un equipo mejorado y sobre todo para hacer rentable el empleo de un quesero especializado, se necesita cierta cantidad de leche de buena calidad; en el caso de queserías rurales, un mínimo de 400 litros.

Hace 200 años, los campesinos de Suiza resolvieron este mismo problema con la creación de las hoy en día poderosas cooperativas de producción de queso. Estas han prosperado mejor que cualquier empresa privada, porque cada socio se interesó en producir leche higiénica de buena calidad para su empresa.

Una respuesta similar ha sido dada en la Cooperativa de Salinas, en Los Andes del Ecuador. Allí, los 165 socios se dan cuenta de que no bastan la parte técnica y la parte económica; es necesario también la participación de los productores de leche, dentro de una organización responsable y fuerte que sepa afrontar los problemas que se presentan y busque, a través de la reflexión de todos los campesinos, las mejores soluciones.

Los temas en las reuniones quincenales son:

- Conocer sobre la rotación de pastizales, según el clima y la extensión de la parcela.
- Decidir sobre la hora de la entrega de la leche y las normas de calidad.
- Discutir y decidir sobre el proceso de elaboración y la atención del personal en la quesería.

- Coordinar la producción en la quesería con la demanda en el mercado.

- Definir los pedidos de insumos y equipos.

- Discutir los precios de venta de los productos y fijar el precio de la leche a pagar a los socios. Se aumenta el precio de los elaborados y en consecuencia el de la leche en el mes de septiembre, cuando hay más demanda de quesos en el mercado y menor producción lechera por el verano (por lo tanto es aconsejable organizar el avasto subsidiado de balanceados y melazas). Con una buena política de precios las queserías pueden nivelar la producción a lo largo del año. Sería erróneo aumentar los precios en mayo, cuando todas las zonas del Ecuador están en el máximo de su producción lechera (por la disponibilidad de buenos pastos) y sabiendo que el mercado del queso tiene su momento más bajo en julio/agosto, durante las vacaciones en la Sierra.

- Discutir sobre la distribución de utilidades, las cuales deben ser moderadas, a fin de mantener un capital suficiente de operación (en los meses de junio y julio se almacena dos veces más queso que en noviembre y diciembre) Por otra parte, la quesería no es solamente un medio de trabajo y una fuente de ingresos, sino también un instrumento para la unión y la solidaridad de todos los campesinos del lugar.

La buena organización de la comercialización y la coordinación entre producción y mercadeo son el eje y la garantía del buen funcionamiento de una quesería rural. Semanalmente las queserías, por intermedio de un transportista, entregan la producción exportada de la provincia (en el caso de Salinas, el 70 por ciento de la producción total) a la tienda de la cooperativa en la capital. Ahí se pesa los productos recibidos, se controla la calidad y se paga inmediatamente a las queserías. El queso se vende por unidades, o cortando según el peso que desea el consumidor. Generalmente, se venden los quesos en la misma semana. Pero en la época de alta producción (mayo, junio, julio) una cámara fría facilita la conservación de tres toneladas de quesos tipo Gruyére, Dambo y Tilstit.

8. IMPACTO SOCIO-ECONOMICO DEL PROYECTO QUESERIAS RURALES

a) Las cooperativas o comunas bien organizadas siempre pueden competir en los mercados con las industrias grandes, porque el manejo de su quesería es más racional. En efecto.

- Ellas no gastan en gasolina y reparaciones para carros, porque son los animales los que transportan la leche a la quesería.

- Ellas no gastan mucho en amortizaciones de su fábrica y sus equipos, porque todo está instalado con costos mínimos.

- Ellas comercializan sus productos directamente al consumidor a través de su propia tienda, y evitan así a los intermediarios.

A veces, el queso de las queserías rurales no está tan bien presentado (envoltura y etiqueta). Pero los consumidores dicen que en sabor es superior. La calidad demasiado fluctuante entre queserías o en una misma quesería, por falta de exigencia de los queseros, disminuye la homogeneidad, pero, en cambio, permite satisfacer las preferencias de los clientes con tal o cual característica del queso. Por otra parte, variaciones imprevistas en la elaboración pueden considerarse como innovaciones, presentadas a los clientes con nuevos nombres de queso, lo cual tiene buena aceptación. Por ejemplo, el Tilsit, demasiado blando elaborado en la quesería de Chugchilán se vende como "Tipo Bel Paese Especial".

b) La quesería comunal representa en los pueblos marginados una fuente permanente de ingresos. El productor de leche recibe quincenalmente el pago respectivo, no muy alto pero seguro. Las utilidades obtenidas de la venta de quesos de buena calidad se capitalizan en los primeros años para amortizar los locales y equipos. En los años siguientes se recomienda utilizarlas, como por ejemplo en Salinas, para obras de infraestructura o sociales (provisión de medicamentos, aportes a escuelas, créditos a pequeños ganaderos para la compra de una vaca, etc.), en vez de distribuirlas en su totalidad a los productores.

La quesería podría ser el polo del desarrollo comunal. Salinas, por ejemplo, aumentó en seis años su producción de leche de 350 a 1.800 litros. Además se formaron 5 nuevas queserías satélites en zonas aledañas donde no se producía leche tradicionalmente. Cada año se aumentaron pastos artificiales y se distribuyeron créditos para la compra de más vacas. El desarrollo de esta región sigue adelante.

Similar es la situación en el Noroccidente de Pichincha: en Santa Elena, se inició en 1979 con 35 litros de leche, hoy se transorman 2.000 litros en queso.

Pero el desarrollo de la quesería comunal no es sólo económico, sino que tiene éxito cuando los queseros, administradores y transportistas trabajan con mucha dedicación.

Ellos tienen el contacto diario con los socios proveedores, les aconsejan, les ayudan, les controlan. La quesería da confianza en la capacidad de auto–desarrollo del pueblo. Nacen nuevos proyectos, como crianza de cerdos, embutidoras, agua potable (la quesería financia hoy la instalación que satisface esta necesidad de siempre), reforestación, etc.

La población aumenta en el pueblo, se mejoran las carreteras, se instala un colegio, una tienda de productos veterinarios, un centro de acopio para la comercialización de los productos de la zona, etc. El auto–desarrollo logrado por Salinas continúa, aunque dependiente todavía de la acción determinante de gente externa que reside en el sitio. Hay que cuidar de que no se desarrollen proyectos fantasmas, los cuales podrían poner en peligro los resultados anhelados.

Lamentablemente existen algunos planificadores de queserías que piensan solamente en la técnica y en la producción, olvidando los aspectos sociales. Por esta razón sufrimos problemas en cuatro de las queserías instaladas en Ecuador.

VIII COMERCIALIZACION Y ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION LECHERA

CONTROL DE CALIDAD Y CANALES DE COMERCIALIZACION

DR. ALBERTO PROAÑO

C O N T E N I D O

		Pag
1.	Introducción	436
2.	Control de calidad	436
3.	Canales de comercialización	439
3.1.	Participantes en los canales de comercialización	
3.2.	Problemas del Sistema de Comercialización	
3.2.1.	Problemas de la producción	
3.2.2.	Problemas del transporte	
3.2.3.	Problemas de la industrialización	
3.2.4.	Problemas de la industrialización	
3.2.5.	Problemas de expendio	
4.	Conclusiones	442
5.	Bibliografía.	455

1 INTRODUCCION

Hablar de control de calidad y canales de comercialización, es entrar en un terreno un tanto áspero, debido al sinnúmero de regulaciones que existen en el país en el control de calidad como las formas y cambios del producto en el caso de la leche.

Este trabajo tratará brevemente de demostrar los aspectos más relevantes que dicen relación con ambos temas, para dar una idea de lo complejo, que resulta este tratamiento y de las posibles conclusiones y recomendaciones a que se puede llegar.

2. CONTROL DE CALIDAD

En el país actualmente el control de la calidad en la industria lechera, se encuentra totalmente descuidada, debido a las siguientes razones:

Produce gastos y no reporta beneficios.
Existe una demanda insatisfecha y todo lo que se produce se vende.
Las reglamentaciones globales no se aplican
Se producen en la actualidad productos cuyas condiciones resultan aceptables para el consumidor.

En todos estos argumentos se refleja una desorganización empresarial más que una organización productiva y una falta de entendimiento respecto a lo que es la función de control de calidad.

Generalmente el productor y el Industrial entienden como control de calidad un laboratorio que realiza análisis de productos para determinar si cumplen con los estándares legales señalados por el INEN y el reglamento sobre leche y sus derivados.

Esta visión es totalmente equivocada, pues no considera las implicaciones reales que el control de calidad tiene desde el punto de vista gerencial en una industria lechera bien organizada.

Ningún ejecutivo del área administrativa de una empresa cuestionará la necesidad de realizar la función de contabilidad y finanzas, ya que estas miden los resultados expresados en los balances. La función de control de calidad en el área de producción es el equivalente a la contablidad y auditoría en el área administrativa.

Este diagrama señala en forma clara la función del control de calidad, que cierra el anillo del sistema proveyendo de información al ejecutivo para que este pueda replanificar, reorganizar y redirigir la empresa, continuando con la producción de bienes que generan bienestar humano y económico.

La función de control de calidad, cumple dentro del área de la producción el objetivo de examinar la cantidad y calidad de un producto. El sistema de control de calidad controla la eficiencia del sistema basado en una relación de costos y tiempo versus cantidad y también costos y tiempo versus calidad. La calidad se observa en el área de mediciones

y sus variables deben traducirse en dinero para que sean comprensibles para la administración superior. El costo del control de calidad bien llevado señala que la función no cuesta dinero sino que recupera su inversión en la prevención de errores. Para introducir un sistema de control de calidad efectivo se sugiere el siguiente procedimiento.

Junto al personal de contabilidad, súmense todos aquellos costos que resultan de errores, los que probablemente aparecen bajo otros nombres en la contabilidad, por ejemplo, productos devueltos, partidas vendidas como de segunda clase, reprocesamiento de productos, etc.

En consecuencia el control de calidad no consiste sólo en un laboratorio que analiza ocasionalmente muestras de productos terminados para determinar cuan cerca se está de los estándares deseados. Debe entenderse como una actividad programada, un sistema completo, con especificaciones escritas y estandares que incluyen revisión de materias primas y otros ingredientes, inspección de puntos críticos de control de proceso, y finalmente revisa el sistema inspeccionado del producto final.

Los elementos más importantes del control de calidad se pueden resumir en 8 puntos que se indican a continuación:

2.1. Estándares y especificaciones para cada ingrediente y producto final el que incluye:

a) Atributos físicos, los que pueden ser:

- Puntos de ebullición y de congelación
- Resistencia
- Color
- Densidad
- Solubilidad

b) Características químicas

- Código de especificaciones para compuestos químicos de grados alimenticios.
- pH
- Contenido de nutrientes
- Límites de contaminantes de metales pesados

c) Cualidades organolépticas
- Aroma
- Sabor
- Textura
- Palatabilidad

2.2. Instrucciones de elaboración para cada productor, incluyendo:

- Equipo de procesamiento específico
- Temperaturas y tiempos de procesamiento
- Materiales de envasado
- Límites de peso o volúmenes para envasado
- Etiquetado de productos

3. Especificaciones en puntos claves de elaboración para productos en proceso.

4. Normas para muestreo y análisis para asegurar que los estándares se satisfacen.

5. Deben establecerse procedimientos de retroalimentación de información, para asegurar que los análisis de muestras en la realidad controlan la producción. De aquí se deriva el nombre de control de calidad.

6. Se debe establecer y adherir a procedimientos de registros e informes.

7. La planta de producción debe ser inspeccionada a intervalos regulares para asegurar:
   - Buenas prácticas de elaboración y de sanidad
   - Cumplimientos de las normas de la industria
   - Seguridad
   - Control ambiental
   - Conservación de energía

8. Se debe establecer y seguir procedimientos para la revisión y acción referente a quejas de clientes.

Estos ocho elementos de control de calidad son parte de un programa integral, que realiza las siguientes etapas:

a. Inspección de entrada de insumos, para prevenir que las materias primas o envases defectuosos lleguen al área de procesamiento.

b. Control de proceso

c. Inspección del producto final

d. Vigilancia del producto durante su almacenamiento y distribución. Esta es una área que normalmente se descuida y que puede anular todo el trabajo anterior de control de calidad.

e. Capacidad de conservación. Es importante mantener muestras de cada producto durante su vida útil estimada. El producto deberá ser evaluado durante y al final de este período para asegurar que no han ocurrido anticipadamente pérdidas significativas de calidad.

El gobierno puede tomar cualquier decisión sobre los precios de la leche, pero hay una obligación a la cual el no puede sustraerse y es el control de la calidad en todas sus fases o sea: producción, transporte, industrialización y expendio.

Actualmente el control estatal se lo realiza a través de numerosos organismos oficiales y para oficiales que analizan la leche y los productos lácteos, pero sin ninguna coordinación entre ellos, se analiza exclusivamente el producto terminado en forma parcial, sin aplicar las técnicas adecuadas señaladas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y los resultados frecuentemente no son utilizados por ningún organismo de control.

En el área de inspección a nivel de haciendas lecheras y su transporte hasta las plantas pasteurizadoras; el control interno de las industrias y los lugares de expendio, no se realizan

en su totalidad por las limitaciones de recursos, tanto por la escasa capacitación del personal como por la complejidad del problema en toda su dimensión. Igualmente el consumidor desconoce la calidad del producto pues sus resultados no se dan a conocer (Cuadro No. 3; Gráfico 6).

3. CANALES DE COMERCIALIZACION

El volumen de la leche, su precio y calidad, su procesamiento (Anexo 1). su envase, su agilidad en la distribución , su higiene, etc., hace que el producto llegue al consumidor por diferentes y distintos canales.

3.1. Participantes en los canales de comercialización

Los diferentes participantes en los canales de comercialización y distribución de leche están divididos por grupos que se explican así:

a) Productores
b) Intermediarios
c) Transportadores
ch) Expendedores
d) Procesadores
e) Pasteurizadoras
f) Mayoristas
g) Minoristas
h) Instituciones
i) Lecherias
j) Fábricas de leche en polvo

El trayecto de la leche líquida, puede explicarse en el siguiente gráfico:

1.	Productor	Pasteurizadoras	Consumidor Minorista Mayorista
2.	Productor	Enfriadora	Industria Mayorista Consumidor
3.	Productor	Industria	Consumidor
4.	Productor	Camionero	Enfriadora Expendio Consumidor
5.	Productor	Camionero	Pasteurizadora Minorista Consumidor

Las empresas lecheras del país tienen una red de distribución muy restringida, esto es explicable si se toma en cuenta que existe escasez de leche y que el consumidor o el distribuidor busca el producto en las plantas.

Los propietarios o gerentes de la mayoría de haciendas, plantas lecheras y enfriadoras, confían el transporte a intermediarios transportistas, por las siguientes ventajas.

- No hay que hacer la inversión en la compra de vehículos.
- No hay que emplear choferes, es una forma de abaratar costos.
- La responsabilidad de la empresa es exclusivamente a nivel de planta. El responsable de la planta no tiene preocupación por el producto, ya que conoce la hora prevista de la llegada del camión.

Este sistema que parece el más adecuado tiene la gran desventaja que por ser vehículos sin refrigeración, perjudica la calidad del producto.

Esto significa, que no existe ninguna relación entre haciendas, plantas y entre estas y las abacerías o tiendas de venta para defender sus intereses contra los productos de la competencia. Los márgenes de utilidad mayores se lo llevan a los intermediarios.

Cualquier subida de precios ex-fábrica, perjudica a las plantas procesadoras, porque no pueden vender su producción, siendo indispensable el control de los márgenes de comercialización, o en su defecto las plantas deben realizar contacto con las abacerías en el que se señale el precio final del producto.

Por esto resulta recomendable, que las plantas industriales se encarguen de la distribución, que es lo que mejor les conviene.

En la Gráfica No. 5, se puede observar los canales de comercialización de la leche, que se observan diariamente en el país.

3.2. Problemas del sistema de comercialización

3.2.1. Problemas de la producción

Del cuadro analizado se desprende que el 13.6°/o corresponde a leche fluída; el 5.69 a quesos, yogourth, manjares, etc., y el 3.49 a leche en polvo e infantiles que dá un total de 22.6°/o de la producción nacional.

La leche cruda representa el 33.8°/o que se consume en todo el país; el 24.2°/o para consumo de terneros y el 14.59°/o para la industria casera dando un total de 72.5°/o de productos no industrializados.

De los resultados se desprende que el total de la producción nacional es de 2'065.000 lts/día, que restado de los 300.000 de consumo para terneros (16°/o) dá 1'765.000 lts/

día , los cuales divididos para la población entregan un consumo percápita promedio de 76 lts/hab/año, volumen que no alcanza a satisfacer la demanda, razón por la cual se incrementó con la reconstitución de leche en polvo en un volumen de 100.000 lts/día promedio, llegando a 80.3 litros percápita/año.

Si bien este consumo es bajo, se debe a varios factores, entre los cuales se pueden señalar especialmente la falta de promoción del consumo y el bajo poder adquisitivo de la población.

La situación es aún más grave si se considera que únicamente el 25 °/o de la población consume más que la mitad del volumen total para consumo humano.

Frente a esta problemática se considera que hasta lograr índices de eficiencia de la producción lechera, que permitan el autoabastecimiento se debe continuar con las importaciones de leche en polvo (Cuadro 1,2), Gráficos (1, 2, 3, 4).

3.2.2. Problemas del transporte

- Camiones no aptos para el transporte (monopolio)
- Adulteración en el trayecto: agua no higiénica, sin conservadores, nitratos de sodio, potasio, antibióticos, azúcares, etc.
- Ningún control de calidad por parte del estado.
- Registro parcial de transportistas.

3.2.3. Problemas de la industrialización

- Leche adulterada
- Control de calidad únicamente en función del porcentaje de grasa, pocas se preocupan de la calidad bacteriológica
- Equipos industriales altamente tecnificados, pero no bien mantenidos
- No existe registro de temperaturas de pasteurización. Las máquinas selladoras de envases no funcionan con la lámpara ultravioleta
- No existe un limpieza total de los equipos de pasteurizadora.
- La mayoría dispone de laboratorios, pero no son utilizados convenientemente.
- El control de la calidad en la mayoría de plantas es diferente, desde el procesamiento hasta su envasamiento, por ello existen problemas de contaminación. El estado hace controles permanentes pero incompletos, únicamente toman las muestras para observar las especificaciones señaladas en la norma INEN.

3.2.4. Problemas de distribución

- Monopolio de distribuidores (deficiente acondicionamiento de vehículos)
- Poscontaminación y/o ploriferación de gérmenes.
- Ningún control de calidad por parte del estado.
- No hay registro de distribuidores.

3.2.5. Problemas de expendio

- El control de calidad por parte del Estado pese a ser diario es incompleto por la dispersión del producto en la ciudad.
- Incremento del consumo de la leche cruda debido a los siguientes factores:

  a) Preferencia del consumidor debido al alto contenido de grasa.

  b) Desprestigio de algunas marcas de leche pasteurizada por su bajo contenido de grasa o altos índices bacteriológicos de acuerdo a los resultados de los análisis reportados por los laboratorios oficiales.

  c) Precios inferiores al producto pasteurizado.

Para finalizar hay que hacer referencia a los gráficos 7 y 8 que muestra los resultados obtenidos en el Convenio MAG con la Pasteurizadora Quito sobre el control de calidad de la leche y la comercialización de esta, realizada hace poco tiempo en el país.

El análisis de estos gráficos permite obtener la situación dramática que presenta la calidad de la leche, tanto en las haciendas como en los canales de distribución hacia la industria.

El gráfico 8, muestra la atomización que existe en el transporte y los problemas que se presentan en la comercialización de la leche.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Asistencia técnica especializada, en mejores e higiénicos métodos para el ordeño.
2. Modificar el sistema anticuado de transportación, estableciendo el transporte en tanques de acero inoxidable, para lo cual se debe abrir líneas de crédito.

3. Implantación de campañas de control de la leche clandestina cruda, así como de disuadir a las amas de casa su consumo.

4. Racionalizar la entrega de leche a las diversas plantas que trabajan con menos del 50o/o de capacidad instalada, para asegurar su abastecimiento.

5 Regulaciones que permitan la modalidad de ofrecer leche pasteurizada con diferente porcentaje de grasa, estableciendo tipos de leche.

6. Publicación de los resultados de los análisis de laboratorio a todo nivel.

7. Crecación del "Comité Nacional de Leches" que tendría como objetivo fundamental controlar toda la problemática lechera.

8. Incrementar la asistencia técnica a nivel de empresas ganaderas, mediante Convenios entre las plantas procesadoras de leche y el MAG.

9. Obligatoriedad del pago por calidad de leche a nivel de las plantas estableciendo de Registros de Empresas dedicadas a la actividad lechera.

10. Establecer el control de los sitios de ingreso de leche a las principales ciudades a fin de canalizar el producto para su procesamiento en las plantas de industrialización.

11. Establecimiento de centros de distribución de leche, estratégicamente localizados en sitios de mayor densidad poblacional, bajo administración directa de las plantas de pasteurización. Además de venta directa a comisariatos, asociaciones, etc. Esto responderá a una adecuada sectorización que atienda la demanda.

12. Debe existir una sola legislación que controle todo el circuito.

CUADRO 1

* PRODUCCION ANUAL DE LECHE CRUDA Y SU DESTINO

Lts.

AÑOS	PRODUCCION NACIONAL	LECHE FLUIDA PASTEURIZADA	CONSUMO LECHE CLANDESTINA	INDUSTRIA CASERA	QUESOS, YOUGURT HELADOS, LECHE POLVO, MANJAR.	AUTOCUNSUMO GRANJAS Y TERNEROS
1973	717.082.000	178.420.000	141.540.000	135.991.000	31.665.000	229.466.000
1974	743.082.000	182.334.000	147.777.000	141.981.000	33.204.000	237.786.000
1975	769.332.000	170.878.000	161.714.000	155.373.000	35.181.000	246.186.000
1976	784.859.000	168.102.000	167.055.000	160.504.000	38.043.000	251.155.000
1977	823.356.000	127.750.000	200.606.000	192.739.000	38.787.000	263.474.000
1978	871.146.000	125.370.000	218.014.000	209.464.000	39.531.000	278.767.000
1979	878.186.000	117.459.000	222.059.000	213.351.000	44.297.000	281.020.000
1980 1/	897.300.000	110.047.000	232.356.000	223.244.000	44.467.000	287.186.000
1981 1/	916.060.000	120.000.000	232.658.000	223.534.000	46.729.000	293.139.000
1982 1/	954.879.000	125.000.000	239.352.000	229.966.000	55.000.000	305.561.000
1983 1/	969.560.000	107.000.000	253.624.000	243.677.000	55.000.000	310.259.000

* Datos estimados

1/ Departamento de Comercialización Pecuaria MAG. 1984

FUENTE : La Industria Láctea en el Ecuador MAG – JUNAPLA 1979

CUADRO No. 2 PROYECCION DE LA PRODUCCION DE LECHE Y DE LA DEMANDA PARA CONSUMO DIRECTA

AÑOS	PRODUCCION TOTAL (MILES DE LTS)	LECHE DISPONIBLE PARA CONSUMO LECHE FLUIDA Y SUBPRODUCTOS (MILES DE LTS.) 3/	POBLACION (MILES)	CONSUMO PERCAPITA EN LITROS
1982	954.880 1/	649.318	8.383 4/	77,46
1983	969.560 1/	659.301	8.600 5/	76,66
1984	990.890 2/	673.805	8.823	76,37
1985	1'012.690 2/	688.629	9.051	76,08
1986	1'034.940 2/	703.780	9.285	75,80
1987	1'057.740 2/	719.263	9.526	75,51
1988	1'081.000 2/	735.080	9.773	75,21
1989	1'104.790 2/	751.257	10.029	74,93
1990	1'129.100 2/	767.788	10.286	74,64

1/ Datos del MAG (Comercialización Pecuaria)
2/ Proyección de leche con una tasa de crecimiento del 2.2% que representa el crecimiento promedio de los 10 últimos años.
3/ Estos datos han sido obtenidos suponiendo que el 32% de la producción se utiliza para alimentación de terneros.
4/ Resultado del censo de población y vivienda 1982.
5/ Proyección con tasa de crecimiento del 2.59% 1974–1982.

