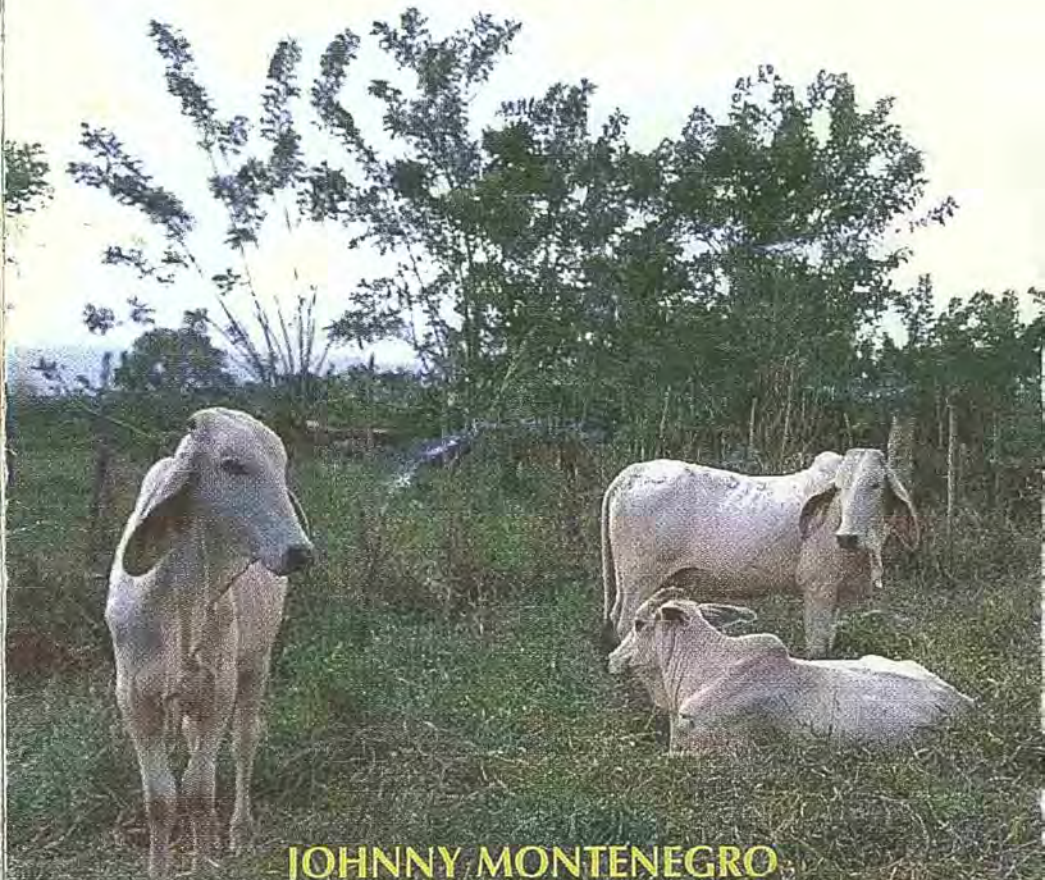
L01
5625

LA GANADERIA EN COSTA RICA:

TENDENCIAS Y PROYECCIONES, 1984 - 2005



JOHNNY MONTENEGRO
SERGIO ABARCA

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

LA GANADERIA EN COSTA RICA:
TENDENCIAS Y PROYECCIONES, 1984-2005.

JOHNNY MONTENEGRO
SERGIO ABARCA

13 MAYO 1998

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SINI
SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACION INSTITUCIONAL

MAG

UNDP

1998

Ł01
5695

© MAG 1998.

FITTACORI
FUNDACION PARA EL FOMENTO DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
COSTA RICA
Telefax. (506) 231-4764 Apdo. 10094-1000 San José, Costa Rica.

636.226
M777 Montenegro B. Johnny
La ganadería en Costa Rica, tendencias y proyecciones 1984-2005 / Johnny Montenegro B. y Sergio Abarca M. – Turrialba, C.R. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1998.
70 p. 22 cm.

ISBN 9977-9921-3-4

1 Ganado de leche - Costa Rica 2. Ganado de carne - Costa Rica 3. Ganado de doble propósito - Costa Rica 4 Proyección de hato - Costa Rica I. Abarca M., Sergio II. Título

Las ideas y opiniones expresadas en este libro son propias de los autores y no necesariamente reflejan el criterio de la Institución

CONTENIDO

PRESENTACION vii
PREFACIO ix

CAPITULO 1 ANTECEDENTES

Introducción 1
Aspectos históricos de la ganadería en Costa Rica 2

CAPITULO 2. TENDENCIA POBLACIONAL

Metodología para el cálculo de tendencias poblacionales 5

TENDENCIA POBLACIONAL DE MACHOS
Sistemas de producción de leche y de doble propósito 6
Sistema de producción de carne 6
Tendencia poblacional de los machos 6
Tendencia del inventario nacional de machos 10

TENDENCIA POBLACIONAL DE HEMBRAS
Sistemas de producción de leche y de doble propósito 10
Sistema de producción de carne 10
Hembras en crecimiento 13
Hembras adultas 13
Tendencia poblacional del total de hembas 17
Tendencia de la población bovina de Costa Rica 19

CAPITULO 3. PRECIOS

LECHE
Precio de la leche 21

CARNE
Precio de la carne 21

CAPITULO 4. PRODUCCION

LECHE
Producción de leche 25

CARNE
Peso en canal 25
Peso al sacrificio 28

CAPITULO 5. RELACIONES

Peso-Precio 31
Precio-Animales sacrificados 31
Hembras adultas-Sacrificio 34
Precio en canal-Inventario de hembras 34
Machos adultos-Machos sacrificados 37
Población de hembras-Producción de leche 37
Producción de leche-Precio internacional de la leche 40
Importación de leche-Precio internacional de la leche 40
Importación de animales-Población de hembras 43

CAPITULO 6. PROYECCIONES

Metodología para el cálculo de las proyecciones 45
Proyecciones 1998-2005 45

CAPITULO 7 LAS TIERRAS CON PASTURAS EN COSTA RICA

Situación actual de las tierras bajo pasturas en Costa Rica 49
Los árboles en las fincas ganaderas 51

CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 55

LITERATURA CONSULTADA 59

INDICE DE FIGURAS

1 Aporte de los machos menores de dos años por parte de los sistemas de producción de leche y doble propósito, al mercado de carne, 1984-1996 7

2 Evolución de la población total de machos para carne aportados por el sistema de carne-cría, 1984-1996 8

3 Tendencia poblacional de la disponibilidad de machos según edad, 1984-1996 9

4 Tendencia del inventario de machos en Costa Rica, 1984-2000 11

5 Tendencia poblacional de las hembras de los sistemas de producción de leche y doble propósito, 1984-1996 12

6 Estimación de la evolución poblacional de las hembras de cría, 1984-2000 14

7 Estimación de la población de hembras en crecimiento, 1984-1996 15

8 Estimación de la población de hembras adultas 1984-2000 16

9 Tendencia del inventario de hembras en Costa Rica, 1984-2000 18

10 Estimación de la tendencia de la población del hato bovino en Costa Rica, 1984-2000 20

11 Precio internacional de la leche en polvo, en US$ corrientes/ton, 1978-1996 22

12 Precios en canal, para machos y hembras, en US$ constantes de 1997 1985-1997 23

13 Producción de leche, en millones de kilogramos, 1978--1996 26

14 Producción de carne en canal por sexo, 1984-1997 27

15 Peso en pie al sacrificio, en kilogramos, de machos y hembras, 1988-1997 29

16 Relación de la producción de carne en canal, por sexo, con los precios pagados al productor, en US$/kg, 1984-1997 32

17 Relación del precio promedio en canal pagado al productor, en US$ constantes, y sacrificio de animales, 1984-1996 33

18 Relación de hembras adultas y sacrificio de animales, 1984-1996 35

19 Relación de hembras adultas y precio pagado en canal, en US$ constantes, 1984-1997 36

20 Relación entre machos mayores de dos años, sacrificio e importaciones, 1984-1996 38

21 Fluctuación de la población de hembras, del sistema especializado de leche y de doble propósito y su relación con la producción de leche, 1984-1996 39

22 Producción y precio internacional de la leche, en US$ corrientes por tonelada en polvo, 1978-1996 41

23 Importaciones y precio internacional de la leche en polvo, en US$ corrientes por tonelada, 1978-1996 42

24 Relación de hembras mayores de tres años e importación de animales, 1991-1996 44

25 Efecto de la implementación de diferentes medidas sobre la población bovina nacional, 1997-2005 46

26 Déficit de animales o carne en canal, por año, para el escenario tres, 1998-2005 48

27 Clasificación de las áreas de pasturas en Costa Rica 50

INDICE DE CUADROS

1 Parámetros técnicos promedio utilizados en estimación de la tendencia evolutiva del hato bovino de Costa Rica, de 1989 al 2005 5

2 Uso potencial y uso actual de la tierra en Costa Rica 51

3 Areas y uso del suelo en fincas ganaderas según región 52

PRESENTACION

La actividad ganadera de Costa Rica está íntimamente ligada al desarrollo económico del país. La introducción de nuevas especies forrajeras y razas de ganado, el vigor híbrido, las nuevas tecnologías, además del crecimiento en la capacidad adquisitiva del consumidor y los mercados internacionales, permitieron el desarrollo de la actividad, generando riqueza al país.

Sin embargo, la actividad bovina de leche y la actividad bovina de carne muestran dos situaciones contrastantes, en función de las oportunidades y amenazas que presenta la globalización de las economías.

El desarrollo de la actividad lechera se fundamentó en tres elementos claves, que la colocan en una posición ventajosa para aprovechar oportunidades de mercados locales e internacionales. una base tecnológica sólida, un mercado nacional relativamente estable y una buena organización de productores. La ganadería de carne basó su desarrollo en los mercados internacionales, caracterizados por fluctuaciones periódicas de precio y ofertas, en ampliación de las áreas de pastoreo con una base tecnológica relativamente baja, que la coloca en una franca desventaja en los mercados internacionales y locales.

Como un bastión para aprovechar los recursos forrajeros y animales existentes en la actividad de carne-cría, emerge y crece el manejo en doble propósito, que le permite a la actividad y al país, de una manera más sostenible, económica y agroecológicamente, producir carne y leche para los mercados locales e internacionales.

La producción de carne, como actividad sigue y seguirá siendo importante, sea que esta se genere de sistemas especializados de carne o de doble propósito. El comportamiento histórico de la actividad y sus tendencias son elementos importantes de análisis para formular políticas y estratégias acertadas, que permitan revitalizar y reactivar la actividad para que continue siendo fuente de riqueza para el país.

El presente estudio, ofrece información, análisis y recomendaciones sobre el comportamiento histórico y las tendencias de la actividad ganadera de leche y carne, lo cual lo constituye un documento obligado de consulta para todas aquellas personas que tengan interés, como individuos o funcionarios públicos, en hacer aportes para el mejoramiento de los ganaderos y de la ganadería de Costa Rica.

Dr. Jorge Morales G.
Director Investigaciones Agropecuarias,
Ministerio de Agricultura y Ganadería

PREFACIO

El presente libro contiene información, del comportamiento de la ganadería bovina en Costa Rica, la cual está agrupada y analizada cronológicamente, de tal forma que permite visualizar en forma integral el estado de esta actividad en nuestro país.

Los datos presentados son producto de información compilada en diferentes instituciones, organismos, consultas a especialistas y datos generados por los autores.

El lapso analizado constituye uno de los períodos donde quizás se han presentado los cambios más importantes en el sector pecuario de Costa Rica. En la producción ganadera se han observado efectos contrastantes, mientras la ganadería de carne ha tenido su mayor crisis histórica, la actividad lechera ha alcanzado niveles de producción y productividad equivalentes a los obsrvados en otras latitudes donde existe mayor tradición lechera.

Con el objetivo de observar la posible evolución del inventario nacional, se realizaron estimaciones del hato bovino, que más que presentar cifras puntuales (las cuales no pueden ser confirmadas hasta tanto no se realice un nuevo censo agropecuario) pretende ofrecer las tendencias que con base en la información recopilada e interpretaciones propias de los autores, estarían presentando las poblaciones de ganado bovino en el país. Estas tendencias poblacionales pueden ser una herramienta útil para estudios posteriores, toma de decisiones y conocimiento general por técnicos, científicos, estudiantes, políticos y personas con interés en el tema.

Esperamos que este libro genere discusión, comentarios e incluso polémica, pero siempre con un sentido constructivo y positivo, que permita no solo generar mayor y mejor información complementaria sobre el tema, sino que se traduzcan en acciones concretas para un mejoramiento del nivel de vida de las personas que obtienen su sustento de esta noble actividad.

Agradecemos a la MSc Patricia Ramírez, Directora del Instituto Meteorológico Nacional y al personal del proyecto Mejoramiento de la Capacidad Nacional para la Reducción de Emisión de Gases con Efecto Invernadero en Costa Rica (GEF/IMN), por el apoyo financiero y la confianza brindada. A los ingenieros David Rodríguez (Director Regional, Cartago), Alberto Hernández (Coordinador Regional de Investigaciones, Cartago) y Carlos Hidalgo (Jefe Departamento Pecuario) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por el apoyo logístico y técnico para la confección de este documento. Al Ing. Arturo Robles, del Departamento

Pecuario del Consejo Nacional de Producción, por la información aportada. Al Dr Bernardo Mora, Director Ejecutivo de la Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (FITACORI), por su ayuda para hacer posible esta publicación. Al Ing. Carlos Cruz, Director del Centro Agrícola Cantonal de Turrialba, a la Junta Directiva y a todo el personal de este Centro, por permitirnos compartir sus instalaciones. A todos los que de una u otra forma colaboraron para concretar este documento.

1

ANTECEDENTES

Introducción

La ganadería ha tenido gran importancia en el desarrollo económico de Costa Rica, por ello, constituyó una actividad colonizadora y solo en algunos casos, el bosque fue eliminado para dar lugar a pasturas. Sin embargo, hasta hace dos décadas la sociedad consideró este proceso como natural y beneficioso para el desarrollo socioeconómico del país. En este contexto, se puede considerar que la ganadería extensiva es una consecuencia y no la causa principal de la deforestación en Costa Rica.

Las áreas deforestadas se poblaron rápidamente de gramíneas nativas, naturalizadas o introducidas, que soportaron durante más tiempo que los cultivos anuales, la pérdida de la fertilidad natural de los suelos. El comportamiento satisfactorio de los pastos durante los primeros años después de la tala del bosque, la falta de vías de comunicación adecuadas para transportar insumos y productos, convirtieron el sistema extensivo de producción de carne en una alternativa para las regiones en desarrollo. Adicionalmente, este proceso fue estimulado por un período de buen precio de la carne, el acceso a créditos con intereses blandos, costos de producción bajos y alto valor agregado de la actividad.

Por otra parte, existen factores que afectan negativamente el ambiente y en el futuro, la ganadería puede tener un papel importante en el proceso de revertir esta problemática. Entre estos factores, la emisión de gases con efecto invernadero y el incremento en la deforestación constituyen los desafíos ecológicos más grandes, para evitar el proceso del calentamiento global y conservar la biodiversidad del planeta. Por lo tanto, los esfuerzos deben dirigirse a la disminución de los efectos detrimentales para el ambiente, pero sin disminuir la producción ni comprometer la competitividad de los productos nacionales en el mercado mundial.

Con base en lo anterior y debido a la falta de datos oficiales producto de censos o encuestas en los últimos nueve años, el proyecto "Evaluación de Opciones para la Reducción de CH_4, NO y N_2O en la Agricultura (MAG-MINAE-ECAG)" realizó esta investigación, la cual constituye un insumo necesario para estudios posteriores.

El objetivo de esta investigación fue contribuir a la generación y consertación de ideas y acciones que contribuyan a mejorar la actividad bovina, mediante la presentación de tendencias, relaciones, y la

estimación de la evolución del hato, desde 1984 y hasta la actualidad, así como efectuar proyecciones a los primeros años del nuevo milenio.

Aspectos históricos de la ganadería en Costa Rica

Los primeros animales que llegaron a Costa Rica fueron de origen europeo; ingresaron de Honduras y Nicaragua a solicitud del conquistador español Juan de Cavallón y posteriormente por Juan Vásquez de Coronado, aproximadamente en 1561 El objetivo de estas introducciones fue la alimentación, pero hasta 1568 con el ganado traído de Honduras por el gobernador Perafán de Rivera, se fundaron los primeros hatos para cría de ganado vacuno. Este ganado era producto de encastes de diferentes grupos raciales *Bos taurus* que se encontraban en la península Ibérica en el siglo XVI y que luego en Costa Rica se le llamó criollo.

Poco se conoce del desarrollo de la ganadería durante el período de la colonia, aunque se supone que en ese tiempo el incremento del hato bovino fue lento. Posiblemente, esto se debió a la escasez de gramíneas forrajeras y a la ausencia de sabanas naturales en la región tropical centroamericana.

El análisis de la información recopilada por Saenz Maroto (1955), Robert (1989) y Morales (1992) revela que existe una relación entre las principales fechas de introducción de vacunos y el ingreso de los pastos más importantes a Costa Rica. Las citas históricas relacionadas con pastos hacen mención a 1569 lo cual coincide con el ingreso en 1568, de los primeros animales para reproducción. Entre las especies de pastos en esa época se mencionó: *Paspalum virgatum, P.fasciculatum, P.conjugatum y P.secundatum.*

Entre 1863 y 1873 se introdujo el primer pasto de corte, llamado gigante o elefante (*Pennisetum purpureum*) y varias especies de gramíneas y leguminosas de climas templados (avenas, tréboles, alfalfas, triguillos, festucas y rye grass) para ser plantados en las faldas de la Cordillera Volcánica Central. En 1880 se reportó la introducción de animales Holstein y Jersey.

