

PLAN BOVINO

Primera Parte

7543

Pt. 1

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA DE PLANEAMIENTO
DEL SECTOR AGROPECUARIO

EDICION PRELIMINAR

Julio de 1973

INTRODUCCION

El Plan Bovino es un esfuerzo para estimular el crecimiento y el desarrollo de la ganadería vacuna en Colombia.

Sus principales objetivos son: mejorar los ingresos de los productores, especialmente del mediano y pequeño ganadero; elevar el consumo interno per cápita de carne y leche y, por último, generar divisas.

Para conseguirlos, es necesario un aumento en la producción y en la productividad, así como una regularización en la oferta de reses para matadero, la cual ha venido fluctuando en las últimas décadas, dando lugar a períodos de abundancia y períodos de escasez.

Los instrumentos con que el Plan cuenta para alcanzar todo lo anterior, pueden agruparse en: políticas de crédito y asistencia técnica, políticas de mercadeo (en particular, racionalización de las exportaciones), nueva legislación agropecuaria y políticas complementarias relacionadas con programas de sanidad animal, insumos, investigación y difusión de nuevas técnicas, etc.

El Plan se ha formulado en base a un trabajo investigativo que, por una parte, describe la estructura económica e institucional de la actividad bovina e identifica sus características esenciales y los factores que han limitado su desarrollo; por otra, analiza su funcionamiento. En esta investigación colaboraron el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, cuyo trabajo de diagnóstico se encuentra consignado en el documento "Bases para el Desarrollo de la Ganadería Bovina en Colombia" (Octubre, 1972), y un equipo de la

Oficina de Planeamiento del Sector Agropecuario, OPSA , del Ministerio de Agricultura, quien complementó el diagnóstico y realizó el trabajo de análisis, la formulación del Plan, y la elaboración del presente documento.

Este documento se compone de dos partes. La primera parte constituye la presentación de los aspectos esenciales del Plan Bovino, en lo que respecta a sus fundamentos, formulación (planteamiento de objetivos y políticas) y metas o perspectivas.

La segunda parte se refiere a los aspectos técnicos del Plan y comprende el estudio detallado de las bases para la formulación del Plan.

En el capítulo de diagnóstico se identifican las características centrales de la actividad bovina y los factores que han frenado su desarrollo, y en el de análisis se profundiza, partiendo de estas características, en lo que podemos considerar como el funcionamiento general de la actividad bovina.

Finalmente, los anexos constituyen un complemento técnico del análisis, planteando un modelo integrado de producción y aspectos financieros, que sirve para representar el funcionamiento de la actividad y estimar el comportamiento futuro de políticas alternativas.

PRIMERA PARTE

para desarrollar solamente un sector de la explotación en lugar de acometer un **pro-**grama que no se sienta capaz de atender. Si la solicitud concuerda con la evaluación en la primera etapa, la finca será visitada y se **hará** una planificación de las inversiones de común acuerdo con el solicitante; o sea, se cumple la segunda etapa del proceso de selección. Aquí se inicia el proceso de transferencia de tecnología **hasta** la finca. En efecto, esta segunda etapa del proceso de evaluación conjuga el diagnóstico y programación del hato, actividades que definen los objetivos y programas que servirán de guía para el desarrollo del predio.

Para efectos de la Ley 5a. de 1973, se recomienda que las tareas de diagnóstico y evaluación se divorcien del concepto de asistencia técnica propiamente dicha, y que se entienda por ésta el servicio que los profesionales y técnicos del agro, debidamente autorizados para ello por el ICA, prestan en **el** predio en la ejecución y el control de los programas de producción.

Asimismo, deben considerarse independientes las tareas de control de las inversiones, que debe ejercer la entidad prestamista, y las de control y supervisión de la asistencia técnica que mantendrá el ICA a nivel de finca. El objetivo de estas actividades no es directamente el de elevar la productividad del hato nacional sino el de supervigilar la eficacia de la asistencia técnica.

Así, por una parte, el ICA puede retirar la licencia de funcionamiento a un profesional, a una firma, oficina o departamento técnico, como contratista de asistencia para créditos de fomento, si éste está dando un mal servicio **y**, por otra, el Banco de la República puede negar a la entidad crediticia el redescuento de los préstamos que no cumplan con la condición de asistencia especificada **por** el ICA.

Esta parte tiene por objeto presentar el Plan Bovino en sus aspectos esenciales, los cuales comprenden tanto **el** planteamiento y análisis de los principales problemas que afectan el crecimiento y desarrollo de la actividad bovina en Colombia, como las fórmulas para resolverlos, *Se* ha dividido en tres capítulos que son: Fundamentos del Plan; Formulación **del** Plan; y, Perspectivas.

En el primer capítulo se plantea la importancia del Plan y se resumen las bases que *se* tuvieron en cuenta para elaborarlo. El segundo capítulo constituye la formulación del Plan, su relación con la nueva legislación agropecuaria, algunas bases para su puesta en marcha y sus limitaciones. El tercer capítulo presenta las perspectivas del Plan en cuanto a producción y requerimientos de crédito, asistencia técnica, cuotas de exportación, etc .

CAPITULO 1. FUNDAMENTOS DEL PLAN.

1. Importancia del Plan.

La explotación de una finca con ganado bovino resulta en la producción de leche, carne y sus derivados, alimentos básicos para satisfacer los requerimientos nutricionales de la población.

La producción de alimentos es particularmente importante en un país donde la desnutrición y el hambre constituyen un problema fundamental. Para resolverlo, se requiere, no solamente aumentar significativamente la producción, sino también generar una capacidad de compra en la gran masa de la población, que le permita adquirir los alimentos que una adecuada nutrición demanda.

Como actividad productiva, la ganadería bovina constituye una fuente de ingresos al vincular al trabajador al proceso productivo en sus varias etapas y bajo diferentes formas de organización de la producción, ya sea como asalariado en la explotación comercial, como socio en una empresa comunitaria, etc.

Finalmente, el aumento de la población mundial y el enriquecimiento de las naciones dan lugar a una creciente demanda por los productos bovinos, lo cual constituye un amplio mercado para nuestras exportaciones, fortaleciendo el sector externo de la economía nacional. Las divisas generadas permiten ensanchar la capacidad de compra del país en los mercados mundiales, ya sea para adquirir la maquinaria e insumos que su industrialización y la actividad económica en general requieren, o los bienes de consumo indispensables para la población.

De acuerdo con las anteriores consideraciones, es necesario un plan organizado y dirigido a estimular el desarrollo de la ganadería bovina. Así, con base en un trabajo investigativo en el que colaboraron con OPESA varias entidades, se elaboró la formulación del Plan, cuya presentación se hace más adelante.

A continuación se resumen sus rasgos principales: el diagnóstico, que busca identificar las características fundamentales de la actividad bovina, y el análisis, que es un intento de comprender su comportamiento.

2. Diagnóstico.

La situación actual de la actividad bovina es, en términos generales, la siguiente: la producción y los precios han variado en forma de ciclos que tienden a alargarse con el paso del tiempo. Este fenómeno implica que ha habido épocas durante las cuales se han sacrificado muchas hembras aptas para la reproducción, con la consiguiente disminución del hato nacional. La inestabilidad del precio relativo cría-ceba (precio de una hembra para cría sobre precio de una hembra para ceba) durante el ciclo, ha causado la inestabilidad de tales modalidades dentro del sector, por cuanto el ganadero tiende a cambiar de una a otra ante la expectativa de una mayor rentabilidad. Este comportamiento del ganadero, inducido principalmente por variaciones en el precio, y por ende en la oferta, ha impedido un crecimiento sostenido del hato nacional, que a su vez ha repercutido en un insatisfactorio desarrollo de la producción bovina.

Es de anotar que el incremento de las exportaciones durante los últimos años ha tenido un efecto neutralizador sobre el ciclo: cuando no se exportaba, el aumento en los sacrificios o en la extracción iba acompañado de una baja de precios; mientras que ahora, la extracción y los precios son altos.

En cuanto a la organización de la producción, se observa que el potencial de pastos ~~está~~ siendo utilizado solamente en un 40-45% de su capacidad, la tecnología empleada no cumple con los principios elementales sobre manejo eficiente de pastos y ganados, y no existe una decidida ~~vocación~~ empresarial entre la mayoría de los productores bovinos, Tampoco se cuenta con una organización empresarial y contable adecuada para regular eficientemente el proceso productivo.

Respecto al mercadeo, el productor y el consumidor están siendo perjudicados por los intermediarios que controlan los canales de comercialización que existen entre ambos.

Finalmente, parece que el crédito disponible para ganadería ha sido otorgado, en un alto porcentaje, con un criterio comercial en vez de uno de fomento. Esto significa que los ganaderos con altos depósitos bancarios y valiosas propiedades territoriales han obtenido la mayoría de los créditos y que los plazos e intereses estipulados han sido inapropiados para estimular el desarrollo ganadero, Además, el crédito ganadero se ha desviado en ocasiones hacia otros sectores.

3. Análisis.

El diagnóstico es la base del análisis. El marco conceptual dentro del cual se va a analizar el funcionamiento del sector refleja fundamentalmente dos tipos de explotaciones: explotaciones no ganaderas, donde la ganadería bovina no representa sino una fuente marginal de ingresos, y explotaciones ganaderas, donde esta es la principal actividad y fuente de ingresos. Esta última constituye el sector bovino propiamente dicho, e incluye diversidad de explotaciones en cuanto a tamaño, tecnología, forma de organización de la producción y grado de integración al mercado.

Con el fin de separar aquellas fincas donde la ganadería no puede constituir la fuente principal de ingresos, se han excluido aquellas explotaciones menores de veinte hectáreas para actividades diferentes de la lechería. En cambio, se ha conservado la clasificación de las explotaciones ganaderas de acuerdo a su actual forma de organización de la producción.

El análisis está constituido por un modelo básico que incluye los principales elementos que componen la producción y extracción bovinas, y los factores que determinan su comportamiento. Este modelo sirve para interpretar el comportamiento histórico y para determinar el comportamiento futuro cuando se introducen ciertos cambios. La finalidad última del análisis es comparar alternativas en base a un modelo representativo del funcionamiento de la actividad. A su vez, las consecuencias de estas alternativas son originadas por las políticas que implica cada una de ellas.

El modelo analiza la producción bovina anual en términos de cabezas, constituida por los nacimientos menos las muertes. Además, analiza la extracción o reducción anual del hato nacional que se destina al consumo interno, la exportación legal y el contrabando. La producción menos la extracción es igual al incremento neto del hato nacional o cambio de inventarios.

El precio interno es el principal factor determinante de la producción y la extracción, como se verá en mayor detalle al hablar del ciclo. La idea es la siguiente. Cuando el precio de la carne es alto por una escasez de animales adultos para matadero, el precio de los terneros tiende a subir, estimulando la cría y, por lo tanto, la producción. Y viceversa, cuando el precio es bajo.

El precio interno anual de la carne es determinado por la interacción de la oferta y la demanda internas.

La oferta de carne para el consumo interno es igual a la oferta total para la extracción menos las exportaciones y el contrabando, por el peso promedio al sacrificio. El contrabando depende de la diferencia entre precio externo e interno, de tal manera que a mayor precio interno con el precio externo constante, menor diferencia de precios y menor contrabando, y viceversa. Por otra parte, a mayor cuota de exportaciones menor será la oferta interna para cualquier precio, y recíprocamente.

La demanda interna de carne para cada año se deduce del valor del gasto en el consumo de carne a nivel de matadero, que es igual al precio promedio por la cantidad consumida. El resultado es una relación inversa entre el precio y la cantidad consumida, o sea que a mayor precio menor será la cantidad consumida y viceversa. *

El precio interno es en consecuencia, aquel precio para el cual la oferta y la demanda se equilibran,

El precio interno afecta el proceso productivo y el hato nacional a dos niveles: primero, determina las tasas de extracción para machos y hembras y, segundo, determina la tasa de natalidad por cuanto afecta la calidad de las hembras reproductoras que se dejan en el hato.

*

Aquí se presenta un resumen simplificado de la explicación expuesta en el capítulo de análisis y en el anexo. Para determinar el precio interno se emplea un sistema de ecuaciones no lineales, con tres incógnitas.

El crecimiento del hato depende de su composición, la tasa de natalidad, las tasas de mortalidad por edades, y las tasas de extracción, especialmente la de hembras.

El Gobierno Nacional puede afectar las cuotas de exportación; el ingreso disponible (a través de los planes de desarrollo) que a su vez afecta el volumen de gastos en carne y la distribución del consumo de proteínas por medio de políticas de sustitutos proteicos.

El ciclo es iniciado por un desequilibrio entre oferta y demanda. Suponiendo que se presenta una escasez de novillos para ceba, esta repercute en un aumento de su precio, lo que induce a los cebadores a engordar animales más jóvenes. En la primera fase del ciclo, los precios empiezan a subir y la relativa escasez de animales adultos para matadero aumenta la demanda por animales de menor edad. Esto determina elevando el precio de los terneros, lo que a su vez eleva el precio de las hembras reproductoras. A esta altura, la actividad de ceba se ve limitada por la disponibilidad de animales para engordar, lo cual se manifiesta en un aumento en los precios y en la rentabilidad para la cría. El precio de una novilla para cría o vaca horra tiende a superar el precio de una novilla o vaca flaca, estimulando una mayor retención de hembras reproductoras o, lo que es lo mismo, desestimulando la ceba de las mismas. De esta manera se reconstruye el hato nacional a la vez que se ocasiona un mayor aumento en los precios como consecuencia de una menor oferta de hembras para el sacrificio.

Al cabo de un tiempo, el crecimiento del hato nacional se manifiesta en una mayor oferta de terneros, que a su vez va repercutiendo en la oferta de animales de mayor edad, la cual desemboca en una abundancia de animales para sacrificio, y Los precios empiezan

a bajar. La reducción en el precio de los terneros, hace bajar el precio de las hembras reproductoras, hasta el punto en que ya no resulta buen negocio retener tantas hembras, pues la ceba ofrece mejores precios que la cría. Este aumento de la oferta de hembras para sacrificio presiona aun más la baja de precios.

El continuo aumento en la extracción de hembras reduce la producción de terneros, lo cual resulta finalmente en una escasez de animales adultos, y la consecuente iniciación de un nuevo ciclo.

Cabe anotar que la duración de cada fase del ciclo está relacionada con los factores biológicos propios del crecimiento y la reproducción vacunas, que determinan el largo período de maduración de la inversión en cría-ceba.

Al presentarse las exportaciones, se altera el funcionamiento del ciclo. Las exportaciones son la válvula de escape para los incrementos de oferta que se presentan en la segunda fase del ciclo.

Se vio cómo la extracción es igual al consumo interno más las exportaciones y el contrabando. Por lo tanto, en un año dado, a mayor cantidad ofrecida para el consumo interno, menor cantidad disponible para exportaciones, y viceversa.

Por otra parte, se analizó cómo el precio interno se obtiene por la interacción de la oferta y la demanda. Según esta última, el precio es inversamente proporcional al consumo interno. A su vez, éste lo es a las exportaciones. En consecuencia, a mayor exportación, menor consumo interno y mayor precio interno, siempre y cuando el precio interno no supere al externo.

Segun esto, las exportaciones son un instrumento para actuar sobre el precio y neutralizar a la larga el ciclo, ya que permiten estabilizar el precio relativo cría-ceba, controlando las alteraciones sistemáticas en la rentabilidad relativa de las dos actividades. El incremento discriminado de las exportaciones hace compatible alta extracción y altos precios, estimulando la retención de hembras y el fortalecimiento del hato nacional.

La producción de leche, por su parte, está determinada por la composición y el tamaño del hato nacional, y sus variaciones reflejan las variaciones cíclicas del hato y los cambios estacionales (a los cuales es muy sensible).

El desarrollo de la actividad bovina requiere la introducción y la difusión de una nueva tecnología, en lo referente a métodos de manejo de pastos y ganados, y a la administración empresarial.

Es necesario incorporar en el análisis los efectos que la introducción de la nueva tecnología ha de tener sobre la producción al modificar las tasas de natalidad, mortalidad y extracción.

Con base en los datos obtenidos de programas de crédito con asistencia técnica similar a la propuesta, se estimaron los cambios que ésta causaba en los coeficientes de producción. Partiendo de estas estimaciones, se postuló una relación entre los cambios de dichos coeficientes y el paso del tiempo, cuando se está prestando asistencia técnica.

El análisis presentado hasta el momento se relaciona con el funcionamiento de la producción y extracción bovinas. Esto incluye el ciclo de producción y precios, su regulación por medio de las exportaciones y el efecto de la asistencia técnica sobre la producción .

Este comportamiento se puede representar por medio de un modelo, expuesto con mayor detalle en el Capítulo V de la Segunda Parte y el Anexo. Dicho modelo sirve para hacer cuantificaciones –como las de los agregados resultantes de la actividad bovina– a partir de ciertos datos como precio, cuota de exportaciones, inventarios, etc.

El análisis es complementado por medio de un modelo financiero, cuya finalidad es determinar el número de fincas y bovinos que pueden ser atendidos con crédito, dados unos recursos financieros. Los requerimientos financieros por finca se determinan en base a las características de cada tipo de explotación o modelo de finca. Se elaboraron modelos individuales de finca según tamaño de la explotación y tipo de actividad bovina.

Teniendo en cuenta estos modelos y su agregación por actividades y para el total de la actividad bovina, se pueden analizar los efectos de distribuciones alternativas de crédito, por ejemplo, dando mayor o menor énfasis al pequeño ganadero.