ELABORACION : FAO–MAG, 1984.

CUADRO No. 3

ESTUDIO DE LA CALIDAD DE LECHES QUE SE EXPENDEN EN LA CIUDAD DE QUITO
DURANTE EL PERIODO DE ENERO - OCTUBRE 1984

MARCAS	NUMERO DE MUESTRAS ANALIZADAS CADA MES													NUMERO DE MUESTRAS OBJETADAS EN LOS DIFERENTES PARAMETROS						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			TOTAL	VOLUMEN	DENSIDAD	GRASA	SOLIDOS TOTAL	ACIDEZ	COLIFORME	GERMENES TOTALES
SECOCEM				6				6					12	12						
LA ESTANCIA					6					6			12	6					6	6
L. CHOCOLATEADA				2			2						4	2						
ENPROVIT				6	6								12	12						6
PURA CREMA				10									10	8						
INDULAC				12	6								18	18	18	18	18	18	12	12
IN LECHE	6												6	2	2	2	2	2	2	2
MIRAFLORES	2			2					2				6	---	---	---	---	---	---	---
MU	12	24	18	30	12	6	12						114	18		18	12		42	48
CARCHI	24	18	12	30	12	12	18	36	24	18			204	84			12		36	36
FLORALP	12	18	18	18	12	12	12	18	24	18			162	120					42	42
GONZALEZ	30	36	30	30	12	12	18	36	30	6			240	12		6			18	
VITA LECHE	30		18	24	24	12	24	18	18	18			183	6						
PURA LECHE			3										3	3						

CUADRO 4

CONTROL DE LA CALIDAD LECHE CRUDA PASTEURIZADORA QUITO

MES	No.Hcdas. visitadas	Zonas investig.	No. Muestras Hcda.	Tomadas Andén
Abril	31	11	380	385
Mayo	21	9	283	283
Junio	18	10	284	284

ANALISIS DE LABORATORIO

Grasa		Densidad		Reductasa		Ring-test	Gérmenes x ml	Indice Colif.	Ger-putre x cc.
Hcda.	Andén	Hcda.	Andén	Hcda.	Andén				
3,58	3,5	1.028	1.032	6h00	4h30	9 + – 4	6'100.000	+ 1000	+1150
3,5	3,5	1.028	1.028	5h00	4h30	14 + –7	6'200.000	+ 1000	+1100
3,8	3,6	1.029	1.028	3h00	2h00	6 + – 8	7'100.000	+ 1000	+1200

CONCLUSIONES

1. Adulteraciones que perjudican a los diversos sectores.
2. Ring-test alto porcentaje
3. No aptas para la pasteurización en un 90°/o.

CUADRO 5
COMERCIALIZACIÓN DE LA LECHE

CONVENIO MAG m Pasteurizadora Quito

I. Proveedores	Volumen leche	No. tarros
112 de 17 zonas	61.286 lts.	1.510/40 lt.

II. Ubicación	No. Proveedores	No. tarros	Volumen lt/día	%
Machachi	37	642	28.215	46.03
Sangolquí	14	169	6.924	11.2
Tambillo	9	94	3.692	5.9
TOTAL	60	905	38.831	63.13

III. IDENTIFICACION DE TRANSPORTISTAS Y VEHICULOS

No. vehículos	Intermediarios	Productores	Planta
44	28	13	3

IV VEHICULOS

Capacidad carga	Balde		Cubierta	
	Madera	Metálico	No. dispone	carga o Met
1 – 11T	80%	20%	80.4%	20%

V VIAS DE COMUNICACION

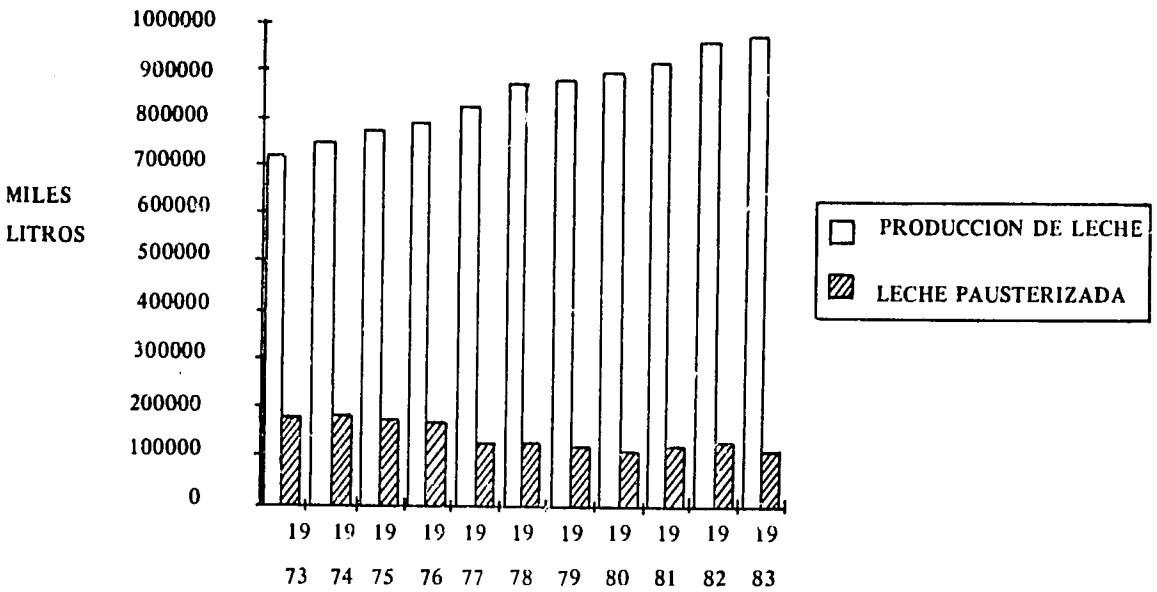
Características	No.	%	Material	%
Bueno	6	14,63	Empedrado	70,73%
Regular	10	24,39	Lastrado	14,63%
Malo	25	60,97	Tierra	15,63%

VI DISTANCIAS DE RECORRIDO

Tiempo	No. vehículos	Costo
30' a 3h30	41	s/. 0,17 – 1
+ 3h30		

GRAFICO No. 1

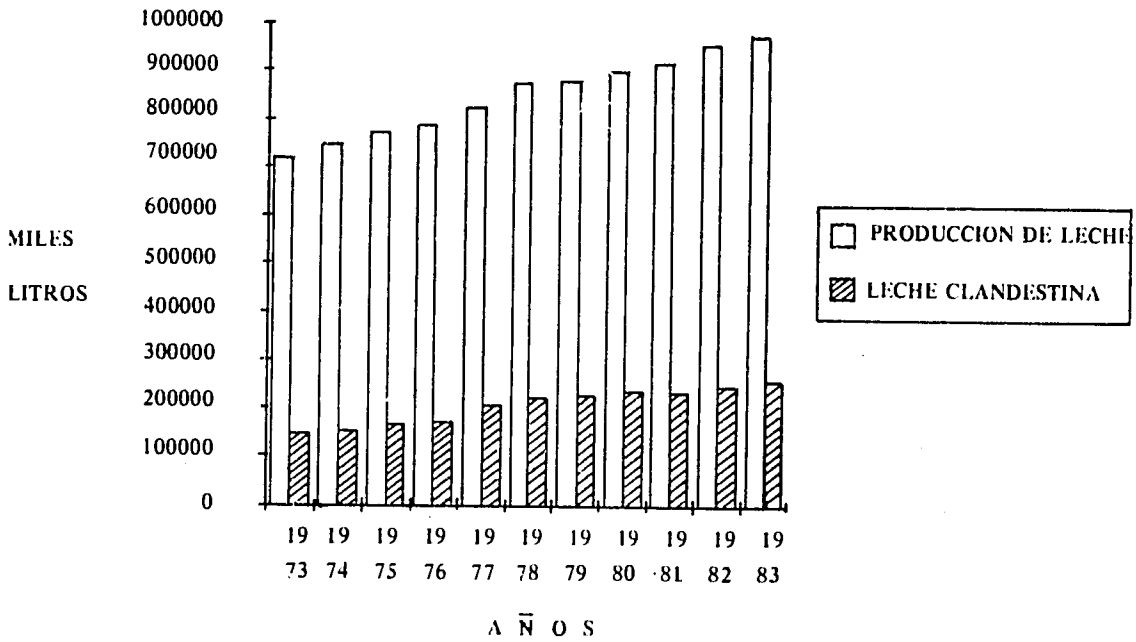
PRODUCCION DE LECHE



FUENTE: Programa Nacional de Ganadería

GRAFICO No. 2

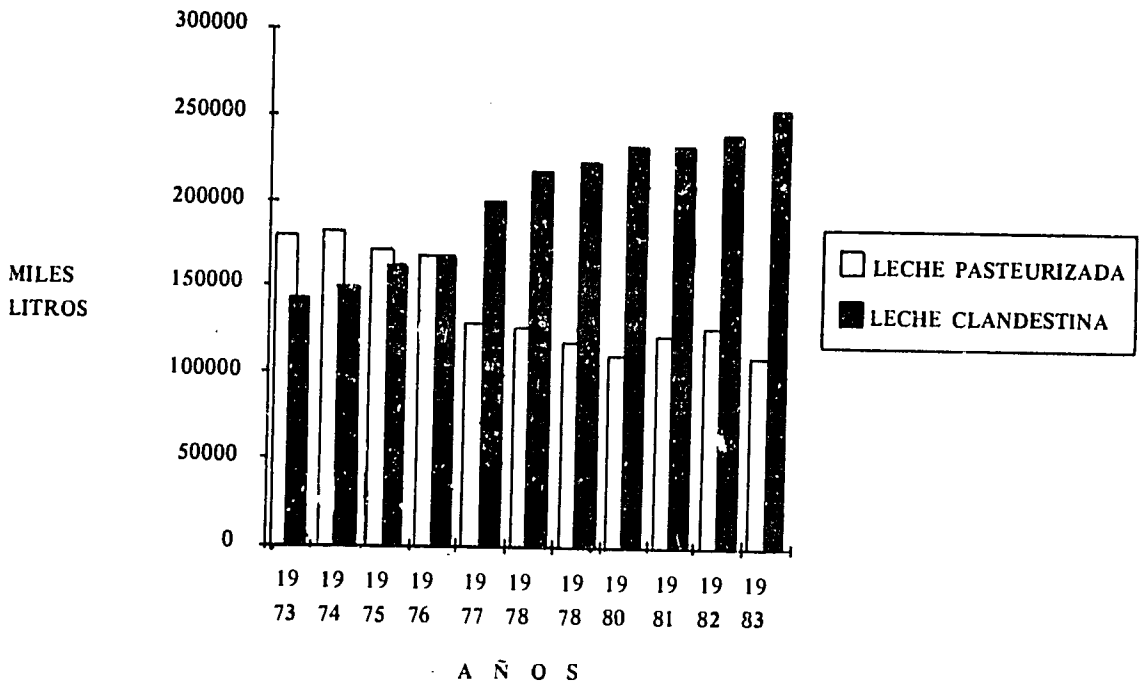
PRODUCCION DE LECHE



FUENTE: Programa Nacional de Ganadería

GRAFICO No. 3

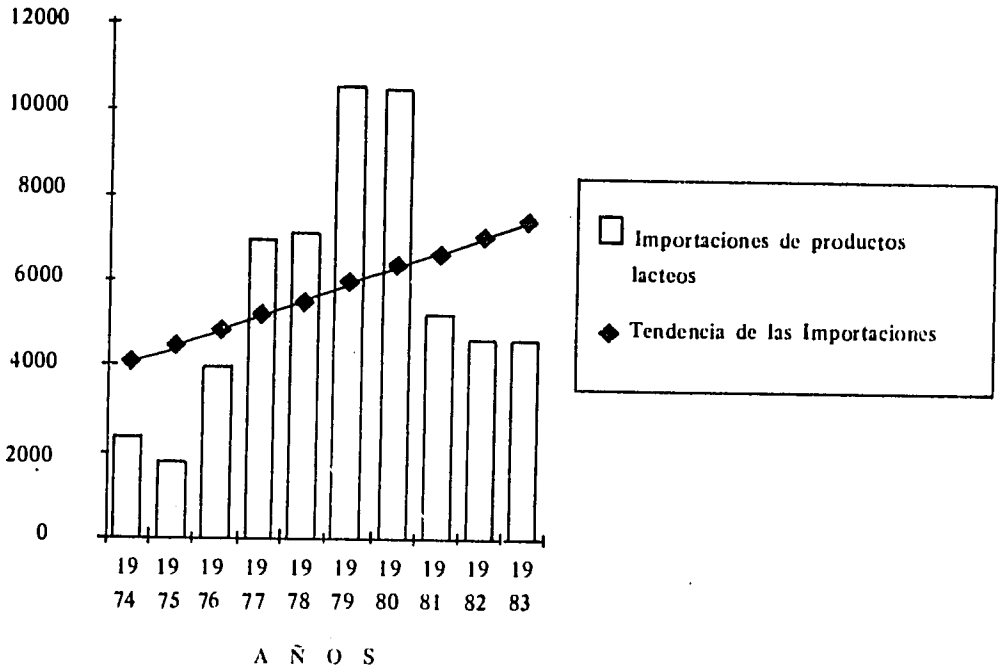
LECHE PASTEURIZADA



FUENTE: Programa Nacional de Ganadería

GRAFICO No. 4

Importaciones de productos lacteos



FUENTE: Programa Nacional de Ganadería

GRAFICO No. 5

CANALES DE COMERCIALIZACION DE LA LECHE

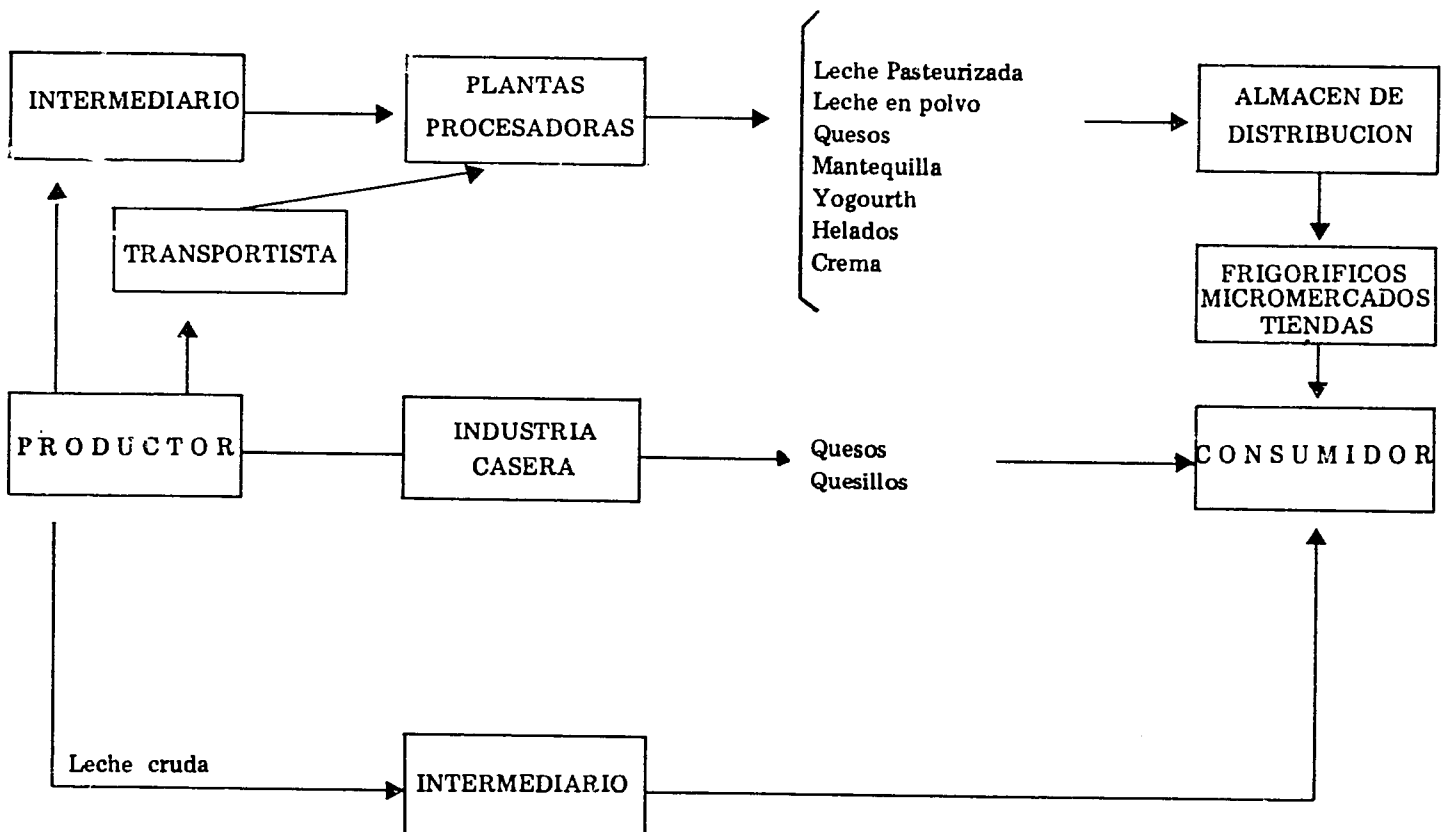
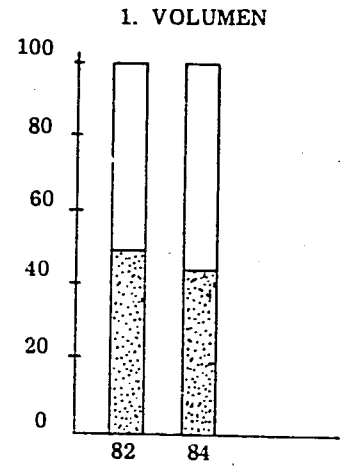
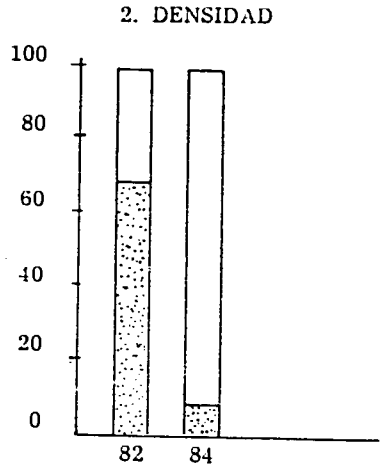
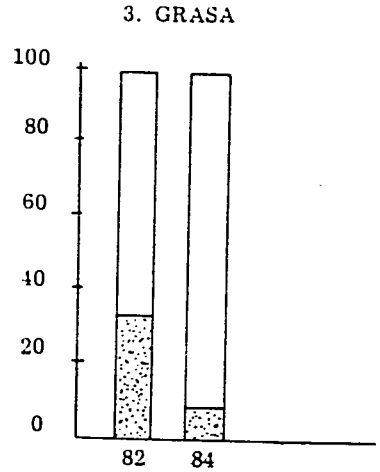


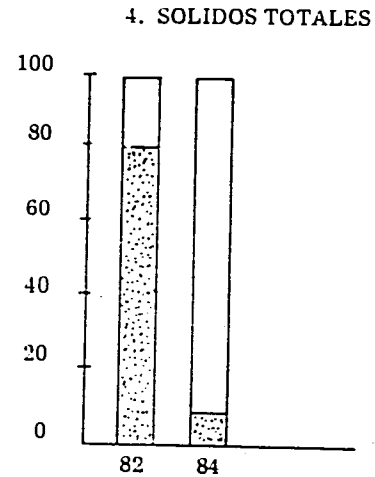
GRAFICO No. 6

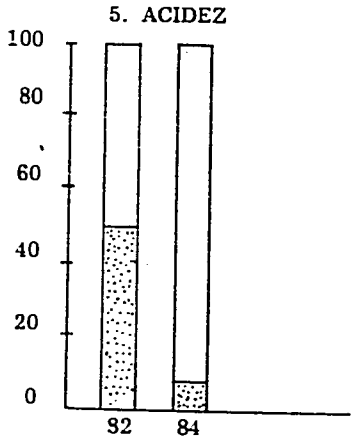
COMPARACION DE LOS RESULTADOS DE ANALISIS DE LECHE
SEGUN PARAMETROS - PERIODO - 82 Y 84

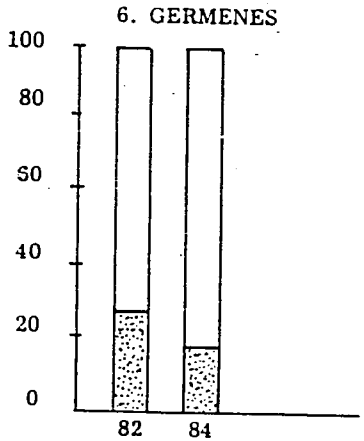


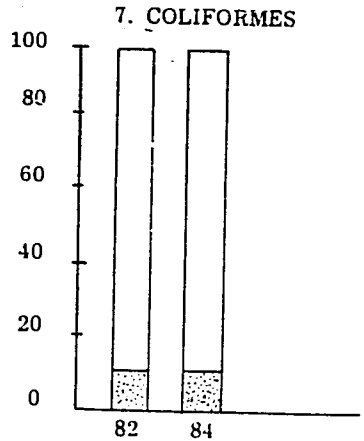












°/o de muestras que no cumplen con las normas INEN

°/o de muestras que cumplen las especificaciones de las normas INEN

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

1. Las industrias lácteas en el Ecuador .- Estadísticas 1979 - 1983.

2. Situación de la comercialización de la leche y derivados lácteos en el país - CONADE.

3. Estudio de mercados de leche y estructura de precios FAO.

4. La industria láctea en el Ecuador y situación de perspectivas CONADE - MAG.

5. BRAISKEY, E.J. 1978 Management's View of Quality Assurance, Aspirations and Requirements. Food Tech. oct 1978.

6. MURRAY, B.A. 1977. The Quality Assurance/ Management Interface. Food Tech. oct. 1977

7. STOCKMAN, S.A. 1976. How Q.C. begat A.A. at General Foods. Food Eng. June 1976.

8. WODICKA, V.O 1977. Quality Assurance and the Government. Food Tech. oct. 1977.

9. BREENE, W.M Price, W.V. and Ernstrom, C.A. 1964. Manufacture of pizza cheese without starter. J. Dair. Sci. (47) - 1173.

10. ERNSTROM, C.A and Kale, C.G. 1975 Continuous manufacture of cottage and other uncured cheese varieties. J. Dairy Sci. (58) 1008.

11. KOSIKOWSKI, F.V. 1977. Cheese and fermented milk foods. 2nd. Edition. Edward Brothers, inc. Ann Arbor, Michigan.

12. OLSON, N.F. 1975 Mechanized and continuous cheesemaking processes for cheddar and other ripened cheese. J. Dairy Sci. (58) 1015.

13. Ministerio de Salud Pública.- División Nacional de Control de Alimentos "Estudio de la calidad de las leches que se expenden en Quito "

14. I N E N Normas de la leche y sus derivados

15. O I T Consideraciones sobre la industria láctea en el Ecuador

16. I N S O T E C Gestión Tecnológica en la pequeña industria de alimentos de Pichincha.

PLANES Y PROGRAMAS PARA REACTIVAR EL SECTOR AGROPECUARIO

ECON. JOSE GERMAN CARDENAS*

* Asesor Económico Internacional. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Ecuador.

CONTENIDO

Pag

1. Marco conceptual 458

2. Financiamiento del Banco Mundial (BIRF) 460

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

y Agencia para el Desarrollo Económico

de los EEUU (USAID) para el Sector Agropecuario,

1985/ 86

3. Programa tentativo de trabajo, Banco Mundial 462

(BIRF) 1985/86

4. Programa tentativo de trabajo, Banco Interamericano 463

de Desarrollo (BID) 1985/86

4.1 Transferencia de Tecnología

4.1.1 Investigación

4.1.2 Tranferencia

4.1.3 Semillas

4.1.4 Crédito

4.1.5 Metas de PROTECA

4.1.6 Rubros prioritarios en el PROTECA

4.2 Crédito agropecuario II

4.3 Comercialización Agropecuaria

4.4 Riego y Drenaje

4.6 Desarrollo Forestal

4.7 Programa Nacional de Desarrollo Ganadero - PRONADEGA

4.7.1 Concepto del PRONADEGA

4.7.2 Componentes y costo de Proyecto

5.- **Análisis y evaluación del subsector ganadero** 467

1. MARCO CONCEPTUAL

El Ecuador enfrenta una situación crítica en su desarrollo económico, social y político. El país soporta una grave crisis de liquidez en que las perspectivas de crecimiento a mediano plazo son más bajas (en promedio) que en la década pasada. Uno de los desafíos principales del Gobierno, ha sido fundamentalmente en lo que se refiere al establecimiento de políticas adecuadas para lograr una pronta recuperación económica, a través de un programa de ajuste estructural con el Fondo Monetario Internacional y con el Banco Mundial--sector agropecuario.