La concordancia más importante entre la introducción de pastos y animales, ocurre entre 1911 y 1920 con el ingreso del pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y del ganado cebú (*Bos indicus*), con lo que se produce la expansión ganadera en la región sub-húmeda del Pacífico Norte del país, concretamente en Guanacaste, donde ambas especies (pasto y animal) encontraron un hábitat adecuado que se mantiene hasta la actualidad. Otra relación exitosa y vigente, es la introducción en 1920 del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y el inicio de introducciones constantes de ganado de razas lecheras de origen europeo que se ubicaron en las zonas frías de la Cordillera Volcánica Central.

Durante la década de los 60's se propagaron dos especies de pastos, que independientemente de sus niveles productivos, han colonizado la mayor parte de las zonas húmedas del país: el estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) y el ratana (*Ischaemun indicum*).

El estrella africana fue estudiado en forma intensa y exitosa durante los años setentas, esto produjo una tecnología de manejo aceptada para la época. Mediante proyectos específicos de desarrollo rural en las regiones Norte y Atlántica del país, fue adoptada por los productores. Esto se realizó mediante un programa de fomento lechero que se basó en la implementación de modelos físicos de producción de leche llamados "modulos lecheros"[1] El impacto de este paquete tecnológico, en combinación con otras medidas coyunturales de orden económico y socio-cultural, ocasionó que para la segunda mitad de la decada de los 80's la región Norte del país se constituyera en la mayor productora de leche y el pasto estrella africana, el más utilizado por los productores de leche en esa región.

Por otra parte, en la busqueda de mejores pasturas la introducción de gran cantidad de semilla de pasto ratana de Panamá que realizaron los productores, provocó un cambio importante e incontrolable hasta el momento, en la composición botánica de las fincas con nivel tecnológico bajo y ubicadas en suelos poco fértiles de zonas húmedas; principalmente, en explotaciones dedicadas a la cría y al doble propósito (leche y carne). La colonización del ratana se debe a los mecanismos de adaptación y propagación que tiene esta especie (alta producción de semilla viable en condiciones de climas húmedos, baja demanda de nutrientes y baja producción de biomasa, plasticidad morfológica que le permite soportar situaciones de estrés como el sobrepastoreo, menor palatabilidad que las especies tradicionalmente llamadas mejoradas, así como alto poder de invasión y dominancia casi completa sobre otras especies de pastos). No obstante, el bajo rendimiento de materia seca limita la intensificación de las fincas donde se utiliza exclusivamente esta gramínea para pastoreo.

A partir de 1986, en un esfuerzo conjunto de organismos internacionales e instituciones nacionales, se implementó el Programa de Investigación en Forrajes. Este logró identificar algunas especies promisorias entre las cuales se liberaron los pastos *Andropogum gayanus* (veranero), *Brachiaria brizantha* CIAT *6780* (Diamantes 1), *B. dictyoneura* CIAT 6133 (Brunca), *B. decumbens* CIAT 606 (pasto peludo) y la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17344 y 17333 (maní forrajero). Sin embargo, el área actual ocupada por todas estas especies aún no es importante. Dentro de este grupo, *A. pintoi* es la especie más difundida, aunque con fines ornamentales y de cobertura en cultivos; no obstante, es la especie que en mezcla con las gramíneas existentes, puede causar un impacto positivo en la producción y la sostenibilidad ecológica de la ganadería en el futuro.

[1]Luis Villegas Zamora. MAG, Comunicación personal.

2

TENDENCIAS POBLACIONALES

Metodología para el cálculo de tendencias poblacionales

La información del Censo Agropecuario de 1984 (Dirección de Estadísticas y Censos 1989) y la Encuesta Ganadera de 1988 (SEPSA-CNP 1989) se utilizaron como base para estimar la tendencia del hato bovino de Costa Rica. A partir de 1989 se proyectó la cantidad de animales para cada uno de los tres sistemas básicos de producción del país (carne-cría, leche y doble propósito) por sexo y categoría animal.

Además, se utilizaron los datos de la extracción de animales para matanza de los registros del Departamento Pecuario del CNP a los cuales se les adicionó un 5% por matanza clandestina y que afecta principalmente los grupos de doble propósito y leche. Los indicadores técnicos promedio utilizados para la proyección de hato (Cuadro 1), se basaron en el Diagnóstico Inicial de Fincas del Programa Ganadero y Salud Animal (MAG-PROGASA 1993) y en consultas a expertos con amplia experiencia en este sector[1]

Se realizaron análisis de regresión cuando se observaron tendencias claras, seleccionándose las ecuaciones que fueron estadísticamente significativas ($P<0,05$).

Cuadro 1 Parámetros técnicos promedio utilizados en la estimación de la tendencia evolutiva del hato bovino de Costa Rica, de 1989 al 2005.

Parámetro	Carne	Leche	Doble prop.
Reproducción,%	53,5	85,3	63,3
Mortalidad < 1 año, %	6	10	6
MACHOS			
Mortalidad 1a 2 años, %	1,5	1,5	1,5
Mortalidad > 1 año, %	0,8	—	—
HEMBRAS			
Mortalidad > 1 año, %	2	3	2

[1]Ing. Alberto Amador Z. Federación de Cámaras de Ganaderos de Costa Rica
Ing. Johnny Hernández, Especialista en ganado de carne, MAG.
Ing. Arturo Robles C., Jefe Departamento Pecuario, CNP.
MSc. Luis Villegas Z. Gerente de Leche, MAG

Tendencia poblacional de machos

Sistemas de producción de leche y de doble propósito

En 1988 los sistemas de leche y doble propósito aportaron el 17% de los machos menores de dos años al sistema de producción de carne. Sin embargo, el aporte total es mayor debido a que los machos de doble propósito, después del año de edad (destete) pasan paulatinamente al subsistema de engorde del sistema carne, confundiéndose con los machos del subsistema cría. Se estima que en 1996, leche y doble propósito aportaron el 32% de los machos menores de dos años, aunque la cantidad total de machos no varió significativamente (118.457 y 122.707 para 1988 y 1996 respectivamente). Lo anterior sugiere que la población de machos que experimentó la mayor reducción en los últimos años, es el aportado por el subsistema cría. La tendencia (Fig. 1) indica que la participación del grupo de machos de los sistemas que producen leche continuará incrementándose. Esta tendencia es clara en el grupo de machos que provienen del sistema de doble propósito y aunque el aporte del sistema de leche disminuyó significativamente entre 1988 y 1990, a partir de ese año el aporte de machos nuevamente se ha incrementado. Cabe destacar que los sistemas de producción de leche (especializado y doble propósito) poseen mejores indicadores técnicos (especialmente reproductivos) que el subsistema cría, lo que ocasiona que con una cantidad menor de hembras adultas se produzca un aporte importante de machos.

Sistema de producción de carne

La tendencia mostrada por los machos del sistema de carne, se presentan en la Figura 2. Este grupo está conformado por los machos menores de dos años del subsistema cría y la totalidad de machos mayores de dos años de los tres sistemas de producción que pasan al sistema carne para la ceba Se observa una drástica reducción de la población, aproximadamente 59% en siete años, lo cual coincide con la reducción señalada en los machos aportados por el subsistema cría Si esta tendencia continua, podría presentarse un déficit en la oferta de machos.

Tendencia poblacional de los machos

El análisis de los datos proyectados por edad revela una reducción de la población, la cual no es proporcional para las diferentes edades. En el estrato menor de dos años se presentó una leve reducción, especialmente en la categoría de uno a dos años a partir de 1988. Sin embargo, hay una fuerte disminución en los machos mayores de dos años (Fig.3). Durante el período 1989-1996 la tasa de reducción de esta categoría animal fue

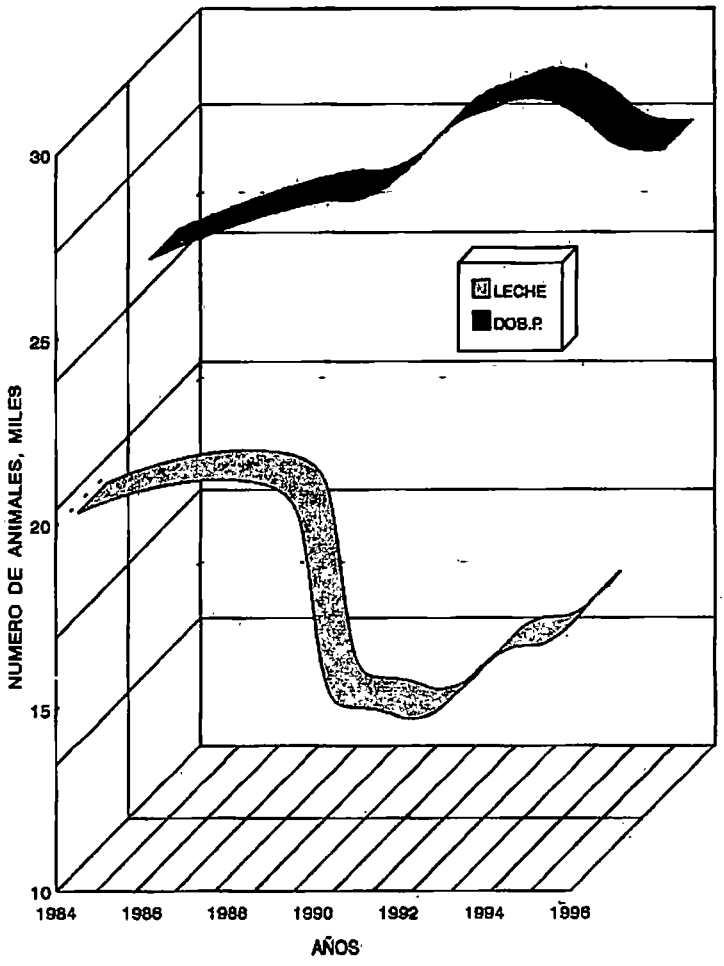


Fig. 1 Aporte de los machos menores de dos años, por parte de los sistemas de leche y doble propósito al mercado de carne, 1984-1996.

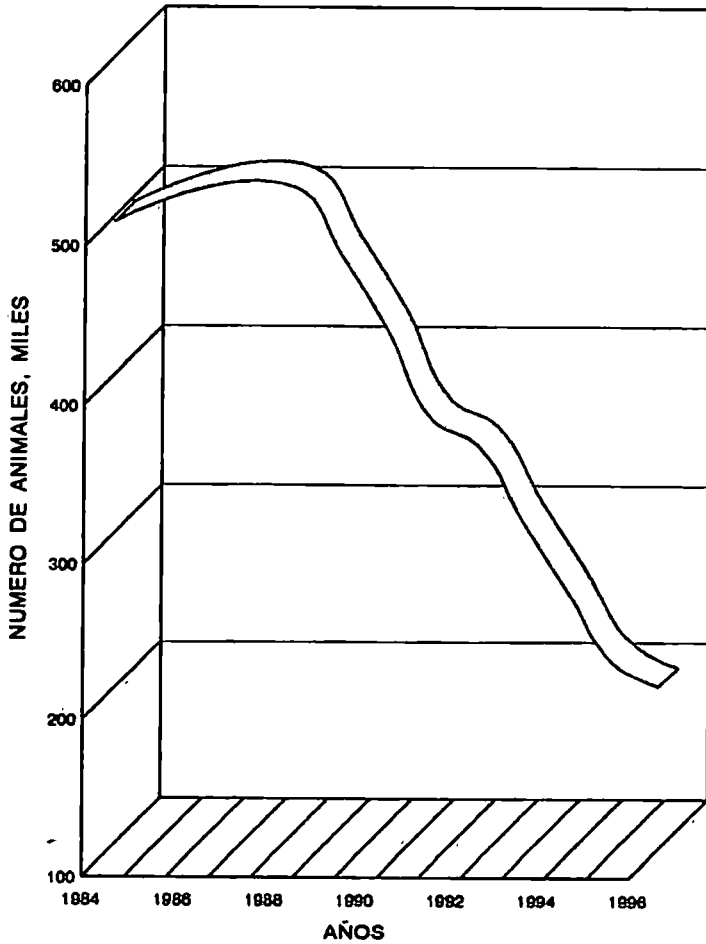


Fig. 2. Evoluación de la población total de machos para carne, aportados por el sistema de carne-cría, 1984-1996.

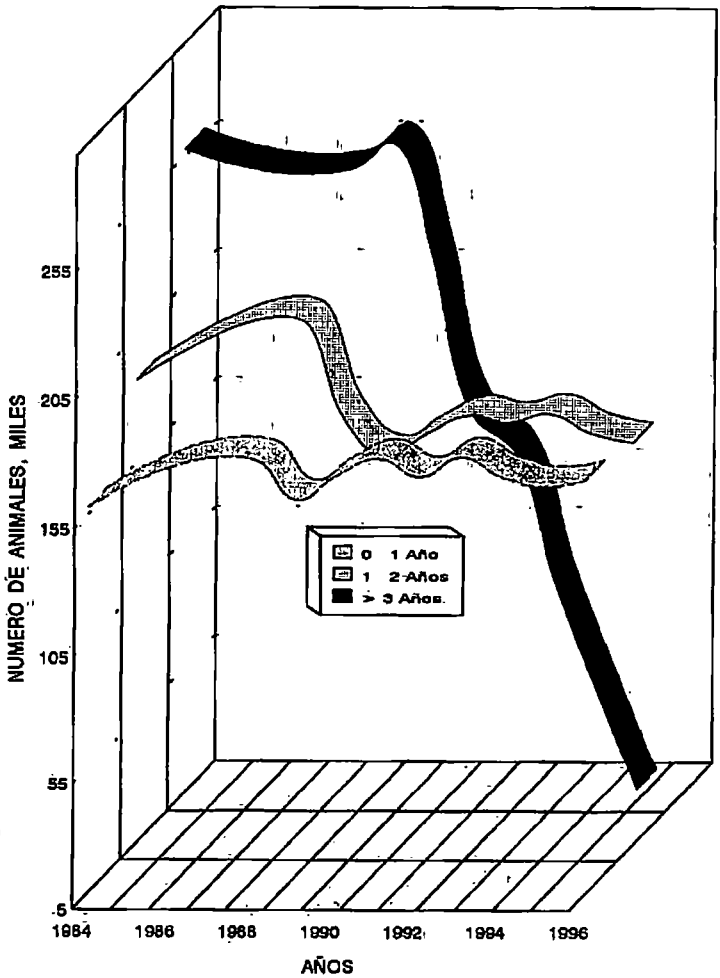


Fig. 3. Tendencia poblacional de la disponibilidad de machos según edad, 1984-1996.

de 38.823 animales/año, lo cual es consecuencia de una menor cantidad de hembras provenientes del subsistema cría. Este fenómeno indica que probablemente a corto plazo habrá escasez de machos para sacrificio.

Tendencia del inventario nacional de machos

Según las estimaciones realizadas, a partir de 1989 el número de machos disminuye en forma lineal (r^2=0,99) y sostenida (Fig. 4). Sin embargo, en los años 1984-1987 la población de machos fue muy estable. El cambio en el inventario de machos, entre 1988 y 1996, fue de 312.471 animales, para una reducción del 44,6% del total de machos, con una tasa de decrecimiento anual de 39.594 animales. Posiblemente, esto se debe a varios factores, entre ellos el aumento en el precio de los animales (categorías de machos y hembras para sacrificio), incremento de la matanza de hembras, menor peso en pie al sacrificio, concentración de las actividades de crianza, industrialización y comercialización de productos cárnicos en pocas empresas.

De acuerdo con lo anterior y de mantenerse las condiciones actuales de precio, demanda e importaciones de ganado, podría producirse escasez de animales para sacrificio, causado por la disminución significativa de la población bovina, con respecto a 1989, cuando el hato nacional alcanzó la mayor población del período analizado.

Tendencia poblacional de hembras

Sistemas de producción de leche y doble propósito

Con base en los datos obtenidos y las estimaciones efectuadas para el grupo de hembras productoras de leche (del sistema de producción especializado y de doble propósito), se determinó que las poblaciones de esta categoría animal han permanecido relativamente estables. Las fluctuaciones observadas son similares para ambos sistemas de producción (Fig. 5), a pesar de que son de mayor magnitud en las hembras del sistema de leche. No obstante, a partir de 1993 se observó una reducción en el numero de hembras de doble propósito. Si esta tendencia continúa, puede comprometer aun más la sostenibilidad de la actividad ganadera en el país, porque esta categoría animal provee una cantidad significativa de machos para sacrificio (Fig. 1).