La integración del modelo financiero con el modelo de producción es la siguiente. Dado el total de recursos crediticios, se estima el número de fincas a las que se puede proveer con crédito y asistencia técnica, que a su vez es la base para calcular el número de cabezas a ser atendidas. Esta fracción del hato nacional, el hato tecnificado, es un dato para el modelo de producción con el cual se estima el cambio tecnológico, a fin de predecir los efectos de la política de distribución del crédito adoptada en la producción y la productividad.

En suma, el modelo integrado de producción y finanzas, sirve para prever el comportamiento futuro de la actividad bovina en sus aspectos esenciales. Esta es la base para comparar políticas alternativas de exportaciones, crédito y asistencia técnica.

CAPITULO 11. FORMULACION DEL PLAN.

1. Introducción.

Fundamentado en la vocación eminentemente ganadera de una gran proporción de las tierras colombianas, este Gobierno se dispone a impulsar el desarrollo de la industria bovina con tres objetivos, a saber:

1. Aumentar el consumo per cápita de carne y leche.
2. Mejorar la distribución del ingreso en el sector ganadero.
3. Generar divisas para un más acelerado desarrollo económico.

El Plan de Desarrollo Bovino que se está presentando al país dispone de tres herramientas principales con que el Estado impulsará el desarrollo de la ganadería bovina; a saber: crédito, asistencia técnica y crecimiento regulado de exportaciones. Naturalmente, antes de definir las políticas que orientarán el crédito, la asistencia técnica y las exportaciones, se investigaron extensamente los efectos que diferentes modos de empleo de cada una de los instrumentos podrían tener sobre el mercado interno y la estructura de producción. Para medir la sensibilidad del hato nacional y los efectos del crédito, las exportaciones y la asistencia técnica, se hizo necesario presentar la realidad del mercado mediante dos modelos, uno econométrico y otro financiero y de producción, que estiman dicha sensibilidad. Por lo tanto, no sobra recalcar que la eficiencia de las políticas aquí contenidas, está sujeta a comprobación por los resultados obtenidos durante la ejecución del Plan.

Las herramientas de análisis, o sea los modelos, se diseñaron de manera tal que sobre la marcha también sirvan para evaluar los logros de la ejecución y se pueda, con base en ellos, replantear las políticas en el caso, **por** cierto muy probable, de que se presenten situaciones consideradas sólo parcialmente en el planteamiento inicial.

Por ello, la primera política que el Gobierno tiene para la ejecución de este Plan Bovino es la de evaluación permanente de la eficacia de las tres herramientas propuestas. Por lo tanto, es necesario que el desarrollo bovino a nivel regional y los proyectos específicos de inversión se acompañen de los mecanismos de comunicación, con los gremios ganaderos, los profesionales y entidades financieras, que alleguen a **OPSA** la información requerida para evaluar la bondad de sus políticas.

La acción del Estado para el desarrollo bovino se concibió como una estrategia tendiente a salvaguardar los intereses de los consumidores en el futuro, incrementando el hato nacional como garantía de una oferta creciente de carne y leche, a la vez que se estabiliza la rentabilidad de la inversión ganadera y se generan divisas, controlando la oferta interna con el mecanismo de las exportaciones.

La regulación de la oferta interna amortiguará los ciclos de alta y baja retención de hembras, seguidos del consiguiente ciclo de altos y bajos precios. Sobre la base de que la ganadería sea una inversión **de** rentabilidad pareja se otorgará crédito de fomento a **12** años de plazo, con cuatro años muertos y al 14% de interés anual. El crédito hará viable la adecuación de praderas, selección de vientres y sementales y el mejoramiento de prácticas de manejo.

También se expandirá la cartera para capital de trabajo de tal manera que no sea necesaria la venta prematura de ganados a nivel regional y de finca.

La capitalización y tecnificación conjuntas de nuestra industria bovina, son la mejor estrategia para mejorar y expandir el hato nacional dentro de esquemas de trabajo de la mayor productividad posible.

2. Crédito y asistencia técnica.

a) Estrategia de capitalización y tecnificación conjuntas.

La capitalización y tecnificación conjuntas de nuestra industria bovina., son la mejor estrategia para mejorar y expandir el hato nacional dentro de esquemas de trabajo de la mayor productividad posible. Por lo tanto, la asistencia técnica es uno de los instrumentos esenciales para el logro de los objetivos que se traza este Plan Bovino.

De suyo, el legislador, en la Ley 5a. de 1973, en reconocimiento de que la asistencia técnica es fundamental para el aumento de la productividad y el sano aprovechamiento de nuestros recursos naturales, facultó al Ministerio de Agricultura para fijar las normas y modalidades para la asistencia técnica, la cual se exigirá, de conformidad con el Decreto Reglamentario de la Ley 5a., como requisito para los préstamos de fomento otorgados con cargo al Fondo de Fomento Agropecuario.

Además de exigir, como ya se dijo, que todo crédito de fomento esté ligado a una asistencia técnica integral, será requisito que esta asistencia sea dada por una firma de profesionales, o un profesional, por contrato con la institución prestamista misma a través de su departamento técnico. La relación en todo momento será del usuario con la institución financiera o gremial y del técnico con dicha institución.

Unicamente los profesionales, firmas, oficinas, entidades gremiales y departamentos técnicos con licencia ad-hoc del ICA, podrán prestar asistencia a usuarios de créditos con cargo al Fondo Financiero Agropecuario, sin perjuicio de que oficinas o personas aprobadas o no por el ICA, puedan ejercer la actividad de asistencia o consultoría fuera de los marcos de dicho crédito de fomento.

En vista de que ni los fondos para préstamos de fomento ni el número de profesionales disponibles para **dar** asistencia técnica son ilimitados, será necesario seleccionar entre las solicitudes recibidas, aquellas que presenten mejores perspectivas de éxito financiero, pero no según el criterio comercial tradicional de prestar en la medida del patrimonio del beneficiario, sino con un criterio de fomento: se prestará según la capacidad de la finca para atender la capacidad de pago requerida. Este es un criterio mucho más difícil de aplicar, ya que solo el juicio de un equipo de expertos puede medir con aceptable aproximación el potencial productivo de una explotación ganadera. Por lo tanto, el proceso de selección de las solicitudes **que** deban ser atendidas, se efectuará en dos etapas.

En la primera se evaluará la capacidad de producción de la finca según su situación geográfica, el tipo de explotación, los índices regionales de carga por hectárea, natalidad, mortalidad, etc., y se estimará la inversión necesaria en infraestructura, ganado y asistencia técnica para llevarla hasta un nivel de productividad satisfactorio.

Si la evaluación presentada por el solicitante y los resultados de la evaluación hecha en la primera etapa son muy diferentes, se pedirá al solicitante que reconsidere su solicitud, sin perjuicio de que si **tal** fuere el caso, pueda obtener el crédito solicitado

La asistencia técnica integral e institucional se dará dentro de un patrón uniforme especificado por el ICA a escala nacional. Con este fin, además de controlar la labor de los asistentes técnicos a nivel de finca, el ICA dará cursos de capacitación en aspectos financieros, administrativos, actualización de técnicas de producción, etc., que podrán ser requisito para la expedición de la licencia mencionada.

Quedarán por fuera de la modalidad de asistencia técnica expuesta, los beneficiarios de programas de crédito financiados con fondos externos y que tengan un programa de asistencia técnica integral semejante, como en el caso del proyecto CAJA-BIRF. También los pequeños ganaderos que serán beneficiarios de la asistencia técnica gratuita del Fondo de Asistencia Técnica a los pequeños agricultores y ganaderos, y los beneficiarios del crédito supervisado del INCORA .

Las modalidades para la financiación e imputación de los gastos, así como la asignación de responsabilidades en las etapas de: 1) Evaluación de solicitudes; 2) Diagnóstico de fincas y programación de inversiones; 3) Asistencia técnica a la operación ganadera; 4) Control y supervisión de las inversiones y de los servicios de asistencia técnica, quedarán fijadas en el Decreto Reglamentario de la Ley 5a. de 1973.

En cuanto al costo global de la asistencia técnica, este ha sido cuantificado con base en los requerimientos de profesionales necesarios para dar atención a todos los beneficiarios del crédito de fomento. Se llegó a estimar el costo global de la asistencia técnica en 69 millones de pesos para 1973 y en 138 millones para 1974.

b) Metas de crédito.

Con base en el censo agropecuario del DANE de 1960 y en muestras posteriores, se estima en aproximadamente 86.000 fincas aquellas incorporables al Plan de Desarrollo Bovino. Este número de fincas se estimó tomando todas las dedicadas a lechería, sea cual sea su tamaño, y, de las dedicadas a cría comercial o cría comercial con cebada, tomando solamente las mayores de 20 hectáreas, por considerar que las menores de dicho tamaño son explotaciones mixtas donde la mayor parte de los ingresos provienen de actividades agrícolas.

La demanda que esta población de ganaderías genera en crédito y asistencia técnica se estimó por medio de 26 fincas típicas* para el desarrollo de ganaderías de varios tamaños en las actividades anteriormente enumeradas. Según los cálculos basados en los modelos ganaderos, las 86.000 fincas, en su primer año de desarrollo, demandarán aproximadamente 45.000 millones de pesos en crédito, bajo el supuesto de que fueran a ser atendidas todas simultáneamente desde la iniciación del plan. La serie completa de demandas por año se presenta en el anexo del modelo financiero. Dada la cuantía de nuevos préstamos, cuya limitante principal es la capacidad institucional del país para dar la adecuada asistencia técnica integral y control de cada proyecto de inversión, se tardaría aproximadamente 40 años en atender las 86.000 fincas (El programa estimado de nuevos préstamos por año aparece en el anexo antes mencionado).

* La descripción de las fincas típicas se consigna en el capítulo de análisis.

c) Políticas de crédito.

La política de crédito de fomento propuesta por el Plan de Desarrollo Bovino, tiene dos niveles. El nivel general se refiere a la asignación de los recursos disponibles para la industria como un todo, donde se considera la participación de crédito que se le otorga a cada una de las actividades, así como la participación relativa en esos créditos de las ganaderías de diferentes tamaños.

El nivel específico considera a la modalidad del crédito de fomento, respecto a proyectos específicos e independientemente de que fuere conveniente atender muchas o pocas fincas de un tipo particular, en una u otra zona del país.

Se empieza por describir este Último.

1. Modalidades del crédito de fomento.

La política de crédito que traza el Plan Bovino a nivel de predios, es la de otorgar plazos que den espera a que la inversión comience a ser rentable; sincronizar las amortizaciones de manera tal que la empresa ganadera no se descapitalice pagando el préstamo, y cobrar intereses cuyo costo pueda pagar la empresa sin que ello constituya una desfiguración en los precios del mercado de dinero, ni signifique una actividad desestimulante para las instituciones prestamistas. Por lo tanto, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 5a. de 1973 se recomienda, en principio, como mínimo doce años de plazo con cuatro años muertos a una tasa de interés no inferior al 14% ni superior al 18% por año. Las variaciones a que haya lugar dentro de estos márgenes se fijarán por la Junta Monetaria y el Ministerio de Agricultura, según lo dispuesto en el Decreto Reglamentario de dicha Ley.

2. Distribución de la cartera de fomento.

El **total** de recursos de financiación para el fomento bovino se estima en **2.217** millones de pesos para **1973**; **3.638** millones para **1974** y **5.076** millones para **1975**.

De éstos, **1.007** millones se deben a la Ley **5a.** de **1973** y corresponden a solo el segundo semestre de dicho año. En los años **1974** y **1975**, estos fondos serán de **2.254** y **2.519** millones de pesos, respectivamente. El resto, hasta totalizar las sumas antes mencionadas, proviene de fuentes no controladas directamente por el Fondo Financiero Agropecuario, como, por ejemplo, COFIAGRO, el Fondo de Prefinanciación de Exportaciones, etc .

Esto implica que aproximadamente un 60% de la cartera estará bajo control del susodicho Fondo Financiero Agropecuario.

La política propuesta para la distribución de los recursos del Fondo de Fomento Agropecuario para ganadería es una alternativa de compromiso entre dos extremas. Las distribuciones extremas de crédito se plantearon, cada una, según los dos polos que marcan la distribución típica de los recursos en un país como el nuestro.

También contrasta en la ganadería bovina el hecho de que la mayoría de nuestros ganaderos son pequeños empresarios con la realidad de que una elevada proporción del hato nacional pasta en pocas ganaderías grandes.

Es así como en Colombia, el **53.7%** de las ganaderías son menores de **100** hectáreas (y **más** de la tercera parte son menores de **50** hectáreas), mientras que las fincas mayores de **500** hectáreas representan sólo el **11.5%** de las fincas ganaderas, pero en ellas pasta el **50%** del hato nacional.

Las alternativas extremas representan los dos polos de esta situación de la manera siguiente: La primera alternativa (Alternativa A) refleja la composición de la población de fincas ganaderas en el país. y naturalmente las fincas que tienen mayor peso según este criterio, son las pequeñas.

Por el contrario, en la segunda alternativa (alternativa B) se refleja la ubicación del hato nacional y consecuentemente las fincas que tienen mayor peso relativo son las fincas grandes.

En la tabla 1 se presentan las dos alternativas extremas, A y B. En la columna número 1 aparece el modelo de desarrollo ganadero empleado para estudiar las fincas típicas del tamaño notado en la columna número 2 en hectáreas, con la actividad ganadera inscrita bajo la columna número 3.

Nótese que las fincas pequeñas, por ejemplo, las descritas por el modelo de desarrollo número 3 A, disminuyen de peso relativo al pasar de la alternativa A a la B, mientras que en las fincas grandes sucede lo contrario, por ejemplo, el modelo número 9.

Las dos alternativas extremas se diferencian en varios aspectos. Quizás, el más importante es el número de fincas financiables por los recursos disponibles de 1.007 millones de pesos para el segundo semestre del 73, 2.454 millones y 2.519 millones para el 74 y 75 respectivamente, asumiendo que el Plan se puede expandir aún 120% en el 74 y 10% en el 75.

Según la experiencia de la Caja Agraria, sería arriesgado pretender que la banca pueda abarcar más de 1.000 préstamos nuevos el primer año, acompañados de asistencia técnica integral, riguroso control de inversiones y adecuados estudios de

TABLA No. 1

PESO RELATIVO DE GANADERIAS POR REGION,
ACTIVIDAD Y TAMAÑO DE EXPLOTACION

No. modelo	Región*	Actividad**	Extensión has.	Alternativas	
				A (%)	B (%)
3A	RP	CC	20-50	27.34	0.77
4	RP	CC	50-100	16.10	11.44
5	RP	CC	100-350	13.16	19.07
6	RP	CC	350-500	9.42	22.89
7	RP	CC	Más de 500	5.87	15.26
8	LO	CC	Menos de 500	3.04	0.86
9	LO	CC	500-1.000	1.27	6.01
11	LO	CC-C	Menos de 250	8.26	1.57
12	LO	CC-C	150-600	2.73	6.31
13	LO	CC-C	Más de 650	1.06	7.88
13A	RP	EC	-0-	3.04	2.94
19	RPP	L	Menos de 30	4.05	2.00
24	RPP	L	Más de 30	4.56	3.00

Convenciones:

- * RP Resto del país
- LO Llanos Orientales
- RPP Altiplano Antioquia, Nariño, Valle-Cauca, zonas cafeteras, clima medio.
- ** CC Cría comercial
- CC-C Cría comercial con ceba
- L Lechería
- EC Empresas comunitarias

factibilidad para respaldar las solicitudes. Es así como la alternativa A excede, empleando todos los recursos financieros, las posibilidades institucionales, mientras que la alternativa B aun agotando todos los recursos de financiación, desaprovecha la capacidad institucional.

Es evidente que ninguna de las dos alternativas, ni la A ni la B, resulta plenamente satisfactoria. En consecuencia, se buscó otra distribución intermedia que evite los inconvenientes de ambas.

Esta alternativa, que llamaremos C, se obtiene combinando linealmente la distribución de las alternativas A y B, dando a la primera un peso del 70% y a la segunda un peso del 30%.

Como se puede observar en la tabla 2, esta alternativa permite aprovechar íntegramente los recursos monetarios e institucionales.

En resumen, la política presentada propone **que el** crédito otorgado a través del Fondo Financiero Agropecuario, se distribuya, por actividades y por tamaños de fincas, de la manera consignada en la tabla 3.

Recuérdese que la clasificación de fincas que aparece en esta Última tabla, no es exhaustiva, sino que sólo tiene el carácter de herramienta de análisis para hacer formulaciones.

TABLA No.2

NUMERO DE FINCAS QUE ES POSIBLE FINANCIAR

Período	Segun recursos monetarios		Segun capa- cidad institu- cional	Segun recursos monetarios Alter. C (70-30)
	Alter. A	Alter. B		
2o.S-1973	714	298	500	500.
1974	1.584	662	1.105	1.110
1975	1.745	729	1.215	1.221

TABLA No. 3

DISTRIBUCION DEL CREDITO SEGUN
FINCAS TIPICAS

Tipo	Hectáreas	No, fincas	Distribución porcentual
1. Cría multiplicadora			
1	Menos de 300	358	0.42
2	Más de 300	90	0.10
II. Cría comercial			
A. Llanos Orientales			
8	Menos de 500	2.107	2.46
10	Más de 500	2.375	2.76
B. Resto del país			
3 y 3A	20 a 50	17.108	19.95
4	50 a 100	12.987	15.14
5	100 a 350	13.192	15.38
6	350 a 500	11.887	13.86
7	Más de 500	7.674	8.95
III. Cría comercial con ceba			
11	Menos de 250	2.583	3.01
12	250 a 650	3.362	3.92
13	Más de 650	2.746	3.20
13A	Empresa comunitaria	2.659	3.10
IV. Lechería			
19	Menos de 30	3.034	3.54
24	Más de 30	3.612	4.21
Total		85.774	100.00%

3. Mercadeo.

a. Mercadeo externo.