A largo plazo, la agricultura podría surgir con el motor principal del crecimiento económico como fue antes del auge petrolero en 1972–74. La intervención del Gobierno en el mercado a través de controles de precios y de las importaciones se ha minimizado en grado sustancial, así logrando menos distorsiones, afectando favorablemente el crecimiento, los incentivos y la asignación de recursos en el sector agropecuario.

En los últimos años, el Gobierno no tuvo una estrategia definida para desarrollar o acelerar el crecimiento agropecuario. Factores externos tanto como condiciones climatológicas desfavorables frenaron el crecimiento, además de las políticas de precios (y comerciales), la sobrevaluación del tipo de cambio y deficiencias estructurales. En otras palabras, el sector agropecuario, en la década pasada, no recibió la prioridad del caso: la inversión pública en el sector fue baja, menos del 1.0°/o del PIB; la insuficiencia de los créditos entorpeció las inversiones en el sector; y, los programas de apoyo a la producción---servicios de extensión, investigación y comercialización--- fueron descuidados, lo que permitió que declinaran.

Para mejorar la producción agropecuaria, el Ecuador debe reducir su brecha de productividad y expandir la frontera agrícola. En el país, solo se aprovecha alrededor del 44°/o de las tierras apropiadas para labrar, y aproximadamente el 72°/o de los terrenos de pastizales para la producción de ganado.

La estrategia agropecuaria del Gobierno involucra a la Sierra y a la Costa -- ya que ahí existe la infraestructura básica y es donde es mayor la densidad de la población -- buscando dar prioridad a la eliminación de las limitaciones principales al desarrollo agropecuario. La región del Oriente tiene buen potencial agrícola a largo plazo.

La estrategia del Gobierno da prioridad al desarrollo y a la aplicación de producción de productos tradicionales para seguridad alimentaria y sustitución de importaciones, y al mantenimiento de la producción de productos primarios de exportación. En lo que se refiere a las exportaciones tradicionales, la estrategia del Gobierno se orienta a mantener los mercados existentes, incrementar la productividad y mejorar la calidad de los productos, incluyendo la elaboración de materias primas con miras hacia la agroindustria. El desarrollo de nuevos productos en escala para generar ingresos sustanciales de divisas solamente se lograría a largo plazo.

Las mejoras recientes en la política de precios del Gobierno no han sido suficientes para contrarrestar los efectos de la insuficiencia en el financiamiento agropecuario, en los servicios de comercialización y extensión agropecuaria que se han convertido en graves impedimentos para la diversificación del crecimiento del sector. Para facilitar el ajuste estructural del sector, el Gobierno se propone incrementar el crédito agropecuario en términos reales a través de la captación de recursos financieros de la banca internacional de desarrollo, desregular gradualmente los tipos de interes, eliminar subsidios, y adoptar programas integrados de comercialización, extensión y educación agropecuaria, a nivel nacional.
tensión y educación agropecuaria, a nivel nacional.
Los servicios de extensión se encuentran bastante fragmentados y en general son insuficientes e ineficaces. Un sistema de extensión como tal no existe en Ecuador. Consecuentemente, apremia la necesidad de reorganizar los servicios de extensión y mejorar el vínculo entre la extensión y la investigación agropecuaria conducida por el INIAP. Se pondría en práctica un programa nacional de extensión, mejorando la coordinación entre los varios organismos que se ocupan de la asistencia técnica además de fortalecer las operaciones en el campo.

Una parte integral de la estrategia agropecuaria del Gobierno, es dar énfasis a la investigación, la transferencia de tecnología -- conjuntamente con programas de extensión a nivel nacional -- y a la producción y comercialización de semillas. El Gobierno pretende concentrarse principalmente en el fortalecimiento de los servicios agropecuarios de apoyo, conjuntamente con la promoción y mejoramiento institucional. El fortalecimiento de los servicios agropecuarios de apoyo servirá para aumentar la producción, principalmente de las exportaciones, aumentaría la capacidad de sustitución de importaciones, mejorará la comercialización a nivel nacional e incrementará los servicios de extensión, investigación y producción de semillas.

Actualmente, la mayor parte de los servicios de extensión se prestan a través de los programas nacionales de producción al amparo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (M.A.G.), proporcionándose también algunos servicios para variar otras entidades afiliadas al M.A.G. Los agricultores individuales dependen de los servicios de varios técnicos y empleados de diferentes organismos. La coordinación entre éstos es deficiente y son pocos los que tienen un vínculo fuerte con la investigación agropecuaria. La coordinación entre estas dos funciones se lleva a cabo sobre una base ad-hoc.

Los resultados de las investigaciones generadas por el INIAP se transmiten por medio de boletines técnicos, seminarios y programas de demostración, pero no existe un mecanismo para facilitar el seguimiento eficaz y el suministro de información retroactiva. Una vez difundida la información técnica, a cobertura de los servicios de extensión es limitada en zonas claves de producción, la proporción agricultor-técnico es elevada y la falta de transporte adecuada es seria. Adicionalmente, la falta de recursos financieros suficientes -- y la capacitación apropiada para el personal -- también ha restringido la eficacia de los servicios de extensión.

El desarrollo de los recursos humanos del país es crucial para la adaptación de la tecnología existente, la creación de nuevas tecnologías para el futuro y la difusión y aprovechamiento eficaces de la tecnología en forma aplicada. Esto comprende no sólo la capacitación de los investigadores y extensionistas, sino que también se extiende a los muchos agricultores que

deben poner en práctica sus conocimientos. Sin embargo, la educación agropecuaria está separada de la investigación. La extensión se encuentra fragmentada en unidades pequeñas y no existe para muchos productos. Estos tres servicios deberían interrelacionarse. Adicionalmente, debería darse énfasis a la investigación de tecnologías aplicadas (o adaptables) en contraposición a la investigación básica.

2. FINANCIAMIENTO DEL BANCO MUNDIAL (BIRF), BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) Y AGENCIA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DE LOS EEUU (USAID) PARA EL SECTOR AGROPECUARIO, 1985/86.

Para encarar la problemática descrita anteriormente, me permito informarles que estimaciones 'preliminares' sobre el programa de préstamo del Banco Mundial (B I R F), el Banco Interamericano de Desarrollo (B I D) y la A I D, para el sector agropecuario en 1985/86, indican un monto aproximado de US $M* 642, que se destinarían al financiamiento de 17 proyectos incluyendo dos líneas de crédito del B I R F para un préstamo sectorial agrícola en 1985 (US$M 100) y una segunda etapa en 1986 (US$M 35). Cuadro 1.

En el caso específico del B I R F, el monto de financiamiento calculado para el período es de US$M 235. Estos recursos ayudarían a financiar los proyectos además de las líneas de crédito sectoriales mencionadas anteriormente (US$M 135); esto es, un programa de crédito agropecuario por US$M 50 (con financiamiento retroactivo desde octubre 1985) y, un préstamo para un proyecto de comercialización agropecuaria (a nivel nacional, incluyendo infraestructura y crédito) por un monto de hasta US$M 50, en 1986.

En el caso del B I D cifras indicativas de financiamiento para 1985–86 están en US$M 350 para ocho proyectos: un programa de transferencia de tecnología (investigación, extensión, capacitación, producción y comercialización de semillas) con un préstamo de hasta US$M 40, y un proyecto de crédito agropecuario por un monto de hasta US$M 100 (financiamiento retroactivo desde Sept. 1, 1985), en 1985. Además, en 1986, habría la posibilidad de un préstamo de US$M 25 para comercialización agropecuaria, un préstamo para un proyecto de riego y drenaje por un monto de US$M 85, un préstamo de US$M 13 para educación agropecuaria, un préstamo para desarrollo forestal de US$M 17, un préstamo para crédito a pequeños productores de US$M 30 y un préstamo para desarrollo ganadero (con sanidad animal) por hasta un monto de US$M 40.

A su vez, en 1985/86, la A I D otorgaría recursos financieros para el sector agropecuario por un monto de US$M 57 para contribuir al financiamiento de cinco proyectos: Reorientación del sector Agropecuario —US$M 8.5; Titulación de tierras a través del IERAC — US$M 10.3; PL/480 (investigación, comercialización, extensión agropecuaria, etc) — US$M 30.0; y, transferencia de Tecnología en el Sector Rural — US$M 8.0.

---

* US$M : US$Millones.

CUADRO 1

SECTOR AGROPECUARIO

PROGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO, B.I.R.F. / B.I.D., 1985/86

(US$ Millones)

BANCO MUNDIAL (B.I.R.F.)	1985	1986	1985/86
– Sectorial Agropecuario I	100		
– Sectorial Agropecuario II		35	
– Crédito Agropecuario		50	
– Comercialización Agropecuaria		50	
TOTAL B.I.R.F.	100	135	235
BANCO INTERAMERICANO DE DESA-RROLLO (B.I.D.)			
– Programa de Tecnología Agropecuaria (PROTECA)	40		
– Crédito Agropecuario II	100		
– Crédito Agropecuario III (pequeños productores, FOE)		30	
– Comercialización Agropecuaria		25	
– Riego y Drenaje		85	
– Educación Agropecuaria		13	
– Desarrollo Forestal		17	
– Desarrollo Ganadero (PRONADEGA)		40	
TOTAL B. I. D.	140	210	350
A.I.D. (EE.UU.)			
– Reorientación / Sector Agropecuario	9		
– Titulación de tierras	10		
– PL/480	15	15	
– Transferencia de Tecnología Rural		8	
TOTAL A.I.D.	34	23	57
TOTAL	274	368	642

Cabe mencionar que estas cifras son indicativas dado que el estado actual de preparación de los proyectos (en algunos casos) no está en una etapa avanzada. Este inventario ha sido entregado de manera oficial al Ministro de Finanzas y Crédito Público, al Banco de Desarrollo del Ecuador S.A. (B.E.D.E.) y al Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), con la idea de mantener una coordinación efectiva a nivel del sector público.

El Gobierno Nacional está realizando un esfuerzo sustancial para que estas cifras indicativas se conviertan en operaciones de crédito reales en el período indicado para seguir adelante con el proceso de reactivación del sector agropecuario.

3. PROGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO, BANCO MUNDIAL (BIRF) 1985/86

Sectorial Agropecuario I (Monto US$M 100; Oct. 1985). **Propósito.-** Financiar: a) la importación de insumos agropecuarios tales como fertilizantes, productos agroquímicos, pesticidas, semillas, maquinaria agrícola, equipos de transporte agropecuario, etc; b) asistencia técnica para el equipo de Análisis de Políticas Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Ganadería, incluyendo estudios y análisis en relación con las empresas públicas del sector, y una evaluación de las políticas relacionadas con los términos de intercambio entre el sector agropecuario y otros sectores de la economía.

Sectorial Agropecuario II (Monto US$M 35; Jun. 1986). **Propósito.-**Financiar rubros similares al préstamo anterior (Sectorial Agropecuario I) con énfasis en una línea de crédito para privatización de empresas del sector público agropecuario. El estado de trámite está en una etapa inicial. Una gestión definitiva dependerá de la ejecución del Sector Agropecuario I, especialmente de los estudios de las empresas del sector.

Crédito Agropecuario (Monto US$M 50.0; Feb. 1986). Propósito.- Financiamiento de un proyecto de crédito agropecuario y asistencia técnica (apoyo institucional) cuyo costo asciende a US$M 61.7. El costo del componente de crédito asciende a US$M 52.4, del cual el BIRF financiará el 74°/o — US$M 40 — y el BNF 26°/o. El crédito programado financiará una inversión total de US$M 66.0. El programa de apoyo institucional costaría US$M 9.3, de los cuales el 94°/o — US$M 8.8 — sería financiado por el BIRF y el 6°/o restante por el BNF. Este componente constituiría en programas de capacitación del personal de BNF y la dotación de vehículos para trabajos de campo y bancos móviles. El componente de crédito financiaría : a) el desarrollo de fincas integrales como inversiones ganado de leche y doble propósito, animales menores, bombas de riego, maquinaria, construcciones e instalaciones agropecuarias, equipos veterinarios, construcción de pozos, cultivos perennes , pastizales y frutales; b) la expansión y tecnificación de explotaciones camaroneras con la instalación de laboratorios para la producción de larvas de camarón. Este proyecto sería evaluado por el B.I.R.F. en Oct. 1985, para ser aprobado por el Directorio del B.I.R.F. en Feb. 1986 (con financiamiento retroactivo).

Comercialización Agropecuaria (Monto US$M 50; Oct. 1986). **Propósito.- Financiar** el establecimiento de un fondo de comercialización en el Banco Central similar a FOPINAR para redescontar préstamos para inversiones de comercialización, a través

del sistema bancario público y privado. Este proceso involucraría el fortalecimiento de los servicios técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería -- análisis de políticas, informática, promoción, establecimiento de estándares de calidad, entrenamiento y asistencia técnica. El componente estaría a la disposición de empresas públicas y privadas que proveen facilidades de bodegaje a nivel mayorista y minorista; proveedores de insumos agropecuarios (semillas, fertilizantes, agentes químicos, maquinaria agrícola, etc.), y la pequeña industria. Las etapas preparatorias se están llevando a cabo con la asistencia de la AID, principalmente en lo que se refiere el establecimiento de una Unidad de Políticas en el Ministerio de Agricultura y Ganadería para definir una estrategia de comercialización en el sector agropecuario. Se ha programado la llegada de una misión de la FAO/Banco Mundial en Sep. 1985 para comenzar la preparación del estudio de factibilidad respectivo. Una vez evaluado el proyecto, se espera que el préstamo sea aprobado por el Directorio del Banco Mundial en Oct. 1986.

4. PROGRAMA TENTATIVO DE TRABAJO, BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (B.I.D.) 1985/86.

4.1 Transferencia de Tecnología, PROTECA (Monto US$M 40; Dic. 1985)

EL PROTECA tendrá los siguientes objetivos que se consideran prioritarios:

4.1.1 Investigación:

Mejorar la capacidad institucional en cuanto a generación de tecnología agropecuaria a través del fortalecimiento de la actual investigación que realice el INIAP en las diferentes Estaciones Experimentales del país, reorientando las prioridades de tal manera de fortalecer la investigación en cultivos y actividades pecuarias en las cuales la atención y el impacto ha sido menor; desarrollo de programas de investigación en concordancia con la transferencia de tecnología, especialmente de comprobación en diversas condiciones ecológicas y en fincas particulares y promover la difusión de resultados; el diagnóstico ecológico y socio-económico que permita la caracterización de sistemas de producción para generar planes de investigación adaptativa para generación de paquetes tecnológicos en los cultivos declarados prioritarios y que aún no han podido ser atendidos; establecer Centros de Capacitación para que en concordancia con la transferencia de tecnología se implemente un sistema que permita que los resultados de la investigación sean transferidos de la fuente al productor; y, adecuar y equipar la infraestructura ya desarrollada en las estaciones experimentales del INIAP.

4.1.2 Transferencia:

Disponer de un eficiente sistema de transferencia de tecnología y asistencia técnica, desde las fuentes hasta el productor a través de la formulación de objetivos, políticas y estrategias para el desarrollo del sector agropecuario, en el contexto de los objetivos generales de desarrollo del Ecuador; creación en el Ministerio o planta central, Direcciones provinciales, Direcciones de las entidades de Desarrollo Regional, Divisiones y/o Departamentos que se dediquen exclusivamente a la orientación, coordinación, supervisión y evaluación globales, de un sistema único nacional de extensión, asistencia técnica, proceso de investigación y transferencia de tecnología; estas divisiones o Departa-

mentos coordinarían las acciones del MAG con las otras entidades públicas y privadas que prestan los mismos servicios, acorde con una definición uniforme de objetivos, políticas y estrategias de desarrollo agropecuario; capacitación del personal técnico en temas multidisciplinarios y/o especializados; promover que se desarrolle una forma de transferencia a través de la privatización del servicio bajo la supervisión y control del MAG; y mejoramiento de los mecanismos de difusión de tecnología para promover la adopción por parte de los agricultores.

4.1.3 Semillas:

Disponer de un sistema de producción, certificación, distribución y utilización de semillas de los productos declarados prioritarios a través del abastecimiento de semilla certificada en volúmenes suficientes a la demanda nacional en las especies prioritarias establecidas por el Gobierno; la racionalización de la producción, procesamiento, comercialización y distribución de semilla de calidad; incentivar a los sectores público y privado a participar en el sistema de producción de semillas.

4.1.4 Crédito

Procurar que el sistema crediticio del sector se adapte a los lineamientos de la generación y transferencia de tecnología.

4.1.5 Metas de PROTECA. Paralelamente, las metas que se proponen en este Programa Tecnológico Agropecuario son:

a) Ampliación de las actividades de investigación y fortalecimiento institucional hacia rubros prioritarios,

b) Creación de un sistema coordinado de capacitación y funcionamiento entre investigación–validación–transferencia de tecnología en que se involucre a profesionales, técnicos y productores;

c) Diseñar y dejar funcionando un sistema de transferencia de tecnología agropecuaria en el MAG dirigida al productor;

d) Creación de mecanismos de enlace formales para mejorar el vínculo entre el investigador, el extensionista, el productor y el sistema nacional de crédito agropecuario;

e) Diseñar y dejar funcionando un eficiente sistema de producción, multiplicación, certificación, promoción y comercialización de semillas;

f) Aumentar la participación del sector privado dentro del sistema propuesto; y,

g) Posibilitar que un mayor número de productores sea sujeto de crédito, permitiendo con ello la adopción de tecnología mejorada.

4.1.6 **Rubros Prioritarios en el PROTECA.** Estos se basan en las prioridades establecidas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería tomando en consideración las siguientes directrices de política económica: a) seguridad alimentaria con respecto a la canasta básica; b) el déficit actual en la oferta de algunos productos, c) sustitución de importaciones; d) mantenimiento de mercados de exportación y generación de nuevos productos de exportación; e) la provisión potencial de materia prima para la agroindustria, y f) disponibilidad de bases tecnológicas provenientes de la investigación agropecuaria para incrementar la productividad.

4.2 Crédito Agropecuario II (Monto US$M 100; Nov. 1985) y **Crédito Agropecuario** III -- Pequeños Productores (Monto US$M 30, Marzo 1986). Propósito.- Financiamiento de un proyecto de crédito con el fin de: a) contribuir al desarrollo agropecuario y general del país, mediante el aumento de la cobertura del crédito concedido por el BNF, b) incrementar la producción y productividad agropecuaria y por ende los ingresos, por familia; c) ampliar las oportunidades de trabajo en el área rural. Los rubros a financiarse son: (a) ganado mejorante de leche y doble propósito; (b) establos, canales de riego, corrales, bodegas, caminos, drenajes, vivienda; (c) maquinaria y equipos agropecuarios; (d) instalaciones de agua, energía eléctrica, silos, cercas, etc.

4.3. Comercialización Agropecuaria (Monto US$M 25; Agost. 1986). **Propósito.-** Crédito para financiar infraestructura de comercialización a nivel de finca (pequeños productores). Este proyecto está a nivel de idea. Se espera realizar el estudio de factibilidad respectivo con el apoyo del IICA. Dependiendo de la preparación del Proyecto, este podría ser aprobado por el Directorio del BID en agosto de 1986.

4.4 Riego y Drenaje (Monto US$M 85; 1986). **Propósito.-** Desarrollo Agrícola con riego. Comprende la construcción de canales de riego primarios y secundarios, drenaje, caminos y sistematización parcelaria. El proyecto está en negociación con el BID.

4.5 Educación Agropecuaria (Monto US$M 13; 1986). **Propósito.-** Financiar el fortalecimiento (equipos, curriculas, materiales, etc.) de dos escuelas a nivel nacional para incrementar la educación agropecuaria técnica a nivel medio. El trámite está en etapas iniciales. Se ha realizado contacto formal con el IICA y la C A F para el financiamiento de los consultores que elaborarán el estudio respectivo. Eventualmente, este proyecto podría ser financiado por el BID en 1986 (se contemplan fuentes alternativas de financiamiento. C A F, P N U D, A I D).

4.6 **Desarrollo Forestal** (Monto US$M 17; 1986). **Propósito.-** Financiar un programa de desarrollo forestal a nivel nacional. El proyecto está en negociación con el B I D. La conceptualización inicial sería reformada a través de una nueva cooperación técnica del B I D que se espera se materialice en 1985.

4.7 **Programa Nacional de Desarrollo Ganadero** -- PRONADEGA -- (Monto US$M 40; 1986). **Propósito.-** El proyecto propuesto contempla campos de acción que permita elevar el nivel de productividad del sector ganadero, a través de la transferencia de tecnología en sanidad animal, manejo de ganado, pastos y forrajes.

4.7.1 Concepto del PRONADEGA. Se considera que la producción ganadera, por el bajo nivel de productividad que tiene al momento y con la aplicación de paquetes tecnológicos para mejorarla, tiene un potencial importante de desarrollo a nivel de las fincas existentes. Se propone diseñar un proyecto integrado que contempla varios campos de acción complementarios que permitan lograr este objetivo. La propuesta centra su atención en la transferencia tecnológica en sanidad animal, en manejo de ganado, pastos y forrajes. Se considera que las acciones del Proyecto Ganadero apoyadas por el Gobierno Alemán constituirán una primera fase de las actividades de pre–extensión pecuaria que luego se ampliarían con el Proyecto que se propone.

Los programas de Sanidad y Extensión estarían apoyados por las acciones siguientes:

- Fortalecimiento de los laboratorios veterinarios.
- Programas de investigación complementarios a los que ya se contemplan en el PROTECA.
- Inversiones en la parte de comercialización destinadas a construcciones de canales principales, como complemento del Proyecto de comercialización (del Banco Mundial).
- Acceso de una línea especializada de crédito para financiar requerimientos de inversiones selectivas en relación a las recomendaciones de sistemas de extensión pecuaria.
- Estrategia de extensión y crédito diversificada por tipo de productor en apoyo al proyecto de financiamiento alemán que está por iniciarse en octubre del presente año (desarrollo de fincas modelos en zonas ecológicas seleccionadas que se utilizarán posteriormente para actividades de extensión.)

Los productores pequeños tendrían acceso directo a la asistencia técnica por el personal del MAG. Para los productores medianos y grandes, la asistencia técnica sería a través de contratación de servicios de profesionales previamente capacitados y registrados por el MAG. A su vez, las condiciones de crédito serían diversificadas por el tipo de productor.

4.7.2 Componentes y costo del Proyecto:

Sanidad Animal (US$M 6). Control de Aftosa, Brucellosis y Cólera Porcina. Se estudiaría acciones adicionales de Epidemiología de campo y educación sanitaria particularmente lo referente a control de garrapatas y parásitos internos.

Programa de Extensión (US$M 5). Uso de medios audiovisuales colectivos, radio, televisión y material escrito (a ser desarrollado por el Proyecto), capacitación y movilización del personal técnico existente, desarrollo de fincas modelos como etapas de pre–extensión, capacitación de profesionales particulares y productores. Se fija como objetivo preliminar el atender alrededor de 30.000 productores (en 5 años).

Laboratorios Veterinarios (US$M 4) Estudiar el fortalecimiento de una red de laboratorios, incluyendo los existentes de Guayaquil y Quito, más un número mínimo de laboratorios de diagnóstico que serán determinados por el estudio. Las actividades a ser desarrolladas incluyendo principalmente la producción de vacuna

aftosa con adyuvante oleoso, el control de calidad de esta vacuna, de otros biológicos y fármacos veterinarios que se usan en el país, y las diferentes actividades de dignóstico (virología, bacteriología, parasitología, etc.).