Sistema de producción de carne

En 1988 el hato productor de leche (especializado y de doble propósito) representaba el 40% de las hembras totales y de acuerdo con las

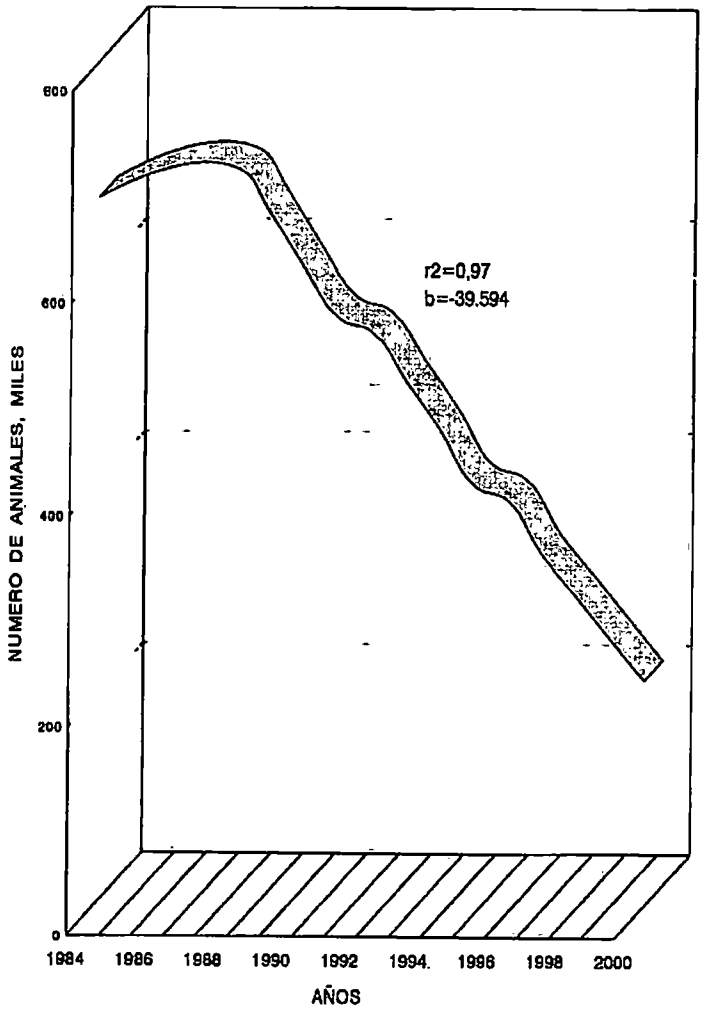


Fig. 4. Tendencia del Inventario de machos en Costa Rica, 1984-2000.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SUNI
SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACION

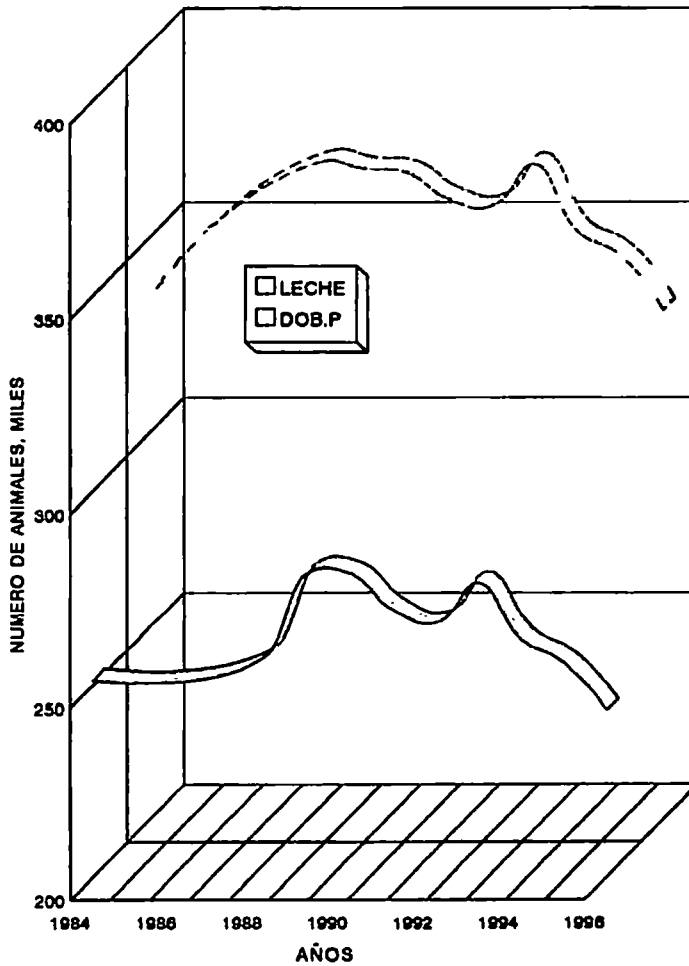


Fig. 5. Tendencia poblacional de las hembras de los sistemas de producción de leche y doble propósito 1984-1996.

estimaciones para 1990 y 1996, este grupo constituía 44% y 45% respectivamente, lo cual sugiere una disminución del hato de hembras de cría.

La Figura 6 presenta la curva estimada para las hembras que componen el hato del subsistema cría. En éste se observa que entre 1984 y 1988 se incrementó la población en esta categoría animal, seguido de dos decrecimientos diferentes, el primero entre 1988 y 1992, y el segundo a partir de 1993. En general, el hato de cría mantiene un decrecimiento sostenido, que provocó la reducción del hato en 16,6% durante un período de nueve años (1988-1996).

De acuerdo a los cálculos estimados por regresión lineal, entre 1988 y 1992 la tasa de decrecimiento fue de 18.250 hembras/año (r^2=0,98), mientras que entre 1993 y 1996 la reducción fue mayor, ya que alcanzó niveles de 25.587 hembras/año (r^2=0,98). Se estima que si las condiciones actuales se mantienen, en el año 2000 esta categoría animal se habrá reducido 28% con respecto a 1988.

Para el período 1992-1993 se detectó un leve repunte en el número de hembras de cría, el cual puede atribuirse a una tasa de matanza menor durante este período y ello es influencia directa de la importación significativa de machos que se realizó durante esos años.

Hembras en crecimiento

Al comparar las hembras en crecimiento, según la edad, se observa que la población se mantiene relativamente constante a partir de 1989 (Fig. 7). Esto puede explicarse por que para estimar la tendencia, se consideró un ligero incremento en la tasa de reproducción de las hembras del subsistema cría y cero extracción en las edades de cero a tres años. Sin embargo, previo a este período se presentaron dos situaciones claramente definidas. La primera a partir de 1986, en la cual se incrementó la población de hembras y que finalizó según la categoría animal en crecimiento en 1988, 1989 ó 1990. Posteriormente y para todos los casos, sigue un período de decrecimiento drástico. Esta disminución se justifica por la reducción que experimentaran las hembras de cría (Fig. 6).

Hembras adultas

Con respecto a las hembras adultas, se observó que en los primeros años analizados (1984-1988) esta categoría fue relativamente estable (Fig. 8). Posteriormente y hasta 1991, se presentó un incremento en la población, que podría estar relacionado a varios aspectos, entre otros, la reducción

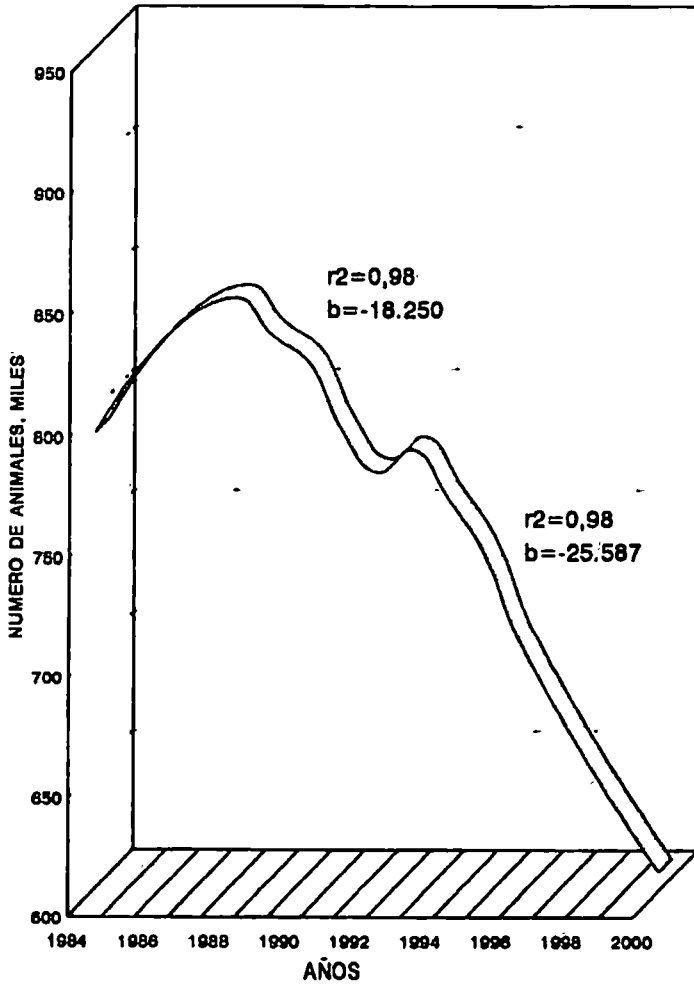


Fig. 6. Estimación de la evoluación poblacional de las hembras de cría, 1984-2000.

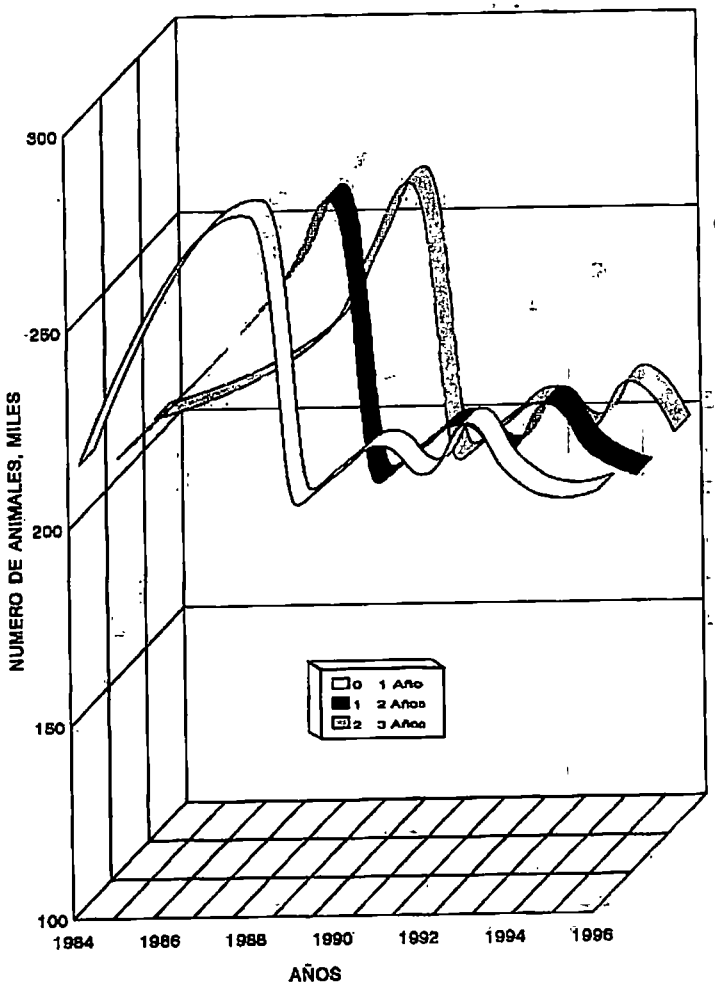


Fig. 7 Estimación de la población de hembras en crecimiento, 1984-1996.

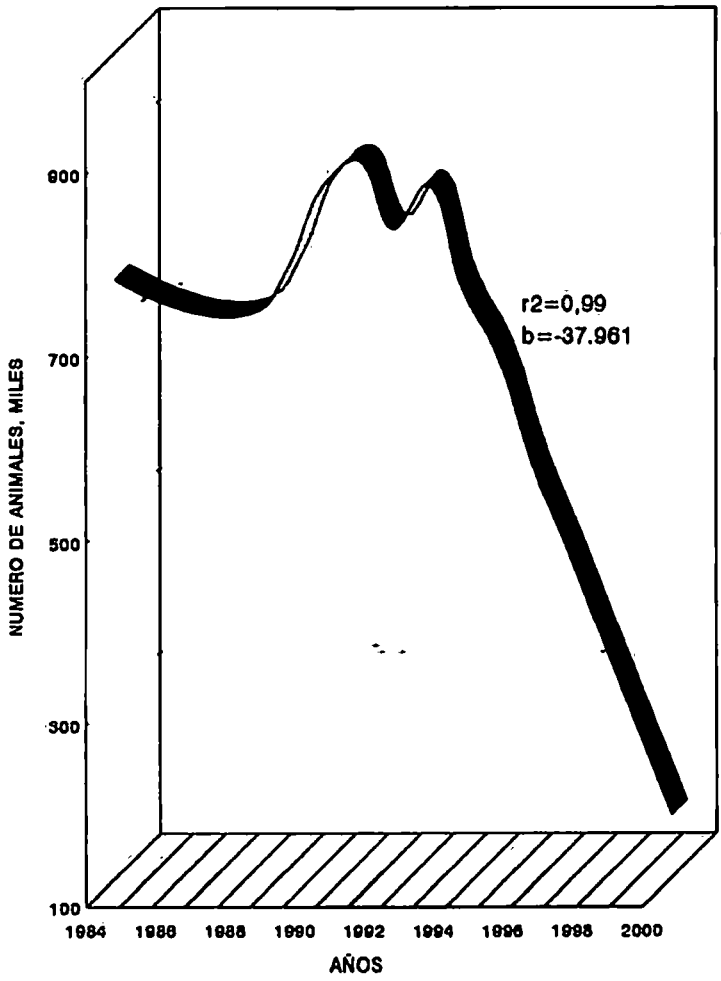


Fig. 8. Estimación de la población de hembras adultos, 1984-2000.

de la cantidad de hembras enviadas al matadero y mejores precios pagados al productor (aspectos que serán analizados en los siguientes capítulos).

La disminución de la población en los años 1991-1992 puede explicarse por la reducción en la cantidad de hembras de cría (Fig 6) y por consiguiente la disminución de la población total. El siguiente repunte (1992-1993) se debió a la retención de hembras, producida por la importación significativa de machos realizada en ese tiempo. Sin embargo, a partir de 1994 se inició una fuerte disminución en la población, que según las estimaciones realizadas, es de aproximadamente 37 961 hembras/año (r^2=0,99), lo cual coincide con el aumento de la matanza de este tipo de animal, menor disponibilidad de machos en el mercado (Fig.4) y falta de incentivos, entre otras causas. Cabe destacar que en el hato de hembras adultas, la categoría más importante del inventario nacional, mostró una recuperación cuando se ofrecieron incentivos por parte del estado. Durante el período 1988-1990 se ejecutó el Programa de Reactivación Ganadera, con asistencia técnica de alto nivel, bien dirigida y con subsidio de las tasas de interés para el crédito de ganadería de cría, así como la supervisión del MAG y la Corporación de Fomento Ganadero (CORFOGA) En el período 1992-1994, se incrementó la tasa de ejecución del Programa Ganadero y de Salud Animal (PROGASA), que logró una cobertura de más del 50% de las fincas ganaderas con sus programas de asistencia técnica, investigación y capacitación.

De lo anterior se deriva que la matanza de hembras o la retención en las fincas, de los animales en edad reproductiva, está influenciado por tres factores: la oferta de machos para sacrificio y el acertado apoyo estatal mediante incentivos económicos y tecnológicos. Estos podrían impactar positivamente en el futuro inmediato de la actividad. El tercer aspecto que afecta directamente (positiva ó negativamente) la actividad ganadera es el precio de la carne, lo cual es analizado en detalle en el capítulo de precios.

Tendencia poblacional del total de hembras

Una tendencia similar a la de las hembras mayores de tres años, se estimó en el inventario nacional del hato de hembras (Fig. 9). Se observó un período hasta 1988, donde la población se incrementó, pero a partir de ese momento el inventario nacional disminuye a una tasa estimada de 24.455 hembras por año durante 1988-1992 y a 47 975 de 1993 a 1996.

De acuerdo con las proyecciones realizadas si no se toman las medidas pertinentes, para el año 2000 la población de hembras habrá disminuido 27% con respecto a 1988, donde se observó la mayor población en el período analizado. El repunte observado en 1991-1992 se explica por la importación de animales que ocurrió ese año

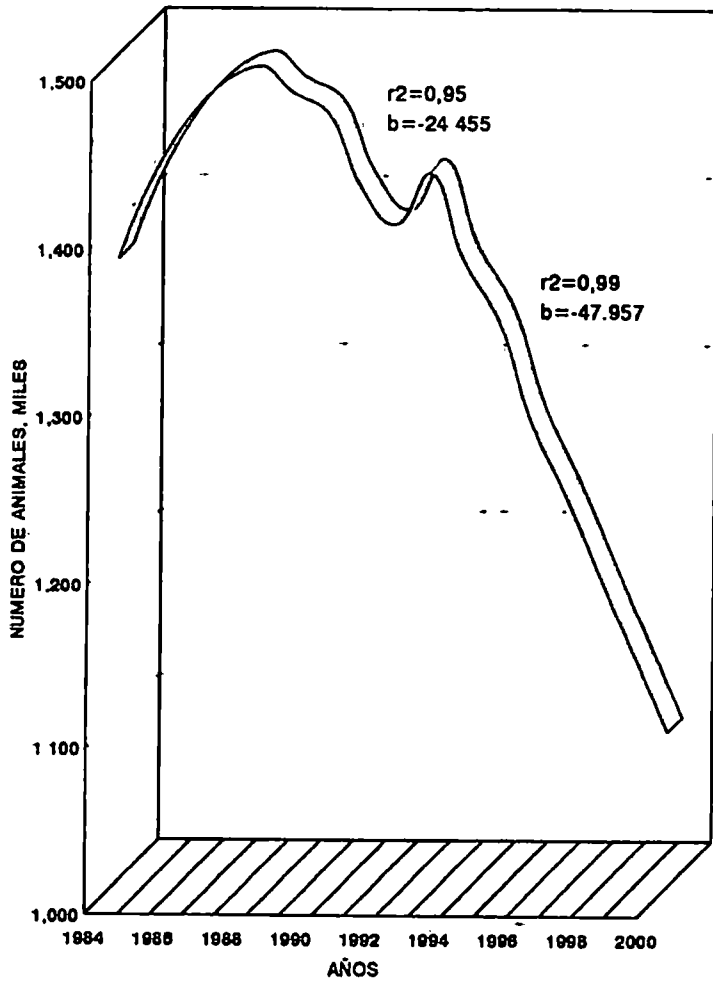


Fig. 9 Tendencia del inventario de hembras en Costa Rica, 1984-2000.