La política del Gobierno será la exportación de carne en canal y no de ganado en pie, salvo casos excepcionales y concretos de comercio fronterizo.

Se procurará la modernización de los centros de beneficio, con el objeto de reducir hasta donde sea conveniente la exportación de cuartos compensados y en su lugar exportar cortes especiales y carne deshuesada, que dejan un mayor valor agregado al país y tienen mejores precios en el mercado internacional.

Asimismo, se buscará la diversificación de los mercados externos, ampliando la gama de países y de entidades internacionales compradoras. El mejoramiento de la calidad del producto será una constante preocupación del Gobierno; a través de la clasificación y estricto control de carnes se buscará acreditar y consolidar el producto en los mercados externos,

La Comisión de Mercadeo Exterior de Ganado y Carne del IDEMA, determinará, con la asesoría directa de OPSA, con base en el modelo econométrico presentado en este Plan, las cuotas cuatrimestrales de exportación de carne, instrumento que permitirá exportar, manteniendo las metas previstas, y evaluar permanentemente los resultados de la política sobre carne.

Por otra parte, con el fin de lograr los mejores precios para el producto, la Comisión periódicamente y con base en las transacciones de los mercados internacionales, reajustará los precios mínimos de exportación de la carne. La Comisión será la encargada de estudiar, aprobar o desaprobar los convenios internacionales y contratos de exportación.

Como política del Gobierno para los próximos años, se prohibirá totalmente la exportación de vientres, bien sean comerciales o de selección. Se procurará con esta medida no solo impulsar el crecimiento del hato, sino retener en el país el mejor material genético. No obstante el Ministerio de Agricultura, con base en la evaluación permanente del Plan, determinará en qué momento se podrán exportar hembras, su calidad, tipo, cantidad, edad, etc.

En la misma forma, para los próximos años, la política del Gobierno será prohibir totalmente la exportación de reproductores. Se procurará con esta medida asegurar el suministro adecuado, tanto en cantidad como en calidad y precio, de reproductores a los criadores comerciales del país. Con el crecimiento esperado del hato, la asistencia técnica y el crédito, se espera una demanda marcada de reproductores por parte de los criadores comerciales durante los dos próximos años; la exportación de un número de estos significaría, no sólo la salida de un Óptimo material genético necesario en el país, sino propiciar el encarecimiento de los reproductores para el criador comercial. El Ministerio de Agricultura, con base en la evaluación permanente del Plan, determinará en qué momento se podrán exportar reproductores, su calidad, tipo, cantidad, edad, etc.

La política del Gobierno en cuanto a hembras de lidia, toros y novillos, será la de reglamentar su exportación, teniendo como criterio básico la necesidad prioritaria de atender la demanda interna, abasteciendo adecuadamente los espectáculos taurinos del país.

Se prohibirá la exportación de terneros vivos con el objeto de incrementar la crianza y ceba precoz de terneros de razas lecheras, utilizando, no solo la tecnología generada por el ICA, sino los sistemas italianos para la producción de carne blanca.

Se procurará producir, no solo carne blanca para exportación, sino carne roja para consumo local y de exportación. Al no exportar los terneros vivos, sino cebarlos y sacrificarlos en el país, se obtiene tanto el valor agregado, como las pieles para la industria del cuero, y carnes para la industria de enlatados y embutidos cárnicos.

Importaciones.

Las importaciones de ganados de selección estarán sujetas a la aprobación, tanto de la Comisión de Mercadeo Exterior de Ganado y Carne, como del ICA, en los aspectos genético y sanitario. La construcción de la estación cuarentenaria en Barranquilla, que deberá estar terminada en 1974, facilitará enormemente la importación de ganados de diferentes lugares del mundo.

Será política del Gobierno, ciñéndose rigurosamente a las normas sanitarias internacionales, importar material genético que mejore la ganadería bovina del país, siguiendo programas debidamente estructurados, con el objeto de evitar la dilución del potencial importado

b . Mercadeo interno.

De la actividad ganadera se generan problemas y necesidades de diferente orden, según se trate del renglón carne, leche o cualquier otro derivado. Ello obliga a un tratamiento separado de los problemas. Por esta razón se esbozan primero las políticas para carne, luego para leche y, finalmente, se presenta una solución.

Mercadeo de carne.

Actualmente existen mataderos aun en los centros de consumo más pequeños, que no cumplen las condiciones mínimas de higiene y acarrear una enorme perdida por subutilización o desperdicio de subproductos.

Se propiciará la construcción de mataderos intermunicipales que aseguren condiciones higiénicas y aprovechamiento total de la res sacrificada, lo cual sólo es posible cuando el tamaño permite economías de escala.

Dado que para muchos municipios son significativas las entradas por concepto de impuesto de degüello, éstos deberían ser repartidos entre los diferentes municipios que se abastezcan del nuevo matadero y en proporción a su consumo.

Los mataderos intermunicipales se construirán con créditos que otorgue el Banco Ganadero, Cofiagro, o entidades financieras nacionales o internacionales y de acuerdo a las necesidades prioritarias que resulten de un estudio que se está realizando.

No existe una adecuada información de precios de la carne al productor, por lo que los aumentos que se presentan en el mercado son tomados para sí por los intermediarios un tiempo, antes de que redunden en mejores precios al productor. .

Para corregir la anterior deficiencia, se divulgarán semanalmente los precios del ganado en pie y los de la carne en canal, en mataderos registrados en las principales ferias y centros de consumo. Esta difusión, estará a cargo del IDEMA y se hará por radio y prensa.

En el consumo interno se carece de clasificaciones de calidad y de un sistema homogéneo de cortes. Para que el ganadero se interese en mejorar la calidad del ganado y reducir el tiempo de engorde, es conveniente que se inicien estas prácticas en el país.

En consecuencia se aplicará un sistema nacional de clasificación de canales y también un sistema racional de cortes, en forma gradual, comenzando con los mataderos de exportación y con los de consumo interno que están localizados en las siete principales ciudades del país.

Para racionalizar el sistema de mercadeo, tanto de los insumos como de los productos de la actividad ganadera, se impulsará la información de cooperativas de ganaderos de acuerdo con un estudio particular de las necesidades de cada zona, según se explica más adelante.

Mercadeo de leche.

El problema fundamental del mercadeo de leche es la carencia de unión entre los productores, por lo cual son vulnerables a la presión directa de bloques de intermediarios, principalmente en el mercado de la Leche cruda, y a los monopolios de procesadores e industriales de la leche.

Con el fin de solucionar este problema, se crearán cooperativas lecheras que unan a los productores y procuren una completa integración vertical del ~~mercadeo~~ del producto.

En cada zona donde se vaya a crear una cooperativa de este género, se hará un estudio detallado con el fin, no sólo de analizar la factibilidad financiera y socio-económica, sino también de diseñar una red de centrales de acopio y cadenas completas de integración de mercadeo del producto, buscando minimizar costos para beneficio del productor y del consumidor.

El segundo problema fundamental es el de la producción estacional, que acarrea períodos de déficit y de abundancia en distintos meses del año.

Para solucionar este problema, se procurará, a través de las cooperativas y procesadoras de leche, y con la vigilancia del **IDEMA**, la pulverización, deshidratación y condensación de dicho producto en las épocas de mayor abundancia, para ser reconvertido en leche fluída en las épocas de escasez y conseguir, de esta forma, un abastecimiento más regular al consumidor sin tener que recurrir a importaciones.

Otros problemas fundamentales del mercadeo de leche, como son los controles sanitarios de la Leche cruda y pasteurizada, entrarán en vía de solución una vez que el Ministerio de Salud expida el Código Nacional de la Leche, en el cual viene trabajando ICONTEC, y que hace parte del Código Sanitario Nacional.

Cooperativas.

El programa de cooperativas se dirige fundamentalmente a resolver los problemas

de mercadeo, tanto de los insumos, como de los productos, aunque los beneficios de una cooperativa son fácilmente asequibles cuando adopta esta forma asociativa para la producción de leche.

Se formarán, con estímulos, cooperativas en diferentes regiones del país, de acuerdo con un estudio que efectuará. el Ministerio de Agricultura, en coordinación con FEDEGAN y la Superintendencia Nacional de Cooperativas. La financiación de estas cooperativas provendrá en primer lugar de suscripciones de los afiliados. La cuantía de estas cuotas se fijará con base en la capacidad de pago de tales afiliados, determinada de acuerdo con el estudio de ubicación a escala nacional y el estudio socio-económico particular de la zona. En segundo lugar, las cooperativas tienen derecho a préstamos a mediano y largo plazo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley 5a. de 1973.

4. Legislación agropecuaria.

La nueva Legislación agropecuaria, contenida en las leyes 4a. y 5a. de 1973, abarca principalmente los siguientes campos: reforma agraria, política tributaria y capitalización del campo.

a) Reforma agraria.

Para Los efectos de reforma agraria se tendrán en cuenta niveles mínimos de productividad, con el fin de determinar si un predio ganadero está o no adecuadamente explotado.

Sólo se afectarán predios adecuadamente explotados cuando, en la respectiva región, no haya predios inadecuadamente explotados o, habiéndolos, no sea posible utilizarlos en el programa de reforma agraria que se esté adelantando, porque la topografía, la calidad de los suelos, la escasez de agua, las inundaciones u otras circunstancias de este tipo, no lo permitan.

La política de adquisición y distribución de tierras del INCORA persigue eliminar el minifundio e introducir formas más productivas de explotación entre los campesinos pobres, por medio de programas de ensanche y reestructuración del minifundio.

Esto introduce el cambio de la estructura tradicional de la propiedad y la producción hacia sistemas comunitarios de tenencia de la tierra y formas asociativas de la producción, tales como empresas comunitarias, cooperativas, unidades agrícolas familiares con acceso a pastos comunales, etc.

La producción asociativa es la base para una explotación eficiente de la tierra y para el mejoramiento económico y social del campesino.

La transformación del campesino será un criterio para adjudicar baldíos; expropiar tierras para la actividad agropecuaria eficiente, siempre que no estén vinculadas a programas de producción de alto interés nacional.

Se crea el Fondo Nacional de Adquisiciones y Bienestar Social Campesino para financiar la adquisición de tierras adecuadamente explotadas y el Fondo de Bienestar Veredal, cuya finalidad es la prestación de servicios sociales institucionales a los campesinos por medio de concentraciones para el desarrollo rural..

b. Renta presuntiva e incentivos tributarios.

La nueva Ley de Reforma Agraria ratifica el principio de que la tierra debe cumplir un fin social y para ello rendir un mínimo de producción.

De acuerdo a esta idea de productividad, se establece una renta presuntiva que, con un esfuerzo mínimo y en condiciones normales, todo propietario debe poder obtener en su predio. Desde luego, si ~~este~~ lo mantiene abandonado o improductivo, esa renta presuntiva da origen a una carga fiscal que se podría considerar como una sanción al ocio.

El sistema de renta presuntiva no crea un nuevo impuesto; tan solo crea una nueva base para liquidar el impuesto de renta mínimo, que debe pagar el propietario, entendiéndose que cualquier explotación ganadera obtiene índices de rentabilidad superiores. En otras palabras, se trata sólo de una nueva manera de liquidar el impuesto de renta básico a cargo de los dueños de predios rurales.

Finalmente, la Ley estimula cierto tipo de explotaciones, asignándoles una renta presuntiva inferior a la real, con el fin de fomentar dichas actividades. Además, establece taxativamente las situaciones en que no se aplicará el sistema de renta presuntiva, porque ellas crean condiciones que hacen imposible obtener ingresos normales.

Si una explotación ganadera tiene pastos naturales, el valor de la tierra se estima en un **75%** del valor catastral; pero si en esa misma explotación se han mejorado los pastos, el valor del terreno se estima en un **50%** del avalúo catastral.

En otras palabras, la base de cálculo de la renta presuntiva se reduce a las dos terceras partes.

Además, si la explotación es lechera o se puede considerar de cría (un 60% de las cabezas son hembras y/o crías menores de un año) la renta presuntiva se calcula aplicando un 4% sobre el valor del terreno, mientras para las demás actividades ganaderas se estima en un 10% de dicho valor, es decir, se fomentan la lechería y la cría exigiéndoles una renta presuntiva de solo un 40% del exigido a otras actividades ganaderas.

Se otorgarán incentivos tributarios, tal como lo contempla la Ley que crea el Fondo Financiero Agropecuario, a las explotaciones ganaderas que se realicen en zonas de colonización de la Orinoquia, la Amazonia, el Chocó, la Guajira y las tierras no colonizadas, que aun existen en la actual frontera agrícola.

También estarán exentas del impuesto de patrimonio durante cinco años y serán deducibles de la renta en cinco quintas partes, las inversiones mayores de dos mil pesos por hectárea, en pesos de 1972, que se hagan en obras de adecuación. Entiéndese por estas obras la apertura de nuevas tierras para fines agrícolas o ganaderos, siempre y cuando no se contravengan las normas sobre protección de los recursos naturales, la desecación, el avenamiento, el regadío y la defensa contra inundaciones de tierras anegadizas. Igualmente, la corrección de suelos, cuando la carencia de minerales o el exceso de determinados elementos sea el limitante para su aprovechamiento económico.

Finalmente, se conceden exenciones tributarias a la donación de pequeños terrenos y la reinversión de utilidades.

c. Fondo Financiero Agropecuario.

La Ley sobre capitalización del sector agropecuario genera recursos financieros, agrupados en el Fondo Financiero Agropecuario (FFA), con el fin de capitalizar el campo, aumentar la producción, mejorar la alimentación, lograr un uso eficiente de la tierra y los recursos humanos, redistribuir el ingreso y mejorar las condiciones del campesinado.

Los recursos del FFA se emplearán, por una parte, en financiar programas de fomento agropecuario, funcionando como un fondo de redescuento, y por otra, en aportar parte de los recursos para el Fondo de Asistencia Técnica a Pequeños Agricultores y Ganaderos. Con los primeros se busca incrementar la producción agropecuaria y con el segundo se busca transmitir tecnología moderna adecuada al campesino pobre.

Respecto a la ganadería bovina, a través del FFA la Ley busca estimular especialmente la cría y la ceba precoz, y adecuar tierras con pastos mejorados.

5. Políticas complementarias.

a. Sustitutos.

El Plan Bovino presenta sólo una parte de las políticas y metas que el Gobierno se plantea con relación al problema del suministro de proteínas a la población colombiana.

Aunque son muchas las fuentes de proteínas, hay que reconocer las dificultades que conlleva modificar los hábitos alimenticios. Estos demuestran que hay una decidida preferencia por la carne de res, tanto que es dudoso que algún día deje de ser ésta la principal fuente de proteínas. En consecuencia, el Plan Bovino propicia un consumo creciente, aunque sea apenas de un 1.9% anual en el consumo per-cápita, lo cual equivale a un aumento del 5.1% anual en la extracción.

Para que en un plazo de quince años toda la población pudiera alcanzar el consumo per cápita que hoy tienen las clases de más altos ingresos; sería necesario un crecimiento del 7% anual en dicho consumo per cápita, lo cual equivale al 10% en la extracción.

Por una parte, esta tasa conduciría a la total desaparición del hato (si fuera realmente factible alcanzarla), porque en poco tiempo la tasa de extracción sería ya mayor que la tasa de producción. Por la otra, el mecanismo de mercado se encargaría de evitar esta situación, iniciando un ciclo de precios y de oferta mucho más pronunciado que el observado hasta ahora, ocasionando un verdadero caos en la ganadería.

Descontada esta posibilidad, es claro que cualquier intento para elevar significativamente el consumo de proteínas por encima de lo propuesto en este Plan, debe recaer sobre otras especies (cerdos, ovinos, aves, conejos, etc.) y sobre el pescado. Para fomentar estas industrias se continuará la política de veda implantada desde agosto de 1972.

Los demás detalles del fomento de estos sustitutos son objeto de planes específicos que se encuentran en elaboración y serán publicados oportunamente.

b. Sanidad animal.

Entre las enfermedades que afectan la ganadería colombiana, la fiebre aftosa y la brucelosis, con las de mayor consideración e importancia.

Se estima que estas enfermedades ocasionan pérdidas anuales directas del orden de 350 y 150 millones de pesos, respectivamente, a las cuales se deben añadir las pérdidas indirectas, que son difíciles de cuantificar.

De aquí que el Gobierno haya decidido intensificar los programas de sanidad animal del ICA, buscando el control y, a más largo plazo, la erradicación total de estas enfermedades en primer lugar; y luego las otras que siguen en importancia.

La primera etapa de este proyecto, que se inició en 1972 y tendrá una duración de cinco años, creará la infraestructura necesaria para dicho control y erradicación de las enfermedades bovinas. Durante esta etapa se trabajará con mayor intensidad en el control de la fiebre aftosa en la Costa Atlántica y de la brucelosis en todo el país.

La duración de la segunda etapa aun no está determinada. En ella se aprovechará la infraestructura y la experiencia logradas durante la primera etapa y se dará cobertura a todo el país.

En la primera etapa y por lo que se refiere a la fiebre aftosa, se vacunará la población bovina de la Costa Atlántica en un porcentaje por encima del 50%, ojalá si

fuese posible en un 100%. En el resto del país se aspira a vacunar un 10% cada año.

En la segunda etapa la campaña será intensiva en todo el país. Se realizarán tres vacunaciones anuales durante un tiempo mínimo de cuatro años, siendo obligatoria la adquisición y aplicación de la vacuna para todos los ganaderos. Se hará en calendarios fijos de vacunación, con objeto de regularizar la producción de vacunas y conseguir una inmunización más uniforme a través de la vacunación masiva.