Investigación (US$M 4) Estudio de los problemas de reproducción y bajo nivel de fertilidad, y desarrollo de paquetes tecnológicos para control de parásitos. Además se propone también desarrollar la producción de piés de cria y de estudiar como se podría ampliar los servicios de inseminación artificial.

Mataderos (US$M 13) Sujeto al resultado de los estudios que se necesitan, se podría incorporar en el Proyecto el financiamiento (y manejo) de mataderos principalmente para las ciudades de Guayaquil, Quito y Ambato.

Crédito (US$M 25) Una línea de crédito permitiría financiar a nivel de finca inversiones adicionales estratégicas para incrementar la productividad; mejoramiento y/o subdivisión de potreros, instalaciones de manejo de ganado o de ordeño, compra de reproductores seleccionados, equipamiento para producción de ensilaje o de henificación.

5. ANALISIS Y EVALUACION DEL SUBSECTOR GANADERIA

Este subsector ha presentado una significativa expansión en 1974–84, incluyendo las ganaderías bovina, ovina, porcina, las actividades avícolas y otras ganaderías menores como cuyes y conejos. El mayor aporte dentro del subsector pecuario, corresponde a la ganadería bovina. En 1980, del total del valor bruto de la producción pecuaria el 72°/o correspondía a esta ganadería.

Esta evolución del sector pecuario está ligada al tipo de explotación en forma extensiva. Es decir, hubo un incremento substancial de superficie bajo pastizales. En 1970 –– del total de superficie bajo cultivos –– a los pastos correspondía el 49°/o mientras que en 1984, este porcentaje subió al 73°/o.

Sin embargo, algo que debe ser motivo de reflección es que a pesar de que este alto porcentaje de áreas se destinó a pastos, la participación dentro del PIB agropecuario del subsector pecuario es de sólo 38°/o . Estas cifras son bastante relevantes, y llevan a establecer ciertas hipótesis:

–– Que tal vez existe una sobrevaluación de las áreas bajo pastizales toda vez que ellas incluyen tanto los pastos naturales como artificiales.

–– Que existe una gran deficiencia en lo que respecta a la utilización del suelo; pues, ¿cómo se puede explicar que a la actividad pecuaria se destine casi el 75°/o de la superficie y se obtenga tan solo alrededor del 40°/o de la producción?

Según el Programa Nacional de Regionalización (PRONAREG/MAG), la superficie total destinada a ganadería en 1974 fue de 3 millones has., de las cuales el 51°/o correspondían a pastos naturales y el 49°/o a pastos artificiales; es decir, áreas en

que en algún momento se sembró pastos. A su vez, del total de pastizales, el 38°/o se ubican en la sierra, el 52°/o en la costa y el 11°/o, en el oriente. En 1984, existían en el país casi 5 millones de hectáreas de pastos distribuídas de la siguiente manera: el 45°/o en la Sierra; el 45°/o en la Costa; y el 10°/o en el Oriente. Es decir, en 1974–84, la superficie bajo pastos creció en un 53°/o, observándose el mayor crecimiento en la Sierra –– 84°/o –– siguiéndole en importancia la región Oriental con un 46°/o y finalmente la Costa con un 32°/o.

En lo referente a la población bovina, en 1974 existían 2.5 M cabezas de ganado, mientras que en 1984 la cifra pasó a 3.6 M. cabezas, es decir se incrementó en un 41.5°/o y presentó una tasa de crecimiento promedio anual igual al 3.5°/o. En lo referente a producción de carne y leche, en 1974 la producción de carne fue de 64.196 T.M. y pasó en 1984 a 90.720 T.M., incrementándose en un 41°/o y con una tasa de crecimiento promedio anual equivalente al 4°/o cifra ligeramente mayor al crecimiento poblacional para el mismo período calculada en 3°/o. El consumo de carne per cápita pasó de 9.4 kg/habitante en 1974 a 9.9 kg/habitante en 1984, un incremento del orden del 5°/o.

En lo que respecta a la producción de leche, ésta pasó de 743 millones de litros en 1874 a 989 millones de litros en 1984, con un incremento del 33°/o, y con una tasa de crecimiento promedio anual igual al 3°/o, cifra similar a la tasa de crecimiento de la población. En 1974, del total de la producción de leche, aproximadamente el 32°/o se destinaba al autoconsumo de las granjas, fundamentalmente para alimentación animal. En 1984, este porcentaje se mantuvo señalando que no fueron mayormente utilizados los substitutos de la leche y que por consiguiente no existió una mayor disponibilidad de leche para consumo humano. El consumo nacional en alguna medida está complementando a través de la importación de leche en polvo, la misma que pasó de 1.562 T.M. en 1974 a 4.440 T.M. en 1984, equivalente durante el período a un promedio de 4.239 T.M. – – eso es, más de US$M 30.

A su vez, las importaciones de leche modificada destinada a la alimentación infantil, en el período 1974–83 mostró un promedio anual equivalente a 1.257 T.M. con un gasto de alrededor de US$M 30. El consumo per cápita de leche pasó de 57 litros/persona/año en 1974 a 76 litros/persona año en 1984. Este incremento se dió por la disminución de la leche destinada a consumo animal y al aumento de las importaciones. Sin embargo, en 1984, el consumo de leche todavía muestra un déficit del orden del 37°/o frente a las recomendaciones nutricionales internacionales.

En base a un estudio realizado en 1975 (PRONAREG) se contabilizaron 1.1 millones de vacas lecheras, el 38°/o del hato bovino nacional. En las fincas ganaderas

mayores a 100 has. se concentra el 30°/o del ganado lechero, las mismas que producen más del 40°/o de la producción de la leche, lo cual demuestra una mayor productividad frente a otros estratos. Sin duda las fincas menores de cinco has. presentan la más baja productividad de 360 litros/vaca/año, frente al más alto nivel de rendimiento de 917 litros/vaca/año que se alcanza en el estrato de 50 a 100 has. La productividad y rendimiento de la leche en el país es baja.

AÑO	RENDIMIENTO DE LECHE/VACA/AÑO
1970	1292
1975	1479
1980	1360
1984	1368

Durante 1970–84, la productividad ha permanecido casi inalterable. En base a la información estadística de 1978, la región de la Sierra produce el 82°/o de la producción de leche, la Costa el 15°/o y el Oriente el 3°/o.

Sin embargo, según datos de 1981, presentados en el 2° Seminario Subregional Andino de Ganadería Bovina, los rendimientos de producción láctea en los países del área andina fueron los siguientes:

PAIS	RENDIMIENTO LITROS/VACA/AÑO
Venezuela	1432 l/v/a
Perú	1260 l/v/a
Ecuador	1187 l/v/a
Colombia	1072 l/v/a
Bolivia	517 l/v/a

En lo referente a la producción de carne, las condiciones más favorables para su desarrollo se dan en la región de la Costa. En 1983, existían en esta región 1.1 millones has. de pastizales destinadas a ganadería bovina.

Un poco más de la mitad de los pastizales para ganadería bovina se dedican a la explotación de carne. Según datos del MAG en 1983, se estima que aproximadamente 1.7 millones de bovinos (el 53o/o) se explotan con la finalidad de obtener carne como producto principal. En las provincias de la región Amazónica a través del proceso de colonización, se va desarrollando la actividad ganadera ya que la región presenta cierta similitud con la del Litoral.

Como ya se señaló anteriormente, la tasa de crecimiento de la producción de carne en 1974–84 fue del 3.5°/o, cifra que se puede considerar alta. Sin embargo, la misma no refleja la verdadera producción de ganado de carne. En esta tasa de crecimiento consta el sacrificio de vacas aptas para la reproducción de terneros recién nacidos. Por otro lado, una parte considerable de carne bovina proviene del ingreso de ganado desde Colombia que en 1981 se estimaba en 2000 cabezas mensuales. Además, una gran cantidad de terneros machos de razas lecheras son sacrificados como ma-

teria prima de las embutidoras. Según un estudio realizado de 1979, se estima que de criarse estos terneros, la producción bovina aumentaría en 30.000 T.M. anuales.

De acuerdo al Instituto Nacional de Nutrición, el requerimiento de carne (roja y blanca) es de 32.850 gramos/año/persona; lo que permite establecer que en el país existe un déficit en el consumo de carne en el orden del 33°/o al 50°/o. Indudablemente que a partir de 1974 este déficit se ha ido reduciendo, llegando en 1982 a su máximo nivel con 22 kgs/persona, decayendo luego en 1983 y 1984. El consumo de carne bovina y ovina ha permanecido casi estático, aumentando el consumo de carne porcina y principalmente de carne de ave (cuyo consumo se duplicó durante el período).

En lo referente a la actividad ovina y caprina, en el país existen unas 300.000 has. de pastizales para la cría de estas especies.

REGION	OVINOS	CAPRINOS
	Has.	Has.
Sierra	249.060	39.709
Costa	1.757	12.713
Oriente	931	99
Galápagos	50	11
TOTAL	251.778	52.531

La crianza de ganado ovino tiene doble propósito, esto es la producción de lana y carne. La población ovina manifiesta una significativa reducción. Basta señalar que en la época de la Colonia existían más de 7 millones de cabezas de ganado ovino, mientras que en la actualidad existen alrededor de 1.3 millones de cabezas, cifra similar a la registrada en el II Censo Agropecuario de 1974. El manejo de esta ganadería se realiza en forma tradicional, en zonas marginales y se localiza especialmente en la población indígena de las zonas altas de la Sierra.

La ganadería porcina presenta en los últimos años una expansión, así la producción de carne pasó de 35.530 T.M. de carne en 1979 a 45.685 T.M. en 1984, con una tasa de crecimiento anual de 5.2°/o. De igual manera la población pasó de 3.0 millones de cabezas a 4.0 millones. El consumo de carne porcina, en 1974, representaba el 23°/o del consumo total. Mientras que en 1984 fue el 26°/o.

Avícola.— Esta sin duda constituye la rama más dinámica de la actividad pecuaria. En 1970, la producción de huevos fue de 12.986 T.M., y la producción de carne 7.125 T.M.; mientras que en 1984, la producción de huevos fue de 38.374 T.M. (casi el triple). Así mismo la producción de carne de ave alcanzó en 1984 las 36.676 T.M., es decir se quintuplicó.

Por otro lado, como ya se señaló anteriormente el consumo percápita de carne de ave se duplicó en los últimos años al pasar de 2 kgs/persona/año a 4 kgs/persona /año. Esta actividad se desarrolla en medianas y grandes empresas, con un cierto nivel de concentración en la producción. En lo referente a las otras ganaderías menores como cuyes y conejos, su producción es incipiente y no ha alcanzado la importancia que debería tener. Esta actividad en muy pocos casos se desarrolla como un renglón empresarial. En algunas ocasiones es una actividad complementaria de aumento de ingresos a nivel de ciertos grupos campesinos.

ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION LECHERA

(Política de precios y rentabilidad de la producción de leche)

ING. RUBEN ESPINOSA *

* Gerente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente

CONTENIDO

Pag

1. Política de precios 474

2. Rentabilidad de la producción lechera 480

2.1 Principios teóricos de la rentabilidad

2.1 La rentabilidad en el caso de la ganadería de leche en el Ecuador

1. POLITICA DE PRECIOS

Cuando el doctor Hernán Caballero invita a la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente a integrar una comisión para realizar un Seminario sobre "Producción lechera en la Sierra ecuatoriana" auspiciado por el MAG, el IICA y las Asociaciones de Ganaderos y Holstein Friesian, acogemos la iniciativa con mucho entusiasmo dada la importancia del tema a tratarse, porque la ganadería de leche es una de las actividades económicas agropecuarias que contribuyen al suministro de un alimento fundamental para la población ecuatoriana y que pese a las condiciones adversas en las que se desarrolla, todavía subsiste y se mantiene gracias a un espíritu de lucha para sobrevivir y de responsabilidad para producir y que no ha sido abatida hasta ahora como fue la producción de trigo, de cebada y de otros productos alimenticios serranos, que a ratos parece llevan camino de desaparecer por falta de políticas de fomento, por competencia desleal de importanciones sin que exista el establecimiento de políticas de precios adecuadas y de gravámenes arancelarios para defender la producción nacional.

Mi presentación en este seminario tiene la carta de presentación de 44 años de haber salido a la palestra para defender nuestra actividad frente a ataques, incomprensiones, odios, inexistencia de política de producción coherente y consistente, competencia desleal por importaciones de leche en polvo, llegada al país legal e ilegalmente y por donaciones con finalidad social que no cumple con su misión específica, sino que sale a competir deslealmente con la leche de nuestros hatos; inseguridad en la tenencia de la tierra y en la inversión agrícola, en fin una serie de factores que no sólo han limitado nuestro desarrollo agropecuario sino que lo han frenado y obstaculizado, generando para el Ecuador la peor dependencia que es la alimentaria.

Ya estamos cansados de escuchar lo que en un informe decía la FAO en 1976 " La agricultura ha sido olvidada en la carrera hacia la industrialización. Devolvámosle el lugar que le corresponde. La Agricultura debe seguir ocupando el centro de nuestras preocupaciones, pues, en última instancia, el mejor criterio para medir el desarrollo es la capacidad que una sociedad tiene para alimentar decentemente a sus miembros" frente a una triste realidad de inexistencia de una política agropecuaria integral que contemple: investigación, crédito oportuno, semillas mejoradas, asistencia técnica, comercialización, precios, etc., y la consecuencia lógica de un volumen de importaciones, que aún en los actuales momentos todavía tiene que realizar el país para satisfacer sus necesidades alimenticias.

Dos son los pilares básicos que sustentan y orientan toda actividad económica empresarial privada:

1. La seguridad y confianza para las inversiones que son garantía para ellas; y

2. La rentabilidad para las mismas.

Factores que parece han sido ignorados totalmente, en muchas ocasiones, al establecer la política agropecuaria oficial y en otras oportunidades por lo menos han faltado parcialmente, pues hasta ahora no hemos gozado, por lo menos los ganaderos, de estas dos condiciones básicas, en ninguna oportunidad para el cumplimiento de nuestra actividad.

De allí que en lo que significa política pecuaria coherente integral, en lo que deben confluir todos los factores para hacer una producción más eficiente que nos permita una mayor

productividad, en realidad no ha existido y sobre todo ha fallado un elemento fundamental que es el del establecimiento de un precio justo de la leche.

Precio de la leche que definitivamente en el Ecuador ha sido político, con todos los agravantes para hacer más difícil la situación del sector ganadero.

No es de hoy, es de siempre que el costo de la vida en el transcurso de los años ha ido aumentando, el precio de todos los alimentos sube y el público consumidor acepta esos incrementos, talvez dijera resignadamente, como una consecuencia lógica del proceso inflacionario, del incremento de los costos de producción, de la elevación de los salarios, de la devaluación monetaria, de la elevación del precio de los combustibles, etc. en fin de todos los factores que están afectando diariamente nuestra actividad. La reacción popular cuando se anuncia un aumento del precio de la leche pese a que se justifiquen plenamente los factores que efectivamente han encarecido sus costos de producción se produce como una consecuencia lógica de la indecisión, de la indefinición gubernamental para solucionar este problema y de la demagogia política que se ha hecho siempre en torno al precio de la leche

Considero que uno de los factores que más han demorado u obstaculizado el desarrollo de la producción lechera es el que hace relación a la política de precios, así lo reconocen desde muchos años los informes de la FAO y otros organismos internacionales; los pedidos y los reclamos de los ganaderos de América en general, en los diferentes seminarios, asambleas foros internacionales a los que hemos asistido desde mucho tiempo atrás, siempre el precio que ha recibido el productor ganadero ha estado bajo el costo de producción calculado. Además es necesario tener presente que ha existido una muy mala política gubernamental de demora en la toma de decisiones, cuando hemos hecho solicitudes de revisión de precios. En oportunidades la solución ha demorado más de dos años y por tanto es obsoleta e insuficiente.

La regulación de precios de los productos agropecuarios técnicamente constituye un instrumento importante que puede ser utilizado para estimular la producción de determinados productos de primera necesidad o de abaratar su consumo en detrimento directo o indirecto de la producción nacional, pero en este caso, subsidiando injustamente la producción de otros países al estimular el consumo de tales alimentos en sustitución del déficit de aquellos de producción nacional.

La determinación del precio político para la leche por parte del Estado, definitivamente ha constituído un problema muy serio y complicado puesto que el Gobierno no ha dispuesto nunca de estudios serios y completos de costos de producción de un litro de leche y cuando se han hecho éstos se han realizado con criterios antitécnicos, sin considerar todos los factores que intervienen en los costos de producción, generalmente han sido análisis incompletos de costos y cuando se ha llegado a conclusiones para fijar un precio para la leche, éstos han sido precios máximos y no mínimos como técnicamente debería ser el concepto de precio de sustentación que favorece la defensa de la producción, al tomar en cuenta los incrementos de costos que a diario se producen, sobre todo en períodos económicos como los que atraviesa el mundo y nuestro país y nuestra producción no pueden ser ajena a las influencias y presiones internacionales y circunstancias especiales de nuestra economía.

El precio de sustentación se aplica en los países de economía de mercado, para defender la producción agropecuaria de las influencias negativas de baja de precio en el mercado nacional pero en estos casos es necesaria la intervención del Estado para adquirir excedentes y mantener la vigencia del precio de sustentación.

El precio de sustentación se aplica en los países de economía de mercado, para defender la producción agropecuaria de las influencias negativas de baja de precio en el mercado nacional pero en estos casos es necesario la intervención del Estado para adquirir excedentes y mantener la vigencia del precio de sustentación.

El precio de la leche en el Ecuador ha sido y es en el momento un precio político, con el carácter de máximo y no de mínimo y su influencia ha sido totalmente negativa, desestimulante para el sector y en muchas oportunidades ha estado en situación de crear el colapso por la liquidación de hatos ganaderos, la falta de inversión para mejorar la producción y el incremento de la misma. Esto lo repito, lo confirman dramáticamente los informes de la Junta del Acuerdo de Cartagena, de la FAO, de otros organismos internacionales y la situación de postración del sector ganadero que en determinados momentos se ha encontrado al borde de no poder satisfacer sus costos de producción.

En la interrelación económica del mundo actual no es posible prescindir para el análisis de la situación del precio de la leche de la producción de ésta en los países industrializados, Mercado Común Europeo, Nueva Zelandia, Canadá, Estados Unidos, etc. y aún de la situación de los precios en la subregión andina, que de hecho influyen en el contexto interno de la producción y comercialización nacional para manejar una política lechera ágil, de acuerdo a las circunstancias.

Es de todos conocido que los países productores de leche y que tienen grandes excedentes, susbsidian estos excedentes para su exportación en un porcentaje tan grande que se utiliza el 80°/o de su presupuesto de exportación para subsidiar la leche en polvo, situación que coloca a los productores nacionales en imposibilidad de competir con la producción extranjera que llega en estas condiciones.

De esta manera las importaciones de leche que ingresen al país, únicamente para cubrir déficit de producción, con fines comerciales, industriales, deben estar gravados de un arancel bastante alto que proteja debidamente la producción nacional y no sirvan éstas para beneficio de seudo industrias que deben abastecerse de leche nacional. La leche que llega al Ecuador para cumplir fines sociales no debe ser gravada con ningún arancel como es el caso de la leche para el "Plan Pan" del Presidente Febres Cordero, al que lo apoyamos decididamente, pero esta leche no debe servir para el ilícito enriquecimiento de industrias que han creído, parapetándose tras fines sociales, hacer utilidades millonarias liquidando la producción ganadera nacional.

Asociación de Ganaderos de la Sierra periódicamente ha elaborado análisis de costos de producción de un litro de leche y los precios pagados al ganadero siempre han sido menores, como se demuestra en un período de diez años, en el Cuadro No. 1

Del análisis del cuadro se desprende que definitivamente no ha existido, por parte del Estado, una política seria, coherente y favorable para manejar el precio de la leche, ésta ha sido antitécnica, errática y más bien consecuencia de presiones políticas y demagógicas que de análisis serios de costos de producción láctea, aún a niveles de exportación como es nuestra capacidad productiva.

Del análisis de la columna precio de la leche en dólares se desprende que los ganaderos estamos absorbiendo el valor de las devaluaciones monetarias en el precio de la venta de nuestro producto. Además puede observarse como este precio ha tenido una disminución constante frente al dólar desde 1980 hasta los presentes días.

CUADRO No. 1 Costo de producción calculados y precios de leche a nivel de planta

AÑOS	COSTO DE PRODUCCION CALCULADO	PRECIO PAGADO AL GANADERO SUCRES	DOLARES
1975 (abril)	S/. 3,39	3,15	0,12
1976 (agosto)	" 4,58	3,20	0,12
(septiembre)	" 4,58	4,20	0,15
1977 (septiembre)	" 6,90	4,20	0,15
1979 (marzo)	" 9,46	4,80	0,17
(julio)	" 9,46	5,90	0,21
1980 (julio)	" 9,46	7,00	0,25
1981 (marzo) *	" 10,76	8,00	0,26
1982 (octubre)	" 13,33	8,00	0,16
1983 (marzo)	" 14,95	12,00	0,14
1984 (mayo)	" 24,69	16,00	0,13
1985 (marzo)	" 27,60	18,00	0,15

* representativo de 1980

FUENTE Y ELABORACION . Asociación de Ganaderos de la Sierra.

Producir leche es un negocio que debe ser manejado empresarialmente y para el que se requiere un precio que cubra costos de producción más una utilidad por pequeña que ésta sea para el ganadero, si el precio no cubre los réditos de los capitales invertidos, aún de la tierra, las amortizaciones de las construcciones e instalaciones, la amortización de las maquinarias, equipos, herramientas y ganado, los gastos de conservación de estas construcciones, equipos, maquinarias, etc. la totalidad de los gastos de producción, reposición de pastos, fertilizantes, sanidad animal, alimentos de animales, combustibles, lubricantes, inseminación artificial, costos laborales o mano de obra, gastos administrativos, impuestos, luz y agua, un rubro de imprevistos, los gastos financieros de todos los capitales invertidos mal puede hablarse de un costo completo de producción y la situación del ganadero será mala, no habrán los incentivos económicos para mejorar, ni incrementar la producción, ni la posibilidad de realizar programas de fomento lechero.

En conclusión, con respecto al precio de la leche vigente en este momento que el Gobierno lo declara libre, "podemos observar que esta libertad es un mito", puesto que se ha importado tanta leche en polvo, fuera del control oficial, que la oferta de leche en polvo requerida en el mercado es de tal magnitud que hay dificultad de colocar en el mercado la leche de producción nacional.

Nuestra posición es la de aceptar un libre precio para la leche, que puede ser resultado de una libertad controlada, de una concentración del precio de la leche a través del diálogo entre el MAG, industriales y ganaderos, pero naturalmente siempre dentro de una competencia leal y no de dumping. Esta política de concentración del precio ha dado resultados extraordinariamente favorables en Colombia, país que se ha liberado del precio político para la leche. En muchas oportunidades Asociación de Ganaderos ha estado al borde de firmar convenios con el sector industrial para someterlos a consideración del sector público pero por diversas circunstancias y por incomprensión de AIPLE no se ha podido llegar a finiquitar el Convenio.

En relación a importaciones de leche en polvo, que es un factor que afecta seriamente a la comercialización de ésta, Asociación de Ganaderos de la Sierra tiene un registro de 20 años de importación de leche que demuestra la inexistencia de política lechera coherente y eficiente y como la dependencia del país para su alimentación ha ido agravándose por falta de producción nacional. Cuadro No. 2

Se aclara que en los volúmenes totales de importación de leche están incluídos los cupos asignados a programas de Enprovit, que han variado de 3.000 a 5.000 toneladas, más las importaciones que se hacen de leches dietéticas, leche con fines de beneficiencia, leches para terneros. El cupo concedido para este año, para importaciones de Enprovit, es el de 5.000 toneladas pese a que en el informe interinstitucional se calculó sólo 4.000 toneladas, de las cuales 1.000 son para empresas industriales que consumen el 100% de materia prima importada para la elaboración de sus productos.