Tendencia de la población bovina de Costa Rica

La población total ganadera de Costa Rica mostró una tendencia al incremento durante el período 1984-1989 pasando de 2.046.376 a 2 131 166 animales (Fig 10) Durante esta época se presentaron condiciones internacionales que favorecieron los sistemas de producción animal, además de los estímulos de parte del Gobierno.

A partir de 1989 la situación fue bastante clara y definida, la población bovina se redujo en promedio 63.276 animales/año (r^2=0,98), lo cual implica que bajo las mismas condiciones, en poco tiempo no habría capacidad de satisfacer la demanda interna de productos cárnicos de origen bovino.

Posiblemente una razón de la disminución sostenida en el inventario bovino nacional, puede ser los bajos precios del ganado, lo cual no estimula a los productores a invertir e incentivar esta actividad; y aún cuando recientemente los precios tienden a recuperarse, especialmente en 1997 esto ha conducido a disminuir aún más la población animal, ya que los ganaderos han querido aprovechar esta oportunidad de buenos precios y estan enviando al matadero un número importante de animales, aunque estos no hayan alcanzado su pleno desarrollo.

Según la proyección realizada al año 2000, se estima una reducción importante del hato y de no adoptarse las medidas adecuadas para salvaguardar la actividad ganadera, posiblemente esta actividad llegue a niveles críticos con pocas posibilidades de ser reactivada. Sin embargo, es importante destacar que este es un período oportuno para reactivar la ganadería y la apertura de la importación podría contribuir, al igual que en años pasados (Fig. 5, 6 y 8) al incremento de la población. El leve indicio de estabilidad que se presentó en el período 1992-1993, se debe a la importación de animales en ese período; lo que comprueba que este tipo de acciones bien orientadas, no perjudican el desarrollo ganadero en el país, aunque ello también tiende a disminuir el precio pagado al productor.

Este tipo de medidas debe ser acompañada de políticas de incentivos por parte del Gobierno, tales como créditos adecuados al ciclo biológico de la actividad y un agresivo plan de asistencia técnica en áreas específicas, que pretenda la intensificación de la actividad.

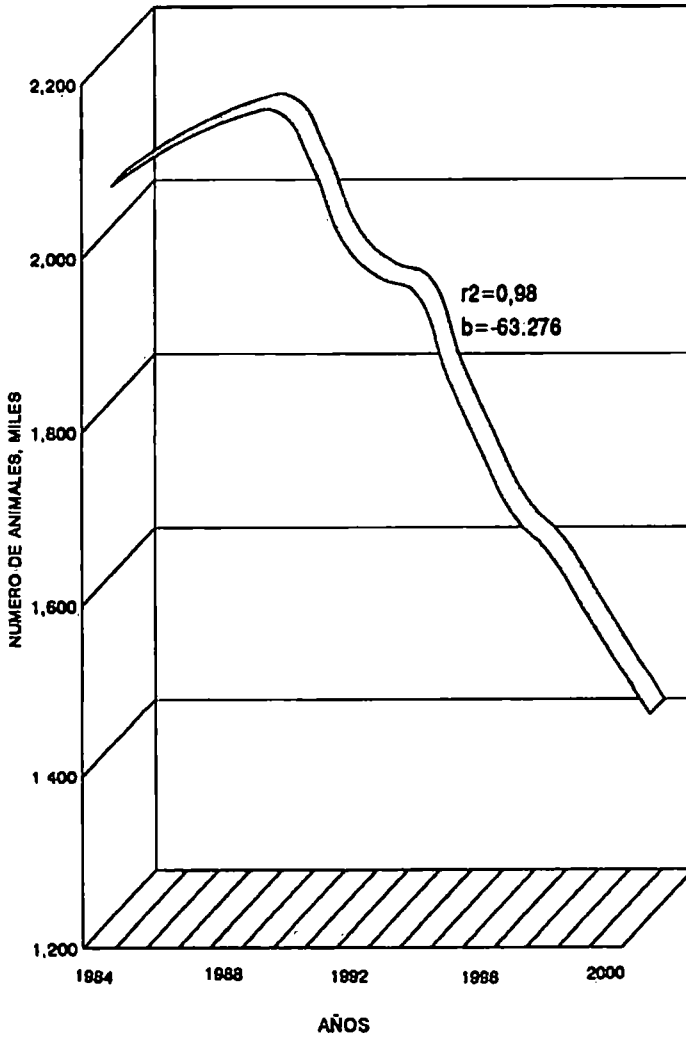


Fig. 10. Estimación de la tendencia de la población del hato bovino en Costa Rica, 1984-2000.

3

PRECIOS

Leche

Precio de la leche

El precio promedio mundial de la leche en polvo (en US$ corrientes/ton), se ha caracterizado por fluctuaciones en el tiempo. No obstante, en los últimos años (1995-1996) se observa una leve tendencia de estabilización (Fig. 11).

Durante el lapso analizado, se detectaron tres períodos en los cuales el precio internacional por tonelada de leche en polvo disminuyó. Sin embargo, ello no causó desestímulo a la producción nacional, debido a que por el proceso de devaluación de la moneda nacional con respecto al dólar estadounidense, los ingresos se incrementaron en 130% y 52% para el primer y tercer período, respectivamente. Ello sirvió como "estímulo" dado que el productor recibía aunque devaluados, más colones.

El precio de la leche experimentó un cambio importante, ya que en un lapso de 18 años se incrementó en 221%, lo cual convirtió a las explotaciones lecheras en actividades importantes y atractivas desde el punto de vista económico. Probablemente, esta situación también influyó para disminuir o evitar las importaciones, incentivando la producción y recientemente la exportación.

Carne

Precio de la carne

En 1996 el precio en canal (en dólares constantes) de machos y hembras, fluctuó en el tiempo pero mostró un comportamiento similar para ambas categorías, con un promedio de $1,46 y $1,37 por kilo para machos y hembras, respectivamente (Fig. 12).

Los precios bajos del mercado de la carne parecen tener ciclos de 10 años, lo cual ha sido señalado por diferentes expertos. Los valores más bajos (alrededor de $1 1/kg) se han registrado en 1986 y 1996, para

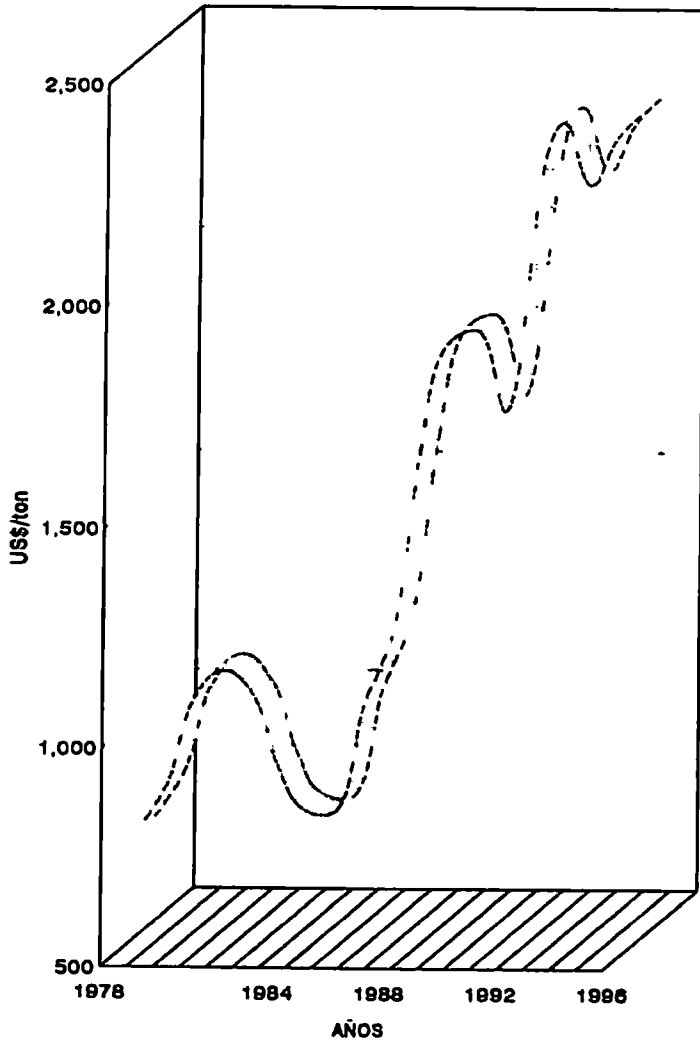


Fig. 11 Precio internacional de la leche en polvo, en US$ corrientes/ton, 1978-1996.

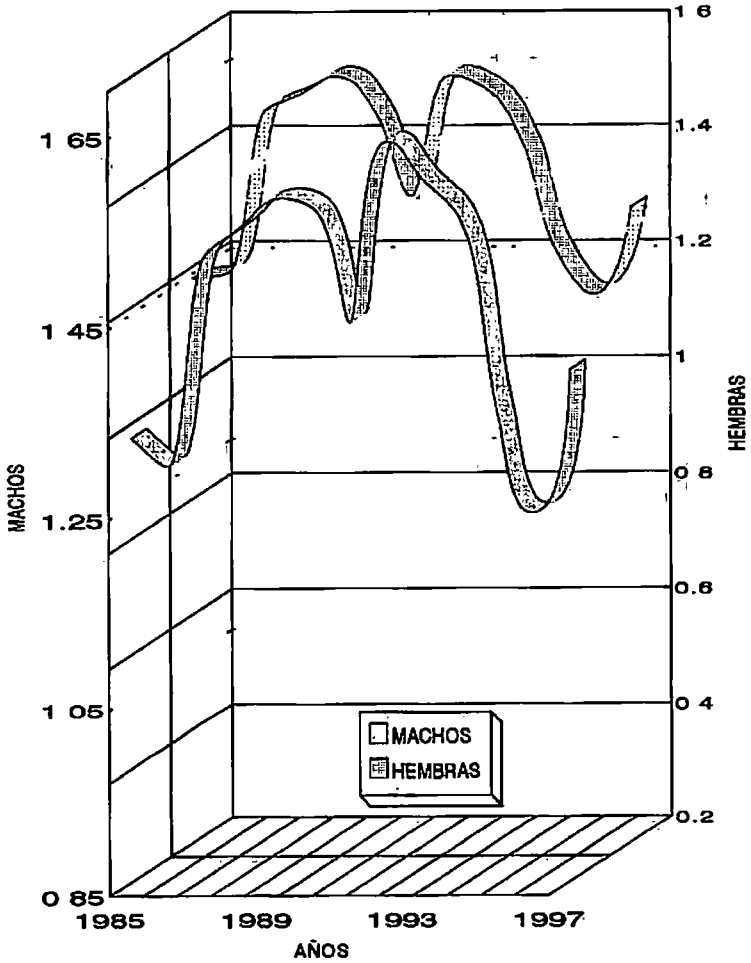


Fig. 12. Precios en canal para machos y hembras, en US$ constantes de 1997 1985-1997
Fuente: Jansen y Nieuwenhuysen 1997 y CNP 1997

posteriormente iniciar un incremento. Un período de precios relativamente altos (en promedio $1 4/kg) se alcanzó de 1986 a 1989 y de 1990 a 1993, a partir de donde se inició la última crisis de precios.

De cumplirse el ciclo de precios, en 1997 se estaría iniciando un período de mejores ingresos para el ganadero de carne. Sin duda esto ameritaría acciones pertinentes que permitan aprovechar el incremento de precios (que podrían mantenerse por varios años), para estimular al productor, y mejorar la productividad de la actividad, con el objetivo de convertirla en una opción rentable y sostenible.

4

PRODUCCION

Leche

Producción de leche

La producción de leche presentó un período relativamente estable entre 1978 y 1981 con un marcado descenso entre 1981 y 1982 (Fig. 13). Sin embargo, a partir de 1982 los rendimientos se han incrementado en forma sostenida (en promedio 6.2% anual) hasta 1995. Esto ha convertido a Costa Rica en un país autosuficiente, con capacidad para exportar cantidades considerables de este alimento. Este logro ha sido el resultado, en buena medida, de la labor ejecutada por la Cooperativa Dos Pinos y de los Programas de fomento lechero que el Gobierno implementó al inicio de la década de los 80's, así como de otras políticas de estímulo al sector lechero nacional, como la protección arancelaria y la desgravación a la importación de granos utilizados para la fabricación de concentrados.

También se debe mencionar que los incrementos en la producción láctea, que se han presentado en los últimos años, obedecen a un mejoramiento de los rendimientos en el hato nacional. Esto se ha logrado mediante la obtención y manejo de animales más eficientes, especialmente desde el punto de vista de conversión y aprovechamiento del alimento contenido en la ración; el resultado de estos esfuerzos se traducen en una mayor producción de leche. Este mejoramiento fue paralelo al desarrollo de otras actividades en las fincas, tales como la implementación de mejores planes de suplementación y de salud animal, mejoras en el manejo de pasturas y de las fincas.

Es importante mencionar que a partir de 1995, se ha observado una disminución en la producción nacional de leche (-1,3% al comparar 1996 con 1995), que podría ser el resultado de los altos costos de producción que desestimularon a este sector

Carne

Peso en canal

La producción de carne en canal, por sexo, no ha mostrado ser constante a través del tiempo (Fig 14). Las fluctuaciones pueden explicarse por

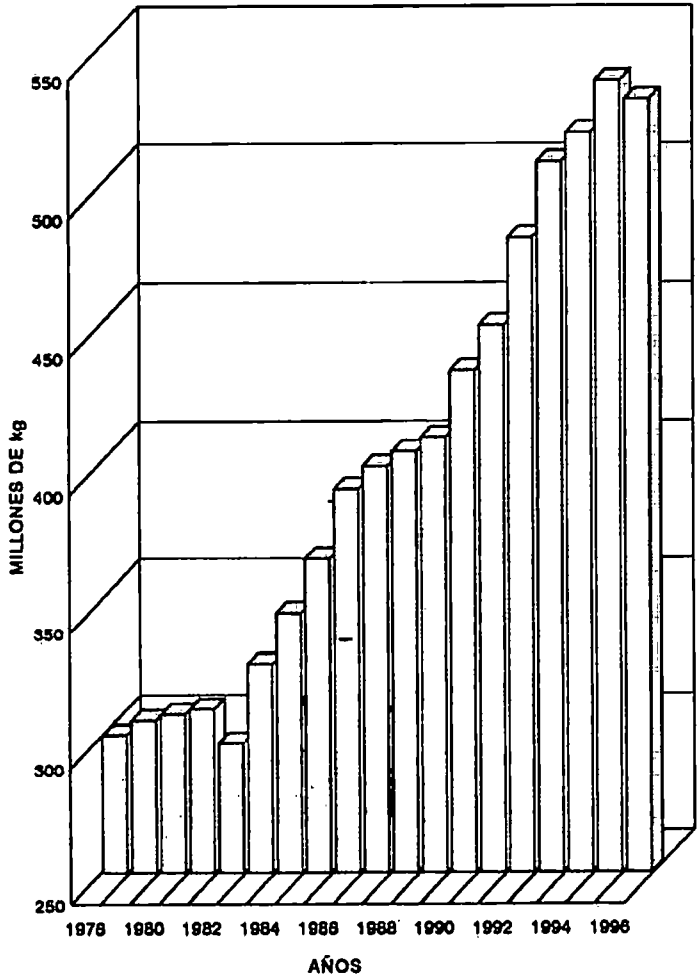


Fig. 13. Producción de leche en millones de kilogramos 1978-1996.
Fuente: Villegas 1997

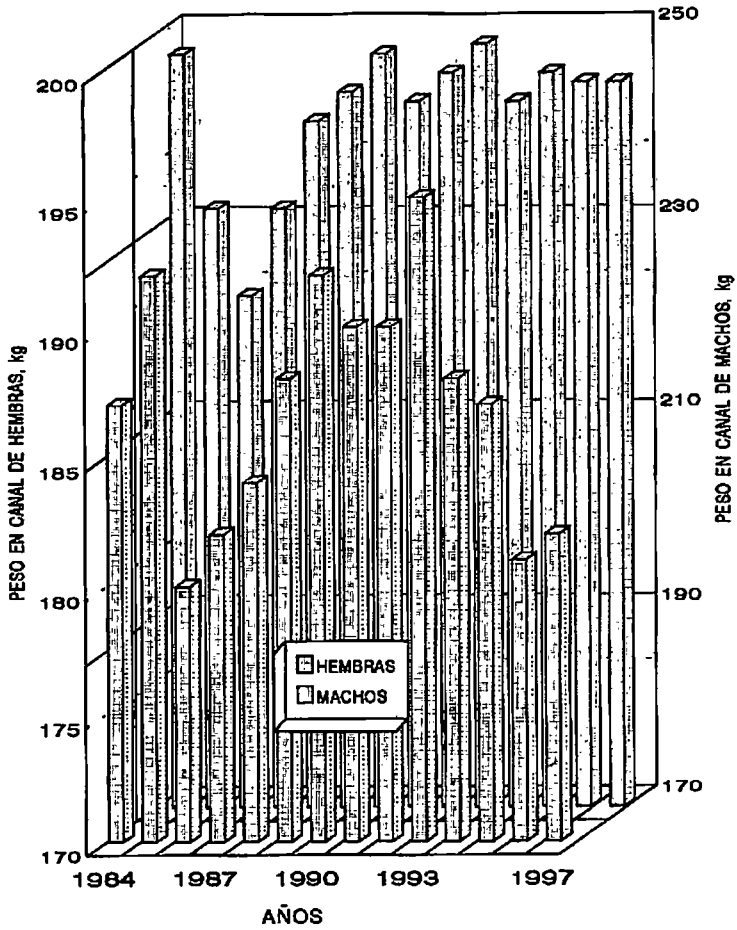


Fig. 14. Producción de carne en canal por sexo, 1984-1997
Fuente: CNP 1997

diferentes factores que han afectado al sector ganadero. Sin embargo, se puede notar que el estímulo de los buenos precios (Fig. 11) se traducen en mayor peso de los animales que se envían al mercado.