La vacuna se producirá en VECOL, para lo cual esta entidad ampliará sus instalaciones y contratará con laboratorios nacionales para completar el abastecimiento necesario.

Además, se mantendrá un control estricto de movilización de ganados.

En cuanto a la brucelosis, un muestreo realizado durante 1970 en las principales zonas ganaderas del país, indicó un 6,6% de casos positivos y un 16,5% de sospechosos.

Dado que el ser humano se puede infectar a través de la leche cruda y sus derivados no pasteurizados, o del contacto directo con placentas, fetos contaminados o secreciones vaginales de las vacas infectadas, se comprende que la erradicación de esta enfermedad se justifique aun más por este aspecto que por las mismas pérdidas directas de ganados que ocasiona.

Se aplicará el reglamento de control directo de la brucelosis, al menos a un 10% de los hatos desde el primer año de la campaña. Se aplicará la vacuna "Cepa 19" a todas las terneras en edad de 3 a 6 meses, hasta conseguir que la incidencia de la enfermedad se reduzca a menos del 1%.

c. Insumos.

Hoy en día el uso de insumos, tales como drogas veterinarias, matamalezas, abonos, sales mineralizadas, etc., está poco difundido entre los ganaderos y, por lo tanto, la variación en sus precios afecta poco la rentabilidad de la ganadería.

La ejecución del presente Plan implica un uso más intensivo de estos recursos, destinados a aumentar la productividad.

Por ello, la política del Gobierno al respecto, consistirá en procurar que los precios de estos insumos básicos guarden proporcionalidad con los precios de los productos que vende el ganadero, de tal forma que no se disminuya la rentabilidad de la explotación por causa del uso de dichos insumos.

d. Investigación y difusión.

Es necesario producir y difundir una tecnología adecuada a las condiciones económicas y sociales de la actividad bovina. La investigación tecnológica se debe desarrollar en sus dos dimensiones fundamentales: la innovación tecnológica propiamente dicha (o producción de nuevas técnicas) y la transferencia y adaptación de tecnología. Se insistirá, más que en el pasado, en el aspecto económico, es decir, averiguar los costos que conllevan las nuevas técnicas y los beneficios que de ellas se derivan para el ganadero.

Algo que resulta de primordial importancia, dada la existencia de formas casi arcaicas en la explotación de muchas ganaderías en el país, es adelantar una fuerte campaña educativa sobre la conveniencia, importancia y medidas mínimas a tomar

para combatir las enfermedades que afectan al ganado bovino e intentar mantener así un hato sano. En estas campañas se pueden combinar varios medios, como son el control veterinario, los medios modernos de comunicación (la radio, la prensa, la televisión), etc.

Asimismo, se considera de importancia la difusión entre el personal de asistentes técnicos, de las nuevas técnicas que se desarrollen y se estudiará la forma más adecuada de conseguirlo.

6. Ejecución del Plan.

La ejecución es la última etapa del proceso de planeación y tiene por finalidad desarrollar mecanismos operativos adecuados para la eficiente aplicación del Plan.

Las bases de la ejecución están dadas por la estructura misma del Plan. Tanto los objetivos generales en él fijados, como los instrumentos de política económica escogidos para alcanzarlos, representan el qué y el cómo que orientan y unifican la ejecución del Plan.

Resuelto el problema de garantizar precios rentables y estables para la actividad bovina, la acción gubernamental fluye a través de un marco institucional y legal dado. Partiendo de la legislación en general y de la legislación agropecuaria en particular, la ejecución del Plan Bovino requiere de una estructura institucional adecuada, que difiere en algunos aspectos de la estructura actual. Hay que determinar qué cambios es necesario introducir en las instituciones existentes, y ver qué instituciones nuevas son estrictamente necesarias, ya que tampoco se trata de multiplicar las actuales.

OPSA será la encargada de la programación, reglamentación, coordinación y supervisión general del Plan, para lo cual buscará la cooperación de las entidades respectivas.

Planteados los programas, viene el proceso de la elaboración de proyectos. Se empleará, de conformidad con el artículo 12 de la Ley 5a. de 1973, el método de programación consultiva, que consiste en preparar ante-proyectos con base en las sugerencias de los representantes del sector privado, de las instituciones privadas, mixtas y públicas que adelantan labores de investigación, asistencia técnica, crédito o mercadeo; y de los gremios vinculados directamente a la actividad bovina. Las sugerencias serán solicitadas a grupos de trabajos -a los diferentes niveles, nacional, regional, local, o según el criterio que se adopte, en base al tipo de información requerida- dentro del marco general del Plan, determinado **por:**

- a) **Los** objetivos;
- b) Los instrumentos de política escogidos;
- c) La programación adecuada.

OPSA conformará un equipo coordinador con los institutos adscritos al Ministerio de Agricultura, para promover y coordinar tales grupos. Los proyectos serán elaborados con base en los ante-proyectos presentados **por** los grupos de trabajo y demás información relevante.

Para finalizar, la ejecución de los proyectos escogidos se realizará por medio de un sistema de ejecución descentralizada, que consiste en asignar cada proyecto

-o proyectos, según el caso- a un equipo ejecutor. El equipo coordinador se encargará de la formación y coordinación de estos grupos. Además, Los equipos ejecutores suministrarán la información necesaria para el control y ajuste del Plan.

CAPITULO III. PERSPECTIVAS.

1. Bases y necesidad de ajustes,

Las proyecciones que aquí se presentan se elaboraron teniendo como base el modelo integrado **producción-extracción-finanzas** que se describió en el primer capítulo.

Estas proyecciones son el resultado de las políticas de exportaciones y precios, y de crédito y asistencia técnica que fueron consideradas como Óptimas para el desarrollo de la actividad bovina en Colombia.

El modelo es una simplificación de la realidad que busca incluir los principales elementos que determinan la producción y la extracción bovinas.

Por lo tanto, el modelo involucra factores económicos (como precios, producción, extracción, exportaciones y tecnología; indicadores de rentabilidad; comportamiento de los productores frente a los precios, durante el ciclo, etc.) y factores demográficos (de la población bovina para determinar su crecimiento y de la población humana para determinar el crecimiento del consumo per cápita).

El haber proyectado hasta 1.990 intenta señalar las consecuencias a largo plazo, de las medidas que se propone tomar.

La validez de las proyecciones depende de que no se presenten graves desequilibrios, que pueden ser originados por circunstancias políticas o crisis económicas a nivel nacional.

Como estas condiciones resultan imprevisibles en un período tan largo, las proyecciones se deben interpretar como una expresión del potencial actual de la ganadería bovina en Colombia, o como una aproximación de sus posibilidades de desarrollo, cuando se siguen ciertas políticas.

Estas aproximaciones se pueden considerar como muy probables para los primeros tres o cuatro años y, a medida que se alejan en el tiempo, dan una buena idea de los efectos a más largo plazo.

Así pues, el presente documento no constituye un Plan Ganadero a veinte años, sino un Plan a mediano plazo, de tres a cuatro años. Sin embargo, el Plan da las bases para ser proyectado hacia un futuro más lejano, introduciendo los ajustes que vayan siendo necesarios para el desarrollo continuado de la ganadería bovina.

2. Proyecciones.

Primero se presentan algunas cifras relacionadas con las políticas de exportaciones y crédito y sus principales efectos; luego, las tablas de donde se tomaron estas proyecciones.

Las exportaciones representan la válvula reguladora del mercado, pues permiten controlar el precio interno de la carne, como se explicó en el primer capítulo.

La política de exportaciones propuesta y sus consecuencias –dada la política de crédito y asistencia técnica– sobre los precios deflactados internos, el consumo per cápita, el consumo interno y la extracción total aparecen en la tabla 4.

A partir de 225 mil cabezas exportadas en 1972, se propone reducirlas a 175 mil en 1973, volver a las 225 mil en 1974, subir a 400 mil en 1975 y 1976, bajar a 300 mil en 1977 y, de ahí en adelante, elevarlas gradualmente hasta llegar a un millón en 1990.

Los efectos de esta política de exportaciones y de precios internos sobre el consumo per cápita aparecen en la gráfica 1.

Para 1973 se prevé una relativa escasez interna de carne con la consiguiente reducción en el consumo per cápita hasta 22, 1 kg/año. En 1976 y 1977 se presentan ligeras reducciones y, de 1978 en adelante, irá creciendo gradualmente hasta superar el máximo nivel de la década pasada en 1979, con 25,4 kg/año. Para 1990 ascenderá a 30,2 kg/año.

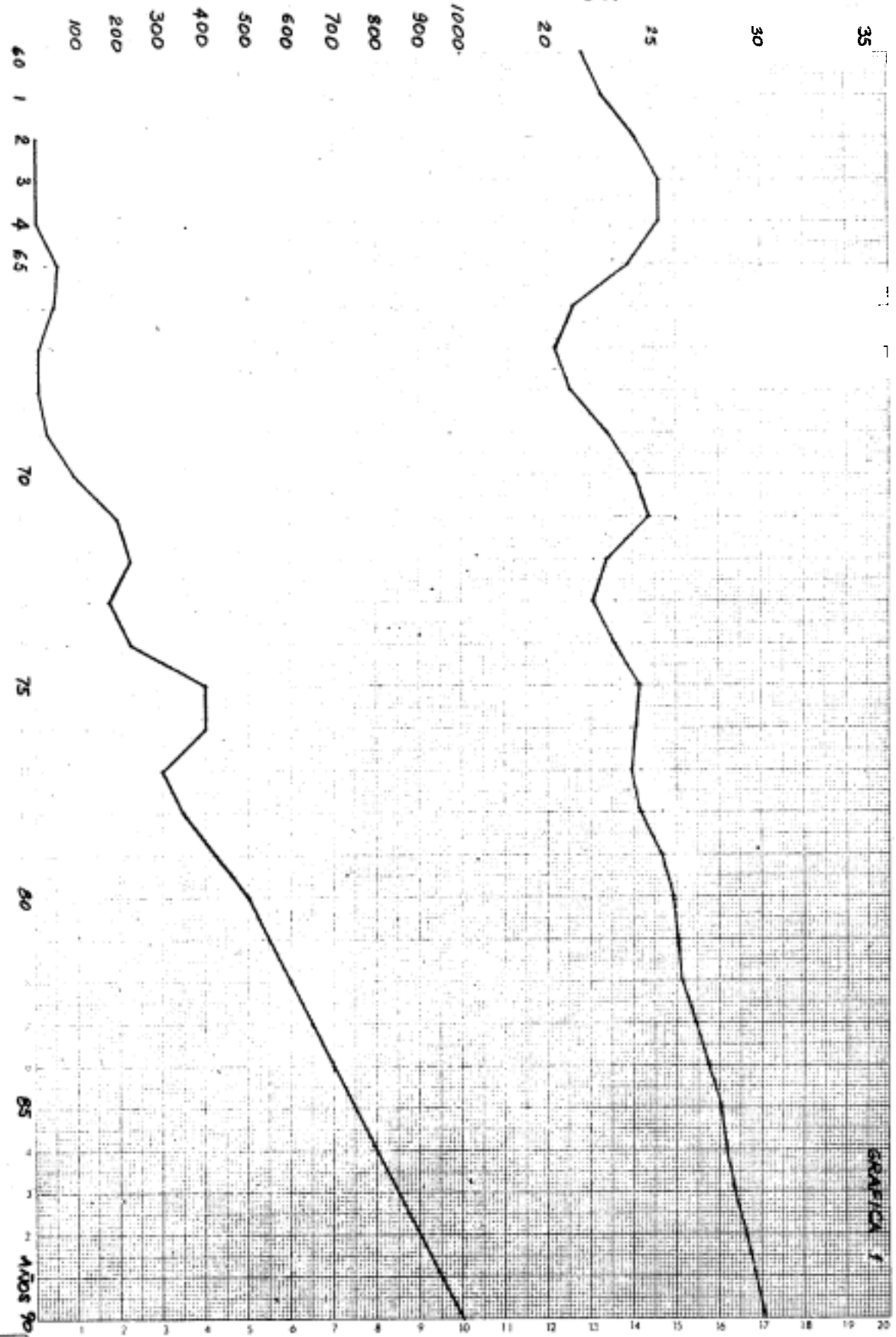
Por su parte, los programas de crédito de fomento sirven para prestar asistencia técnica integral a una fracción del hato nacional, lo cual irá introduciendo cambios en los coeficientes de producción y, por lo tanto, en la productividad bovina.

En la tabla 5 aparecen los efectos de la política de crédito y asistencia técnica -dada la política de exportaciones y precios- sobre el porcentaje del hato tecnificado; el tamaño del hato nacional o inventario al principio del año; la producción vacuna neta (nacimientos menos muertes); y la producción de leche*.

* Cabe recordar, primero, que la facilidad de crédito para cría y el mantenimiento de precios rentables y estables estimula el crecimiento del hato nacional; y, segundo, que la producción bovina aumenta como resultado de un hato nacional más grande cuya productividad es aumentada por la introducción de una nueva tecnología.

EXPORTACION EN MILES DE CABEZAS

CONSUMO PER CAPITA EN KILOGRAMOS POR AÑO



- 48 -

GRÁFICA 1

El porcentaje del hato tecnificado es igual al número de animales que reciben asistencia técnica sobre el total del hato nacional. Alcanzará el 3% en 1975, el 16% en 1980 y el 47% en 1990.

Se espera producir 1.544 miles de toneladas de leche en 1973, 1.788 miles en 1975, 2.377 miles en 1980 y 4.504 miles en 1990.

Los efectos de la asistencia técnica -dada la política de exportaciones y precios- sobre los coeficientes productivos aparecen en las tablas 3 a 6.

La tabla 5 muestra cómo las tasas de producción, extracción y cambio de inventarios fluctúan durante los primeros años como reflejo de las Últimas consecuencias del ciclo.

La tasa de producción* será 16,6% en 1973, subirá a 18,3% en 1975 para bajar a 17% en 1977, recuperándose ya definitivamente en 1980 con 18,3% y llegando a 19,8% en 1990.

Se espera que la tasa de extracción** sea 16,6% para 1973, suba a 18,3% en 1975 y baje a 17% en 1977, y de aquí en adelante crezca hasta alcanzar 19,8% en 1990.

*

La tasa de producción es igual a la producción vacuna neta sobre el hato nacional. Este coeficiente refleja la productividad de hato en lo que respecta a su reposición y aumento.

**

La tasa de extracción es igual a la extracción total -consumo interno y exportaciones, registrados y no registrados- sobre el hato nacional. Este coeficiente da una idea de la productividad del hato nacional para el consumo interno o externo. Depende de factores más inmediatos como la duración de la ceba y la edad promedio de sacrificio; y de factores más mediatos como las tasas de natalidad y mortalidad y la calidad genética del ganado.

Esto se debe a la necesidad de una mejor selección de las vacas reproductoras y a la conveniencia de limitar su vida Útil a unos diez años como máximo, para obtener así una mayor natalidad promedio.

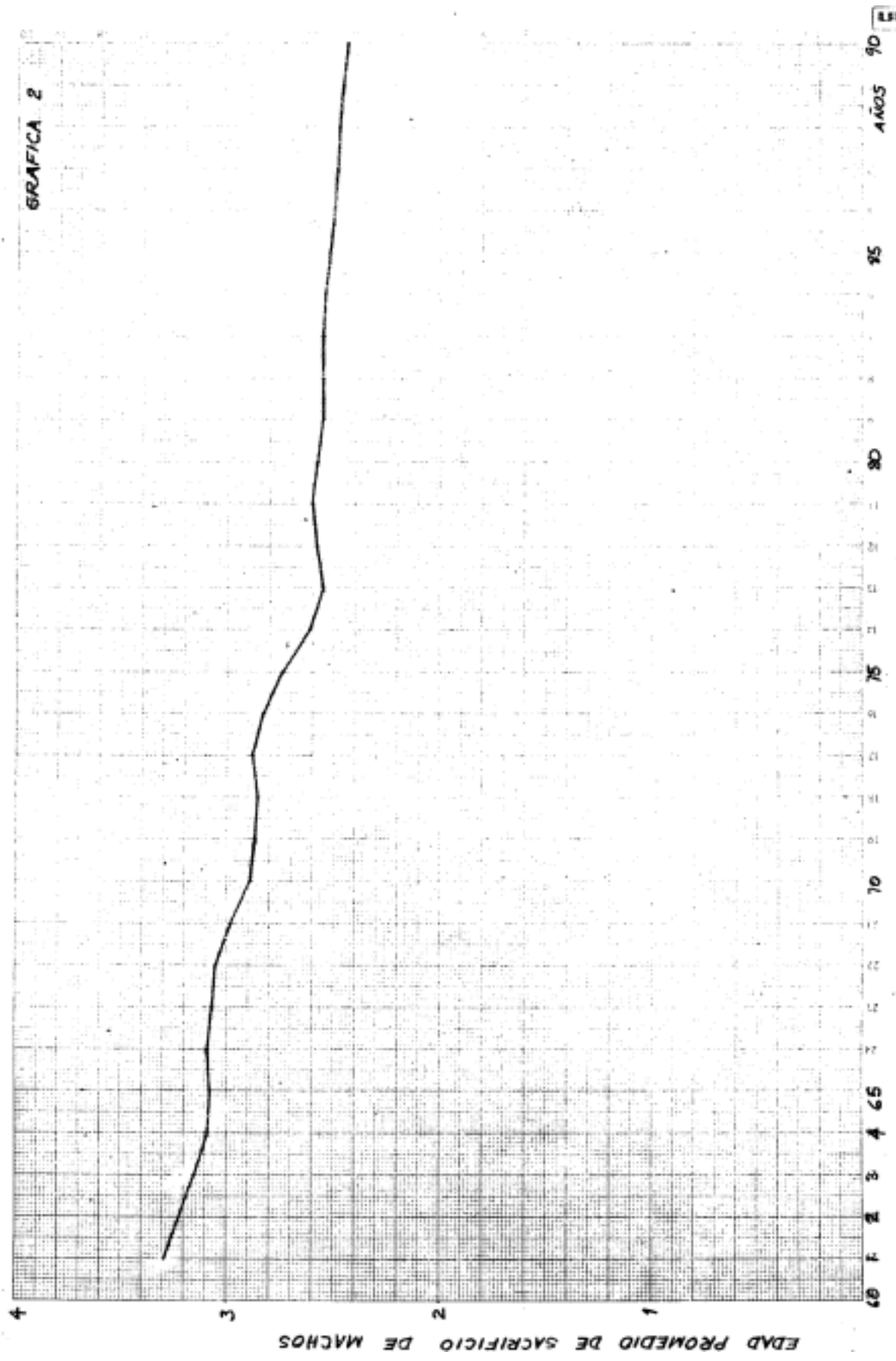
Otra consecuencia consiste en reducir la edad de sacrificio de los machos, al tratar que estos sean sacrificados al cumplir los dos años y medio o antes. Lógicamente, si esto se consigue, durante el transcurso del año calendario se habrá podido sacrificar la totalidad de los machos que estuvieran en inventario como mayores de dos años al principio del año (con excepción de los reservados como reproductores) y, adicionalmente, buena parte de los que estaban en inventario como animales de uno a dos años.