CUADRO No. 2 Importación de leche en polvo

AÑO	VOLUMEN
1965	2'036.707 kg
1966	1'257.388 "
1967	1'840.124 "
1968	1'728.363 "
1969	2'475.649 "
1970	1'772.155 "
1971	2'177.508 "
1972	2'084.119 "
1973	1'330.869 "
1974	2'759.130 "
1975	3'381.489 "
1976	5'901.042 "
1977	9'237.833 "
1978	8'846.584 "
1979	10'106.308 "
1980	11'873.572 "
1981	8'299.066 "
1982	7'181.575 "
1983	7'823.993 "
1984	7'566.968 "
1985(hasta Junio)	4'851.090 "

FUENTE: Empresa de Manifiestos de Aduana
Guayaquil—Ecuador

2. RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION LECHERA

Para completar con el tema que me ha sido asignado en este Seminario o sea la Rentabilidad de la Producción Lechera en el Ecuador creo que debo hacerlo desde dos ángulos o puntos de vista:

1. Los aspectos teóricos de la rentabilidad; y

2. Los resultados reales de la rentabilidad en el caso de nuestra producción ganadera.

2.1 Principios teóricos de la rentabilidad

Para cualquier empresario privado, para el ganadero también, el éxito de su actividad se juzga en términos de las utilidades que le producen las inversiones y recursos puestos en operación, dentro de un período de tiempo.

En cualquier actividad económica, es natural observar que el inversionista, el empresario, el ganadero, procura obtener la máxima retribución a su esfuerzo y a sus inversiones.

Es lógico que sus ingresos le permitan amortizar sus activos fijos, financiar los gastos de operación o capital de trabajo, pagar los créditos y sus intereses, recibir un rédito normal por sus inversiones, costear el crecimiento y ampliación de sus factores de producción y finalmente percibir las utilidades que le correspondan como empresario e inversionista.

Si lo anterior no es posible por fallas en el proceso de producción, por mala técnica, se podría decir que es un empresario ineficiente y la tendencia inequívoca de su actividad le llevará a la quiebra o al fracaso. Pero que podemos decir del empresario ganadero, cuya actividad está sujeta a precios políticos, precios máximos y no de sustentación, fijados a través de la influencia de la demagogia política y de ignorar la totalidad de los factores que intervienen en la producción, en esta actividad económica o influenciados por demasiada oferta proveniente de importaciones excesivas que producen depresión en los precios de la leche.

Que decir de los riesgos que influyen en los costos de la producción agrícola y ganadera, de los riesgos que significan la producción en sectores como en nuestro país, en el que no existen estaciones definidas, en el cual tenemos que producir en lucha constante con la inclemencia del tiempo llámense éstas lluvias excesivas, sequías desvastadoras, heladas que destruyen todo, condiciones sanitarias adversas para nuestros animales.

Sería de toda justicia que el precio que recibe el ganadero por la leche, le cubra su costo completo de producción que se compone de la suma de dos factores, el costo de operación más el costo de la inversión, más una utilidad a la que empresarialmente tiene derecho. La operación va haciéndose difícil a medida que el ganadero deja de recibir su utilidad, se agrava a medida que disminuye la posibilidad de cumplir sus costos financieros y se hace crítica, próxima a desaparecer si sólo cubre sus costos operacionales. La rentabilidad de la operación depende del cumplimiento de estos factores y de su falta se desprende iliquidez, desánimo, desaliento, abandono de la actividad, además de que su capacidad de reinversión está afectada.

No está por demás dejar sentada una fórmula de rentabilidad que equivale a la relación porcentual de la suma de los réditos obtenidos dividida para la suma de los capitales invertidos o sea:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{suma de los réditos obtenidos}}{\text{suma de los capitales}} \times 100$$

Para que la rentabilidad sea positiva y compatible con los intereses del empresario, debe ser superior o a lo más igual a la tasa del interés del mercado de capitales en el país.

Dicho en otras palabras la rentabilidad en consecuencia, es el resultado porcentual que representan las utilidades anuales respecto del capital empleado para obtenerlas.

El empresario, naturalmente, no es indiferente a aspectos tales como: la incertidumbre respecto al mercado y precios, a la obtención de mano de obra apropiada, facilidades crediticias, complejidades técnicas, procesos inflacionarios y devaluatorios de la moneda, incremento de los costos de producción y riesgos en general. Tales aspectos se toman en cuenta para la toma de decisiones; pero, en última instancia, el patrón básico y su razón de ser de toda actividad económica es la rentabilidad.

2.2 La rentabilidad en el caso de la ganadería de leche en el Ecuador

Si los principios teóricos antes mencionados se cumplieran a cabalidad, es lógico pensar que la actividad productiva en ganadería fuera óptima; nuestra actividad sería próspera, el abastecimiento de la demanda de leche en los mercados consumidores estaría perfectamente satisfecha, porque tenemos condiciones para autoabastecer nuestra demanda de leche y aún para exportar excedentes, puesto que además de la seguridad para las inversiones, existirían los incentivos económicos necesarios para la inversión en procupa de alcanzar más altos niveles de producción y productividad y todos los días las inversiones se canalizarían hacia el sector ganadero y se crearían nuevas empresas lecheras en zonas aptas para la producción ganadera, de las cuales todavía el país dispone de muchos sectores, quizás de mejores condiciones que en los que actualmente se desarrolla la ganadería de leche en la Sierra ecuatoriana.

Lamentablemente esto no es así. La rentabilidad de la inversión en ganadería de leche, siempre ha sido muy inferior a la tasa oficial del interés del capital de otras actividades productivas y de la tasa de interés de mercado y, por ello, a lo largo de los años, muchas fincas ganaderas se han liquidado, ya que prefieren venderlas para dedicarse a otras actividades diametralmente más rentables y fáciles de ejercer. Si se colocara el dinero nuestro en un banco o en una mutualista; si se compraran bonos o acciones mercantiles, industriales o de cualquier otra naturaleza, si invirtiéramos en construcciones, pólizas de acumulación, etc., a más de ser ciudadanos beneméritos sin duda alguna obtendríamos buenas utilidades en términos de intereses, comisiones, es decir rentabilidad.

Del análisis de nuestros costos de producción se llega a la conclusión de que la rentabilidad producida en el año 1977 era de un 8%, manteniéndose en una fluctuación de un 8 y 8.5% en los años posteriores y de los últimos análisis se llega a una rentabilidad de un

9%, con tendencia a reducirse porque los márgenes van estrechándose por la diferencia que existe entre el costo de producción y el precio de venta que recibe el ganadero. Es decir que si la inflación es del 30% y se cubre sólo el 9% de rentabilidad, se está perdiendo el 21%. Además la rentabilidad está muy por debajo de la tasa oficial de interés del 23% y del interés producido en las pólizas de acumulación que llega hasta el 29%.

Además frente a todos estos factores negativos es necesario declarar enfáticamente que no existe crédito para el desarrollo ganadero de la Sierra. El Banco Nacional de Fomento se ha visto imposibilitado de cumplir con las solicitudes de crédito que fueron aprobadas en los remates de la última feria Holstein y cuyo monto global fue insignificante para todas las instituciones de crédito que concurrieron a la Feria.

Las cifras estadísticas demuestran que el crédito se orienta cada vez menos a la producción interna de alimentos, generada en la Sierra ecuatoriana y a la no menos estimulativa política de crédito y de precios de los productos pertenecientes a las zonas tropicales.

Por último una observación que nos permite afirmar que el interés de cualquiera de los tipos de operación crediticia sean éstas de bonos de fomento o de fondos financieros están muy por encima de la rentabilidad del sector ganadero.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

MESAS DIRECTIVAS POR TEMA

I INTRODUCCION

Dr. Alberto Proaño	Presidente
Dr. Leonel Martínez	Secretario

II ALGO DE HISTORIA

Dr. Hernán Caballero	Presidente
Dr. Raúl Cañas C.	Secretario

III MANEJO Y ALIMENTACION

Dr. Telmo Oleas	Presidente
Ing. Carlos Molina	Secretario

IV GENETICA Y REPRODUCCION. USO DE REGISTROS Y SELECCION

Dr. Thelmo Hervas	Presidente
Dr. Jorge Beltrán	Secretario

V SANIDAD ANIMAL

Dr. Jorge Beltrán	Presidente
Dr. Thelmo Hervas	Secretario

VI CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES

Ing. Damián Miranda	Presidente
Ing. José María Uribe	Secretario

VII INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE

Ing. Vicente León	Presidente
Dr. Jorge Mosquera	Secretario

VIII COMERCIALIZACION Y ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION LECHERA

Dr. Julio Gil del Muro	Presidente
Econ. Libardo Rivas	Secretario.

I INTRODUCCION

SITUACION Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION LECHERA EN EL ECUADOR

CONCLUSIONES:

1.- En lo que se refiere al comportamiento de la población ganadera en el período 1974 1983, referente a bovinos, hay un crecimiento del 29.45o/o con un total de 3'270. 300 cabezas que representan cerca de la mitad de la población ganadera del país.

La región de la Sierra tiene el mayor número de cabezas y dentro de ésta, la provincia de Pichincha ocupa el primer lugar, seguida de Loja y Azuay.

2.- En el año 1983 existían aproximadamente 1'560.000 cabezas de ganado bovino pertenecientes a razas productoras de leche; estimándose un total de 700.000 vacas en producción con un rendimiento de 1.300 litros vaca/año, con un promedio de 3.72 litros vaca/día. La producción total asciende a 2'400.000 litros diarios de los cuales la región de la Sierra produce 2'000.000 de litros.

3.- El consumo percápita es de 77 litros/habitante, año, existiendo un déficit de 43 litros /persona año, para alcanzar lo que señala el Instituto de Nutrición que es de 120 litros /habitante año.

4.- De producción total se manifiesta que el 25°/o es administrado a los terneros lo cual es excesivo; 700.000 litros alto consumo de leche en forma cruda y únicamente el 28°/o de esta producción ingresa a las plantas pasteurizadoras.

RECOMENDACIONES:

1.- Incremento de la producción y productividad de acuerdo a áreas de producción.

2.- Racionalización de la distribución de la leche fluída en beneficio de las diferentes empresas lecheras.

3.- Incremento del consumo de leche mediante programas de educación tanto a nivel rural como urbano.

4.- Formular políticas adecuadas y conscientes sobre las importaciones de leche en polvo y derivados.

II ALGO DE HISTORIA

1.- El ganado lechero ecuatoriano a través de la historia

A.- Resumen

Se presenta un interesante relato sobre este tema, en el cual queda patente la escasa información disponible, especialmente entre 1924 y 1941.

Se destaca que el ganado bovino ecuatoriano se generó a partir del Ibérico que posteriormente dio origen al llamado "criollo".

1906 figura como el año de partida de la introducción al país del ganado Holstein y la Asociación correspondiente se crea en 1943,el Herd book se abre alrededor de 1946. Las ferias de ganado Holstein Friesian se inauguran en 1947 y por esa fecha se crea la Asociación de Ganaderos de la Sierra y oriente.

El mejoramiento genético en un principio fue lento, pero luego se aceleró con nuevas importaciones y uso de la inseminación artificial.

Desgraciadamente este mejoramiento no fue siempre acompañado de adopción masiva de tecnología adecuada.

B.- Conclusiones y recomendaciones.

1.- Utilizar en inseminación artificial semen de toros probados de U.S.A. preferentemente y de acuerdo a un cuidadoso estudio al respecto para conseguir aquel que realmente convenga y a un precio conveniente.

2.- Iniciar en el país un programa de "prueba de toros". La Asociación Holstein pondrá en ejecución esta tarea en corto plazo.

3.- Enfatizar en los animales seleccionados aquellas características deseables para lograr una adecuada y prolongada vida productiva.

4. Controlar la introducción de semen con el fin de evitar alteración en la composición genética que vaya en desmedro de la resistencia a enfermedades y otras características deseables.

5.- Se menciona diversos trabajos de investigación en el área de mejoramiento genetico, que resumen valiosa información que deberá tenerse en cuenta para un efectivo manejo de genes en las ganaderías serranas de leche. Se sugiere continuar con este tipo de estudios e investigaciones.

2.- Tipos y evaluación de las granjas lecheras del Ecuador.

A. Resumen

El tratamiento de este subtema resultó difícil por la crónica escasez de información. No obstante se pudo llegar a las siguientes apreciaciones generales.

A). La mayoría de las explotaciones serranas son especializadas notoriamente en aquellas de 20 a 100 has.

B). Estas se originaron principalmente debido a la fragmentación de las grandes haciendas.

C). Existen intentos de estratificación de los predios lecheros en las siguientes categorías: Tradicional, Semi-tecnificado y Tecnificado. Otros estudios han utilizado la denominación de: pequena, mediana y grande propiedad.

Se menciona un interesante trabajo de evaluación de las haciendas lecheras realizado por el Programa de Crédito Agropecuario a lo largo de 17 años. Desgraciadamente gran parte de esta información está pérdida o desaprovechada.

B.- Conclusiones y Recomendaciones

1.- El estudio mencionado reveló una desviación negativa de varios parámetros técnicos y financieros demostrando el incumplimiento de las metas.

Esto estaría revelando la existencia de serios limitantes a las perspectivas de la producción lechera del Ecuador.

1.- En este sentido se recomienda considerar los siguientes factores:

a) Limitaciones vinculadas con la altitud.
b) Estructura económica de la empresa ganadera.
c) Generación y adopción de tecnología.
d) Estrategia empresarial.
e) Efecto social del cambio tecnológico.

2.- Estudiar y considerar las perspectivas del trópico ecuatoriano como área futura e importante en la producción de leche, sin especialización excesiva.

3.- Arbitrar las medidas necesarias para contar con el país, con un diagnóstico actualizado y dinámico de la situación ganadera nacional.

III MANEJO Y ALIMENTACION

I Establecimiento y mantencion de praderas

1.- No hay una raza que resista el hambre la parte más crítica del establecimiento en la mantención de potreros es la fertilización.

2.- En el sistema mixto de Pastura (gramínea) (leguminosa) se deben fertilizar las leguminosas para que las gramíneas en la mezcla, tengan una producción y composición nutritiva óptima.

3.- La resiembra de potreros se debe hacer con cultivo mínimo, esto es con el uso de resembradores.

4.- Las ganaderías en los valles de la sierra deben ser eficientes para ser competitivas con cultivos que en la actualidad son más económicos. Se puede llegar a la eficiencia solamente con la mejor tecnología. Posiblemente se llegue a otra etapa en la que se necesita trabajar con semilla de alta calidad, fertilización adecuada y corte en vez de pastoreo.

5.- En zonas más bajas 500 – 2000 m se puede aprovechar el buen comportamiento de kikuyo.

6.- La costa tiene un excelente futuro para la lechería por la alta capacidad de carga.

7.- El páramo debe ser utilizado para producción de carne.

II Manejo de potreros

La base de la alimentación de la vaca lechera es el potrero.

Con potreros buenos la producción será buena. La vida y calidad de los potreros depende principalmente de dos factores:

1) Fertilización.

   a) Nitrógeno. Está provisto por las leguminosas y las deyecciones del ganado.

   b) Fósforo. Una de las deficiencias más acentuadas en la Sierra ecuatoriana. Se estima que cada hectárea de potrero necesita alrededor de 100 kg. de P_2O_5 por año.

c) Potasio. Una producción de 10 toneladas de pasto (M.S.) por año contiene 300 kg de potasio (36 de la M.S.) que necesitan ser reemplazadas para no agotar la fertilidad del suelo. Debido a que nuestros suelos son relativamente altos en Potasio, se hizo un cálculo que se necesitan 400 kg de k2O por hectarea y por año para una óptima producción.

d) Micro-minerales. En varias regiones de la sierra se necesitan fertilizar con azufre y cobre.

e) Sistema de pastoreo.

a) Entrada al potrero. Un potrero de rye grass y trébol está en estado nutritivo y de producción óptimo de materia seca, cuando su altura es de alrededor de 25 cm.

b) Salida del potrero. Para no maltratar el potrero es muy importante dejar un residuo de alrededor de 10 cm de altura. La parte más alta de la planta es la más direstible.

El consumo de pasto por parte de las vacas depende principalmente de dos factores:

1) Calidad del forraje. Cuando la direstibilidad es alta, el consumo es alto. La directibilidad es alta cuando el pasto es de alrededor de 25 cm de restibilidad.

2) Disponibilidad del forraje. Los animales comen más cuando hay más forraje disponible.

III NUTRICION

III.1 Energía para vacas lecheras.

Se debería alimentar a los animales por grupo, de acuerdo a su estado de lactancia. La vaca lechera es deficitaria en energía durante el primer tercio de su lactancia, por lo que se debe suplementarse con concentrados energéticos a fin de que no disminuya su peso.

La concentración energética de un pasto de buena calidad es de alrededor de 2.5 – 2.6 Mcal/kg de energía metabolizable. Con esta energía y dada que la concentración de proteína no es limitante, se puede obtener de 14 a 16 litros por vaca y por día en promedio.
Para poder tener producciones más altas se necesita ofrecer a los animales concentrados de un alto nivel energético.

III.2 Minerales para el ganado lechero.

Los potreros necesitan fertilizarse para una máxima producción.
De acuerdo a los análisis de suelos y pastos, los potreros necesitan fertilizarse con fósforo, potasio, azufre y cobre.
La mayoría de los suelos de la sierra son ácidos por lo que deben corregirse hasta alcanzar un pH de 6.8.

La suplementación mineral mecánica para el ganado lechero debe constar de calcio, fósforo, sodio, zinc, manganeso, selenio y yodo.

Las deficiencias minerales tanto en los suelos como en los pastos inciden automaticamente en la producción, reproducción y salud del ganado lechero en las ganaderías de la sierra ecuatoriana.

III.3 Alimentación de terneros.- Se debe proporcionar lo más pronto posible calostro a los animales recién nacidos.
La salud y crecimiento de los terneros depende en gran parte de la salud y buena nutrición de la vaca madre.
Se puede proporcionar alrededor de 4 litros de leche por día a cada ternero. Los terneros se pudieran destetar de 25–40 días.
El concentrado para terneros debe ser de óptima calidad con alrededor de 18°/o de proteína y alto contenido energético.
Se puede utilizar el calostro sobrante para alimentar los terneros. El calostro se puede conservar fermentado. También el calostro se puede fermentar mezclado con suero de leche.

III.4 Alimentación de vaconas.
Una vez destetados, los animales se llevan a un establo colectivo donde se deben mantener alrededor de 5 animales de igual peso en cada uno.

En el establo colectivo los animales deben recibir pasto a voluntad y concentrado de buena calidad para cubrir sus requerimientos nutritivos.

El objetivo en la alimentación es el lograr animales de alrededor de 320 – 340 kg a los 15 meses para tener el primer parto a los 24 meses de edad .

IV GENETICA Y REPRODUCCION

1. Las características de importancia económica en el ganado vacuno lechero son:

   a) producción de leche
   b) producción de carne
   c) reproducción

2. Se debe buscar especialización en animales de reemplazo.

3. Se deben actualizar los factores de ajuste para edad madura, extensión a 305 días y dos ordeños.

4. Se deben utilizar toros de alta D P para leche y alta fertilidad; toros de alta fertilidad son económicamente iguales a toros de alto P. D.

5. Los criterios que deben ser prioritarios en selección de hembras adultas con producción de leche y fertilidad.

6. Se debe buscar Meterosis en las explotaciones de leche sobre 3.300 m.s.n.m. o condiciones cruzando Holstein * críticas criollo

7. Se puede realizar cruzamiento absorvente criollo * Bos Taurus.

8. Para terrenos marginales se puede recomendar el uso de ganado de doble propósito.

9. La selección debe ser hecha de preferencia en base a una sola característica productiva.

10. El tamaño es un factor importante en la selección para nuestras condiciones las vacas pequeñas son más eficientes.

11. Todas las hembras jóvenes deben tener oportunidad de producir leche utilizando selección y eliminando a la hembra vieja no productiva.

12. A nivel de hacienda faltan registros y cuando éstos existen no son usados eficientemente.

13. Se deben corregir planes y programas de desarrollo en base a parámetros técnicos propios y que además tengan metas posibles de ser alcanzadas.

14. Con medidas de manejo y nutrición del ganado se puede doblar la población nacional de bovinos en 10 años, si se mantienen las tasas de consumo de carne y leche actuales.

15. A nivel de hacienda falta educación en relación a control de celos, sintomatología de éste, así como también a las técnicas de inseminación artificial y uso de toros.

16. Se deben realizar chequeos ginecológicos de ser posible quincenalmente.

17. Se debe dar un especial manejo a la vaca próxima al parto, durante el parto y en el período de producción uterina (60 días después del parto).

V SANIDAD ANIMAL

CONCLUSIONES:

1.- El aspecto sanitario en el país, ha sufrido un decrecimiento de acciones en los últimos años por parte del sector oficial.

2.- El sector privado mantiene latente su preocupación por el aspecto sanitario, no pudiendo en muchos casos los programas y proyectos del sector oficial llegar al éxito deseado por cuanto la gran masa de ganaderías no se incluyen por diferentes factores (especialmente económico) en un gran plan de mejoramiento del aspecto sanitario.

3.- Las leyes, normas, acuerdos y reglamentos establecidos para importación de animales, movilizaciones de ganado, control biológico, etc., no son cumplidos con la rígidez que son necesarias.

RECOMENDACIONES:

1. Reactivar el Programa de Sanidad Animal, de acuerdo a los requerimientos sanitarios actuales del país.

2. Coordinar las acciones oficiales con Asociaciones de Ganaderos, Centros Agrícolas Cámaras de Agricultores y otras instituciones del sector pecuario, para obtener un diagnóstico de prevalencia y medidas de control de enfermedades como: Brucelosis, Leptospirosis, parasitosis y otras que inciden negativamente en la economía pecuaria.

3. Implementar los laboratorios de Diagnóstico Veterinario para la determinación de enfermedades "Exóticas" como Diarrea Viral Bovina, Parainfluenza Bovina y Rinotraqueitis.

4. Obtención de una vacuna para Leptospirosis que contengan los serotipos de mayor patogeneidad y frecuencia en el país.

5. Cumplir con todas las recomendaciones específicas para cada una de las enfermedades descritas por los conferencistas como: Profilaxis, manejo, aislamiento, eliminación de animales, introducción de animales, movilizaciones, manejo de ordeños manuales mecánicos, etc.

6. Establecer un programa de elaboración o importación de Biológicos en base a las necesidades reales del país. Pudiendo conformarse una comisión integrada por el MAG (Sector Oficial), Sector Ganadero, casas importadoras, laboratorios y colegios profesionales.

7. Propender a un estricto cumplimiento de todas las leyes, reglamentos y normas establecidas para el sector pecuario.

8. Obligar a los importadores de ganado para que, cumplan con el requisito de cuarentena establecidos en las respectivas leyes y consecuentemente dar la utilidad para la que fue creada la Estación Cuarentenaria de Esmeraldas.

VI CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES

1.- SALAS DE ORDEÑO

Según los conceptos actuales sobre los diversos tipos de sala para ordeño, estas construcciones deben reunir una serie de características que den comodidad al ordeño y a los animales, permitiendo un ordeño rápido y eficiente con un equipo que no cause daño a las ubres. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante en cuanto a la instalación de los sistemas de ordeño. La tendencia moderna es obtener la máxima cantidad de leche de buena calidad manteniendo una excelente sanidad de las vacas; para lo cual se ha sugerido que las líneas de vacío deben ser amplias y los colectores de ordeño tengan suficiente capacidad.

2. CONSTRUCCIONES:

a) Para terneros, deberán tener el medio ambiente necesario para que los animales jóvenes puedan tener la mejor oportunidad de crecer saludables y llegar a adulto productivo, sean éstos para la producción de la leche o carne.

b) Para las vacas, establos y corrales deberán también seguir recomendaciones similares y según los Ingenieros Agrícolas, señalan principalmente un ambiente seco y cómodo para cuidar la sanidad, su buena alimentación y producción. Así estos animales podrán mantenerse sanos y productivos por largo tiempo.

II MANEJO DEL ORDEÑO Y CALIDAD DE LECHE

El ordeño se realiza en nuestro país en un gran porcentaje a mano y únicamente existen pocos equipos de ordeño mecánicos.

Se requiere por lo mismo que el operario o vaquero tome medidas como: lavarse las manos, lavar las ubres antes del ordeño, lavar los tarros de la leche adecuadamente y de esta manera si se utilizan bien estas medidas básicas se podrá obtener leche de mejor calidad.