Es importante señalar que el peso de los machos siempre ha sido mayor que el de las hembras y contrario a lo sucedido con éstas, los pesos de los machos no solo se incrementaron a partir de 1986, si no que se han mantenido y tienden a estabilizarse. Probablemente, esta situación se deba a que en momentos de crisis, hasta los animales más ineficientes se han enviado al mercado, lo cual ha provocado una depuración del hato, reflejándose en un incremento y estabilización de los pesos. Por el contrario, las hembras han mostrado una disminución del peso en canal, como consecuencia del envío de animales cada vez más jóvenes al mercado. Ello es el resultado de la crisis de precios que ha provocado la reducción del hato Por lo tanto, cada vez se obtienen menos crías de cada vientre disponible, perdiéndose parcialmente el potencial reproductor de este tipo de animal. La implementación de medidas correctivas de esta situación, tendría gran impacto en la estabilización y posterior incremento de la población.

Peso al sacrificio

En general, el peso al sacrificio de los machos es mayor que el de las hembras (Fig. 15) y hasta 1993 osciló en forma relativamente similar y paralela, debido a que los pesos se incrementaron hasta 1990 para disminuir posteriormente. Sin embargo, a partir de 1993 la relación se invierte, porque las hembras son sacrificadas cada vez con pesos menores, mientras que los machos han alcanzado niveles mayores y similares a los reportados hace una década.

Es conveniente considerar que el peso en pie, particularmente en las hembras, puede utilizarse como un indicador del crecimiento del hato y que cuando se importó la mayor cantidad de animales para matanza, se incrementó la retención de vientres y por ende el peso en pie de las vacas sacrificadas aumentó.

Esta situación sugiere que, ante una oferta y demanda equilibrada y precios adecuados, los productores no necesitan enviar al mercado hembras en crecimiento ni vacas recién destetadas. Esto se reflejaría en mayor peso al sacrificio y en una tasa positiva de crecimiento del hato nacional.

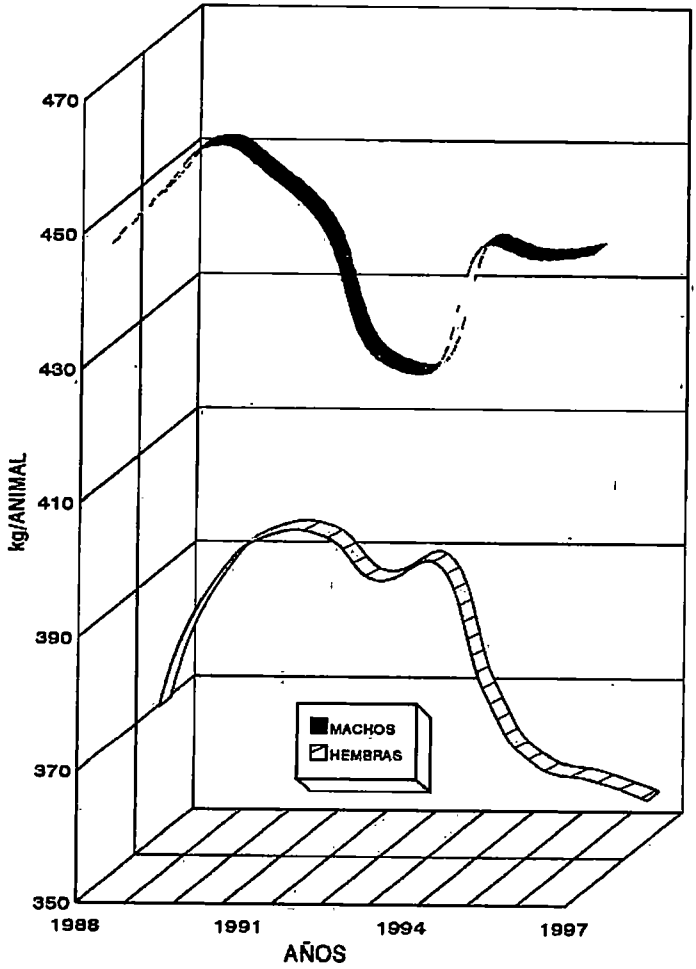


Fig. 15. Peso en pie al sacrificio, en kilogramos, de machos y hembras, 1988-1997.
Fuente: CNP 1997

5

RELACIONES

Peso-Precio

El peso en canal de machos y hembras, fluctúa en forma similar a los precios. Esta tendencia semejante se debe a que el incremento en los precios provoca un aumento en el peso en canal; la relación inversa también es válida (Fig. 16). Es importante señalar que los pesos en canal de los machos son más sensibles a los precios, porque varían más rápidamente que el de las hembras.

La relativa estabilidad de los pesos en los machos a partir de 1990 es consecuencia de la disminución de la población de esta categoría animal (Fig 4). La menor disponibilidad de animales ocasiona una uniformización de los pesos al sacrificio y ello se refleja en la menor variación de los pesos en canal. Este es uno de los aspectos que explican este fenómeno.

En las hembras no se observa esta situación (estabilización del peso), ya que los pesos tienden a disminuir y alcanzan los valores más bajos en 1996, año a partir del cual parece haberse dado cierto nivel de estabilidad, lo cual es resultado directo de mejores precios y en consecuencia, la retención de los animales en las fincas, incrementando los pesos vivos de esta categoría animal.

Precio-Animales sacrificados

El número de animales sacrificados presenta una tendencia inversa a los precios pagados (Fig. 17), porque cuando los precios se incrementan y se mantienen relativamente altos (1986-1989 y 1991-1993) disminuye la cantidad de animales que se sacrifican. Esta situación obedece a que el ganadero siente un respaldo económico en sus animales (estos incrementan la solvencia, cumpliendo una función de seguro económico que puede hacerse efectivo en cualquier momento) y por consiguiente, procura mantener la mayor cantidad por mayor tiempo Además, necesita vender menos animales para sufragar los costos de la actividad y satisfacer sus necesidades.

La situación inversa también es válida ya que cuando los precios disminuyen se sacrifica mayor cantidad de animales. Posiblemente, esta situación constituye un mecanismo para recuperar la inversión y obtener

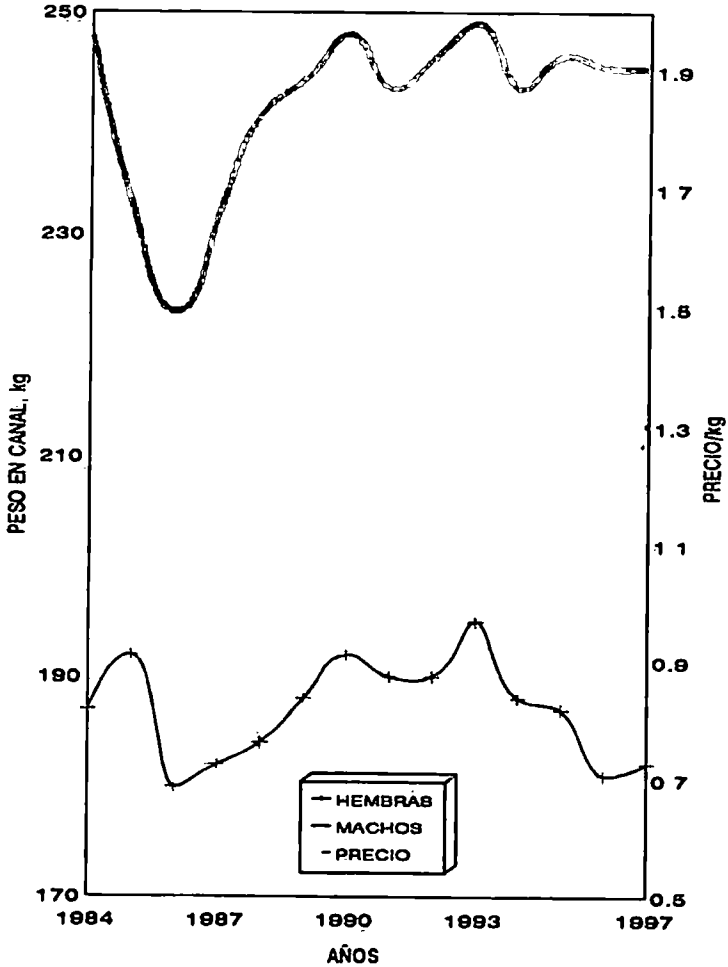


Fig. 16. Relación de la producción de carne en canal por sexo, con los precios pagados al productor en US$/kg, 1984-1997

Fuente: Jansen y Nieuwenhuysen 1997 y CNP 1997

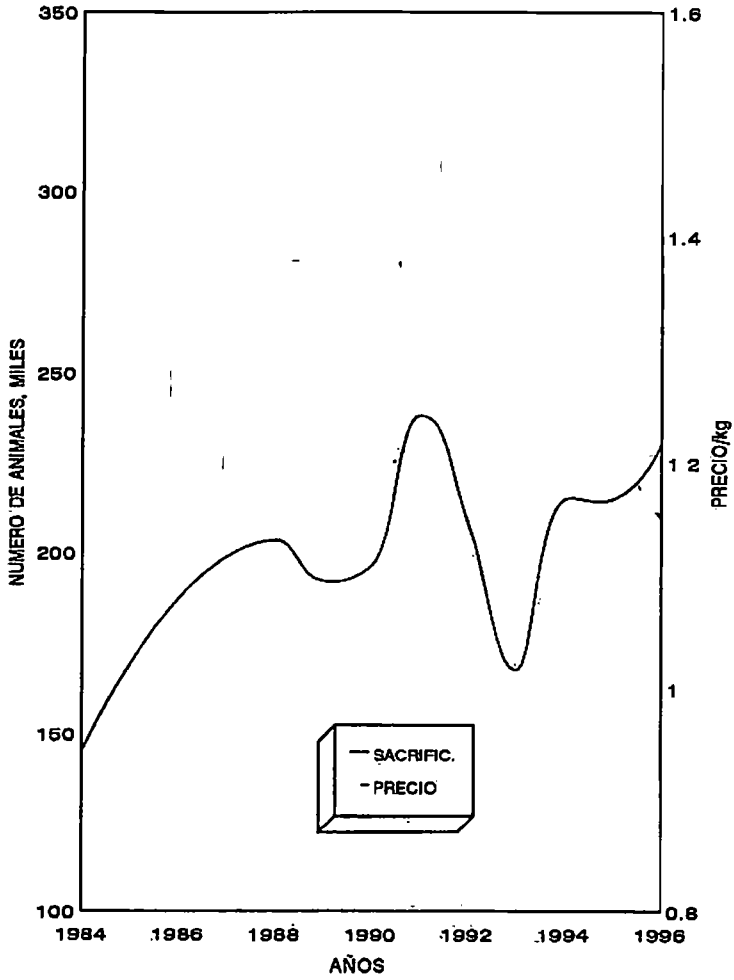


Fig. 17 Relación del precio promedio en canal, pagado al productor, en US$ constantes, y sacrificio de animales, 1984-1996.

Fuente: Jansen y Nieuwenhuysen 1997 y CNP 1997

provecho de las circunstancias. Esta situación parece generar un "círculo vicioso" porque se incrementa la oferta de animales en el mercado y ello, junto a otros factores, hace disminuir los precios. En consecuencia, el productor incrementará la oferta de animales hasta un determinado punto, cuando ya no disponga de animales para vender y se equilibra la oferta con la demanda. Como la demanda es relativamente constante y no existe una oferta excesiva de animales para suplirla, los precios se incrementan, dando inicio a otro ciclo de mejores precios en el sector de ganado de carne, como se muestra en la Figura 11 Esta situación se observa claramente a partir de 1993, cuando inició la disminución de los precios y en forma similar se incrementó la matanza de animales.

Hembras adultas-Sacrificio

La relación de la cantidad de hembras adultas y la matanza presenta una relación inversa, porque cuando el número de animales sacrificados se incrementa, disminuye la cantidad de vacas (Fig. 18), el cual es un comportamiento similar al de matanza y precios (Fig. 17).

Esto revela que una proporción importante de los animales que se sacrifican corresponden a hembras adultas, lo cual tiene consecuencias negativas en la población total del hato nacional. La existencia de menos vacas adultas implica menos terneros (Fig. 4), lo cual finalmente conduce a un faltante de animales para abastecer la demanda del mercado.

Precio en canal-Inventario de hembras

En términos generales existe una relación paralela entre el precio pagado en canal y el número de hembras en el hato nacional (Fig. 19).

La información analizada muestra que cuando los precios de la carne mejoran, se incrementa la población de hembras. Esto es consecuencia de la protección que el ganadero realiza a las vacas adultas y su decisión de mantenerlas por mayor tiempo en la finca, con el propósito de obtener mayor cantidad de crías, con la posibilidad de aprovechar la época de buenos precios. De acuerdo con el análisis efectuado, un aumento en los precios estimula al productor, no solo para incrementar la actividad, si no también para enviar menor cantidad de hembras al mercado, lo cual afecta positivamente la población del hato nacional.

En consecuencia, cuando los precios tienden a disminuir, probablemente se presente una situación similar a la analizada anteriormente para la relación de precio y matanza. En todo caso y dado que la respuesta en el hato ocurre de manera desfazada en el tiempo, a pesar de que los precios han mejorado últimamente, todavía no se observa efecto positivo en la población de hembras.

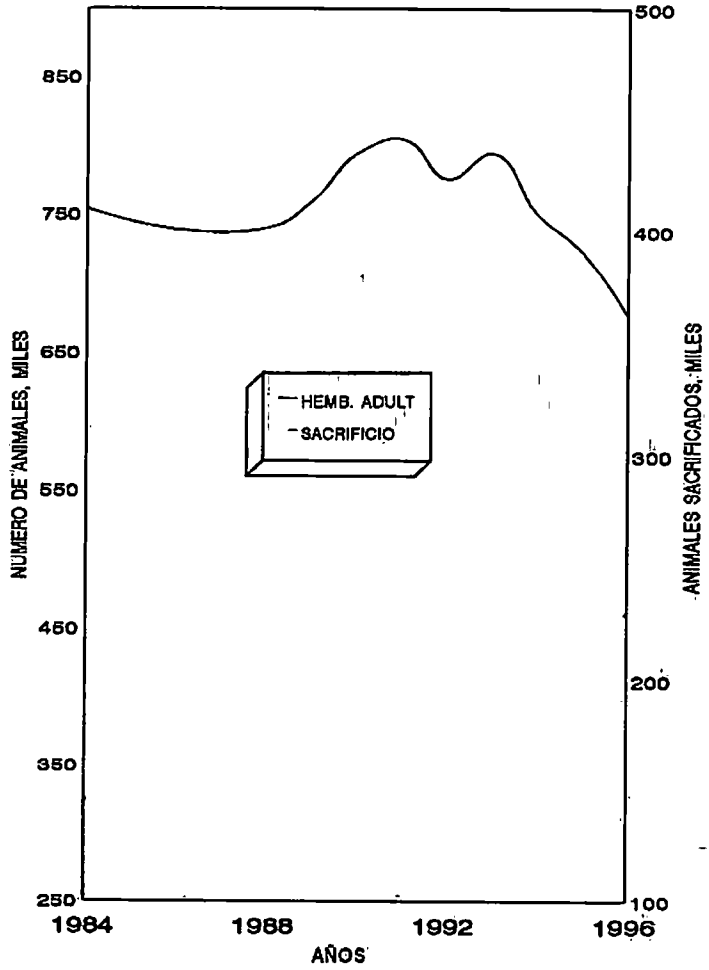


Fig. 18. Relación de hembras adultas y sacrificio de animales, 1984-1996.
Fuente: CNP 1997

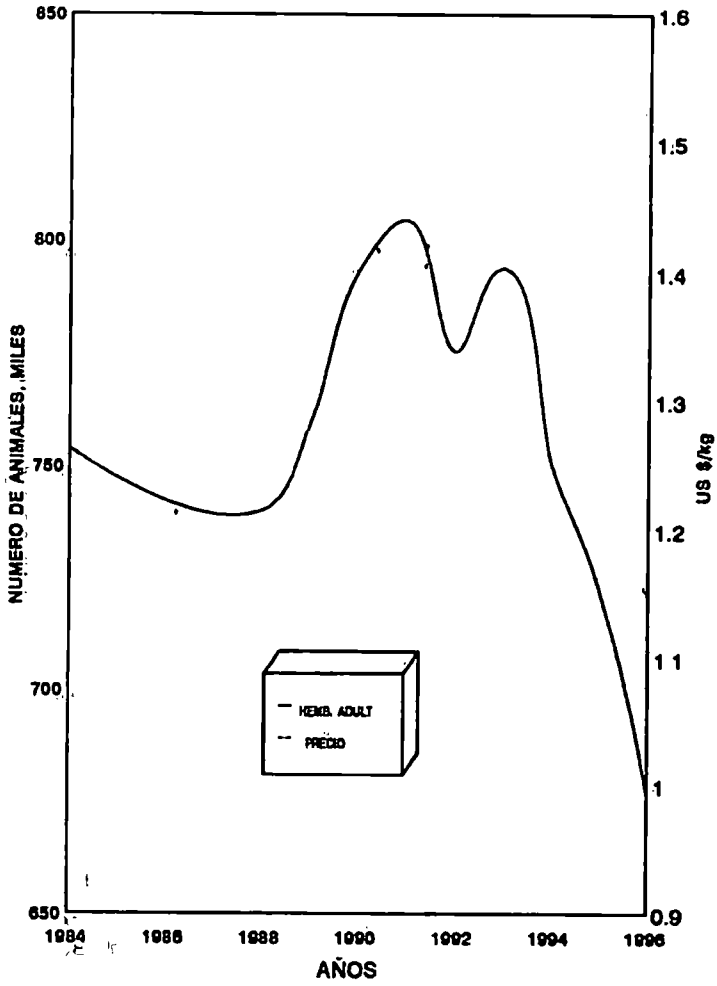


Fig. 19 Relación de hembras adultas y precio pagado en canal en US$ constantes, 1984-1996.
Fuente: Jansen y Nieuwenhuysen 1997

Machos adultos-Machos sacrificados

Al relacionar las curvas de la estimación de machos mayores de dos años y la matanza de esta categoría, se observa que a partir de 1990 la cantidad de machos remanentes disminuye en forma sostenida, mientras que los machos sacrificados experimentaron un incremento en 1990-1991 (Fig.20). Esta disminución en la disponibilidad de los machos es el resultado de la menor cantidad de hembras en todos los sistemas de producción (Fig. 5 y 6).