Por esta razón, la tasa de sacrificio de machos mayores de dos años podrá ser llevada del 58,2% en 1973, que corresponde a una edad promedio de sacrificio de dos años y 10½ meses, a 70,8% en 1975 (corresponderá a 2 años y 9 meses), luego, a 75,3% en 1980 (corresponde a 2 años y 7 meses) y, finalmente, a 87,5% en 1990, que corresponde a 2 años y 5 1/3 meses de edad promedio de sacrificio.

En la gráfica 2 puede verse cómo ha venido variando esta edad promedio de sacrificio y cómo se espera que evolucione en el futuro.

Para finalizar, el coeficiente de carga -que indica el promedio de reses que son mantenidas por hectárea de pastos- se incrementará de 0,92 reses por hectárea en 1973, a 1,28 en 1990, según se observa en la tabla 9. Este incremento implica que el aumento del inventario o hato nacional -de 22,5 millones de cabezas en 1973

GRAFICA 2



a 47,9 millones en 1990- requiere para su mantenimiento un aumento menos que proporcional de la tierra dedicada a pastos, de 24,4 millones de hectáreas en 1973 a 37,5 millones en 1990.

A continuación se presentan las proyecciones descritas, en las tablas 4 a 9.

TABLA No. 4

POLITICA DE EXPORTACIONES Y SUS EFECTOS SOBRE LOS PRECIOS,
EL CONSUMO PER CAPITA, EL CONSUMO INTERNO Y LA EXTRACCION
TOTAL, CUANDO ESTA DADA LA POLITICA DE CREDITO Y ASISTENCIA
TECNICA

Año	Exportaciones (miles de cabezas)	Precios de- flactados in- ternos (\$ por kg. de carne en pie)	Consumo per cápita (kg-año)	Consumo in- terno (miles de ca- bezas)	Extracción total (miles de cabezas)
1973	175	2,38	22,1	2.340	2.676
1974	225	2,24	23,2	2.531	2.959
1975	400	2,09	24,4	2.750	3.408
1976	400	2,12	24,2	2.799	3.479
1977	300	2,18	23,9	2.814	3.407
1978	350	2,17	24,4	2.908	3.588
1979	425	2,08	25,4	3.099	3.934
1980	500	2,03	25,9	3.246	4.210
1985	750	1,94	28,0	3.884	5.498
1990	1.000	1,87	30,2	4.626	7.220

Fuente: Tabla anexo A

TABLA No.5

EFFECTOS DE LA POLITICA DE CREDITO Y ASISTENCIA
TECNICA -DADA LA POLITICA DE EXPORTACIONES Y
PRECIOS- SOBRE EL PORCENTAJE DE HATO TENIFI-
CADO, EL TAMAÑO DEL HATO NACIONAL Y LA PRODUC-
CION BOVINA

Año	% del hato tecnificada	Hato nacional o inventario al principio del año (miles de ca- bezas)	Producción va- cuna: Nacimien- tos menor muer- tes (miles de cabe- zas)	Producción de leche (miles de to- neladas)
1973	0,4	22.527	3.739	1.544
1974	1,5	23.498	3.971	1.659
1975	3,0	24.530	4.489	1.788
1976	5,1	25.494	4.487	1.866
1977	7,5	26.596	4.517	1.964
1978	10,1	27.888	4.964	2.097
1979	12,9	29.278	5.385	2.237
1980	15,9	30.624	5.604	2.372
1985	31,3	38.232	7.226	3.264
1990	46,6	47.935	9.491	4.504

Fuente : Tabla anexo A

TABLA No. 6

EFFECTOS DE LA ASISTENCIA TECNICA -DADA LA POLITICA DE PRECIOS- SOBRE LAS TASAS DE PRODUCCION, EXTRACCION Y CAMBIO DE INVENTARIOS

Año	Tasa de producción (%)	Tasa de extracción (%)	Tasa de cambio de inventarios (%)
1973	16,6	11,9	4,7
1974	16,9	12,6	4,3
1975	18,3	13,9	4,4
1976	17,6	13,7	3,9
1977	17,0	12,8	4,2
1978	17,8	12,9	5,0
1979	18,4	13,4	5,0
1980	18,3	13,8	4,6
1985	18,9	14,4	4,5
1990	19,8	15,1	4,7

Fuente: Tabla anexo A

TABLA No. 7

EFFECTOS DE LA ASISTENCIA TECNICA -DADA LA
POLITICA DE PRECIOS- SOBRE LAS TASAS DE
NATALIDAD Y MORTALIDAD

Año	Tasa de natalidad: terneros nacidos vivos por cada 100 hembras en edad reproduc- tiva (%)	Tasa de mortalidad promedio de todas las edades (%)
1973	57,1	5,1
1974	57,8	5,1
1975	58,6	5,1
1976	59,1	5,1
1977	59,2	5,1
1978	59,3	5,0
1979	59,9	5,0
1980	60,6	5,0
1985	63,7	4,7
1990	67,4	4,5

Fuente: Tabla anexo A

TABLA No. 8

EFFECTOS DE LA ASISTENCIA TECNICA -DADA LA POLITICA DE PRECIOS- SOBRE TASAS DE EXTRACCION DE ANIMALES MAYORES DE DOS AÑOS Y EDAD PROMEDIO DE SACRIFICIO DE MACHOS

Año	Tasa de extracción de hembras (%)	Tasa de extracción de machos (%)	Edad promedio de sacrificio de machos (años)
1973	9,2	58,2	2,88
1974	9,2	62,2	2,83
1975	9,9	70,8	2,74
1976	10,5	76,9	2,61
1977	10,7	73,7	2,55
1978	10,7	70,7	2,58
1979	11,0	72,4	2,60
1980	11,3	75,3	2,58
1985	12,3	79,9	2,52
1990	13,3	87,5	2,44

Fuente: Tabla anexo A

TABLA No.9

EFFECTOS DE LAS POLITICAS SOBRE EL COEFICIENTE
DE CARGA Y LA TIERRA GANADERA REQUERIDA PARA
MANTENER EL HATO NACIONAL

Año	Hato nacional (millones de cabezas)	Coefficiente de carga (reses/Ha.)	Tierra ganadera (millones de has.)
1973	22,5	0,92	24,4
1974	23,5	0,93	25,2
1975	24,5	0,94	26,0
1976	25,5	0,96	26,7
1977	26,6	0,97	27,4
1978	27,9	0,99	28,2
1979	29,3	1,01	29,1
1980	30,6	1,03	29,9
1985	38,3	1,14	33,5
1990	47,9	1,28	37,5

Fuente: Tabla anexo A

PLAN BOVINO

Segunda Parte

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE AGRICULTURA
OFICINA DE PLANEAMIENTO
DEL SECTOR AGROPECUARIO

Julio de 1973

SEGUNDA PARTE

Pag.

IV.	DIAGNOSTICO	60
V.	ANALISIS	75
	1. Exportación y ciclo	82
	2. El modelo de producción	83
	3. Utilidad del modelo para definir políticas	86
	4. Exportar o no exportar	87
	5. La asistencia técnica	91
	6. Efectos del crecimiento del ingreso nacional	98
	7. Otros ejemplos	102
	8. Proyecciones	108
	9. El aspecto financiero	125

ANEXOS

I.	EL MODELO DE PRODUCCION	145
	1. Generalidades	145
	2. Sistemas e información	146
	3. Primera aproximación	148
	4. Las relaciones de información	156
	5. El modelo matemático	167
	6. Cambio tecnológico	174
	7. El modelo final	179
II.	EL MODELO FINANCIERO	201
	1. Los modelos de fincas típicas	201
	2. El modelo agregado	204

SEGUNDA PARTE

CAPITULO IV. DIAGNOSTICO.

Las discusiones presentadas en este diagnóstico no pretender ser exhaustivas, sino sólo recalcar algunos aspectos esenciales de la problemática ganadera nacional. Para un estudio más detallado se puede consultar el documento del Instituto Colombiano Agropecuario, "Bases para el Desarrollo de la Ganadería Bovina en Colombia".

En primer lugar, se hará un breve recuento de como ha venido creciendo la producción ganadera.

Aunque el resto de este trabajo está basado en datos oficiales del DANE, en este capítulo se citan algunas cifras no oficiales que son, sin embargo, estimaciones confiables provenientes de diversos estudios.

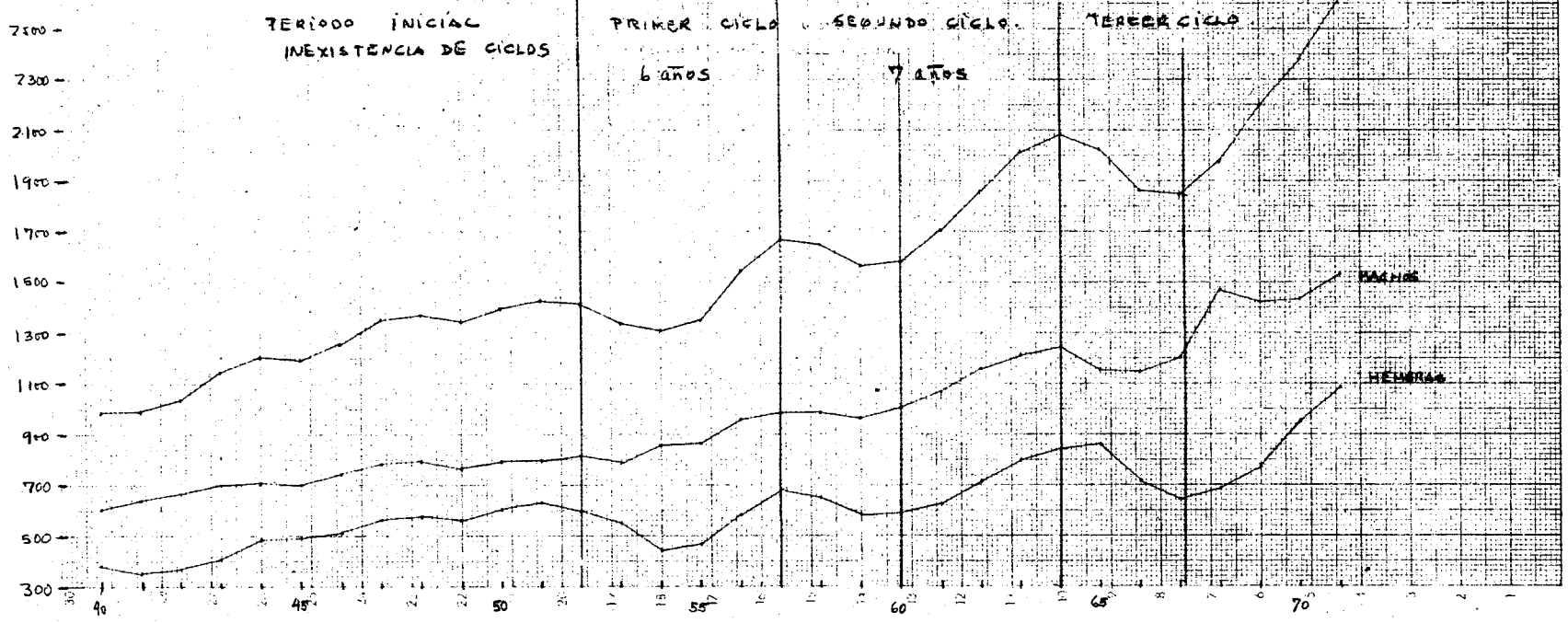
En el año 1950, la población vacuna se estimaba en unos 13,5 millones de cabezas. Precisamente entonces comenzaba una época de aguda violencia política que se prolongó unos cinco años. Durante ese período el hato nacional no creció sino que, por el contrario, disminuyó a razón de un 1% anual aproximadamente.

Hacia 1954 se alcanzó el mínimo (unos 13,0 millones de cabezas) y luego se observa un aumento continuo que se prolonga hasta hoy. Con una tasa promedio de crecimiento anual del 2,9% aproximadamente.

Este período de contracción del hato por causa de la violencia política en el campo, tuvo repercusiones sobre la producción, que aun hoy día se notan bajo la forma de épocas de abundancia y épocas de escasez de ganado para el sacrificio, las cuales se suceden con una duración de tres a tres y medio años cada una.

DEGUELLO SEGUN DANE, HACHOS, HEMBRAS, TOTAL

2700 - MILES DE CABEZAS



A este fenómeno nos referiremos de ahora en adelante como el ciclo de producción de la ganadería.

En la gráfica 3 se muestra como ha variado en el tiempo el degüello de ganado, según el DANE. Estos datos constituyen una serie histórica de puntos de equilibrio entre la oferta y la demanda. Desde luego, tanto la curva de oferta como la de demanda han variado con el tiempo pero, dado que la demanda es fundamentalmente proporcional a la población humana y a sus ingresos y no puede cambiar bruscamente, es razonable deducir que las oscilaciones observadas se deben atribuir principalmente a cambios en la oferta. En los años que van de 1940 a 1950, se observa un crecimiento gradual del sacrificio, con oscilaciones poco marcadas. Aunque no se tienen datos confiables de precios, cabe suponer que éstos mantuvieron cierta estabilidad en términos reales.

Entre 1950 y 1957 se produjo un sacrificio superior al que indican las estadísticas, debido a la violencia. Hubo abandono de fincas, condiciones de transporte precarias, degüello indiscriminado en el campo, etc.

Al principio, entre 1950 y 1954 el hato disminuyó sin que la oferta urbana parezca haber crecido apreciablemente. Tuvo lugar un alza en los precios en términos reales.

A partir de 1954 y hasta 1957 parece que la migración del campo a las ciudades dio lugar a una liquidación de inventarios, la cual aumentó la oferta y produjo un descenso del nivel en los precios reales.

A partir de este momento, se aprecian fuertes oscilaciones en el degüello para consumo, cuya causa se debe buscar en un mecanismo fundamentalmente económico, ya que, por una parte, no ha habido nuevas perturbaciones sociales de la magnitud que tuvo la violencia en la década del 50 y, por otra parte, si la causa fuera puramente biológica, también se debería haber observado con intensidad semejante entre 1940 y 1950.

Para describir este mecanismo, se examinará la desagregación de la extracción total en machos y hembras, que se muestra en la misma gráfica 3.

Se observa que, cuando aumenta la extracción total, aumenta el sacrificio tanto de machos como de hembras. Pero la amplitud de las oscilaciones es mayor en el caso de las hembras.

Esto se explica como sigue.

Los machos tienen dos clasificaciones posibles: una como reproductores y otra para carne. El inventario de reproductores varía poco de un año a otro, aunque sí se está renovando continuamente. El grueso de la producción se destina, en consecuencia, al matadero. Las pequeñas oscilaciones que se observan se deben básicamente al número de vacas reproductivas que había unos tres años antes en el hato, a la natalidad de éstas y también a la edad de sacrificio.

En todo caso, es evidente que no se produce en ningún momento una retención masiva de machos en espera de mejores precios ni, lógicamente, tampoco el fenómeno contrario.

En el caso de las hembras tenemos tres posibilidades de clasificación. En primer lugar, los animales de selección, razas lecheras o de carne, que tienen un alto valor comercial, por lo cual no es rentable venderlas para matadero durante su vida útil. Desde luego su inventario se renueva y aun crece, pero casi independientemente del precio de la carne.

Para el resto de las hembras se presentan dos alternativas: utilizarlas como reproductoras o venderlas para el matadero.

Cuando hay abundancia de ganado adulto para matadero, el valor de los terneros es bajo y el de la vaca de cría también. Llega un momento en que venderla como carne es mejor negocio que retenerla para cría, entonces se vende para sacrificio, con lo cual se aumenta la abundancia de animales adultos y el precio del ternero baja más aun.

Al cabo de cierto tiempo, el número de terneros disponibles no alcanza a cubrir la demanda de los cebadores por animales para engorde y entonces el precio del ternero empieza a subir.

Poco después, la vaca para cría empieza a ganar valor y acaba por ser más atractivo conservar la para poder vender la cría, que venderla como carne, y es retenida.

Esta explicación, puramente descriptiva, se complementará con más detalles y con datos precisos en el capítulo de Análisis.