VII. INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE

CONCLUSIONES

1. El consumo de leche en el Ecuador es bajo (76 l/hab/año), comprobado con las recomendaciones internacionales (120 1/hab/año).

2. La oferta de leche pasteurizada no llega a cubrir la demanda existente.

3. La leche pasteurizada solo llega a las principales ciudades, quedando el resto y todo el sector rural desabastecidos.

4. Existe falta de conocimiento sobre los peligros del consumo de leche cruda, incluso se la prefiere a la pasteurizada.

5. La leche sufre procesos de contaminación y alteraciones en la hacienda y en el transporte: falta de higiene en el ordeño, establos y personal. Ausencia de refrigeración y adición de agua.

6. Se debe evitar la post–contaminación que es muy común por desconocimiento y falta de refrigeración.

7. La elaboración de subproductos ha permitido mantener la producción y precio de la leche a un nivel estable.

RECOMENDACIONES

1. Fomentar la pasteurización de la leche mediante la incentivación económica al productor para que la venda a las plantas.

2. Educar sobre los peligros del consumo de leche cruda.

3. Desarrollar entre productores y transportistas prácticas de manejo de la leche que incluye alimentación de vacas y terneros, control sanitario, higiene en el ordeño: en utensilios, en vestido y en transporte.

4. Premiar económicamente la leche de mejor calidad.

5. Educar al comerciante y consumidor sobre el manejo de la leche y productos lácteos después de la salida de la planta pasteurizadora.

6. Establecer y fomentar la organización de queserías rurales debidamente manejadas, en sitios apartados de los centros de consumo o con problemas de vías de comunicación.

VIII COMERCIALIZACION Y ANALISIS ECONOMICO DE LA PRODUCCION LECHERA

CONTROL DE CALIDAD Y CANALES DE PRODUCCCION

El tema tuvo por conferencista al Ing. Proaño y los puntos más relevantes fueron los siguientes:

1. *Las perspectivas indican que de continuar las tendencias del decenio anterior, en 1990 el consumo percápita sería inferior a 74 litros.*

2. *Hay una marcada concentración del consumo, ya que la cuarta parte de la población consume la mitad de la leche disponible.*

3. *Solamente el 20 °/o de la leche disponible en el mercado se puede considerar de buena calidad y ha sido sometida al proceso de pasteurización. El 80 °/o restante muestra todo tipo de deficiencias higiénico-sanitarias y nutricionales.*

4. *El consumo de leche pasteurizada crece muy lentamente.*

5. *La comercialización es muy deficiente y se realiza a través de un excesivo número de intermediarios. El Ing. Proaño puso énfasis en que, debido a la escasez del producto, el control de calidad no es muy estricto y por consiguiente es deficiente. Como respuesta a esto el Ministerio de Agricultura y Ganadería - MAG y la Pasteurizadora Quito han hecho un convenio con el fin de mejorar la calidad, para lo cual se elaboró un seguimiento de la leche desde las haciendas de origen hasta la recepción en la planta, obteniéndose, que el 80 °/o de esta leche no es apta para el proceso de pasteurización.*

RECOMENDACIONES

Asistencia técnica a los procesos industriales.

Mejorar los sistemas de recolección y transporte de la leche.

Campañas publicitarias que muestran los efectos nocivos de la leche de mala calidad.

Establecer un sistema de precios en base a la calidad del producto.

PLANES Y PROGRAMAS PARA LA REACTIVACION DEL SECTOR AGROPECUARIO

El conferencista realizó una descripción general del desenvolvimiento de la economía ecuatoriana y en particular en el sector agropecuario.

Estableció también, que en los últimos años el gobierno no tuvo una estrategia definida para acelerar el crecimiento agropecuario.

Indicó que las condiciones climatológicas desfavorables, deficiencias estructurales y la sobre valoración de la tasa de cambio frenaron el crecimiento.

Mencionó luego que con excepción del banano y la palma aceitera el resto de los productos muestra serios problemas de productividad y los rendimientos han permanecido estancados.

Establecido este marco general, el Econ. Cárdenas presentó los planes y programas específicos de gobierno y las formas de financiamiento de los mismos. Señalando que con fuentes BIRF/BID/AID para el período 1985 - 1986 el monto de crédito alcanzará a US $ 682.000.000.

Los planes están dirigidos básicamente a: comercialización, crédito agropecuario, asistencia tecnica, transferencia de tecnología y obras de infraestructura para riego.

También, el programa nacional de desarrollo ganadero (PRONADEGA) implica una inversión de unos US$ 40.000.000 y tiene por objetivo incrementar la productividad ganadera, mediante la transferencia de tecnología, la sanidad animal, el manejo del ganado, etc.

RENTABILIDAD DE LA PRODUCCION LECHERA Y ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

El conferencista puso énfasis en dos puntos, uno, política de fomento lechero, el otro rentabilidad de la producción lechera. Mencionó, que han faltado políticas de fomento adecuado y una marcada falla en los sistemas arancelarios para la importación de leche en polvo que trae aparejada una competencia desleal y un freno a la producción local y en consecuencia se está creando una mayor dependencia alimentaria.

Todos estos motivos dijo, implican una descapitalización de la lechería ecuatoriana. El conferencista, sustentó este último punto mediante la presentación de un cuadro con cifras sobre costos de producción y precios recibidos durante un período de 10 años, donde todos los costos fueron mayores que los beneficios.

Finalmente concluyó, diciendo que, la rentabilidad actual de la producción lechera es inferior a la de otras alternativas de mercado.

RECOMENDACIONES

Que se imponga un arancel del 150 °/o a la leche en polvo importada, destinada a fines industriales y comerciales a fin de eliminar el subsidio externo y su distorsión en el mercado. Concomitantemente, luego de haber adquirido la producción de leche en polvo nacional se deberían fijar los cupos de importación.

Que la leche en polvo destinada a ser reconstituída para el consumo de las clases sociales más necesitadas no tenga ningún arancel y que sólo sean procesadas y comercializadas por las plantas estatales, cuyo objetivo es el beneficio social.

X ANEXOS

LISTA DE CONFERENCISTAS Y PARTICIPANTES

I CONFERENCISTAS

OSWALDO ALBORNOZ ARCENTALES
Médico Veterinario, Parasitología
Jefe de Laboratorios Veterinarios Zona Norte
Panamericana Sur Km. 12 1/2
Teléfono: 612-948
Quito, Ecuador

RENE ALVAREZ
Médico Veterinario
Profesor
Universidad Central del Ecuador
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia
Ciudadela Universitaria
Quito, Ecuador

HERNAN CABALLERO D.
Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph.D.
Especialista en Investigación Agrícola
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA
Apartado 201-A
Teléfono: 232-697
Quito, Ecuador

RAUL CAÑAS CRUCHAGA
Médico Veterinario, M.S., Ph.D.
Director
Departamento de Zootécnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Casilla 6177, código 907
Santiago, Chile

GERMAN CARDENAS
Economista
Asesor del Ministro
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Avdas. Eloy Alfaro y Amazonas
Quito, Ecuador

WYLAND CRIPE
Veterinary Medicine, M.S.
College of Veterinary Medicine
University of Florida
Gaineswille, Florida 32610
USA

JOSE DUBACH
Doctor
Cooperación Técnica Suiza-Ecuador
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Avdas. Eloy Alfaro y Amazonas
Quito, Ecuador

CLIMACO EGAS ARROYO
Médico Veterinario, Bacteriología
Laboratorios Veterinarios de Zona Norte
Microbiólogo 3
Panamericana Sur Km. 12 1/2
Teléfono: 612-948
Casilla 274
Quito, Ecuador

CATALINA DE ESCUDERO
Médica Veterinario
Pasteurizadora Quito
Ing. Pinto Guzmán y Avda. Napo
Luluncoto
Quito Ecuador

OSWALDO ESPINEL SALGADO
Médico Veterinario, Virología
Laboratorios Veterinarios Zona Norte
Microbiólogo 7
Panamericana Sur Km. 12 1/2
Casilla 274
Teléfono: 612-948
Quito, Ecuador

RUBEN ESPINOZA
Ingeniero Agrónomo
Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente
Presidente
Diguja 704
Teléfono: 458-997
Quito, Ecuador

FERNANDO GARCIA
Ingeniero Agrónomo M.S., Ph.D.
Departamento de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Universidad Católica de Chile
Casilla 6177, código 907
Santiago, Chile

TARCISIO GRANIZO
Médico Veterinario
SEDRI-IICA-BIRF
Secretaría de Desarrollo Rural Integral
San Gregorio y 10 de Agosto
Quito, Ecuador

THELMO HERVAS O.
Médico Veterinario M.S.
Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente
Asesor
Diguja 704
Teléfono: 458-997
Quito, Ecuador

MARCO HURTADO
Ingeniero Agrónomo
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA
Apartado 201-A
Teléfono: 232-697
Quito, Ecuador

VICENTE LEON V.
Ingeniero Agrónomo, M.S.
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apartado 2600
Teléfono: 230-354
Quito, Ecuador

LUIS MANOSALVAS
Ingeniero Agrónomo M.S.
AGROPIC del Ecuador Cia. Ltda.
Abelardo Montalvo 518 y Avda. 10 de Agosto
Teléfono: 243-851
Quito, Ecuador

BOLIVAR MIRANDA
Economista
Industrias Lácteas "La Avelina"
Avda. Orellana No. 867
Quito, Ecuador

CARLOS MOLINA
Ingeniero Agrónomo
Asociación Holstein Friesian del Ecuador
Carcelén Km. 2 1/2
Quito, Ecuador

JORGE MOSQUERA
Médico Veterinario
Programa de Ganadería
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Quito, Ecuador

TELMO B. OLEAS
Ingeniero Agrónomo, M.S. Ph.D. Nutriciôn
Jefe del Programa de Ganadería
INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Apartado 340
Teléfono: 317-112
Quito, Ecuador

OSVALDO PALADINES M.
Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph.D.
Director
Programa Postgrado Producción Animal
Departamento de Zootécnia
Facultad de Agronomía
Pontificia Universidad Católica de Chile
Casilla 6177, código 907
Santiago, Chile

ALBERTO PROAÑO
Médico Veterinario
Jefe del Departamento de Comercialización
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Avdas. Eloy Alfaro y Amazonas
Teléfono: 554-122
Quito, Ecuador

LIBARDO RIVAS
Economista
Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apdo. 6713
Cali, Colombia

GUILLERMO TORO B.
Economista Agrícola
Especialista en Planificación Agrícola
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA
Apartado 201-A
Teléfono: 232-697
Quito, Ecuador

RODOLFO VACCARO
Médico Veterinario, Ph.D.
Departamento de Ganadería
Facultad de Agronomía
Instituto de Producción Animal
Universidad Central de Venezuela
Apartado 4579
Maracay, Venezuela

BOLIVAR VARGAS
Médico Veterinario
Industria Nacional de Elaborados de Cacao-INEDECA
Avda. González Suárez 895
Quito, Ecuador

LUIS VASCO
Médico Veterinario, Leptospirosis
Laboratorios Veterinarios Zona Norte
Microbiólogo
Panamericana Sur Km. 2 1/2
Teléfono: 612-948
Casilla 274
Quito, Ecuador

LUIS O. VASCONEZ A.
Médico Veterinario, Ginecología
Profesor
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad Central
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 548-188
Quito-Ecuador

II. PARTICIPANTES

JOSE ACOSTA ANDRADE
Agricultor
Hacienda La Primavera, Lote No. 6, Cumbayá
Apartado 24-81
Domicilio: Baquerizo 370 y Av. 6 de Diciembre
Teléfono: 540-541
Quito, Ecuador

CARLOS ACOSTA VALENCIA
Médico Veterinario, Planificador
Planificador Sectorial
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Eloy Alfaro y Amazonas
Teléfono: 548-671
Domicilio: Iberia 840 y Perrier
Teléfono: 526-199
Quito, Ecuador

JORGE ACOSTA VELASCO
Egresado Ingeniería Agronómica, Ganadero
Gerente
Av. 12 de Octubre 2285
Teléfono: 544-826
Domicilio: Machachi
Teléfono: 315-040
Machachi, Ecuador

BYRON ALBAN TORRES
Médico Veterinario
Banco Central, Foderuma
Consultor
Av. 10 de Agosto No. 600
Casilla: BC-FOD
Teléfono: 541-000
Domicilio: Condamine y Oleas
Teléfono: 541-591
Quito, Ecuador

CARLOS ALMEIDA
Ingeniero Agrónomo
Domicilio: Brasil 2728
Teléfono: 246-550
Quito, Ecuador

GABRIEL HOMERO ALTUNA AGUILERA
Médico Veterinario
Profesor
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad Central
Ciudad Universitaria
Teléfono: 548-188; 548-523
Domicilio: Conocoto: Abdón Calderón s/n
Teléfono: 311-601; 320-367
Quito, Ecuador

CARLOS LUIS AMADOR MORA
Médico Veterinario y Zootecnista (Producción Animal)
Profesor en la Extensión Universitaria de Vinces
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad de Guayaquil
Casilla 10150
Domicilio: Av. del Ejército y Alcedo
Guayaquil, Ecuador

FAUSTO ANDRADE
Médico Veterinario, Reproducción
ENDES
Centro Agrícola Cayambe
Teléfono: 240-017
Cayambe, Ecuador

MIGUEL ARAQUE
Ingeniero Agrónomo, Zootecnia
Banco Nacional de Fomento, Universidad Central
Director del Departamento Técnico, Profesor de Zootecnia
Roca 641
Teléfono: 526-455
Domicilio: César Borja No. 29 y 10 de Agosto
Teléfono: 457-724
Quito, Ecuador

JUAN A. ARAUJO ESTEVES
Profesor
Universidad Central
Teléfono: 234-650
Domicilio: Los Ríos 1425
Teléfono: 216-064
Quito, Ecuador

HUGO ARAUJO N.
Estudiante de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootécnia
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Gil Ramírez Dávalos No. 938 (América)
Teléfono: 549-447
Quito, Ecuador

GALO ARIAS
Ingeniero Agrónomo
Hacienda Piganta
Administrador
Teléfono: 231-174
Domicilio: Quintillano Sánchez No. 132
Teléfono: 236-239
Quito, Ecuador

MARIO ARROYO S.
Ingeniero Agrónomo
Subsecretaría de la Sierra
Dirección Técnica del MAG
Domicilio: José Neira 208
Teléfono: 537-885
Quito, Ecuador

GONZALO AVILA SALTOS
Ingeniero Agrónomo
Banco Nacional de Fomento
Director Departamento de Crédito Agrícola
Roca 641 y Amazonas
Teléfono: 544-588
Dirección Postal: No. 685
Domicilio: Aimé Bompland 273 y Queseras del Medio
Teléfono: 547-323
Quito, Ecuador

GONZALO ANTONIO AVILEZ MOROCHO
Agricultor Ganadero
Centro Agrícola Lago Agrio
Vocal
Teléfono: Central
Domicilio: Km 19 Vía Lago Agrio
Lago Agrio, Ecuador

GALO BAQUERO CEVALLOS
Agricultor
Privada
Administrador
Páez 485 y Roca
Teléfono: 235-566
Casilla 797 A Norte
Quito, Ecuador

MARCELO A. BARAHONA G.
Agrónomo
James Brown
Representante Ventas
Colina No. 241
Teléfono: 238-987; 540-137
Quito, Ecuador

FRANKLIN BARBA
Ingeniero Agrónomo
INCRAE
Director Planificación
Puyo
Teléfono: 885-363
Mezanine INCRAE
Teléfono: 538-436
Quito, Ecuador

JORGE A. BASTIDAS Q.
Administrador
Hacienda "OASIS" San Antonio de Pichincha
Avenida Granda Centeno y Vi alengua
Domicilio: San Antonio de Pichincha
Teléfono: 364-345
Quito, Ecuador

GUSTAVO BEJARANO ENRIQUEZ
Médico Veterinario M.S. Produccion Animal
Banco Nacional de Fomento
Subdirector Crédito Pecuario
Roca No. 641 y Amazonas
Teléfono: 544-588
Casilla No. 685
Domicilio: Tulcán 153
Teléfono: 242-068
Quito, Ecuador

JORGE BELTRAN RODRIGUEZ
Médico Veterinario, Reproducción
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Avda. Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono : 548-409
Domicilio : Oriente 156
Teléfono : 533-355
Quito, Ecuador

WASHINGTON BENITEZ
Médico Veterinario
Universidad Nacional de Loja
Centro Andino de Tecnología Rural
Jefe de Investigación-Area Pecuaria
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 961-289
Casilla 339
Domicilio: Pío Jaramillo y Pedro Vaca de la Cadena
Teléfono: 960-018
Loja, Ecuador

LEONARDO BERREZUETA A.
Ingeniero Agrónomo
INIAP
Jefe Encargado de Pastos y Ganadería
Estación Experimental "Pichilingue"
Teléfono: 750-966
Quinindé, Ecuador

LUIS BRITO PINEDA
Médico Veterinario y Zootecnista
Profesor
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Técnica de Machala
Km. 5 Vía a Pasaje
Teléfono: 920-320
Apartado 456
Machala, Ecuador

MIGUEL BONILLA
Técnico
Iván Bohman C.A.
Avda. 10 de Agosto 5953 y América
Teléfono: 248-001
Casilla 370
Quito, Ecuador

CARLOS BURNEO
Médico Veterinario
CIANDIR Cia. Ltda.
Gerente
Quito, Ecuador

MILTON BUSTOS P.
Ingeniero Agrónomo
SEDRI
San Gregorio 120
Teléfono: 544-011
Domicilio Juan Garzón 229
Teléfono: 537-537
Quito, Ecuador

ANTONIO E. CABRERA SAMANIEGO
Médico Veterinario
Profesor Forrajicultura, Practicultura y Producción Animal
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Loja
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 961-841
Domicilio: Bernardo Valdivieso 1346
Teléfono: 962-061
Loja, Ecuador

FREDDY CAJAS C.
Estudiante de Ingeniería Agronómica
Universidad Central del Ecuador
Mocha 368
Quito, Ecuador

EDMUNDO CAJAS MOLINA
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Director Nacional de Ganadería, Encargado
Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono: 548-409
Domicilio: Urb. El Retoño, Casa 11. Calle Chuquisaca
Quito, Ecuador

OSCAR CALDERON F.
Médico Veterinario
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Profesor
Domicilio: Armero 1853
Teléfono: 524-393
Quito, Ecuador

LUIS ALFONSO CALLES LL
Médico Veterinario
BAYER FARMACEUTICA S.A.
Jefe Departamento Técnico
Avda. América 5653
Casilla 591-A
Teléfono: 450-364
Domicilio: Angel Ludeña 223
Teléfono: 535-213
Quito, Ecuador

DEDIME N. CAMPOS QUINTO
Médico Veterinario Zootecnista
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia
Universidad de Guayaquil
Jefe Programa Lechero, Profesor de la Facultad
Avda. 25 de Julio
Apartado 4912
Teléfono: 430-044
Domicilio: Francisco Marcos 508 y Coronel
Teléfono: 403-860
Guayaquil, Ecuador

MARCELO CANDO ROBALINO
Ingeniero Zootecnista
Consultora-Diseño y Planificación
Consultor Técnico Planificador Pecuario
Loja No. 12-41 y Antonio Gil
Teléfono: 211-478
Domicilio: Rocafuerte No. 1858 y Villarroel
Teléfono: 965-287
Riobamba, Ecuador

ARTURO CANEPA VALDEZ
Productor Lechero
Hacienda Tacchana
Administrador
Pintag-Cantón Quito
Domicilio: Foch 847 y Amazonas
Teléfono: 552-714

FRANCISCO CANEPA VALDEZ
Productor Lechero
Hacienda Rosaschupa
Administrador
Pintag, cantón Quito
Domicilio: Foch 847 y Amazonas
Teléfono: 552-714
Quito, Ecuador

TEOFILO CARVAJAL RIVADENEIRA
Médico Veterinario y Zootecnista
Universidad Técnica de Manabí
Profesor
Facultad de Ciencias Veterinarias
Director de la Escuela de Ingeniería Zootécnia
Casilla 82
Chone, Ecuador

GUSTAVO FABIAN CARRERA MORENO
Ingeniero Agrónomo, Producción Animal
Banco Nacional de Fomento
Jefe de Sección
Roca y Amazonas
Teléfono: 544-588
Casilla 685
Domicilio: Latacunga 628 y Rodrigo de Chávez
Teléfono: 263-915
Quito, Ecuador

ENRIQUE CARRION ORTEGA
Agrónomo
Ministerio de Agricultura
Dirección Provincial de Pichincha
Teléfono: 458-714
Quito, Ecuador

FRANCISCO CASAMEN
Sociedad Agropecuaria Medrano Santa Cecilia
Mayordomo
Avda. Isidro Gallegos s/n Panamericana Sur Km. 9
Teléfono: 260-630
Casilla 150
Domicilio: Páez No. 955 y Cordero
Teléfono: 524-758
Quito, Ecuador

CARLOS CASTILLO
Agricultor
Domicilio: Colta No. 332
Teléfono: 269-134
Quito, Ecuador

CARLOS CASTILLO
IVAN BOHMAN C.A.
Vendedor
Avda. 10 de Agosto 5953 y América
Casilla 370
Teléfono: 248-001
Domicilio: Urbanización Monjas
Quito, Ecuador

ROBERTO CHIRIBOGA NUÑEZ
Administración de Empresas
University of Houston
Administrador Hacienda "Santa Teresita"
Domicilio: Bélgica 202
Teléfono: 553-941
Quito, Ecuador

CARLOS ESPINOSA C.
Agricultor y Ganadero
Domicilio: Rafael Almeida No. 315
Teléfono: 454-663
Quito, Ecuador

VICENTE NAPOLEON ESPINOSA FERNANDEZ
Médico Veterinario
Universidad Nacional de Loja
Facultad de Ciencias Veterinarias
Profesor Principal, Jefe del Programa Bovino de Leche
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 961-730
Casilla No. 410
Domicilio: Barrio "El Panecillo", calle Loja
Quito, Ecuador

ENRIQUE ESPINOZA PAEZ
Ganadero
Pillaguas, C.A.
Gerente
Amazonas e Inglaterra
Teléfono: 450-267
Casilla 2848 - Quito
Cumbayá, Teléfono: 355-558
Quito, Ecuador

NICANOR FABARA NUÑEZ
Arquitecto
Asociación Holstein
Director
Amazonas e Inglaterra (Esq.)
Teléfono: 241-315
Casilla P.O. Box 214
Coronel Guerrero 240
Teléfono: 245-077
Quito, Ecuador

CARLOS FARFAN DOMO
Ingeniero Agrónomo, Pastos y Ganadería
INIAP Investigador Agropecuario
Estación Experimental "Portoviejo"
Apartado No. 100
Teléfono: 652-600
Teléfono: 652-123
Portoviejo, Ecuador

JACQUELINE FARRU JARAMILLO
Universidad Central
Estudiante
Av. República 1730, Dpto. 101
Teléfono: 247-588
Quito, Ecuador

EDUARDO FERNANDEZ SALVADOR DAVALOS
Coronel FAE (r)
Casilla 4782 CCI (personal)
Domicilio: Elia Liut 271
Teléfono: 240-551
Quito, Ecuador

ANTONIO FERNANDEZ SALVADOR
Hacienda El Salado, Cristóbal Colón, Carchi
Propietario
Portugal 750
Apartado: 2454
Teléfono: 459-639
Quito, Ecuador

HUGO ROBERTO FIALLOS LOPEZ
Ingeniero Zootecnista
Universidad Técnica de Ambato
Profesor de la Facultad de Ingeniería Agronómica
Huachi, Teléfono: 821-035
Casilla 334
Quito, Ecuador

HELENA FLORES V.
Estudiante, Producción Ganadera
Universidad Central
Av. de los Shirys 2502
Teléfono: 452-357
Quito, Ecuador

RAMIRO GALARRAGA ESPINOSA
Médico Veterinario
Particular
Administrador
Cumbayá
Teléfono: 450-267
Domicilio: Tumbaco
Quito, Ecuador

PACO GALINDO
IVAN BOHMAN C.A.
Vendedor
Av. 10 de Agosto y América
Teléfono: 248-001
Casilla 370
Domicilio: Av. América y Santiago
Quito, Ecuador