De acuerdo con la tendencia poblacional estimada y por el comportamiento detectado en la matanza, la demanda de los productos cárnicos se ha incrementado en 3000 ton/año en los últimos seis años, razón por la cual existe cada vez menor cantidad de machos (Fig. 4). La consecuencia de este incremento en la demanda es que cada vez se necesita mayor cantidad de hembras y de otras categoría animal, por lo que se sacrifican animales de menor edad y peso para poder suplir el mercado interno, por lo que esta situación conduce a un déficit en la oferta y en el inventario, lo cual podría estar relacionado con el comportamiento de los precios de inicios de los 90's. En todo caso, independientemente de cualquier otro factor, se puede observar que la matanza declina a partir de 1995, posiblemente como consecuencia de la menor disponibilidad de animales en el mercado.

Por otro lado, la matanza que se produce como consecuencia de la importación de animales durante el período 1992-1994, no afectó la población de machos mayores de dos años, aunque ello si se manifestó en un incremento de la población de hembras adultas, situación que se analizará detalladamente en este mismo capítulo.

Población de hembras-Producción de leche

La población de hembras, de los sistemas de producción de leche especializada y de doble propósito, ha fluctuado de manera similar, aunque la cantidad ha sido mayor en el sistema de doble propósito (Fig 21).

Un aspecto que se deriva de los datos anteriores, es que la producción total de leche se ha incrementado en forma sostenida durante el período 1984-1996. Ello es parcialmente el resultado de políticas de protección, fomento, buenos precios durante la decada de los 80's y en los últimos años una desgravación arancelaria pausada.

La importación de animales para sacrificio en el período 1992-1994, también incidió positivamente en la población de las hembras productoras de leche. Posteriormente, a pesar de que la población animal disminuye,

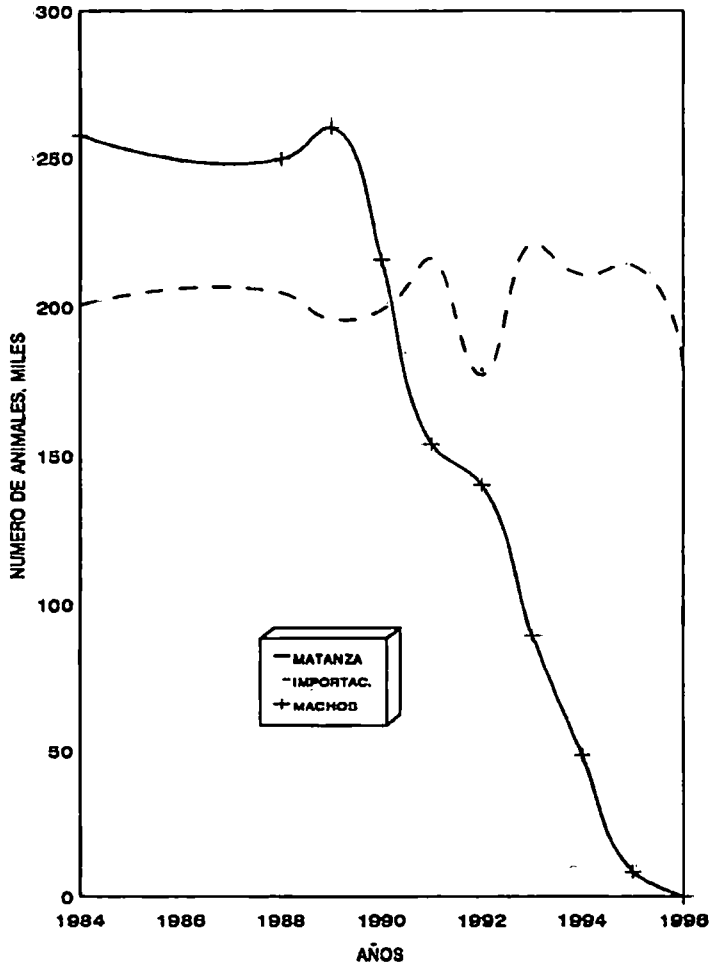


Fig. 20. Relación entre machos mayores de dos años, sacrificio e importaciones, 1984-1996.
Fuente: CNP 1997

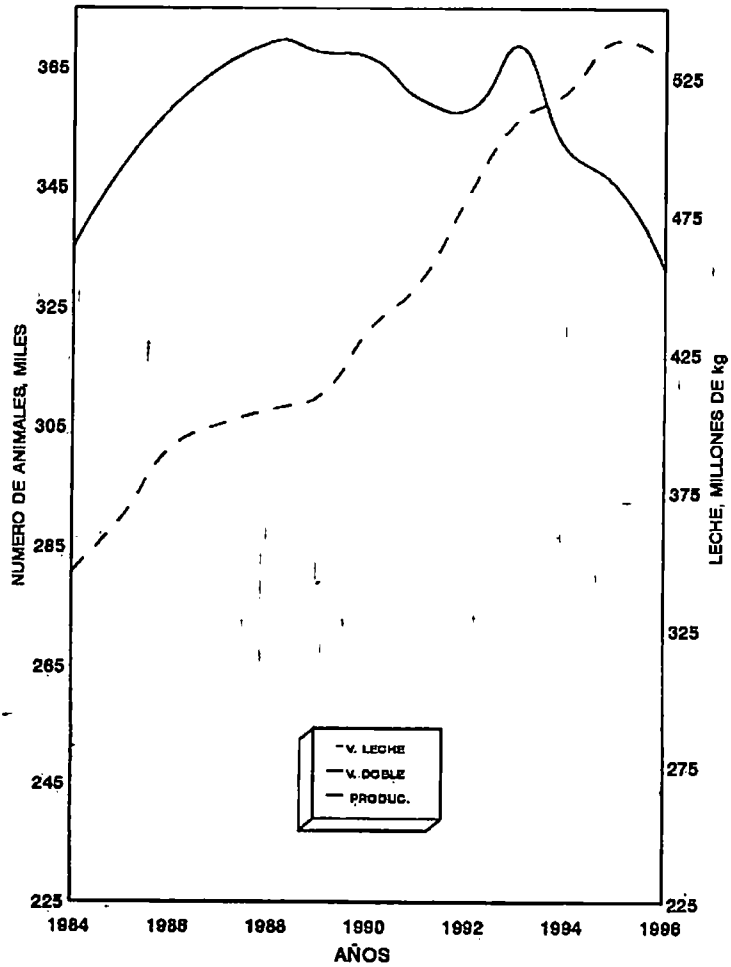


Fig. 21 Fluctuación de la población de hembras del sistema especializado de leche y doble propósito y su relación con la producción de leche, 1984-1996.
Fuente: Villegas 1997

la producción de leche sigue incrementándose. Ello es consecuencia, en su mayor parte, del mejoramiento de varios factores ambientales (dieta, manejo reproductivo y administrativo de las explotaciones), así como del mejoramiento genético Es también probable que las fincas y los animales poco eficientes esten desapareciendo.

Producción de leche-Precio internacional de la leche

De acuerdo con el precio de referencia utilizado (US$/ton de leche en polvo) no parece haber influencia de este en la tasa de incremento de la producción en el período analizado, ya que a pesar de la disminución del precio en tres épocas, la producción no se afectó por tal situación, con excepción del período 1981-1982, donde se observó una reducción de 4,1% (Fig. 22).

El precio internacional de la leche presentó tres disminuciones en el período analizado. El primer decrecimiento ocurrió en los años 1982-1985 y el último en el período 1990-1991 Sin embargo, estos cambios no afectaron significativamente la producción láctea nacional, posiblemente por la devaluación del colón frente al dolar (coincidentemente fue alta en esos dos períodos), la protección arancelaria, el crecimiento interno de la demanda y el estímulo a la producción, especialmente en la Zona Norte del país. Así en el primer período mencionado, el costo del dólar pasó de ₡21,95 a ₡50,46 (para un incremento de 130%) y en la segunda ocasión de ₡81,5 a ₡123,66 (un incremento de 52%).

Finalmente, la producción de leche para el año 1996 disminuyó 1,3% con respecto a 1995, sin embargo, tal disminución no parece estar relacionada al precio de la leche, ya que el mismo experimentó un incremento en el ultimo año.

Importación de leche-Precio internacional de la leche

Las importaciones de leche disminuyeron abrupta y significativamente a inicios de los 80's (Fig. 23), probablemente como consecuencia de la adopción de medidas de protección (altos aranceles) y fomento a la producción. La devaluación de la moneda nacional fue posiblemente otro factor que también influyó en la disminución de las importaciones e hizo poco atractiva la opción de importar este producto, ya que de 1980 a 1981 el costo de adquisición del dolar se incrementó de ₡8,54 a ₡21 97

En los años 1998 a 1990 se presentó otro incremento en las importaciones de leche, sin que alcanzara los niveles mostrados al inicio de la década de los 80's. A partir de 1990 las importaciones disminuyeron, sin que se haya presentado un nuevo incremento.

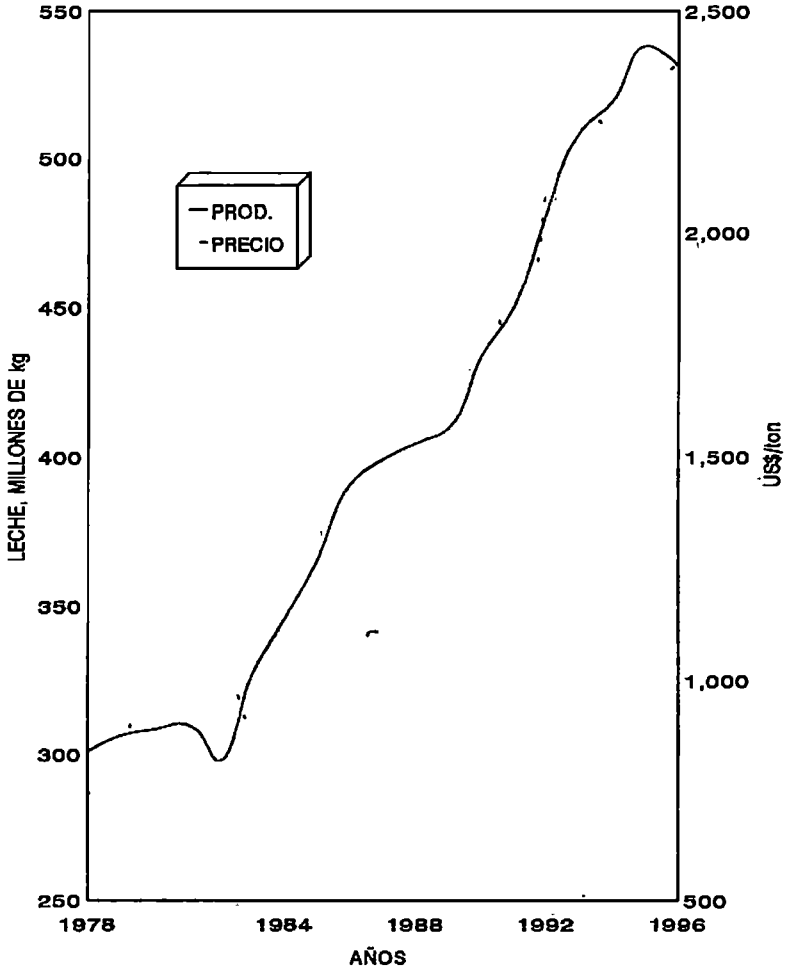


Fig. 22. Producción y precio internacional de la leche, en US$ corrientes por tonelada en polvo, 1978-1996.
Fuente: FAO 1992 y Villegas 1997

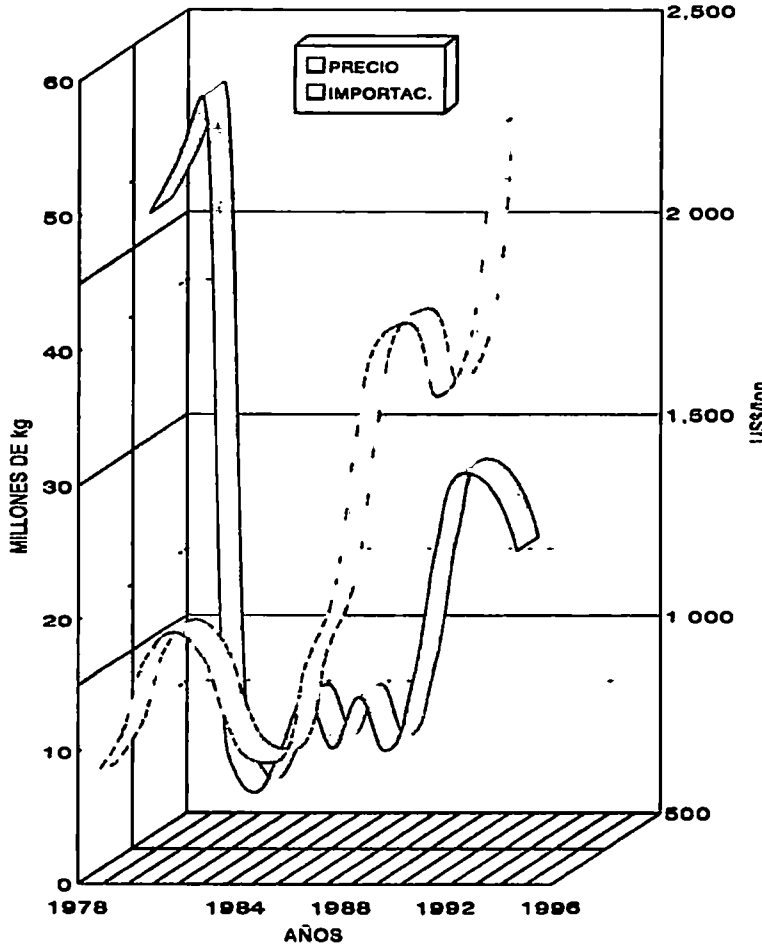


Fig. 23. Importaciones y precio internacional de la leche en polvo, en US$ corrientes por tonelada, 1978- 1996.
Fuente: Villegas 1997

Importación de animales-Población de hembras

Las importaciones de animales para sacrificio han tenido influencia significativa y positiva sobre la población del hato nacional de hembras mayores de tres años (Fig. 24), ya que de acuerdo a las estimaciones realizadas, cuando se efectuó la mayor importación de animales, el inventario de hembras adultas (mayores de tres años) se incrementó. Posiblemente esto se deba a la disminución de la oferta de hembras en el mercado, manteniéndose mayor tiempo esta categoría en las fincas. Sin embargo, la población de hembras declina nuevamente y con una tendencia más fuerte con el cierre de las importaciones.