Lo que se ha dicho sobre el precio de la carne y el ciclo de extracción se ilustra en la gráfica 4.

Se puede observar cómo, a medida que la extracción aumenta, por efecto de la mayor proporción de hembras que se sacrifica, el precio de la carne va bajando. Cuanto más baja, más se sacrifica, con lo cual baja más aun hasta que, al fin y en forma abrupta, se restringe el sacrificio y el precio comienza a subir. Recuérdese que se está hablando siempre de precios deflactados.

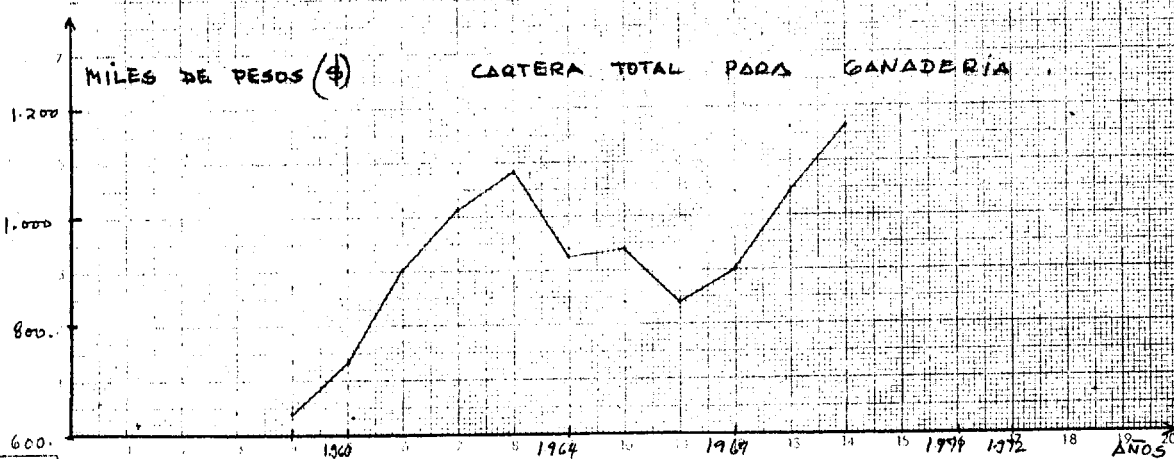
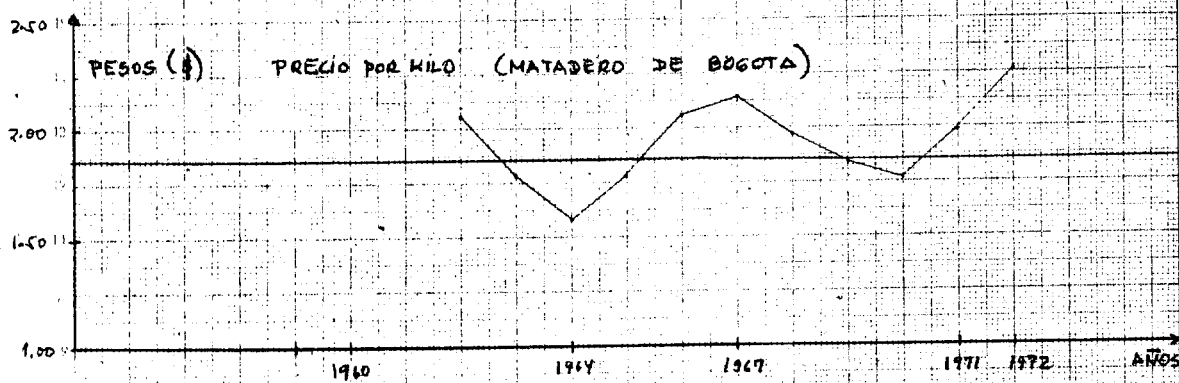
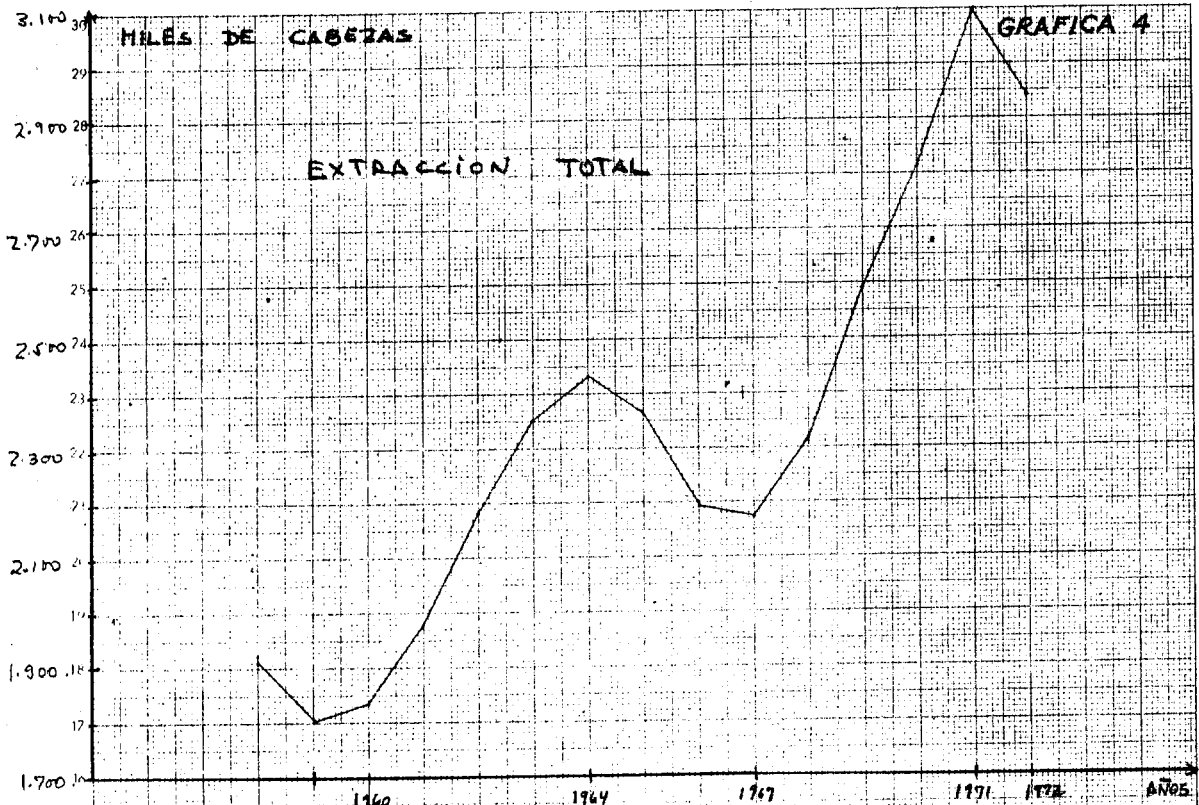
A partir del pico de extracción que se presentó en 1964, el sacrificio disminuye, en parte porque hay menos machos disponibles y, principalmente, porque se están reteniendo hembras; en consecuencia, el precio deflactado sube y alcanza su máximo en unos tres años. Para entonces se empieza a notar una mayor abundancia de animales cebados, vuelve a aumentar la extracción y baja el precio.

Aquí se observa un nuevo fenómeno. A partir del año 1969 comienzan unas exportaciones bastante grandes. Al añadirse esta demanda externa a la demanda nacional, se quiebra la dinámica normal del ciclo.

En 1972 se debería haber presentado el máximo de extracción y el mínimo de precio, siendo este último similar al de 1964 (en valor deflactado).

La exportación aceleró el proceso de tal modo que el máximo de extracción se presentó en 1971, es decir un año antes, y el precio, en vez de continuar bajando, empezó a subir desde 1969.

Uno de los problemas que enfrenta este Plan es cómo impedir que, ahora que se comienza a restringir el sacrificio, los precios internos sigan subiendo aun más. Esto se logra por medio de un control de las exportaciones, como se explicará más adelante.



El comportamiento histórico de la producción de leche es más difícil de investigar debido a que se carece de datos estadísticos confiables.

Como ya se ha analizado, la extracción de ganado a través del tiempo presenta un comportamiento cíclico derivado del efecto precio de la hembra para cría y para carne. Cuando el precio de la carne alcanza su máximo (mínimo de extracción), se desestimula la actividad lechera, porque resulta más rentable desde el punto de vista del empresario el negocio de cría. Cuando el fenómeno es inverso, es decir, precios mínimos en el mercado de carne (máximo de extracción), se desestimula el negocio de cría, y un mayor porcentaje del inventario de vacas se dedica a la producción lechera, pero entonces dicho inventario está disminuido por la extracción.

Dentro del año, la producción varía estacionalmente como consecuencia del período de lluvia o de sequía. Los períodos de abundancia se presentan en los meses más lluviosos; los períodos de escasez coinciden con los meses más secos. Esta tendencia estacional se presenta en todas las regiones lecheras del país y es causante de los desequilibrios en producción en el transcurso del año.

El precio final por botella de leche es fijado oficialmente por el Gobierno y difiere entre leches crudas y pasteurizadas.

En el caso de la leche hay gran diversidad de productores: desde aquellos que producen tres o cuatro botellas diarias y la ganadería no es su actividad principal, hasta aquellos que poseen explotaciones lecheras ampliamente tecnificadas.

A grandes rasgos se puede afirmar que entre 1954 y 1967 la producción de leche vino creciendo a una tasa promedio de un 5% anual. De 1967 a 1969 esta expansión se frenó ligeramente, reduciéndose la rata a un 3%. En 1970 y 1971 se produjo una disminución de un 5% por causa de diversos factores que desestimularon la producción lechera, entre ellos la valorización de los terrenos donde están situadas las ganaderías de raza selecta por el avance de la frontera urbana y la falta de una asistencia técnica adecuada que aumentara la productividad.

Aunque mucho se ha insistido en que la política de precios fijados por la Superintendencia de Precios constituye un desestímulo a la producción de leche, la realidad es que la rentabilidad de esta actividad está limitada por la ineficiencia de la mayoría de los productores y que un programa de crédito complementado con una asistencia técnica adecuada puede convertirla en un negocio muy lucrativo.

Uno de los mayores problemas con que se enfrenta el suministro de leche es el acelerado crecimiento de los núcleos urbanos. Por ejemplo, en tanto que la producción en la sabana de Bogotá ha venido creciendo a un 4% (la ciudad ha invadido zonas lecheras), la población humana ha venido aumentando a un 7,6% debido a la inmigración.

En estas condiciones, si no se nota una desmesurada presión de la demanda sobre la oferta, es fundamentalmente debido al bajísimo nivel de ingresos de la mayoría de los inmigrantes y de una buena parte de los antiguos residentes.

En cuanto a la importancia que, para la producción nacional de leche, tiene el comportamiento cíclico de los precios en el mercado de la carne, se puede juzgar a

partir de los datos de la tabla número 10. En ella se ve que el 87,6% de las vacas, que producen un 69% de la leche, pertenecen a las razas criolla, cebú, mestiza y pringada, cuyo valor comercial es relativamente bajo. En consecuencia, cuando el precio de la carne sube, el valor de una de estas vacas para matadero puede justificar la determinación de sacrificarla en vez de continuarla explotando para vender la leche.

Por otra parte, dado el control del precio de la leche, cuando el valor del ternero al destete sube le resulta al productor más rentable no ordeñar y criar el ternero con toda la leche. En otras palabras, la producción lechera se ve afectada dentro del proceso cíclico de la extracción por las condiciones extremas de éste.

En conjunto, las decisiones del ganadero que afectan la producción, están dominadas por su iliquidez y por la incertidumbre de una inversión a tres o cuatro años de plazo, en un mercado cuyos precios oscilan sin que él sepa prever su comportamiento futuro.

Estas dos condiciones básicas conducen a que, en ocasiones, reduzca el ritmo de capitalización (representada fundamentalmente por el inventario de vacas de cría) y otras lo eleve ante una expectativa de mayor rentabilidad.

A continuación se verá cómo se ha venido otorgando el crédito, con el fin de juzgar si ha sido oportuno con relación a estas dos condiciones.

En la gráfica 4 se puede ver la cartera total para ganadería, expresada en pesos deflactados de 1958.

TABLA No.10

PRODUCCION TOTAL DE LECHE SEGUN RAZAS

Año 1971

Concepto	Producción por vaca Botellas/año	No. de vacas	Composición porcentual %	Producción total botellas (miles)
Vacas selectas	4.000	72.000	3,28	288.000
Vacas mestizas, puras, criollas, selectas	1.950	200.000	9,13	390.000
Vacas criollas, cebú, mestizas, pringadas	790	<u>1.917.000</u>	<u>87,57</u>	<u>1.514.430</u>
Total		2.189.000	100,00	2.192.430 bot. 1.644.320 ton.

Fuente: OPISA - Ganadería (deducidas de datos del ICA).

Segun se puede apreciar, asciende desde el año 1959 y desde 1968, ambos años de máxima contracción de la extracción. Aunque no se ha completado con años recientes, el comportamiento hacia el año 1966 es un buen índice de lo que pasa cuando nos acercamos a un máximo de extracción. Efectivamente, el aumento de la cartera que venfa desde 1959 se corta bruscamente en 1966, un año antes de dicho máximo y, precisamente, cuando la curva de extracción muestra un primer indicio del descenso que comienza en 1967. Después baja al mismo tiempo que la extracción.

Mientras tanto, los precios han venido variando en sentido opuesto, Un análisis, aun superficial, nos lleva a concluir que el crédito se ha otorgado con mayor liberalidad en las épocas en que aumentaba la extracción y disminuía la tasa de aumento de inventario, es decir, la más importante tasa de capitalización ganadera.

La época de restricción del crédito coincide con la época de bajos precios, de mayor iliquidez y de mayor esfuerzo para capitalizar en forma de ganado.

Esto se puede atribuir, en parte, a la mayor o menor capacidad de endeudamiento que el ganadero estima tener en un momento dado y, en parte, por el sistema utilizado en los bancos comerciales para otorgar o no un préstamo. Estos últimos se gufan por los depósitos en cuenta y por la garantía prendaria, con lo cual atienden siempre a los grandes productores y, sólo en las épocas de mayor liquidez, a los medianos.

La importancia de este criterio es evidente si se considera que, en 1970, los bancos comerciales canalizaron el 42% de los nuevos préstamos a la ganadería.

El aumento de la cartera para cría en las épocas en que no se está intensificando dicha actividad, es una garantía de la desviación de buena parte de esos recursos

hacia otras actividades, posiblemente hacia la ceba o hacia otros sectores de la economía.

No menos perjudicial es el descenso de dicho nivel de la cartera de cría, en los momentos en que ésta es la actividad ganadera más lucrativa y que mayor financiación necesita.

En conclusión, el crédito ha sido otorgado sin un criterio consistente de fomento a la ganadería.

Los intereses y plazos son especialmente favorables si se comparan con las condiciones de préstamo a otras actividades, pero no se debe olvidar que aquí se trata de inversiones que empiezan a rentar a los tres o cuatro años. Desde este punto de vista, los plazos a que se otorga hoy el crédito son relativamente cortos.

En cuanto al volumen de crédito con relación al valor de la producción, es evidente que este es uno de los sectores de la economía más favorecido. En 1970 los préstamos nuevos alcanzaron 2.069 millones de pesos, en tanto que el producto bruto generado por la ganadería ascendía, según el Banco de la República, a 11.114 millones, es decir, se financió un 18.6% de la producción. La relación entre cartera y producción no es un buen índice para este tipo de comparaciones, precisamente por tratarse de préstamos a largo plazo.

De cualquier manera, antes de comparar esta relación con la que muestran otros sectores de la economía, es necesario recordar que la relación entre capital invertido en inventarios y valor de la producción es muy alto. En el caso del ganado de carne,

dicha relación es del orden de 8 en promedio. Si consideramos el inventario de ganado como capital de trabajo, la relación entre financiación y capital resulta bastante baja.

Finalmente, se discutirán las condiciones mismas de la producción.

En primer lugar, es importante señalar la presencia de dos grandes clases de explotación ganadera. Por una parte, hay un enorme número de fincas pequeñas con una cantidad tan reducida de reses que es imposible que deriven de la actividad ganadera una parte significativa de sus ingresos. En ellas la ganadería es una actividad marginal, casi ocasional, siendo su fuente básica de ingresos la agricultura.

Desafortunadamente, este minifundio ganadero totaliza una fracción muy significativa del hato nacional. Dadas sus características de producción, sólo puede ser asistido por los servicios de extensión del ICA, por el crédito ordinario de la Caja Agraria, por el INCORA y por los programas del Banco Cafetero. Además, constituyen una restricción en la formulación de políticas de precios y de mercadeo.

Aunque agrupemos el resto de los productores en una sola clase, la realidad es que se distribuyen en una gran cantidad de sub-grupos sea por tipo de explotación, por tamaño, por tecnología, etc., y que sólo tienen en común que su principal fuente de ingresos es la ganadería.

Refiriéndonos a esta clase, se observa como característica general que el tipo de explotación es fundamentalmente extensivo. La productividad es baja, tanto desde el punto de vista de la natalidad y la mortalidad, como desde el punto de vista del ingreso por hectárea.

En parte, porque la tierra no es vista claramente como un capital que debe hacerse producir al máximo, sino como un bien que contribuye a dar status social o como una inversión que se valoriza con el tiempo. Por ésto, hay muchas fincas en manos de administradores mal remunerados y sin ninguna instrucción; por ésto la tecnología aplicada es tradicionalista y ha variado muy poco en el transcurso de décadas. Hay que crear conciencia de que la tierra tiene un fin social y de que la ganadería es una empresa comercial como cualquier industria urbana.