ARTURO GANGOTENA
Economista
Gerente
Asociación Ganaderos de la Sierra y Oriente
Diguja 704
Teléfono: 458-997
Quito, Ecuador

PATRICIO GRANJA MANCHENO
Zamorano-Ganadero-Agricultor
Casillero No. 85
Banco Continental, Sucursal Cayambe
Hda. Sigsal Bajo Cayambe
Cayambe, Ecuador

PATRICIO GRIJALVA B.
Ingeniero Agrónomo
Actividad Particular
Teléfono: 355-124
Casilla 2479
Urbanización Miravalle
Domicilio: Ulloa 1727 y Cuero Calcedo
Teléfono: 234-790; 355-124
Quito, Ecuador

LEONARDO COBA INTRIAGO
Médico Veterinario y Zootecnia
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Técnica de Machala
Auxiliar Programa Veterinaria
Km 5 Vía a Pasaje
Teléfono: 920-320
Casilla 466
Machala, Ecuador

NELSON CONDO TORRES
Estudiante Veterinaria
Universidad Central
Teléfono: 522-286
Quito, Ecuador

JORGE CONTRERAS
Ingeniero Agrónomo
Investigador Pecuario
Centro Experimental del Austro
Cuenca, Ecuador

RAMIRO COUSIN I.
Médico Veterinario, Producción Animal
Banco Nacional de Fomento
Supervisor de Crédito Nacional
Roca 641 y Amazonas
Teléfono: 544-588
Casilla: 685
Domicilio: Edificio Torres Iñaquito, Dpto. 403
Teléfono: 452-983
Quito, Ecuador

MERCEDES CRUZ PAEZ DE PROAÑO
Economista
Consejo Provincial de Pichincha
Manuel Larrea y Arenas
Teléfono: 553-782
Domicilio: Montúfar No. 175
Teléfono: 214-578
Quito, Ecuador

GEORGE CRUZ B.
Estudiante
Universidad Central
Carvajal 983
Teléfono: 234-545
Quito, Ecuador

MARCO DE LA TORRE
Ingeniero Agrónomo
Director Provincial Agropecuario de Pichincha
Ministerio de Agricultura y Ganadería
6to. piso
Teléfono: 548-708
Domicilio: Uruguay No. 328
Teléfono: 523-382
Quito, Ecuador

JOSE RODRIGO DE LA PUENTE
Médico Veterinario
Consultoría Privada
Quito, Ecuador

CARLOS DEL HIERRO
Técnico en Lechería, Ganadero
Orellana 645
Teléfono: 521-609
Casilla 216
Quito, Ecuador

OSWALDO DEL POZO ZABALETA
Ingeniero Agrónomo M.S.
Banco Nacional de Fomento
Subgerente General, Encargado
Ante 107 y 10 de Agosto
Teléfono: 544-367
Apartado 685
Domicilio: Isla Fernandina 625
Teléfono: 452-323
Quito, Ecuador

FRANCISCO EGUIGUREN VELEZ
Agrónomo
Hacienda Tambillo Alto
Teléfono: 317-065
Domicilio: Av. San Luis No. 674 (San Rafael)
Teléfono: 320-900
Quito, Ecuador

GONZALO ECHEVERRIA
Médico Veterinario
Foderuma
Asesor
Av. 10 de Agosto
Teléfono: 541-000
Domicilio: Tulcán No. 280
Teléfono: 241-296
Quito, Ecuador

JORGE ECHEVERRIA
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 548-409
Domicilio: Villaflora
Teléfono: 265-039
Quito, Ecuador

RUFO PATRICIO ERAZO BUENDIA
Estudiante 5to. año Producción Ganadería
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Cuero y Caicedo No. 519
Quito, Ecuador

RAMIRO ESPINOSA
Ganadero
Asociación de Ganaderos
Propietario Hda. San Francisco
Domicilio: Almagro 1384
Teléfono: 232-707
Quito, Ecuador

FRANCISCO CANEPA C.
Estudiante, Producción Ganadera
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: José Tobar 505
Teléfono: 525-492
Quito, Ecuador

JORGE EDUARDO GRIJALVA OLMEDO
Ingeniero Agrónomo
Domicilio Rodrigo de Ocampo 230 y Pedro Cepero
Teléfono: 267-824
Quito, Ecuador

NELSON GORDON MONCAYO
Médico Veterinario
INDUFAR
Gerente Producción
Wilson 310 y Plaza
Teléfono. 554-743
Domicilio: Urb. El Pinar Alto No. 105
Teléfono. 536-376
Quito, Ecuador

FLORESMILA GUARNIZO GARRIDO
Bachiller Agropecuario
Consorcio de Centros Agrícolas–Napo
Domicilio: Montes 766
Teléfono: 528-578
Quito, Ecuador

LUIS F. GUERRA CABEZAS
Estudiante, Producción Ganadera
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Cuero y Caicedo No. 519
Teléfono. 231-557
Quito, Ecuador

JOSE VICENTE GUERRERO A.
Bachiller Agrónomo
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Administrador de Granja
Gualaquiza
Domicilio: Eloy Alfaro y Cuenca
Quito, Ecuador

ERMEL GUTIERREZ ARROBO
Estudiante de Veterinaria y Zootecnia
Facultad de Medicina Veterinaria
Universidad Central
Laboratorio de Bacteriología
Domicilio: José Riofrío 1243
Teléfono: 521-428
Quito, Ecuador

C. AUGUSTO GUTIERREZ
Médico Veterinario
INCRAE
Consultor
Puyo, Teléfono: 548-436
Domicilio: Gral. Miranda 988
Teléfono: 241-016
Quito, Ecuador

KELVI HEREDIA BRITO
Estudiante
Ingeniería Zootecnica
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
Prácticas Profesionales
Hacienda Yanayura, Aloasí Mejía
Domicilio: Esmeraldas 1703 y Alvarado
Riobamba, Ecuador

HERNAN HERNANDEZ C.
Ingeniero Químico
AGRO AMERICA
Gerente
Pan. Norte Km. 8.5 (tras de la A. Mágica)
Teléfono. 535-564
Casilla 8963 S–7
Av. El Inca 1820, Teléfono 450-532
Quito, Ecuador

MARIO R. HERRERA CLAVIJO
Estudiante, Producción Ganadera
Universidad Central
Domicilio: Av. Colombia No. 1144 y Yaguachi
Teléfono: 529-092
Quito, Ecuador

CESAR ALFREDO HERRERA PIEDRA
Agrónomo
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Nanegalito, Ecuador

MANUEL MESIAS HIDALGO MULLO
Agrónomo
INIAP
Asistente de Investigación
Panamericana Sur Km 18
Teléfono: 317-112
Casilla: 340
Domicilio: Juan Montañez
Teléfono: 611-181
Quito, Ecuador

JOSE INTRIAGO ROSADO
Médico Veterinario y Zootecnista
Universidad Técnica de Manabí
Profesor Agregado de la Esc. de Ingeniería Agronómica
Chone, Ecuador

GALO EDUARDO JACHO LOPEZ
Médico Veterinario (estudiante)
Universidad Central
Rafael Frau No. 855
Teléfono: 269-723
Quito, Ecuador

BYRON JARAMILLO MOSQUERA
Ingeniero Agrónomo
Universidad Central
Administrador Centro Experimental Uyumbicho
Facultad de Medicina Veterinaria
Teléfono: 548-188
Casilla 746-A
Uyumbicho, Ecuador

ANIBAL JARRIN
Ingeniero Agrónomo
Universidad Central
Quito, Ecuador

EDUARDO JARRIN
Ganadero
Dueño Administrador
Hda. Monaco
La Niña 656
Teléfono: 230-472
Quito, Ecuador

FAUSTO JARRIN
Ganadero
Dueño-Administrador
Hda. Santa Luisa
La Niña 656
Teléfono: 452-963
Quito, Ecuador

MAURICIO JARRIN MALDONADO
Ingeniero Agrónomo
Universidad Central del Ecuador
Dueño-Administrador
Centro Agrícola Cayambe
Teléfono: 360-030
Domicilio: Isla Fernandina 636
Teléfono: 452-013
Quito, Ecuador

CARLOS LARREA VALDIVIESO
Ingeniero Zootecnista
Facultad de Ingeniería Zootecnica
Escuela Superior Politécnica del Chimborazo
Profesor de Bovinos de Leche
Panamericana Sur Km. 1
Casilla 4703 FIZ-ESPOCH
Domicilio: Alvarado 2358 y Veloz
Teléfono: 961-969 (ESPOCH)
960-465 (Casa)
Riobamba, Ecuador

FRANCISCO LEON ARANA
Médico Veterinario
Laboratorios LIFE
Gerente División Veterinaria
Av. de la Prensa y E. Carvajal
Teléfono: 241-520
Quito, Ecuador

JORGE VINICIO LEON OSORIO
Bachiller en Humanidades Modernas
Estudiante
Domicilio: "El Comercio"
Teléfono: 450-256
Quito, Ecuador

FREDDY LOAIZA
Médico Veterinario, Investigador Agropecuario
INIAP
Profesional Agropecuario
Estación Experimental "Santa Catalina"
Apartado 340
Teléfono: 317-112
Quito, Ecuador

RAMIRO LOPEZ CH.
Apartado 179
Teléfono: 317-061
Domicilio: 6 de Diciembre 4455 y Portugal
Teléfono: 241-448
Quito, Ecuador

GILBERTO LOPEZ DUEÑAS
Médico Veterinario, M.S.
Universidad Técnica de Manabí
Profesor
Teléfono: 652-677
Casilla 82
Domicilio: Ciudadela Universitaria
Portoviejo, Ecuador

MARIO EDUARDO LOPEZ NIETO
Médico Veterinario
ELANCO
Representante Técnico
García Moreno 646
Teléfono: 212-497
Domicilio: Av. Prensa 1535
Teléfono: 245-981
Quito, Ecuador

EDMUNDO LOPEZ VITERI
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono: 548-409
Domicilio: Loja 347 y Quijano
Teléfono: 510-158
Quito, Ecuador

MILTON MARINO LOZADA ROMERO
Bachiller en Humanidades Modernas
Programa de Conservación de Suelos
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 554-122
Domicilio: Acción Cívica No. 783
Quito, Ecuador

JOSE LUCIO A.
Médico Veterinario
Universidad Central
Profesor
Teléfono: 548-188
Domicilio: Lara Manríquez 136
Teléfono: 248-308
Quito, Ecuador

PATRICIO LUZUMAGA
Hda. San Luis
Japón 216
Domicilio: Hidalgo de Pinto 1083
Teléfono: 523-436
Quito, Ecuador

CESAR MALDONADO
Economista Agrícola
Centro de Estudios Cooperativos
Director
Av. 12 de Octubre y Carrión
Teléfono: 521-834 ext. 159
Apartado 2184
Domicilio: Wilson 643, Dpto. 213
Teléfono: 524-980
Quito, Ecuador

NELSON OSWALDO MANTILLA PEREZ
Médico Veterinario, Producción Animal
Banco Nacional de Fomento
Supervisor Nacional de Crédito
Roca No. 641 y Amazonas
Teléfono: 544-588
Casilla 685
Domicilio: Madrid 635
Teléfono: 547-524
Quito, Ecuador

PATRICIO MARTINEZ
Iván Bohman C. A.
Jefe de Ventas
Avdas. 10 de Agosto 5953 y América
Teléfono: 248-001
Casilla 370
Domicilio: Hernán Cortéz No. 335 y Carlos Quinto
Quito, Ecuador

FRANCISCO MARTINEZ
Médico Veterinario, Planificador Programador
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Planificación – MAG
Teléfono. 548-671
Domicilio: Matovelle 441 y García Moreno
Teléfono: 218-013
Quito, Ecuador

AURELIO R. MARTINEZ C.
Médico Veterinario
INIAP
Investigador
Estación Experimental "Santa Catalina"
Teléfono: 317-112
Casilla: 1196
Domicilio: La Prensa, calle Manta No. 26
Teléfono: 532-467
Quito, Ecuador

JOSE MARTINEZ PICO
Médico Veterinario
Facultad de Ingeniería Zootécnica ESPOCH
Profesor de Reproducción Animal
Km. 1 Panamericana Sur
Casilla 4703
Teléfono: 961-969
Domicilio: Guayaquil 510 y Ambato
Teléfono: 821-715
Riobamba, Ecuador

LEONEL MARTINEZ ROSERO
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Dirección Nacional de Ganadería
Teléfono: 548-409
Domicilio: Tamayo 1256 y Cordero
Quito, Ecuador

JORGE NECPAS C.
Ingeniero Veterinario
JAMES BROWN
Representante de Ventas
La Colina 241
Teléfono: 540-137
Quito, Ecuador

LUIS MEDINA ALDANA
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Jefe Departamento de Bovinos, Fnedo.
Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono: 548-409
Domicilio : Agua Clara No. 48
Teléfono: 536-680
Quito, Ecuador

SERGIO MERA CAMPOVERDE
Médico Veterinario
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Técnica de Machala
Profesor
Km. 5 Vía Pasaje
Casilla 466
Teléfono: 920-320
Machala, Ecuador

WILSON HERNAN MILLAN LOPEZ
Estudiante
Politécnica del Chimborazo
Teléfono: 825-069
Ambato, Ecuador

GUSTAVO MIÑO
Médico Veterinario
Programa Sanidad Animal
Departamento Epidemiología
Teléfono: 543-319
Casilla 108
Domicilio: Urb. San Carlos
Teléfono: 536-113
Quito, Ecuador

WILSON MIÑO GRIJALVA
Economista
FLACSO
Profesor
Mariano Calvache
Teléfono: 452-180
Casilla: Gral. Plaza No. 236
Teléfono: 231-734
Quito, Ecuador

ANTONIO MIRANDA ALBAN
Médico Veterinario, Producción Animal
CAL-MAG (contraparte nacional)
ITAS-CAL-AMBATO
Domicilio: Cdla. "La Pradera"
Teléfono: 825-183
Ambato Ecuador

DAMIAN MIRANDA P.
Zootecnia
Universidad de Minnesota (USA)
'Conagro'
Gerente
Alemania 875
Teléfono: 553-755
Casilla 2510
Quito, Ecuador

JUAN CARLOS MOLINA
Estudiante
Universidad Central
Ayudante Administración Hda. Lechera
Domicilio: Urbina 130 y Colón
Teléfono: 238-565

LUIS MORALES
Producción Ganadera (estudiante)
Universidad Central del Ecuador
Facultad de Ciencias Agrícolas
Domicilio: Atuntaqui
Atuntaqui, Ecuador

CARLOS E. MORENO S.
Ganadero
Dueño-Administrador Hda. Florencia
Domicilio: Diego Utreras No. 1144
Teléfono: 234-736
Quito, Ecuador

ALFONSO MOSCOSO
Holstein del Ecuador
Presidente
Urbanización Carcelén
Teléfono: 531-237
Domicilio: Hda. "La Avelina"
Quito, Ecuador

XIMENA MOSQUERA SOTOMAYOR
Médica Veterinario
Banco Nacional de Fomento
Supervisor Nacional de Crédito
Roca No. 641 y Amazonas
Teléfono: 544-588
Casilla 685
Domicilio: Fco. Andrade Marín No. 277
Teléfono: 234-459
Quito, Ecuador

KLEBER A. MUÑOZ MENDOZA
Médico Veterinario
INIAP
Investigador Agropecuario
Estación Experimental "Portoviejo"
Casilla No. 100
Teléfono: 652-600
Fco. de P. Moreira y Av. Manabí
Portoviejo, Ecuador

LUIS A. NARVAEZ S.
Médico Veterinario
Profesional Agropecuario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 548-409
Domicilio: Río Putumayo 433 y Av del Maestro
Teléfono. 530-568
Quito, Ecuador

GALO H. NOBOA GUEVARA
Estudiante
Facultad Medicina Veterinaria
Domicilio: Gil Ramírez Dávalos No. 938 y América
Teléfono: 549-477
Quito, Ecuador

NELSON OLEAS JARAMILLO
Ingeniero
INSOTEC
Investigador
Juan León Mera 920 y Wilson
Teléfono: 543-260; 550-527
Domicilio: Urb. Los Laureles, Calle de las
Nieves No. 112
Teléfono: 457-359
Quito, Ecuador

ERNESTO RAFAEL OLIVO SILVA
Médico Veterinario
INIAP
Panamericana Sur Km. 15
Teléfono: 317-115
Domicilio: Galo Molina No. 715 y Cap. Morán
Teléfono: 611-161
Quito, Ecuador

JORGE ORELLANA
Ingeniero Agrónomo
INIAP
Jefe Encargado de Pastos y Ganadería
Estación Experimental Santo Domingo
Km. 38, carretera a Quinindé
Santo Domingo, Ecuador

ENRIQUE ORTIZ MIRANDA
Médico Veterinario Zootecnista
Universidad de Guayaquil
Profesor
Casilla No. 6656
Teléfono: 348-887
Domicilio: Domingo Comín 1104
Guayaquil, Ecuador

HERNAN PADRON
Médico Veterinario Zootecnista
INDIA C.A.
Asesoramiento Técnico
García Moreno 636
Teléfono: 212-612
Casilla 2448
Domicilio: Conocoto, Calle Olmedo
Teléfono: 311-117
Quito, Ecuador

ESTUARDO PALACIOS ORDOÑEZ
Egresado Medicina Veterinaria
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Casilla: Facultad 746-A
Domicilio: Tamayo No. 1149 y Cordero
Teléfono: 551-748
Quito, Ecuador

FERNANDO PALLARES
Ingeniero Agrónomo
Hda. El Rancho
Lasso, Cotopaxi, Ecuador

JOSE V. PALLARES
Ingeniero
Teléfono: 522-469
Coruña 1380
Quito, Ecuador

FRANKLIN PAUCAR MEJIA
Médico Veterinario, Producción
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Proyectos Específicos
Teléfono: 548-714
Domicilio: San Pedro Claver, Casa 77
Teléfono: 534-948
Quito, Ecuador

LUIS PEÑAHERRERA GOMEZ
Médico Veterinario, Planificación
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Profesor de Bovinotecnia
Universidad Central
Ciudad Universitaria
Teléfono: 548-523; 548-188
Domicilio: Pontón No. 141 y Rocafuerte
Teléfono: 212-430
Quito, Ecuador

LEONARDO PEREZ ARTETA
Ganadero
Domicilio: Alcabalas 111 Darwin
Teléfono: 244-383
Quito, Ecuador

CARLOS PEREZ URIBE
Estudiante
Hda. La Vega (San Pablo)
Administrador
Domicilio: Carlos Darwin 650
Teléfono: 459-918
Quito, Ecuador

RAUL M. PILCO L.
Estudiante
Facultad de Ciencias Agrícolas
Residencia Universitaria 614
Leyton y Gasca
Quito, Ecuador

RUPERTO PINOS HERNANDEZ
Ingeniero Zootecnista
INIAP
Técnico Agropecuario
Jefe Programa PIP
Domicilio: Homero Salas 350
Teléfono: 453-546
Quito, Ecuador

DIEGO PROAÑO
Ingeniero Agrónomo
Investigador Agropecuario
INIAP
Estación Experimental "Santa Catalina"
Teléfono: 317-112
Quito, Ecuador

ROBERTH MAURICIO PROAÑO CIFUENTES
Estudiante
Universidad Central
Domicilio: Cuero y Caicedo No. 519
Teléfono: 231-557
Quito, Ecuador

RAFAEL PUENTE R.
Estudiante
Rancho Monterrey
Apartado 9053 Suc. 7
Domicilio: Mozarth D-3B
Quito, Ecuador

LEONCIO QUEZADA GONZALEZ
Médico Veterinario, Sanidad Animal
Programa Nacional de Sanidad Animal
Jefe de Sección de Movilización Interna de Animales
Teléfono: 543-319
Domicilio: Los Madroños y Av. El Inca, Casa No. 21
Quito, Ecuador

HECTOR AGUSTIN RIVADENEIRA CANDEL
Médico Veterinario
Decano y Profesor de Cátedra, Bacteriología y Lactología
Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia
Universidad de Guayaquil
Av. 25 de julio, vía Puerto Marítimo
Teléfono: 430-044
Apartado 10150
Domicilio: Bogotá y Calle 3era, Cdla., La Saiba
Teléfono: 346-014
Guayaquil, Ecuador

GUILLERMO RIVADENEIRA
Administrador de Empresas
Ganadero
Cayambe
Domicilio: Rumipamba 1405
Teléfono: 453-046
Quito, Ecuador

BYRON RODRIGUEZ ABAD
Egresado en Medicina Veterinaria
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Domicilio: Gerónimo Leyton No. 1101
Teléfono: 551-748
Quito, Ecuador

MARCO V. RODRIGUEZ ESCOBAR
Ganadero
Montes 766 y Andagoya
Teléfono: 528-578
Quito, Ecuador

LUIS CARLOS RODRIGUEZ QUINTERO
Zootecnista
Profesor
Facultad de Ingeniería Zootécnica-ESPOCH
Panamericana Sur Km 1, Riobamba
Teléfono: 961-969
Casilla 4703
Domicilio: Uruguay 2352 y Veloz
Teléfono: 965-492
Riobamba, Ecuador

GERMAN ROMO
Egresado
Universidad Central
Domicilio Av. República del Salvador 383
Teléfono: 242-923
Quito, Ecuador

LUIS FERNANDO ROSERO HINOJOSA
Estudiante
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central
Domicilio: Panamericana Sur Km 11, 6581
Quito, Ecuador

JOSE OSWALDO RUIZ A.
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono : 950-293
Domicilio: Ibarra
Teléfono: 950-779
Ibarra, Ecuador

FERNANDO SALAS DIEHL
Licenciado en Medicina Veterinaria M.S.
Teléfono. 529-562
Apartado 2448
Domicilio: Hda. "La Estancia"
Teléfono: Puembo, ext. 112
Quito, Ecuador

HUGO H. SALAZAR SANCHEZ
Médico Veterinario, Zootecnista
Consejo Provincial
Zonal Los Bancos
Domicilio: San Carlos, Bloque Machala, Dpto. 302
Teléfono: 537-504
Quito, Ecuador

ALFREDO SALAZAR R.
Empleado Hda. Pillagua
Inseminador
Espinoza Páez
Teléfono: 450-267
Correo Cumbayá
Teléfono: 355-650
Quito, Ecuador

GALO SALTOS
Médico Veterinario
Incubadora Nacional
Gerente de Producción
Av. Colón 1480, 7mo. Piso
Teléfono: 554-481
Casilla: 649
Domicilio: Machala 228 (Quito Norte)
Teléfono: 530-112
Quito, Ecuador

EDUARDO SALVADOR SEMPERTEGUI VALDIVIESO
Médico Veterinario
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de Loja
Profesor de Cátedra Producción de Bovinos de Carne
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 961-730
Casilla No. 410
Domicilio: Juan José Peña No. 1248
Teléfono: 961-623
Loja, Ecuador

GUSTAVO OCTAVIO SAMANIEGO RODRIGUEZ
Médico Veterinario
Universidad Nacional de Loja
Facultad de Ciencias Veterinarias
Subdecano, Profesor de Cátedra de Tecnología de Leche
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 961-730
Casilla 410
Domicilio: Azuay No. 1311
Teléfono: 960-565
Loja, Ecuador

DAVID SANDOVAL
Estudiante
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Bahía 3632
Quito, Ecuador

CAMILO EDUARDO SANDOVAL JIMENEZ
Ingeniero Agrónomo
Banco Nacional de Fomento
Gerente de Crédito, Encdo.
Roca 641 y Amazonas
Casilla 685
Teléfono: 543-944
Domicilio: A. Rivadeneira s/n
Teléfono: 453-070
Quito, Ecuador

SARA SUSANA SANCHEZ DE ROJAS
Médica Veterinario, Industrias Lácteas
Universidad de Guayaquil
Profesora de Prácticas de Lactología
Av. 25 de Julio, Vía P. Marítimo
Teléfono: 430-044
Casilla 10150
Domicilio: Cdla. Alborada, 9na. etapa y Calle D. A. Malta
Guayaquil, Ecuador

GERMANIA SANCHEZ LOOR
Laboratorio
Ministerio de Agricultura
Profesional Agropecuaria
Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono: 543-319
Domicilio: 10 de Agosto y Las Casas
Teléfono: 548-375
Quito, Ecuador