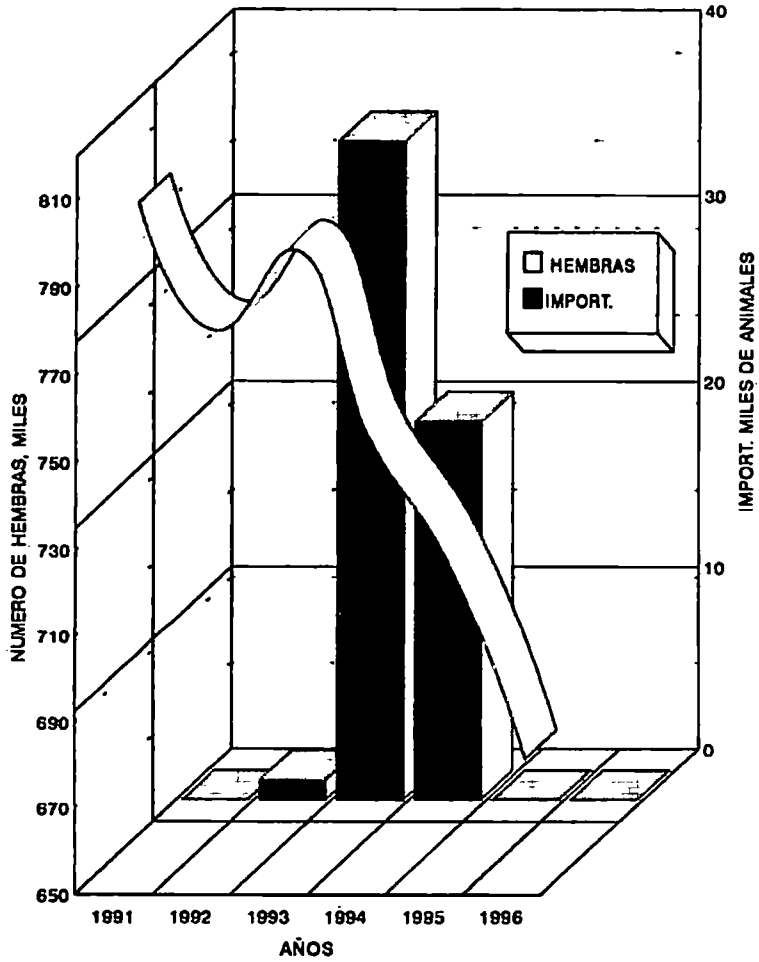


Fig. 24. Relación de hembras mayores de tres años e importación de animales, 1991-1996.
Fuente: CNP 1997

6

PROYECCIONES

Metodología para el cálculo de las proyecciones

Para realizar las proyecciones al 2005, se plantearon tres escenarios. En el escenario uno se representaron las actuales condiciones técnicas de la actividad ganadera: reproducción: 55% en carne, 86,5% en leche y 64,5% en doble propósito; mortalidad: 6% en carne, 5% en leche y 6% en doble propósito, con una constancia en el numero de animales sacrificados anualmente (409.434). El escenario dos mantiene las mismas condiciones de reproducción y de mortalidad que el escenario anterior, pero la cantidad de animales sacrificados se adecua a la productividad del hato. Finalmente, el escenario tres representa las siguientes condiciones: incremento de 3% anual en la tasa reproductiva durante los tres primeros años, disminución de 1% anual en la mortalidad durante los dos primeros años, incremento de 2,0 kg de peso en la canal, sacrificio de animales de acuerdo a la productividad del hato y con importación del faltante para atender la demanda local.

Proyecciones 1998-2005

El efecto de la implementación de diferentes medidas tecnológicas se presentan en la figura 25. Lo escenarios proyectados son claros. Para el escenario uno, la reducción que se presentaría en la población animal es muy importante, aunque esto no significa necesariamente la desaparición del hato nacional. Ello por cuanto se mantendrían en la actividad de carne, los ganaderos eficientes y exitosos, además de los pequeños productores que mantienen animales en sus parcelas como una forma de capitalizar parte de su recúrso disponible, como es la mano de obra familiar. La ganadería de doble propósito y lechería especializada continuarán aportando animales para sacrificio. Ante esta situación de disminución de la actividad, es claro que necesariamente se debería importar cantidades crecientes de carne, ya sea mediante la introducción de animales en pié o de carne, para suplir la demanda interna.

Con la implementación del escenario dos, se logra estabilizar el hato, aunque en el mediano y largo plazo se mantiene la tendencia a la disminución de la población animal. Pero la implementación de las medidas propuestas en el escenario tres, es la que en el corto plazo, no solo presenta incremento de la población animal, sino que también

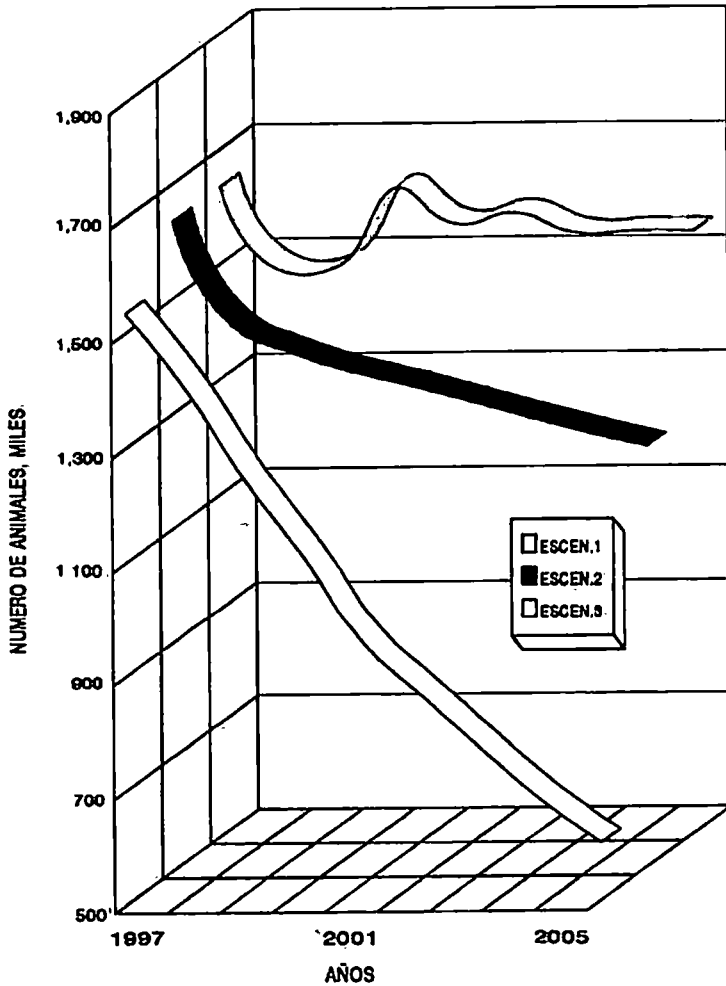


Fig. 25. Efecto de la implementación de diferentes medidas sobre la población bovina nacional, 1997-2005.

muestra estabilidad en el hato nacional. Sin embargo, aún con la implementación de la mejor opción (escenario tres), necesariamente se deben realizar importaciones, ya sea de animales en pie, de carne en canal o deshuesada (Fig. 26). Este, que es la mejor de las situaciones analizadas desde el punto de vista de mantener la actividad ganadera en nuestro país, presenta déficit en el número de animales que se requerirían para suplir la demanda nacional. Para los próximos cinco años, el déficit promedio anual sería de aproximadamente 88 428 animales, lo cual equivaldría a importar 20.081 ton de carne/año

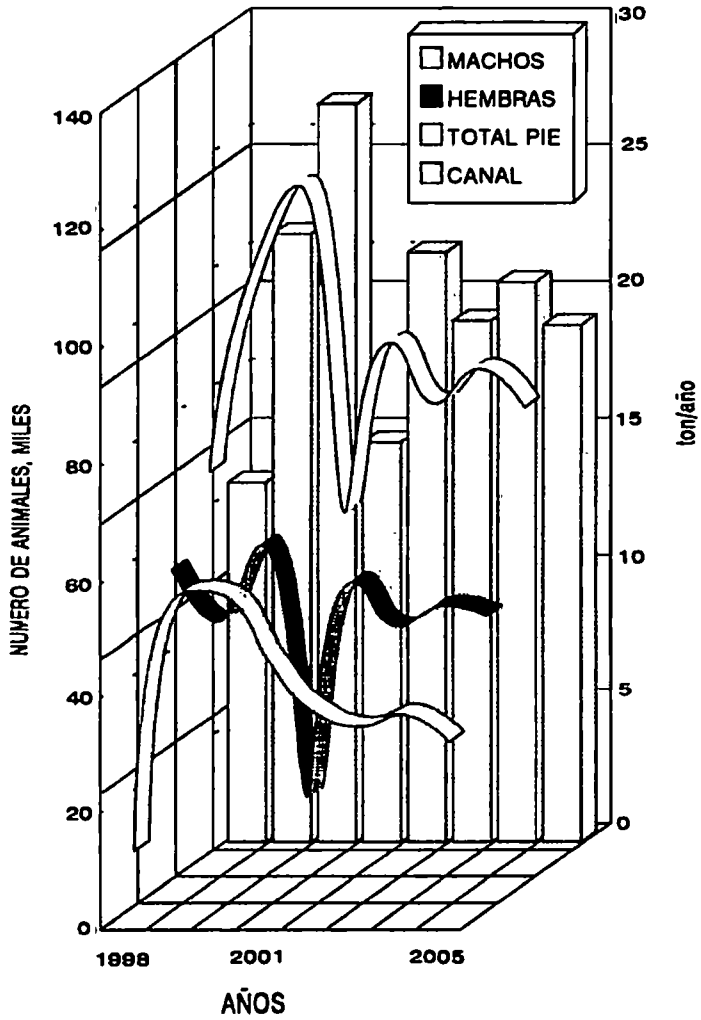


Fig. 26. Deficit de animales o carne en canal por año, para el escenario tres, 1998-2005.

7

LAS TIERRAS CON PASTURAS EN COSTA RICA

Situación actual de las tierras bajo pasturas en Costa Rica

Las pasturas han ocupado la mayor cantidad de área de uso agropecuario en Costa Rica. Según SEPSA-CNP (1990) en 1988 el 48% del territorio estaba cubierto de gramíneas (2,4 millones de ha). No obstante en los últimos años, la tala del bosque para uso de la ganadería ha disminuido considerablemente.

Al comparar los datos obtenidos en el Censo agropecuario de 1984 y los de la Encuesta Ganadera Nacional de 1988, entre 1984 y 1988 aunque el área bajo pasturas se incrementó aproximadamente 200.000 ha, las áreas de charral y tacotal (en proceso sucesional) alcanzaron las 307.000 ha. Ello significa que el área dedicada a la ganadería se redujo en 107.000 ha. Tal reducción ha sido el resultado de la contracción que experimentó la actividad bovina de carne después de la segunda mitad de la década de los 80's. En consecuencia, cesó la tala del bosque para la producción bovina de carne y se han liberado tierras, las cuales están en regeneración natural. Este proceso debe ser vigilado para asegurar la protección de estos terrenos y garantizar su rehabilitación, pero respetando las necesidades reales de los propietarios de esas tierras.

De acuerdo a la distribución de las actividades agrícolas realizada por Fournier en 1986, la actividad ganadera debía devolver a bosques cerca de 1,4 millones de ha (Cuadro 2), pero en 1988, las tierras por incorporar a actividades silvopastoriles o de bosque, eran aproximadamente de 1 1 millones de ha.

Es evidente la reducción de las tierras dedicadas a pastos y las tierras abandonadas o sub-pastoreadas son áreas considerables. Del territorio nacional, 13,6% lo constituyen pastos con árboles, 7,6% charrales y tacotales (Fig 27). Si se asume que esos terrenos son propiedad de los ganaderos, entonces alrededor del 21,2% del territorio nacional (1,054.000 ha), son susceptibles de ser manejadas como sistemas silvopastoriles, plantaciones forestales o regeneración natural. Esto podría ser posible, siempre y cuando se garantice el derecho de propiedad, se respeten los patrones culturales y sociales de los habitantes de esas tierras, además de proporcionarse una remuneración económica adecuada por la generación de beneficios ambientales.

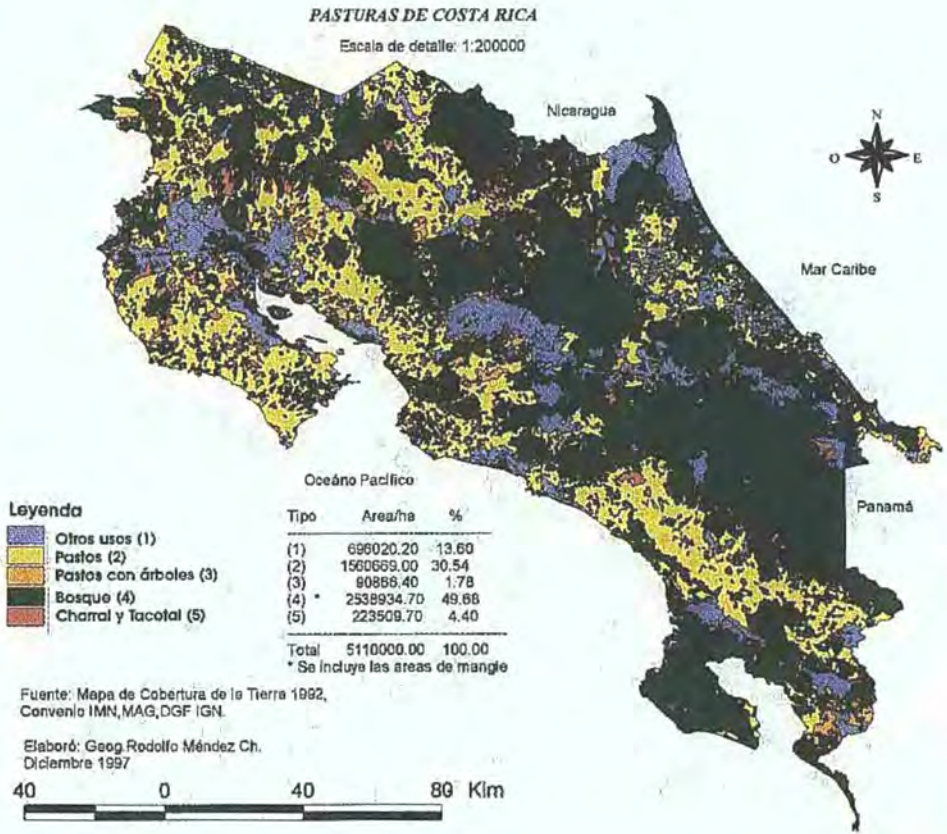


Fig. 27 Clasificación de las áreas de pasturas en Costa Rica

Cuadro 2. Uso potencial y uso actual de la tierra en Costa Rica
(miles has.)

Actividad	Uso potencial		Uso actual			
			1988		1992	
	ha	%	ha	%	ha	%
Agricultura	765	15	770	15	501	9,8
Pastos	1.020	20	2.420	48	1.666	32,6
Pastos con árboles	0	0	0	0	696	13,6
Bosques de producción	2.193	43	?	?	358	7,6
Bosques de protección	1 122	22	1.346	27	1.379	27,0
Proceso sucesional	—	—	307	6	230	4,5
Otras ocupaciones** (ha x 1000)	—	—	218	4	220	4,3

Incluye 139.000 ha reforestadas
Zonas urbanas, lagos, pantanos, manglares y otros.
Adaptado de: Fournier 1986; SEPSA-CNP 1990; MAG-ING 1996.

La cantidad de tierras con cobertura boscosa o en vías de regeneración, en manos de los productores de ganado bovino de carne, es semejante al área con cobertura forestal realmente protegida por el estado (20%). Aunque las reservas indígenas están en zonas de bosque, con ecosistemas frágiles y suelos de poca vocación agrícola (6,3% del territorio nacional ó 23% de las áreas protegidas), es posible que se presente presión por estas tierras en el futuro (independientemente del régimen de posesión en que se encuentren) debido a la alta tasa de reproducción (6%) de este grupo étnico (60% de la población es menor de 15 años). Además, con toda justicia, están mejorando sus índices de salud y las necesidades básicas de alimentación y abrigo, las cuales no estaban siendo cubiertas en su totalidad por los sistemas tradicionales de producción de susbsistencia que tenían en el pasado.

Los árboles en las fincas ganaderas.

Desde que se produjo el cambio de bosque a potrero, los finqueros tomaron la previsión de dejar bosquetes, árboles en potreros y utilizar cercas vivas. A estas áreas no se les ha dado importancia e incluso hasta hace poco tiempo no se consideraron en las estadísticas de uso y cobertura del suelo Sin embargo, estas pueden representar un área importante, posiblemente similar a varios parques nacionales.

Los resultados del estudio efectuado en 1993 por el proyecto MAG-PROGASA, demostraron que en promedio, el 13% del área de las fincas ganaderas medianas y pequeñas contempladas en el proyecto, estaban en pequeños bosques y en conjunto sumaban 5.630,2 ha (Cuadro 3), lo

Cuadro 3. Areas y uso del suelo en fincas ganaderas según región*

Región	n	Cultivos	Pastos	Bosques	Finca
		ha			
Valle Central Occidental	45	1 7	2,1	4,3	36,7
Valle Central Oriental	48	0,6	9 4	0,7	11 2
Puriscal-Parrita-Quepos	30	8,5	113,0	22,1	146,2
Pacífico Seco	74	3,9	77 2	22,4	113,1
Pacífico Central	63	26,4	134,0	21,5	187 7
Pacífico Sur	33	7,2	93,4	17,3	122,5
Huetar Atlántico	60	0,8	80,5	5,9	95,4
Huetar Norte	45	4,3	89,0	17,8	115,2
Area total en estudio	398	2.798	31 181	5.630	41.724
En porcentaje		6,7	74,7	13,5	100

* No incluye áreas de caminos e infraestructura, por lo que los totales y porcentajes no necesariamente coinciden.
Fuente: MAG-PROGASA 1993.

cual equivale al área del Refugio Nacional de Fauna Silvestre Tapantí (5.090 ha), o al Parque Nacional Palo Verde (5.704 ha).

Otros estudios realizados en localidades específicas presentan comportamientos similares. Por ejemplo en 1993, en el Area de Conservación Arenal, el 41,4% del área estaba cubierta de pastos, pero el 29,4% del área total (70% de las tierras con pastos) eran de pastizales con bosque ribereño. En la parte norte de la Zona Atlántica, se ha observado que el 80% de las pasturas tienen árboles y que la densidad de árboles en potreros esta inversamente relacionada con la densidad de caminos en la zona.