CAPITULO V. ANALISIS.

Tradicionalmente se proyectan por separado la oferta (producción) y la demanda (consumo). Sin embargo, estas variables están íntimamente ligadas; son dos formas de ver un mismo fenómeno; por ésto se ha preferido tratarlas conjuntamente.

Se ha construído un modelo matemático que representa el equilibrio dinámico entre la oferta y la demanda, el cual constituye el mecanismo del mercado.

Este modelo se basa en las estadísticas y estudios disponibles y ha sido probado para los años comprendidos entre 1965 y 1971, con resultados satisfactorios. Se describe a continuación este modelo en sus rasgos esenciales, dejando como anexo un estudio más detallado del mismo.

La idea fundamental del modelo es que el precio interno es determinado, primordialmente, por la disponibilidad de dinero para gastar en carne, por una parte, y la disponibilidad de carne para la venta, después de descontar contrabando y exportaciones, por la otra. El precio determinado por estas dos disponibilidades no puede ser exacto, puesto que hay otros factores que lo afectan, pero constituye una buena aproximación de su valor más probable, según lo demuestra la comprobación del modelo antes mencionado.

A su vez, el precio modifica una serie de parámetros de producción, como son natalidad, agilización del mercadeo, tasa de sacrificio de hembras, etc.

El modelo se utiliza para comparar los resultados a corto, mediano y largo plazo de diferentes alternativas de política de exportaciones, midiendo sus efectos sobre el precio y sobre el volumen de producción.

Con el fin de explicar más fácilmente el modelo, se repetirán algunas de las ideas presentadas en el Diagnóstico.

El ciclo de la ganadería en Colombia es resultado de un desequilibrio dinámico entre la producción y las necesidades de consumo. Este desequilibrio se ve representado en el precio. En consecuencia, cabe decir que su causa es económica. A su vez, este precio modifica la situación financiera de los ganaderos, cambiando su comportamiento a modo de estímulo o desestímulo de la producción. Sin embargo, los efectos del precio se ven limitados por una serie de factores biológicos que el ganadero no puede alterar. Por ejemplo, es imposible modificar el tiempo de gestación. Esto nos lleva a concluir que el mecanismo del ciclo es mixto: parte económico y parte biológico. Si se supone que, en un momento dado, hay escasez de animales adultos para el matadero, esta escasez ocasionará un alza en el precio de este tipo de ganado.

A diferencia de lo que ocurriría con un producto industrial, el alza de precio no se ve seguida por un aumento más o menos rápido de la oferta. En nuestro caso, se requiere un intervalo de varios años para que el aumento de la producción de terneros, si lo hay, llegue al mercado en forma de animales adultos.

Por lo tanto, mientras esto ocurre subsistirá la escasez de animales cebados. La solución más inmediata es conseguir animales más jóvenes y cebarlos. Al poco tiempo habrá escasez de estos animales y su precio subirá.

A medida que se van buscando animales más y más jóvenes, el alza de precios se refleja en el ternero desteto. Cuando esto ocurre el precio de la vaca de cría mejora rápidamente. Llega un momento en que la vaca con cría tiene un valor comercial muy superior al de un macho cebado. Lógicamente, el ganadero prefiere entonces retenerla cuando menos hasta que haya destetado el ternero (véase la tabla 7, precios en La Dorada).

Esta conducta se refleja en una disminución de la tasa de sacrificio de hembras. Como se retiene un mayor número, su inventario crece pero, al mismo tiempo, como se seleccionan con criterio menos estricto, el índice de fertilidad y el coeficiente de natalidad disminuyen, compensando en parte el aumento de inventario.

Por otra parte, la mayor retención de hembras ocasiona una disminución de la oferta de animales para matadero, y esto resulta en aumento continuado de los precios.

Al cabo de algún tiempo, se empieza a notar el aumento de producción, comienza a haber relativa abundancia de los animales de menor edad y luego de los de mayor edad, hasta llegar a los adultos cebados. Esta abundancia se refleja así mismo en los precios, y poco a poco va desapareciendo el estímulo que estos representan.

El valor comercial de la vaca con cría desciende por debajo del valor del macho cebado y, poco después, apenas se diferencia del valor de la misma vaca sin cría. La retención de hembras baja al ir creciendo la tasa de sacrificio de las mismas. Simultáneamente, las hembras que se dejan en el hato están mejor seleccionadas y esto conduce a un aumento del coeficiente de natalidad, que compensa parcialmente la disminución del inventario.

PRECIOS PROMEDIOS MENSUALES EN LA FERIA DE LA DORADA, CALDAS

1971-1973

Mes	Machos 12 meses	Machos 24-30 m.	Vacas con cría	Vacas horras	Machos carne 2a.	Vacas carne 2a.
<u>1971</u>						
Junio	1.100	2.008	2.050	1.878	7.00	6.00
Julio	1.137	1.955	2.200	1.666	7.00	6.00
Agosto	962	1.990	2.128	1.621	7.30	6.10
Septiembre	1.083	1.856	2.071	1.603	7.50	6.40
Octubre	1.150	1.930		2.060	7.50	6.40
Noviembre	1.197	2.120	2.400	1.900	7.50	6.30
Diciembre	1.180	2.225	2.200	2.210	7.50	6.30
<u>1972</u>						
Enero	1.221	2.235	2.250	2.100	7.60	6.40
Febrero	1.190	2.190	2.000	1.900	7.60	6.50
Marzo	1.270	2.050		1.920	7.60	6.50
Abril	1.350	2.245	2.200	2.060	7.90	6.80
Mayo	1.325	2.485	2.230	1.955	8.20	7.00
Junio	1.543	2.555	2.937	2.402	8.70	7.60
Julio	1.446	2.616	3.125	2.450	9.20	7.80
Agosto	1.425	2.731	3.400	2.417	9.15	8.00
Septiembre	1.390	2.730		2.550	9.15	8.20
Octubre	1.860	2.775	3.800	2.750	10.00	8.80
Noviembre	2.110	3.200	4.200	2.900	10.40	9.20
Diciembre	2.055	3.380	4.375	3.345	10.70	9.60
<u>1973</u>						
Enero	2.225	3.460	3.750	3.195	10.85	9.80
Febrero	2.175	3.200	4.750	3.390	10.70	9.80
Marzo	2.255	3.470	4.000	3.000	10.80	9.96
Abril	2.320	3.485	3.700	2.830	12.90	11.55
Mayo	2.301	3.323	4.750	3.900	12.80	11.60
Junio	2.471	3.563	4.800	3.800	13.00	11.60

Fuente: Plaza de Ferias de La Dorada, S.A.

Gradualmente, la producción va disminuyendo y se acaba por volver a la situación inicial de escasez, recomenzando entonces el proceso cíclico.

Se nota que la clave de este proceso es la retención de hembras, con su consiguiente cambio de natalidad a consecuencia de una mayor o menor presión de selección de las vacas que se dejan en el hato.

Segun se ha observado en la década pasada, la fracción de hembras que se destina al sacrificio guarda una estrecha relación con el precio deflactado del ganado en pie en matadero.

Una de las hipótesis fundamentales del modelo consiste en suponer que esta relación se mantendrá en el futuro.

Se verá ahora el aspecto de consumo.

Contrariamente a lo que podría pensarse, la demanda no está dominada por las necesidades nutricionales, sino por la capacidad adquisitiva del consumidor. Esta se puede medir facilmente como el volumen total de dinero que los consumidores destinan a la compra de carne o de leche.

Dicho volumen crece año tras año en forma lente y progresiva, con fluctuaciones que dependen fundamentalmente del ingreso personal disponible y del precio.

Cuando éste sube un poco, el volumen de dinero gastado en carne también crece, aunque menos que proporcionalmente al precio, debido a la dificultad de modificar los hábitos alimenticios en corto tiempo, pero el volumen de carne consumido disminuye sensiblemente. De otra parte, cuando el precio baja, el volumen de dinero gastado en carne disminuye menos que proporcionalmente y el consumo de carne aumenta.

Lo esencial es que, si aumenta la oferta de carne, necesariamente tiene que bajar el precio deflactado y, viceversa, si disminuye la cantidad ofrecida tiene que subir el precio deflactado. Además, es posible estimar uno conocido lo otro.

Este mecanismo de ajuste entre la oferta y la demanda funciona perfectamente en el caso del mercado de carne.

El caso de la leche difiere del anterior por dos razones. La primera consiste en que los precios de venta de la leche los fija la Superintendencia de Regulación Económica. Esto se traduce en que la capacidad de compra del consumidor es estable. Si se trata de un año de mucha oferta de leche, habrá excedentes, porque si el precio no baja tampoco puede elevarse el volumen consumido. Viceversa, si el año es de poca oferta habrá un déficit de leche.

Estas oscilaciones se presentan a causa del ciclo de la ganadería de carne. Cuando esta alcanza un precio alto, se desestimula la actividad lechera en los hatos con ganado mixto o cebú, pues entonces es más atractivo el negocio de cría. Viceversa, cuando el precio de la carne baja, se desestimula la cría y más vacas se dedican a la producción lechera.

La segunda razón consiste en que la producción de leche sufre oscilaciones estacionales durante el año, debidas a las épocas de lluvias o sequía.

Actualmente una parte de los excedentes de leche, regionales o locales, que se presentan a continuación de una época de invierno se pierde en los hatos mismos

por problemas de mercadeo, otra parte se convierte en quesos, leche en polvo, leche condensada, etc.

En adelante se buscará que esos excedentes sean convertidos a leche en polvo, leche condensada o leche deshidratada en su totalidad, y ésta se almacene para ser reconvertida durante la época de mayor escasez.

Esta política tiende a suavizar los efectos del ciclo estacional, tanto sobre el consumidor como sobre el productor.

Algunas otras consecuencias del ciclo son las siguientes:

En los años de mejores precios se agiliza el proceso de mercadeo haciendo crecer la tasa de sacrificio de machos, es decir, la relación machos sacrificados sobre machos en inventario. Esto se debe a que el precio estimula la actividad de ceba, reduciendo el número de intermediarios y también el tiempo de ceba. Los animales son enviados al matadero antes del tiempo normal y con un peso bastante menor. Con este proceder, el cebador consigue una más rápida rotación de su capital.

Viceversa, en los años de precios bajos, cuando hay mayor abundancia de ganado, el cebador retiene los machos por más tiempo y éstos llegan al matadero de mayor edad y con más peso de lo normal.

Sin embargo, el peso promedio de sacrificio, contando hembras y machos, no sufre oscilaciones cíclicas muy marcadas. La hembra tiene menor peso en carne que el macho; se puede decir que el peso promedio de cinco hembras equivale al de cuatro machos.

Cuando los precios son bajos y los machos que se sacrifican son más pesados, también se están sacrificando más hembras de lo normal. Viceversa, la época de precios altos y machos más livianos coincide con la época de mínimo sacrificio de hembras.

Al superponer ambos efectos, se compensan en parte entre sí y esto ocasiona que el peso promedio oscile menos que las otras variables del ciclo.

1. Exportación y ciclo.

En los últimos años se han realizado exportaciones relativamente grandes, que han alterado la dinámica normal del ciclo.

Si se tiene en cuenta que la diferencia entre el máximo de sacrificio y la tendencia, o entre su mínimo y la tendencia, es del orden de 160.000 cabezas, y que esta diferencia es suficiente para que el precio deflactado oscile entre un 12 y un 15%, se comprende que una exportación del orden de 190.000 o 220.000 cabezas sea suficiente para alterar radicalmente la dinámica normal del ciclo.

En este momento, de no haber habido exportaciones, estaríamos en un máximo de sacrificio con un mínimo de precio deflactado. Se estaría empezando a sentir el déficit de animales para matadero y se comenzaría a retener hembras por el alto precio del ternero, pero el ganadero estaría abocado a un período de iliquidez y grandes dificultades económicas. Esto haría difícil cualquier política de fomento de la producción y de la productividad.

En cambio, debido a las exportaciones, estamos ahora en un máximo de sacrificio con un máximo de precio deflactado. Es decir, se ha roto el mecanismo normal

del ciclo, se ha comenzado a presentar la retención de hembras y, al mismo tiempo y por primera vez en muchos años de la historia de la ganadería colombiana, este hecho ha coincidido con precios deflactados altos, propios de las épocas de mayor escasez de ganado.

El instante es óptimo para emprender un plan de fomento decidido de la ganadería. Por primera vez coincide la etapa de reconstrucción del hato (mayor retención) con unos precios que aseguran liquidez y rentabilidad al productor.

Esta circunstancia asegura un crecimiento del inventario de hembras sin precedente alguno.

2. El modelo de producción.

En vista de la sensibilidad del precio a las exportaciones, se pensó que el Gobierno podría controlar aquel por medio de éstas. Con un sistema adecuado de cuotas se podrían impedir fluctuaciones bruscas del precio, evitando que este alcanzara niveles excesivamente bajos para el productor o excesivamente altos para el consumidor. Esta es la idea básica del modelo matemático de producción que se construyó.

Para explicarlo en sus rasgos generales se seguirá la gráfica 5.

Partamos del cuadro número 2: Proceso de producción.

El resultado de este proceso es carne y puede tener tres destinos: exportación legal (cuadro 1), contrabando (cuadro 4) o consumo interno (cuadro 3).

El contrabando depende del desequilibrio que exista entre los precios en Venezuela o Ecuador (cuadro 5) y el precio interno en Colombia (cuadro 8). Cuando el

el precio interno es alto, los ganaderos o intermediarios con posibilidad de vender en Colombia o en Venezuela (Guajira, Cesar, Santander del Norte, Boyacá y parte del Arauca) prefieren vender en Colombia una fracción mayor de su ganado.

Cuando el precio interno es bajo, dichos ganaderos encuentran más remunerativo el contrabando, a pesar de sus riesgos. Los ganados de buena parte de Arauca, Boyacá y Vichada tienen su mercado natural en Venezuela por las dificultades de llevarlos al interior del país y constituyen una fracción del contrabando que se deberá legalizar por medio de convenios internacionales.

Una situación semejante se presenta en el Sur, en la frontera con Ecuador.

Se puede observar que, aun convirtiendo el contrabando parcialmente en exportación legal, el volumen total de ganado que saldría del país, está determinado por la diferencia de precios existentes en Colombia y los países limítrofes a donde iría el producto.

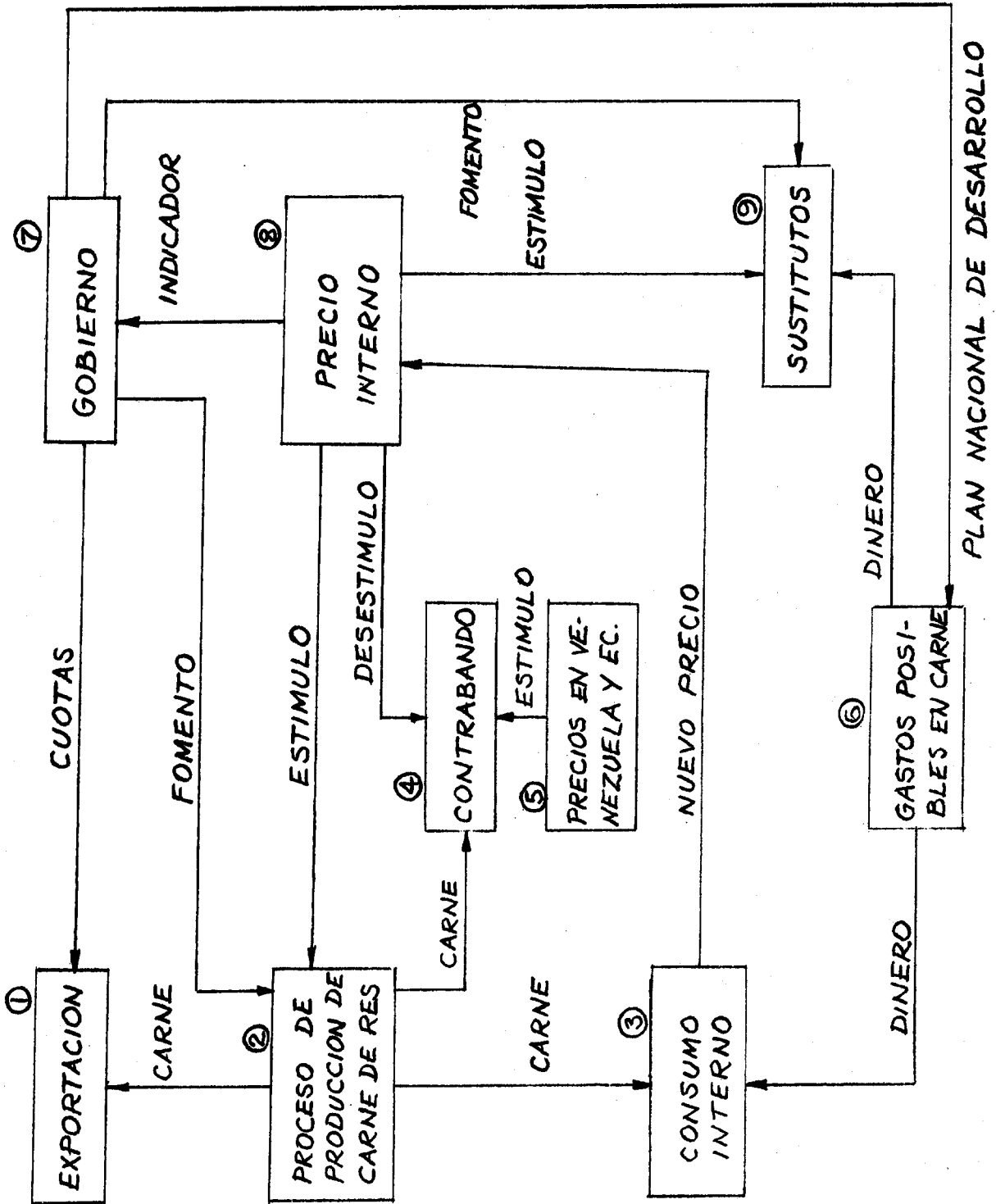
La exportación legal (cuadro 1) está determinada por las cuotas que autorice el Gobierno y éste se guiará para fijarlas por el nivel que alcance el precio interno (cuadro 8).