VICENTE SANTANA ZAMBRANO
Médico Veterinario
Universidad Técnica de Manabí
Profesor
Casilla 82
Teléfono. 652-677
Domicilio Cdla. Coop. 15 de Abril
Portoviejo. Ecuador

RAMIRO SANCHEZ REYES
Médico Veterinario
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Universidad Técnica de Machala
Jefe Programa Veterinaria
Km. 5 Vía Pasaje
Casilla 466
Machala, Ecuador

JOSE SERRANO C.
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 453-152
Domicilio: La Luz y 10 de Agosto
Teléfono: 213-870
Quito, Ecuador

HUGO TAMAYO
Médico Veterinario
Universidad Central, Facultad Veterinaria
Profesor Auxiliar
Domicilio: Carcelén, Sup. Manzana C-10, Casa 6
Teléfono: 531-030
Quito, Ecuador

ROSA DEL PILAR TAPIA C.
Ingeniera Química, Ingeniera Industrial
Centro de Desarrollo Industrial del Ecuador, CENDES
Orellana 1715
Teléfono: 543-488
Casilla 2321
Telex: 2350
Domicilio: Abdón Calderón 164
Teléfono: 518-741
Quito, Ecuador

GILBERTO TAPIA E.
Médico Veterinario
Sanidad Animal
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 543-356
Domicilio: Baltazar González 172 y Gualberto Pérez
Teléfono: 269-888
Quito, Ecuador

BYRON TENEDA J.
Egresado, Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Albán 192 (Vicentina)
Quito, Ecuador

CARLOS TIMAE
Ingeniero Agrónomo, Ganadería
Particular
Administrador Dueño Hda. Pambamarca
Domicilio: Mañosca 812
Teléfono: 248-632
Quito, Ecuador

LUIS ENRIQUE TORO NAVAS
Egresado, Ingeniería Agronómica
Becario INIAP
Estación Experimental Santa Catalina
Apartado 340
Teléfono. 317-112
Domicilio. Yugoeslavia No 169 y Rumipalba
Teléfono. 457-395
Quito, Ecuador

HERNAN A. TORRES EGAS
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Departamento de Ganadería
Teléfono: 554-122, ext 179
Domicilio: Alcócer No 450
Quito, Ecuador

MARCELO TORRES M.
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Av. Eloy Alfaro y Amazonas
Teléfono: 548-409
Domicilio: Luluncoto 111 Mz. 2, Casa 12
Quito, Ecuador

PAUL TOWNSEND
Técnico en Ganadería
Cuerpo de Paz–EE.UU.
Colón y 6 de Diciembre
Teléfono: 231-677
Casilla 635-A
Domicilio: 10 de Agosto 3600
Teléfono: 453-628
Quito, Ecuador

GALO TRAVEZ V.
Agrónomo
Conagro Cia. Ltda.
Vendedor
Alemania 875
Teléfono: 553-755
Casilla 2510
Quito, Ecuador

JORGE TROYA M.
Ingeniero Agrónomo
Asociación Holstein Friesian del Ecuador
Secretario Ejecutivo
Panamericana Norte Km. 8 1/2
Teléfono: 531-237
Casilla 8230
Domicilio: San Ignacio 176
Quito, Ecuador

JOSE TUAREZ
Médico Veterinario
INIAP
Investigador Agropecuario
Teléfono: 750-966
Pichilingue, Quinindé, Ecuador

GABRIEL TRUEPA PIEDRAHITA
Egresado Universidad Central
Facultad de Medicina Veterinaria
Laboratorio de Bacteriología
Universidad Central
Teléfono: 241-388
Domicilio: Brasil 250
Quito, Ecuador

CARLOS PABLO URIA CEVALLOS
Ingeniero Agrónomo, Desarrollo Rural
Fundación Nacional 4–F
Supervisor de Crédito
Av. Amazonas y Eloy Alfaro
Teléfono: 546-408
Casilla 37-B
Domicilio: Pasaje Rivadeneira No. 149
Teléfono: 249-331
Quito, Ecuador

URIBE J. JOSE M.
Ingeniero Agrónomo
Cia. AROPEC
Ed. Las Cámaras
Teléfono: 453-733; 522-300
Box 9346
Quito, Ecuador

JORGE VACA
Administración Empresas
Ministerio de Industrias
Profesional Agropecuario
Juan León Mera y Roca
Teléfono: 527-988
Domicilio: Húsares 187
Teléfono: 612-693
Quito, Ecuador

CARLOS ALFONSO VACA ARELLANO
Ingeniero Agrónomo, Producción Animal
Hacienda Piedra Blanca
Domicilio: Nazareth 2009
Teléfono: 531-274
Quito, Ecuador

CESAR BOLIVAR VALENCIA BASTIDAS
Médico Veterinario, Patología Aviar
Laboratorios Veterinarios
Microbiólogo
Km. 12 1/2 Panamericana Sur
Teléfono: 612-948
Casilla 274
Domicilio: Julio Teodoro Salem 1029
Teléfono: 539-523
Quito, Ecuador

GUSTAVO A. VALENCIA R.
Estudiante
Facultad de Ciencias Agrícolas
Universidad Central del Ecuador
Domicilio: Azoguez 461, Andalucía
Teléfono: 453-612
Quito, Ecuador

ROBERTO ARTURO VALENCIA ROBAYO
Médico Veterinario, Producción Animal
Profesional Agropecuario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Departamento de Proyectos
Teléfono: 554-122, ext 288
Domicilio: Cdla. Los Laureles, Mz. No. 13, Casa 8
Quito, Ecuador

VICTOR HUGO VALENCIA VILLALBA
Ingeniero Agrónomo
Ministerio de Educación
Coordinador Nacional Ed. Ambiental
Bolívar y Venezuela
Teléfono: 513-948
Domicilio: Egusquiza 906 y Satres
Quito, Ecuador

ARMANDO VALLEJO
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Profesional Agropecuario
Teléfono: 543-319
Domicilio: Virgilio Castillo 368
Teléfono: 264-009
Quito, Ecuador

CARLOS VALLEJO
Ingeniero Agrónomo
Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador

MAXIMO VALLEJO
Ingeniero Agrónomo
Universidad Central
Quito, Ecuador

PATRICIO VARGAS C.
Médico Veterinario
Laboratorios LIFE
Asesor Técnico
Av. de La Prensa y E. Carvajal
Teléfono : 241-520
Quito, Ecuador

ANTONIO VASCO
Médico Veterinario, Ginecobstetricia
Av. Oriental 2426
Teléfono: 321-628
P.O. Box 81-B
Quito, Ecuador

GONZALO VASCO C.
Médico Veterinario, Clínica Mayor
Ministerio de Agricultura Latacunga
Domicilio: Ríos No. 788
Teléfono: 214-737
Quito, Ecuador

EDUARDO VASCONEZ LOPEZ
Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia
Decano-Profesor
Ciudadela Universitaria
Teléfono: 548-188
Domicilio: Francisco Alisa Galuque 316
Quito, Ecuador

ROSARIO VEGA DE OLEAS
Estudios de Agronomía
Particular
Baeza
Domicilio: Urb. Los Laureles, Las Nueces 112
Teléfono. 457-359
Quito, Ecuador

RAMIRO A. VEGA V.
Ingeniero Agrónomo, Producción Ganadera
Junta del Acuerdo de Cartagena - JUNAC
Consultoría
Domicilio: Av. La Prensa No. 2907
Teléfono: 244-636
Quito, Ecuador

JOSE VILLATUÑA RODRIGUEZ
Producción Ganadera, Estudiante
Domicilio: Tambillo, García Moreno 494
Quito, Ecuador

RAFAEL VILLA AREAS
Médico Veterinario
Particular
Consultor Agropecuario
18 Septiembre 332 y Juan León Mera
Teléfono: 521-447
Quito, Ecuador

AMABLE VILLACRES
Nutricionista
Compañía Procesadora Nacional de Aves
Av. Colón 1480, 7mo. Piso
Teléfono: 554-481
Casilla 641
Domicilio: Versalles
Teléfono: 230-179
Quito, Ecuador

JORGE VILLACIS VINUEZA
Médico Veterinario
INSUGAM-INDIA
Director Ventas
Grecia 175 y Mariana de Jesús
Teléfono: 244-689
Quito, Ecuador

NELSON OSWALDO VILLACIS ZAMBRANO
Ingeniero Agrónomo
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 548-409
Domicilio: Machala 2103
Teléfono: 538-736
Quito, Ecuador

MANUEL GILBERTO VILLAFUERTE P.
Médico Veterinario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Jefe de Departamento
Dirección Ganadería, 7mo. Piso
Teléfono: 548-409
Domicilio: 521-476
Quito, Ecuador

JAIME E. VIVERO
Médico Veterinario
Sanidad Animal
Jefe de Control Sanitario
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Teléfono: 543-319
Domicilio: 523-373
Quito, Ecuador

FERNANDO VIVEROS
Estudiante Universitario
Universidad Central
Domicilio: Guatemala No. 1419
Teléfono: 512-960
Quito, Ecuador

DISCURSO DE APERTURA

(Ing. Diego Gándara Pérez, Subsecretario de la Sierra y Amazonía)

Autoridades,
Distinguidos conferencistas,
Señores participantes,
Señoras y señores:

Es muy satisfactorio para mi representar al Ministerio de Agricultura y Ganadería, señor Marcel Laniado, para inaugurar este Seminario sobre "La Producción Lechera en la Sierra ecuatoriana", evento que reviste de mucha importancia para esta Secretaría de Estado; y por ello mi profundo reconocimiento por el gran esfuerzo y colaboración para la Agricultura, IICA, la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, la Asociación Holstein del Ecuador y demás entidades privadas , públicas e internacionales, para quienes formulo votos por el éxito de este importante certamen.

Hablar del sector ganadero y especialmente de la producción lechera significa hablar de una gran tradición agropecuaria ecuatoriana que a través de más de cincuenta años y con grandes esfuerzos ha logrado formar hatos productores de leche que compiten con cualquier país de América Latina. Como he mencionado anteriormente, ha sido la lucha tradicional y permanente en el campo con la coordinación y cooperación tanto del sector público como del privado que no siempre se plasman en satisfacciones, pero como son realidades de hondo sentido patriótico, va poco a poco transformando la economía del país y estimulando la acción del Gobierno Nacional por las respuestas positivas a los planes y programación en que nos encontramos empeñados en realizarlos y cuyas acciones prácticas se iniciarán en muy corto tiempo.

No hay duda alguna que es un gran aliciente para el Programa de Ganadería de leche la eficaz cooperación brindada por los organismos privados que representan el sector ganadero que junto con los profesionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería han puesto de manifiesto un gran espíritu de superación técnica en el constante afán de contribuir con el desarrollo socio–económico del país.

Los planes operativos de fomento lechero que como he dicho anteriormente, se iniciarán en poco tiempo, funcionarán y tendrán el éxito esperado, porque participarán activamente las Asociaciones de Ganaderos de la Sierra y el Oriente, la Asociación Holstein Friesian del Ecuador y demás entidades privadas que están relacionadas con estos objetivos, señores es necesario hacer énfasis de la relación del sector público y privado para obtener las medidas propuestas.

Al declarar inaugurado este Seminario, quiero presentar mi agradecimiento a todos los expositores nacionales y extranjeros y participantes, ya que sus conocimientos y experiencias que serán transmitidos durante los varios días de reuniones, sin duda alguna, tendrán efectos multiplicadores que será el complemento de las acciones que tanto el Ministerio de Agricultura y Ganadería, como las asociaciones privadas deben realizarlo en el campo. Por ello, este Seminario y su participación, señores, repercutirá profundamente en el beneficio y en el bienestar de los ecuatorianos.

GRACIAS

DISCURSO DE APERTURA

(Eco. Francisco Ramos C., Director de la Oficina del IICA en el Ecuador)

Autoridades,
Distinguidos conferencistas,
Señores participantes,
Señoras y señores:

Los esfuerzos básicos de nuestra Institución se cumplen a través del apoyo que brinda a los Estados Miembros, mediante la asistencia técnica para remover los obstáculos que interfieren o frenan su desarrollo agropecuario.

En forma más precisa podemos decir que, las tareas más representativas que el IICA realiza, se cristalizan en base a 10 programas hemisféricos que sirven de instrumentos para identificar,analizar y dar prioridades a las áreas-problema del desarrollo agrícola.

Estos programas, que no son únicos, ni exhaustivos, responden a la necesidad de delimitar la competencia del Instituto para concertar y concretar sus acciones de cooperación, pero en todos ellos se encuentra implícito un objetivo muy claro que es el de mejorar la producción y la productividad agropecuaria, que coincidentalmente también constituye la meta fundamental de la política agropecuaria del Gobierno del Ecuador.

En la consecución de tales metas u objetivos la investigación agrícola, la transferencia de tecnología y el fomento a las actividades agropecuarias, deberán desempeñar un rol preponderante , ya que estas actividades constituyen uno de los indispensables factores para alcanzar los propósitos del desarrollo del sector.

En América Latina se ha hecho un gran esfuerzo en los últimos años para mejorar y ampliar el sistema institucional responsable de la investigación, la transferencia de tecnología y el fomento agropecuario, como consecuencia de un reconocimiento de la importancia estratégica que tiene este componente de la infraestructura rural.

No hay duda que esta política constituye una de las mejores y más productivas inversiones, que el Estado pueda realizar, para lograr un mejoramiento cualitativo y cuantitativo de su producción y responde además al anhelo de impulsar y convertir al sector productivo agrícola en la infraestructura básica del crecimiento económico.

Como sabemos, en los años 50 los modelos económicos que estuvieron de moda y que ponían énfasis en el desarrollo acelerado de la industria, han quedado obsoletos, ya que estos minimizaron el papel de la agricultura en los países en vía de desarrollo. Hoy día miramos con mucha certeza en forma sostenida sin la distorción de factores financieros externos, la economía de las naciones latinoamericanas, constituyéndose así en el sostén fundamental de sus pueblos, y el catalizador del desarrollo industrial.

Sin embargo, la tarea que esto implica es muy grande y está sujeta a una contínua readaptación para atender los cambios que se van promoviendo y generando en el desarrollo agro-

pecuario de nuestros países; por lo que el fortalecimiento de las instituciones de investigación agrícola y de fomento agropecuario, está dentro de los objetivos prioritarios del IICA. especialmente en los momentos actuales en que América Latina debe encarar el desafío de producir alimentos para una siempre creciente población humana.

Es por esto que el Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, del IICA. pretende colaborar y apoyar los esfuerzos nacionales y regionales que contribuyan a orientar la investigación en función del desarrollo agrícola de los países. promover esta disciplina biológica con el propósito de mejorar la tecnología aplicada, incentivar la investigación económica – social que facilite la aplicación de sus resultados, y realmente ayudar a los gobiernos en programas integrales de fomento.

Dentro de las actividades que desarrolla el Programa II en el Ecuador figura este interesante Seminario sobre: " La Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana" y cuyos objetivos son los siguientes:

1. Establecer y analizar la evolución, desarrollo y situación de la producción lechera en la sierra.

2. Revisar diferentes aspectos relacionados con manejo, alimentación, sanidad, genética y reproducción del ganado lechero, agregando informaciones y recomendaciones basadas en los últimos adelantos sobre estas materias.

3. Discutir y analizar asuntos inherentes a la economía de la producción láctea y aspectos relativos a su comercialización e industrialización. y;

4. Estudiar, establecer y presentar algunas conclusiones y recomendaciones en pro del progreso y desarrollo de la producción lechera en el país.

Como sabemos, la industria de la leche es muy compleja y comprende aspectos relativos a la producción, recolección, transformación y mercadeo. Esperamos que este Seminario dé valiosa información sobre estos aspectos y podamos entre todos buscar soluciones factibles para el progreso de esta industria tan importante para el país.

Agradecemos muy sinceramente a todas aquellas personas que de una u otra manera han hecho posible la concreción de esta iniciativa y muy especialmente a los conferencistas extranjeros, que dejando de lado compromisos urgentes, han llegado hasta esta tierra ecuatoriana para brindarnos sus conocimientos y su experiencia.

Hago votos porque esta nueva actividad de nuestro Programa II del IICA, sea de utilidad para todos los presentes, y constituya la continación de una ya estrecha y valiosa colaboración entre los organismos estatales y privados del Ecuador y el IICA, en lo referente a conseguir una mayor eficiencia en la organización, producción, industrialización y comercialización agropecuaria.

Muchas gracias,

Francisco Ramos C.
DIRECTOR DE EL IICA EN EL ECUADOR

29–VII–85

DISCURSO DE CLAUSURA

(Ing. Francisco Cánepa, Director General de INIAP)

Autoridades
Distinguidos conferencistas,
Señores participantes,
Señores y señoras:

Cada vez que el ser humano habla de alimentos, se refiere a algo más que a un proceso de producción. Aborda aspectos de supervivencia y anhelos permanentes de encontrar una vida de bienestar que dignifique la presencia del hombre en un medio geográfico al que debe explotarle de forma tan racional, que ratifique su capacidad de convivencia pacífica. El tema, por tanto, no considera fronteras físicas, ni el hombre las incluye en sus pensamientos.

Estos criterios quizás , han sido el fundamento que ha llevado a reforzar las ideas creadoras de instituciones de coordinación regional, las que entrelazan sus plantes, sus programas y experiencias para cubrir la superficie mundial con gestiones tendientes a lograr un ostensible y permanente incremento de la producción alimenticia y, por supuesto, a procurar que nadie se quede al margen del derecho universal de alimentarse.

Una de las instituciones regionales que hace notoria su participación en estos grandes empeños es justamente el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

El IICA con su acertada política de acercamiento a las entidades nacionales vinculadas con la ganadería y por tanto con la agricultura, está constituyendo para el país un verdadero incentivo al sector agropecuario que en estos años se ha lanzado a reinvidicar esta actividad que nunca debió haber perdido su primacía.

Entonces, hemos de celebrar lo oportuno que ha resultado este seminario sobre producción lechera en la Sierra ecuatoriana, porque estos eventos evitan que decaigan los ánimos de quienes están realizando un permanente esfuerzo y fundamentalmente, propician un intercambio de experiencias.

Lo más importante entonces, es lograr el establecimiento de normas definidas, que recojan las necesidades de consumo, los mecanismos más idóneos para encontrar excelencia en el servicio, y concilien los intereses de productores y consumidores. La participación activa de la Asociación de Ganaderos en calidad de coauspiciantes del evento, confirma el deseo de cumplir con este empeño.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, está listo a poner todos sus esfuerzos para que el país pueda superar deficiencias que sobre el campo de la producción lechera, se hayan identificado en el transcurso de este seminario; pero es importante enfatizar en que, el diseño de sus programas, se fundamenta, también en el concurso que obtenga de quienes estén interesados en la actividad, por lo mismo, ruego a ustedes considerar que las puertas institucionales, están totalmente abiertas.

Quisiera poner énfasis en el empeño del sector oficial, por mantener y obtener nuevos canales que permitan el establecimiento de una tipología para las granjas lecheras de la Sierra ecuatoriana; el interés por lograr los canales de comunicación más idónea que posibiliten tener una información fidedigna que nos describa la real situación del sector; y por supuesto, la intensión de encontrar la forma más eficiente para adoptar correctivos que sean del caso, tomando en cuenta cada una de los aspectos que deben recurrir en auxilio de tan importante rubro de la economía nacional.

De la misma manera, tengo el honor de traer para todos los participantes, una felicitación muy especial de las autoridades ministeriales, por la seriedad y el entusiasmo con que se ha llevado adelante este importante evento. a ella se unen los especiales deseos porque los valiosos criterios vertidos por los conferencistas, profesionales de probada capacidad, hayan sido asimilados con la misma eficiencia con que fueron expuestos.

A los profesionales de países hermanos que han prestado su concurso en este Seminario, el Ecuador les extiende los más sinceros agradecimientos, porque estamos seguros que sus conocimientos expuestos con tanta apertura y buena voluntad, servirán para incrementar los nuestros en materia de producción lechera y por tanto, beneficiarán a nuestro país.

Muchas Gracias

DISCURSO DE CLAUSURA

(Dr. Hernán Caballero D., Especialista en Investigación Agropecuaria, IICA–Ecuador y Director del Seminario)

Autoridades,
Distinguidos conferencistas,
Señores participantes,
Señoras y señores:

Estamos llegando al final de este Primer Seminario sobre "Producción Lechera en la Sierra Ecuatoriana", que nos ha mantenido muy ocupados durante toda la semana.

Según cifras oficiales, los participantes inscritos llegaron a la cantidad de 248, entre investigadores, agricultores, industriales y diversos profesionales, funcionarios y personas relacionadas con el agro ecuatoriano. Contamos además, con el auspicio y la colaboración de más de 25 Instituciones nacionales, internacionales y extranjeras, destacándose entre estas últimas: La Universidad Católica de Chile, la Universidad de Florida de Estados Unidos, la Cooperación Técnica Suiza, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali-Colombia, la Universidad Central de Venezuela y el IICA.

Entre los organismos nacionales cabe mencionar: al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), al INIAP, CONADE, Universidad Central del Ecuador, Conacyt, Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, Asociación Holstein, Ministerio de Salud Pública, SEDRI, INEDECA y otras.

A todos ellos, nuestro reconocimiento más sincero por su colaboración y ayuda en la organización y desarrollo de este evento, y en forma especialísima a los Conferencistas de estas Instituciones que en forma tan brillante y yo diría casi espectacular, nos brindaron sus conocimientos y experiencias, en forma tan clara, entusiasta y sin escatimar sacrificio alguno.

Agradecemos además, la colaboración prestada por diversas firmas comerciales como: Laboratorios Life, y Down, James Brown, Laboratorios Bayer, Pasteurizadora Quito, Alfa Laval, Surge, "El Campo", Cía India, Coca Cola y otras.

Creo que resulta de estricta justicia, expresar tambien nuestros agradecimientos muy sinceros a todo el personal de Administración, de Secretaría y de Servicio; que en forma silenciosa, pero efectiva, nos brindaron, "detrás del escenario" su apoyo oportuno y cordial.Pido para todos ellos un caluroso aplauso.

Pienso señores que hemos logrado los objetivos y metas que nos fijaremos al iniciar la organización de este Seminario. Ello se ha conseguido gracias a la colaboración y ayuda de todos, que en forma mancomunada prestaron su apoyo incondicional a este evento. Durante cinco días hemos planteado en forma clara y sincera los problemas, inquietudes, dificultades y perspectivas que enfrenta la producción lechera nacional, y creo que hemos llegado a la feliz conclusión que si llevaremos a cabo la mayor parte de las conclusiones y recomendaciones que aquí se han planteado, en el corto a mediano plazo, el Ecuador estaría en condiciones de, no solo producir suficiente leche para la adecuada alimentación de su población, sino que podría transformarse en exportador de este maravilloso "Oro Blanco".

Pienso que durante esta semana hemos intercambiado valiosas experiencias y hemos aprendido mucho a través del análisis y búsqueda de soluciones a variados e importantes problemas que aquejan a la producción lechera. Nos sentimos ahora más capacitados y estamos concientes que esta capacitación en todos los niveles, constituye la llave maestra que abrirá las puertas del progreso y prosperidad de nuestros pueblos. Este progreso dependerá fundamentalmente de aquel que logremos en las actividades agropecuarias.

Es importante en este proceso es concebir el desarrollo agropecuario como un sistema social económico y técnico, donde la unidad de producción sea aquella en la cual se hace uso racional, ordenado y equilibrado de los recursos disponibles, guiados por una adecuada política gubernamental de fomento y promoción.

Todo ello encaminado a lograr resultados técnicos, físicos y económicos que permitan el mejoramiento de los niveles de vida del productor y su familia y su integración real y efectiva al proceso de desarrollo, puesta al servicio de la agricultura.

Finalmente señores, en nombre de la Dirección y Coordinación del Seminario, de su Comité Organizador, en nombre del IICA y del mío propio, deseo agradecer a todos ustedes y a los organismos nacionales, por habernos brindado con este Seminario, la grata oportunidad de ser útiles y cooperar con el desarrollo y progreso de este querido y gran país.

Muchas gracias.

Dr. Hernán Caballero D.
Director del Seminario

Quito, 2 de agosto de 1985