Se conoce que el problema ambiental es grande, las ideas filosóficas están dadas y el grado de concientización y motivación por parte de los productores es bueno, aunque se detecta un vacío tecnológico efectivo y eficiente para pasar del planeamiento a la ejecución.

El apoyo institucional, de parte del estado y de las ONG s debe orientarse en dos vías: generación y transferencia de tecnologías apropiadas e incentivos económicos, para sufragar los costos del cambio, mantener y manejar las áreas recuperadas, remunerando la producción de beneficios ambientales establecidos en la ley forestal. Por lo tanto, es necesario acelerar la investigación adaptativa en diferentes zonas agroecológicas e incrementar los procesos de capacitación, en las tecnologías que conduzcan a ordenar, mejorar y cuantificar el beneficio o deterioro ambiental, de las explotaciones para la producción bovina. Estas deben ser vistas como agroecosistemas, no sectariamente, como se ha enfocado

la problemática por parte de organismos e instituciones encargadas, donde los esfuerzos aislados y descoordinados han sido característicos.

Por ello es necesario disponer de equipos multi-disciplinarios e inter-institucionales, altamente capacitados y con los recursos necesarios para que evaluen el conjunto de actividades y medidas del sistema finca en todas sus dimensiones y posibilidades.

En este sentido, una de las medidas que podrían causar mayor impacto en la conservación de los recursos naturales y la mejora ambiental, con menor costo económico y desgaste social, es el reordenamiento de la actividad ganadera. Sin embargo, es necesario un decidido apoyo por parte del Gobierno.

Algunos indicadores, como los obtenidos en el Proyecto de Reforestación de Fincas Ganaderas en el Pacífico Central (MAG-MINAE-ODA), donde los ganaderos aportaron entre 52% y 75% de los costos de la siembra de árboles, sugieren que los ganaderos están dispuestos a compartir los costos que implica la toma de medidas para mejorar las condiciones ambientales.

Los esfuerzos para continuar y acelerar el proceso de reforestación deben ser incentivados, aunque se debe considerar que es prácticamente imposible, física y económicamente, la reforestación de grandes extensiones mediante la plantación de árboles de una sola especie (monocultivo) para la totalidad de los terrenos que los ganaderos, potencialmente, pueden pasar a bosque antes de que la presión por esas tierras se incremente. En este sentido debe recordarse que en un período de 16 años, solo se han logrado reforestar 139.000 ha con el apoyo de incentivos económicos de parte del Gobierno.

Por ello, sería utópico pensar que solamente con los mecanismos restrictivos de la nueva ley forestal se conservarán las áreas privadas sin uso (que tienen un alto valor de oportunidad para la producción de carne) y con un lucro cesante incremental que pesará sobre otras actividades del sistema finca (convirtiéndose en una carga financiera) afectando aún más la actividad ganadera. En consecuencia, la burocracia estatal en los organismos encargados, tendría que crecer desproporcionadamente, para reprimir la presión por tierra, cambio de uso o uso de productos del bosque, por parte de diferentes grupos sociales en aumento y con diferente interés, en forma simultánea en varias regiones del país.

Por ser la problemática de naturaleza compleja, debe ser atacada por diferentes sectores En este sentido, es urgente la valoración y monetarización de los servicios ambientales, para que las empresas prestadoras de estos, puedan accesar a los sistemas financieros y de mercado, por lo que se necesita desarrollar condiciones que estimulen a los poseedores de mecanismos de mitigación, para que los conserven.

8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la información analizada y las tendencias obtenidas se puede concluir lo siguiente:

-La categoría animal en el hato nacional que reporta la mayor reducción poblacional es la de machos mayores de dos años.

-En el mediano plazo la actividad de doble propósito se tornará más importante y crecerá proporcionalmente a la reducción del hato de carne-cría, debido a que es el sistema de producción que tiene mayor plasticidad para adaptarse a las fluctuaciones de precio, puesto que puede incrementar la producción de leche o de carne según sea el caso, condición que hace que sea la actividad más sostenible técnica y económicamente.

-En forma conjunta, el decrecimiento del hato y la estabilidad de la industria láctea en Costa Rica, han provocado una depuración del hato nacional, eliminando animales ineficientes y mejorando la eficiencia de los sistemas de explotación bovina.

-El porcentaje de reproductiva se incrementó como resultado de la eliminación de animales ineficientes y el mejoramiento del nivel tecnológico empleado, especialmente en las explotaciones productoras de leche.

-De continuar la actual tendencia y de no implementarse medidas correctivas acertadas y efectivas en un corto plazo, se vislumbra la reducción del hato nacional y una tendencia a la desaparición del hato de carne-cría.

-La producción de leche del país no parece haber sido influenciado por el precio internacional, ya que aunque este disminuyó en algunas ocasiones, los rendimientos lácteos siempre se incrementaron.

-El incremento de los precios pagados al productor por la carne de sus animales, influye positivamente en la población bovina, debido a que disminuye la matanza de hembras mayores de tres años y se incrementa el peso de los animales sacrificados.

-Medidas como la importación de animales para sacrificio presentó un efecto positivo en la población bovina nacional, aunque tendió a deprimir los precios pagados al productor.

-Desde el punto de vista tecnológico, el incremento de peso de las canales es uno de los factores que tiene mayor impacto positivo sobre la población animal y junto con la reproducción, son los factores más importantes para la recuperación de la actividad ganadera.

-En el caso de que se ejecuten medidas de caracter tecnológico, estas no causarían un efecto positivo y significativo en la población animal si son implementadas en forma individual o aisladas. Estas solamente tendrían efecto positivo en el corto plazo, si son implementadas en forma paralela con progamas de retención de hembras, el mantenimiento de las exportaciones de carne bajo la cuota preferencial a Estados Unidos, precios justos, disminución de la matanza de hembras y la regulación de las importaciones de carne y animales.

-El cambio de uso de suelo, de bosque a pasturas, en forma general se detuvo desde mediados de la década de los 80's.

-En los ultimos años es evidente la reducción de tierras de pasturas, el incremento de árboles en los potreros y las áreas de pastos abandonadas en diferentes estadíos sucesionales de regeneración natural o plantación forestal.

-Es importante valorar y pagar los servicios ambientales y las medidas que fomenten la protección del ambiente en las explotaciones ganaderas bovinas, como la captura de carbono oscioso, la no emisión de gases con efecto invernadero, el mantenimiento y mejoramiento de la biodiversidad.

El análisis efectuado permite delinear algunas medidas que pueden tener efecto positivo en la actividad ganadera del país, puesto que incentivaría los sistemas de producción bovina y se incrementaría de esta forma el inventario nacional del hato bovino.

-Es factible un plan de apoyo técnico, siempre y cuando sea ejecutado por personal altamente calificado, integrado en una estructura interdisciplinaria y de manera paralela a otras medidas de tipo normativo, crediticio y de apoyo a las organizaciones que representan a los diferentes actores de la actividad ganadera del país. Algunas acciones de caracter tecnológico de un plan de apoyo técnico a implementar serían el mejoramiento de la reproducción y de los sistemas de alimentación, programas de mejoramiento genético enfocados a la hibridación del hato de carne y de doble propósito, excluyendo las compañas sanitarias de enfermedades de interés público las cuales han consumido la mayor parte

de los recursos destinados a ganadería en los ultimos años, con leves avances en campos no estrictamente productivos. Para efectos prácticos, es conveniente que el plan sea ejecutado por una estructura de caracter público-privado, con apoyo puntual y específico de instituciones del sector agropecuario público (IDA, MAG, CNP, BANCA, SENARA), las cuales en el pasado no han logrado un impacto importante.

-A consecuencia de las limitadas condiciones para una expansión y democratización del sector industrial, es conveniente proveer al productor de nuevos mecanismos financieros y de comercialización, diferentes a los tradicionales, que permitan dinamizar y mejorar la distribución financiera de la actividad y propicie un ambiente adecuado para estimular al productor a un mejoramiento tecnológico.

-Acciones como la importación de animales debería de hacerse, pero de manera que no perjudique el precio del ganado. Ello podría lograrse mediante la entrada de aquellas categorías que en el corto plazo no representen competencia en el mercado nacional y que por lo tanto no depriman el precio de las categorías que más se comercializan en el país. En este sentido, es posible que con la importación gradual de animales (tipo novillo) se pueda lograr estabilizar los precios por la constancia en la oferta.

-Mediante una organización reguladora del sector, generar directrices para implementar estrategias tendientes a adecuar el sacrificio de animales (machos y hembras) a la productividad del hato.

LITERATURA CONSULTADA

ABARCA, S. 1996. Carbono y nitrógeno total en pasturas mejoradas para el trópico humedo de Costa Rica. *In*. Experiencias sobre sistemas sostenibles de producción agropecuaria y forestal en el trópico. MAG/ Red Inf. América Tropical y el Caribe sobre la utilización de la caña de azúcar y otros recursos disponibles para la alimentación animal. San Carlos, C.R. 22-26 de abril, 1996.

ARGEL, P. VILLARREAL, M. VALERIO, A. MONGE, L. 1996. Comportamiento de *Arachis pintoi* Solo y Asociado con Especies de *Brachiara* en Pasturas Invadidas con Ratana. *In*: Experiencias Regionales con *Arachis pintoi* y Planes Futuros de Investigación y Promoción de la Especie en México, Centroamérica y el Caribe. Argel P. y Ramírez A. (eds). RIEP Centro Internacional de Agricultura Tropical/Universidad de Costa Rica, C.R. pp 35-44.

BELDER, M. 1994. Land use and land use dynamics in the Atlantic Zone, Costa Rica. Atlantic Zone Programme. MAG-UAW-CATIE. Turrialba, Costa Rica. 47 p.

BUDOWSKI, G 1993. Aspectos ecológicos del uso sostenible de la tierra. *In*: Seminario "Agroecología y producción sostenible" MAG/PROGASA/ EARTH, San José, C.R. Nov. 27

DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1984. Censos Nacionales de 1984 Agropecuario. San José C.R. p:119-158.

FAO. 1992. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Roma, Italia. FAO. 262 p.

FISHER, M. RAO, I. AYARZA, M., LASCANO, C; SANZ, J. THOMAS, R. VERA, R. 1994. Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. Nature (London) 371(6494): 236-238.

FOURNIER, L. 1986. Uso potencial y actual del suelo en Costa Rica. *In*. Setiembre científico, suelos y agricultura. Ciclo de Conferencias. 3, 5, 10, 12 set 1985. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. p:23-33.

GOUDRIAAN, J. 1990. Atmospheric CO_2, global carbon fluxes and the biosphere. *In*. Rabbinge, R. Goudriaan, J., Van Keulen, H. Penning de Vries; F.W.T. and Van Laar H.H (eds.). Theoretical Production Ecology: Reflections and Prospects. Simulation Monographs, 34, 17-40 PUDOC. Wageningen.

HERNANDEZ, M. ARGEL, P. IBRAHIM, M. 't MANNETJE. 1995. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoi* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. Tropical Grassland 29: 134-141

IBRAHIM, M. 1994. Compatibility, persistence and productivity of grass-legume mixtures for sustainable animal production in the Atlantic Zone of Costa Rica. Ph.D. thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands. 129p.

HOLMANN, F., MONTENEGRO, J. 1994 Datos macroeconómicos de Costa Rica con énfasis en el sector agropecuario 1970-1993. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 51 p.

JANSEN, H. NIEUWENHUYSE, A. 1997 Precios de la Carne Bovina en Costa Rica, periodo 1980-1997 Research Program on Sustainability in Agriculture (REPOSA/UAW/MAG/CATIE). Guápiles, Costa Rica. (mimeo).

MINAMI, K; GOUDRIAAN, J; LANTINGA, E; KIMURA, T, BAKER, M. 1993. Significance of grasslands in emission and absorption of greenhouse gases. Grasslands for our world. (New Zealand) 444-450:60.

MANNETJE, L.'t 1992. Practical technologies for the improvement of pastures in Central America. Atlantic Zone Programme. Field Report N°1 MAG-UAW-CATIE, Guápiles, Costa Rica. 10p.

MANNETJE, L.'t 1997 Potential and prospects of legume-based pastures in the tropics. Tropical grassland 31, 1-14.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1997 Cuadros Estadísticos sobre 23 Actividades Agrícolas y Pecuarias. G. Guzmán D. (ed.) MAG/ División Agropecuaria. San José, C.R. p: 7-18.

MAG-MINAE. 1995. Proyecto Agroforestal en fincas ganaderas del Pacífico Central y Chorotega. Esparza, Hidalgo C. (ed.) MAG-MINAE, Costa Rica. 26 p.

MAG-PROGASA. 1993. Seguimiento y evaluación de fincas: Diagnóstico inicial de fincas. Gallardo, J. Vargas, J. y León, C. (eds.) MAG 60 p.

MAG-ING. 1996. Mapa de Cobertura de la Tierra 1992. MAG, Dirección de Investigaciones Agropecuarias, Depto. Suelos y Evaluación de Tierras. 7p. (mimeo) (Datos preliminares).

MORALES, G J. 1992. Distribución del Ratana (*Ischaemum ciliare*) en las Tierras de Pastoreo de Costa Rica. ***In:*** Simposio-Taller "El Pasto Ratana (*Ischaemum ciliare*) en Costa Rica, Alternativa o Problemática en Nuestra Ganadería. Cooperativa de Productores de Leche, R.L. Dos Pinos. San Carlos, C.R. 3 de Abril de 1992. p:1-25.

PEZO, D.A. 1993. Potential de Sostenibilidad en Sistemas de Producción Animal Basados en el Uso de Pasturas. ***In:*** Seminario "Agroecología y producción sostenible", MAG/PROGASA/EARTH, San José, C.R. Nov. 27 1993.

PEZO, D 1994 Interacciones Suelo-Planta-Animal en Sistemas de Producción Animal Basados en el Uso de Pasturas: algunas experiencias en el trópico húmedo. Trabajo presentado en IV Curso de Producción e Investigación en Pastos Tropicales, Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela, 28-29 de Abril de 1994 (mimeo).

PEUKER, A. 1992. Public Policies and Deforestation: a case study of Costa Rica. Latin American and Caribbean Technical Department Regional Studies Program. Washington, (EUA) 34 p.

RIESCO, A. 1992. La Ganadería Bovina en el Trópico Americano. Situación actual y perspectivas. ***In:*** Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. S. Fernández Baca (ed.), FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago. p:13-46.

ROBERT, L.E 1989 La ganadería de Costa Rica Cooperativa de Productores de Leche, R.L. Dos Pinos. San José, Costa Rica. 133 p.

ROMERO, F MONTENEGRO, J. CHANA, C; PEZO, D; BOREL, R. 1993. Cercas vivas y bancos de proteína de *Erythrina berteroana* manejadas para la producción de biomasa comestible en el trópico húmedo de Costa Rica. *In:* Erythrina in the new and old worlds. C.B. Westley and M.H. Powell (eds.) Nitrogen fixing tree Research Worlds. Reports, Special Issue 1993, p: 205-210.

SAENZ-MAROTO, A. 1955. Los Forrajes de Costa Rica. Editorial Universitaria, Universidad de Costa Rica. San José, C.R. 606 p.

SAENZ-MAROTO, A. 1970. Historia Agrícola de Costa Rica. Editorial Universitaria, Serie Agronomía # 12. Universidad de Costa Rica. San José, C.R. 1087 p.

SASS, R.L. 1992. Short summary chapter for methane. *In.* CH_4 and CO_2 global emissions and controls from rice fields and other agricultural and industrial sources. Minami R. Mosier A. and Sass R. (eds.). Proccedings of an International Workshop: Methane and nitrous oxide emission from natural and anthropogenic sources and their reduction research plan. Tsukaba, Japan March 25-26, 1992. Institute of Agro-Environmental Science. Tokio. p: 1-7

SEPSA-CNP. 1990. Encuesta Ganadera Nacional 1988. Secretaría de Planificación Agropecuaria, San José, Costa Rica. 60 p.

SHIBATA, M. 1992. Methane production in ruminants. *In:* CH_4 and N_2O. Global emissions and controls from rice fields and other agricultural and industrial sources. Manami, R. Mosier, A. Sass, R. (eds.) NIAES, Tokio. p: 105-115

VALERIN, J. Caracterización Fenotípica y Evaluación Genética de los Reproductores Jersey en el Hato Nacional Evaluación del Comportamiento Productivo y Reproductivo. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica. (sin publicar).

VARGAS-LEITON, B. SOLANO-PATIÑO, C. 1995. Tendencias Genéticas y Ambientales en Producción de Leche en Vacas Lecheras de Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 3(2):165-176.

VERZOLA, Z. A. CORDERO, B. M. 1995. Carne de Vacuno, Principales Variables Estadísticas 1980-1994 (Volumen I). Consejo Nacional de Producción/ Dirección de Planificación. San José, C.R. sp.

VILLEGAS, Z. L. 1992. Transferencia de Tecnología. *In:* Avances de la producción de leche y carne en el trópico americano. S. Fernández-Baca (ed.) FAO, Oficina Regional para América Latina y El Caribe, Santiago. p. 467-482.

VILLEGAS, Z.L. 1997 Situación actual y perspectivas del sector lechero. Ministerio de Agricultura y Ganadería San José, C R 16 p. Mimeografiado.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
SUMI
SISTEMA UNIFICADO DE INFORMACION INSTITUCIONAL