El resto de la producción queda para consumo interno (cuadro 3) y constituye la oferta de carne.

La demanda interna está representada por los gastos posibles en carne (cuadro 6), es decir, el volumen de dinero que los consumidores pueden destinar a carne.

La parte de este dinero que se destina a carne de res, dividida por la cantidad de dicha carne disponible para el consumo interno, determina el nuevo precio (cuadro 8), si los demás factores permanecen iguales.

ESQUEMA GENERAL DEL MODELO DE PRODUCCION



El precio interno actúa como estímulo de la producción (cuadro 2), como desestímulo del contrabando (cuadro 4), como estímulo de la producción de sustitutos (cuadro 9) y a modo de indicador de la situación para el Gobierno (cuadro 7).

Como ya se dijo antes, el Gobierno se vale de este indicador para fijar las cuotas de exportación.

Además, el Gobierno actúa fomentando la producción ganadera por medio del crédito, la asistencia técnica, una política de reforma agraria fundada en la productividad, incentivos tributarios otorgados a la cría, la producción de leche y la adecuación de tierras, etc.

Otra forma de influir el Gobierno es a través del Plan Nacional de Desarrollo, elevando la capacidad adquisitiva de los consumidores (cuadro 6).

Finalmente, el Gobierno alivia la presión que la demanda ejerce sobre la oferta de carne de res, fomentando la producción de sustitutos (cuadro 9).

Desde luego el modelo matemático es más complejo que el esquema descrito. Su exposición y discusión detallada se remite a los anexos.

3. Utilidad del modelo para definir políticas.

Un modelo pretende ser una imagen de la realidad, describirla como realmente es, sin consideraciones de como debiera ser. En consecuencia, muestra los resultados de una acción cualquiera con absoluta imparcialidad. De ahí su utilidad para comparar entre sí los efectos de políticas alternativas.

Sin embargo, para que un modelo refleje exactamente la realidad, tendría que ser tan complejo como la realidad misma y esto es imposible de conseguir. Hay que conformarse con involucrar los procesos y las variables más significativas, y hacer abstracción del resto. En otras palabras, los resultados del modelo no son predicciones, porque éste no es un oráculo, sino que se deben interpretar como guías o pautas de acción.

Más aun, su valor disminuye a medida que se aleja en el tiempo, de tal modo que los dos o tres primeros años de una proyección, son mucho más confiables que los datos correspondientes al año décimo o undécimo.

Si se ha llevado la proyección hasta el año 1990, es porque los efectos de una política pueden ser más evidentes a largo que a corto plazo, y no porque se pretenda fijar desde ahora lo que se debe hacer dentro de quince años.

Para que el modelo conserve su utilidad como herramienta de decisión, es necesario que sea revisado y actualizado año tras año. Este ajuste periódico probablemente no modificará los rasgos esenciales de la política recomendada, pero sí mejorará su oportunidad y calidad adaptándola a las circunstancias.

4. Exportar o no exportar.

Si la exportación eleva los precios y disminuye el consumo per cápita, a primera vista parece razonable que, eliminándola, se mejoren definitivamente los otros dos problemas.

Pero la realidad no es tan sencilla; se debe recordar que la demanda está determinada por la capacidad adquisitiva del consumidor.

Inicialmente, la mayor oferta que se vuelca sobre el mercado ocasionará una baja de precios brusca. La misma abundancia de ganado desvaloriza la vaca de cría y aumenta la tasa de sacrificio de estos animales. El resultado es un nuevo ciclo más pronunciado aun que el observado hasta ahora. Al cabo de unos tres o cuatro años del cierre de exportaciones los precios vuelven a subir por escasez de ganado y ya nunca se eliminarán las fluctuaciones cíclicas de la oferta.

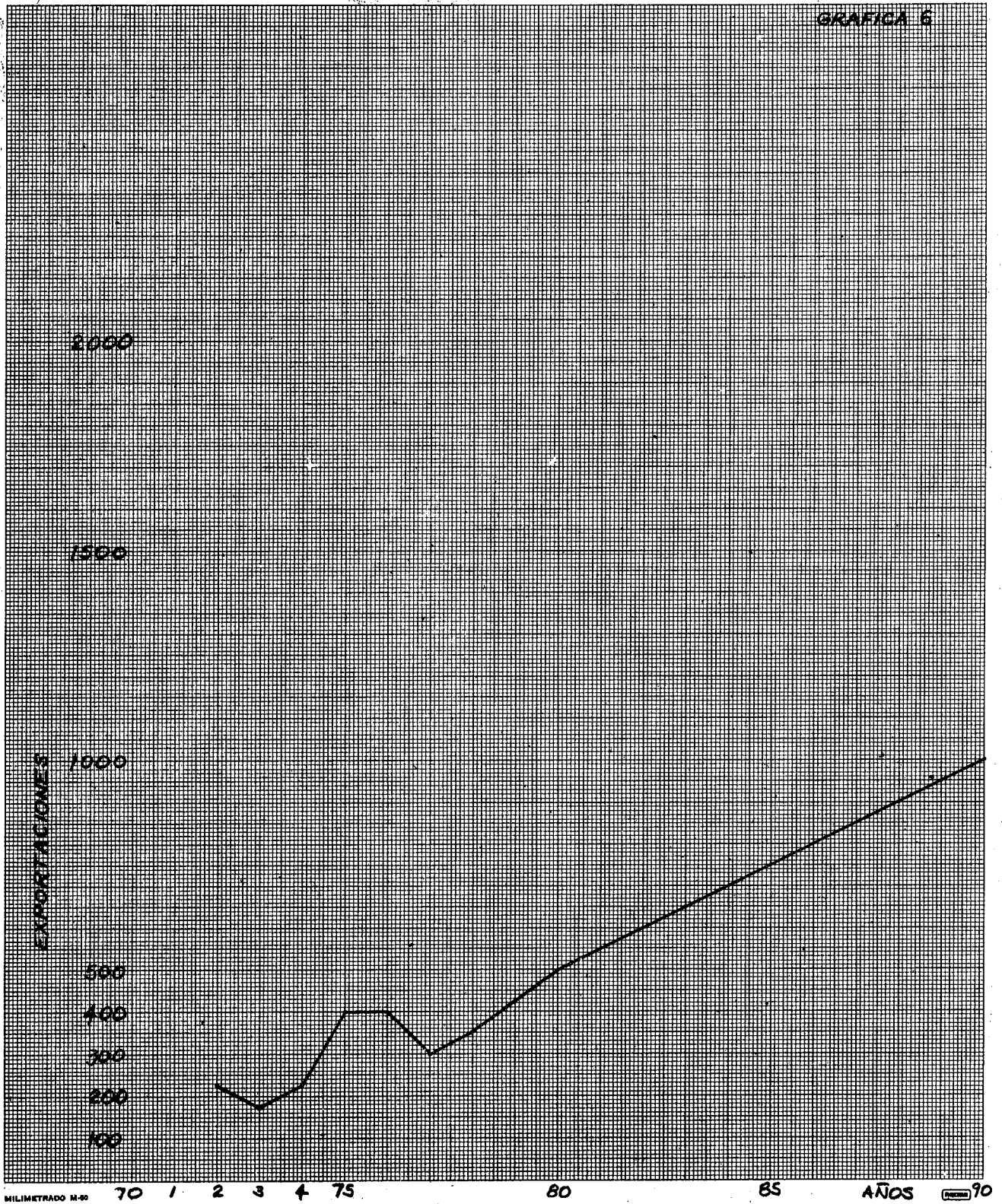
A muy largo plazo el consumo per-cápita resulta ser comparable al obtenido con una política de exportación racional (gráfico 6). En las gráficas 7, 8 y 9 se comparan los efectos, de eliminar las exportaciones, o de mantenerlas al nivel que se recomienda como meta, sobre la producción total, el contrabando y el consumo per cápita.

En primer lugar, se observa que la exportación permite alcanzar un nivel de producción más alto (gráfico 7). Esto se debe a que así se mantienen los precios deflactados al productor casi estable y a un nivel que le resulta remunerativo.

Además, cuando se exporta la producción resulta más estable que cuando no se exporta; esto se debe a que la exportación mantiene un cierto déficit de ganado presionando continuamente la retención de hembras y con ésto, el crecimiento del inventario.

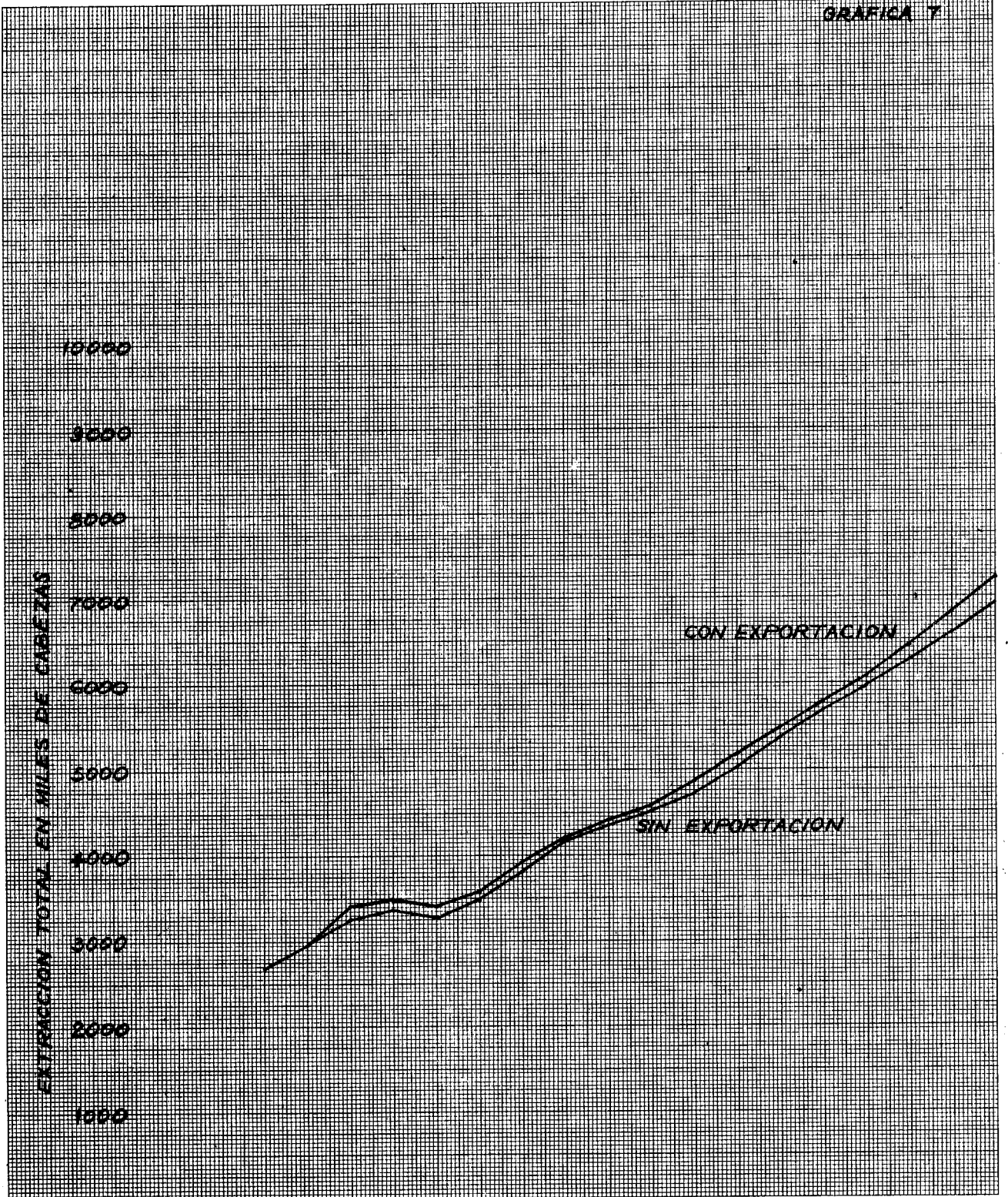
En segundo lugar, se puede ver cómo el contrabando no se vería afectado seriamente por la eliminación de las exportaciones, aunque sí aumenta un poco (gráfico 8).

GRAFICA 6



MILIMETRADO M-80

GRAFICA 7



MILIMETRADO M-90 70 1 2 3 4 75 80 85 AÑOS 90

Finalmente, se presenta el consumo per cápita posible en ambos casos (gráfico 9).

Si se considera que a cada fluctuación de dicho consumo corresponde una fluctuación proporcional del precio, es evidente una de las desventajas de no exportar; habrá épocas de relativa abundancia y épocas de gran escasez para el consumidor y habrá una dificultad financiera permanente para el productor, con épocas buenas para el cebador.

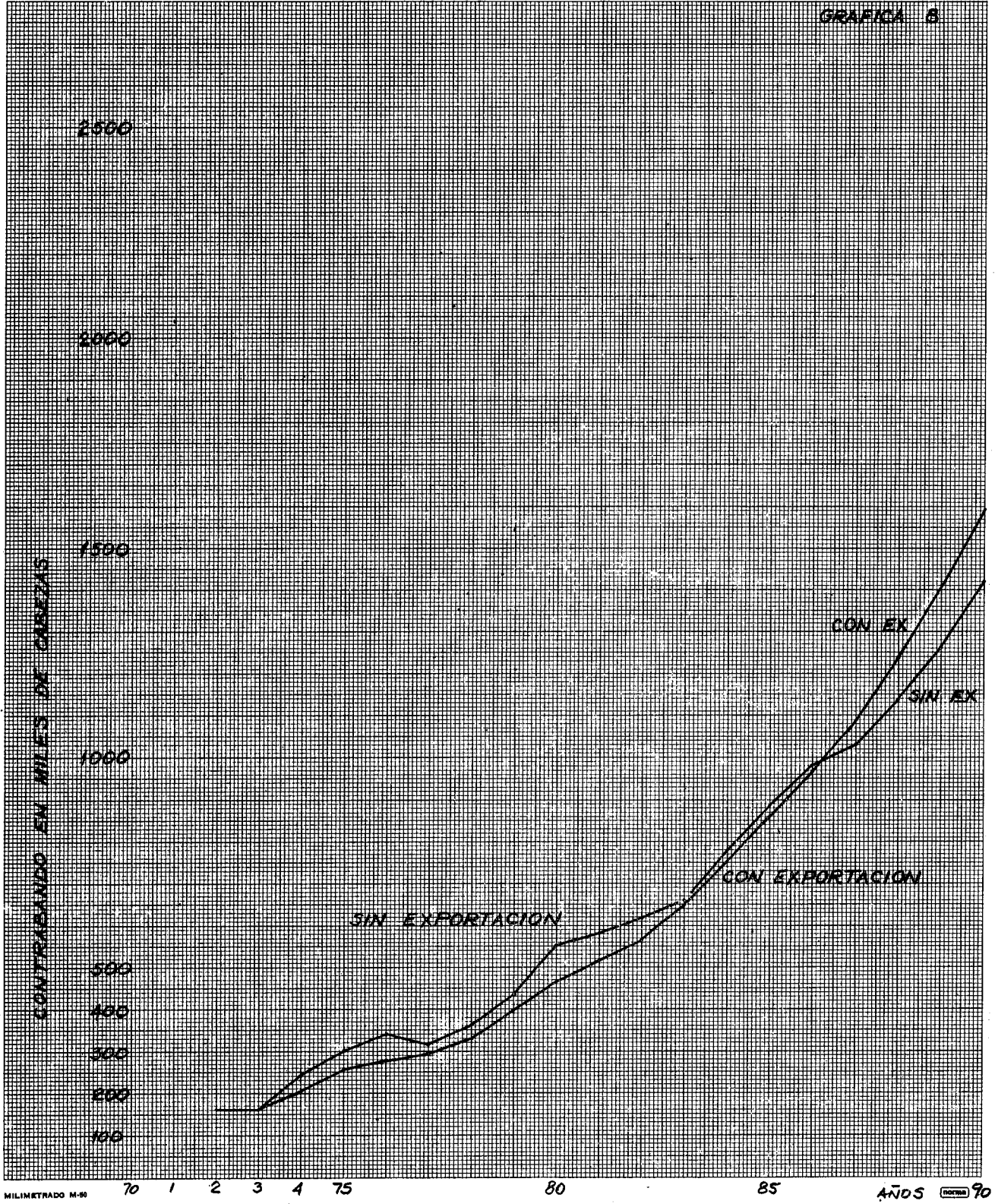
Se observa que, con excepción del primer período de abundancia, que dura unos cuatro años, la diferencia para el consumidor es relativamente escasa entre una y otra alternativa. Si en el año 1976 se alcanza la ventaja máxima de un 8% a favor de no exportar, en 1982 esta ventaja va siendo más y más despreciable, hasta desaparecer a partir de 1986.

Mientras tanto se ha perdido una fuente de divisas muy importante. Las exportaciones alcanzarían, con los precios de enero de 1973, 95 millones de dólares en 1975 y unos 195 millones en 1990. La importancia que para todo el país tienen estas divisas se comprende si se comparan con las exportaciones totales en 1972, que ascendieron a 820 millones de dólares.

5. La asistencia técnica.

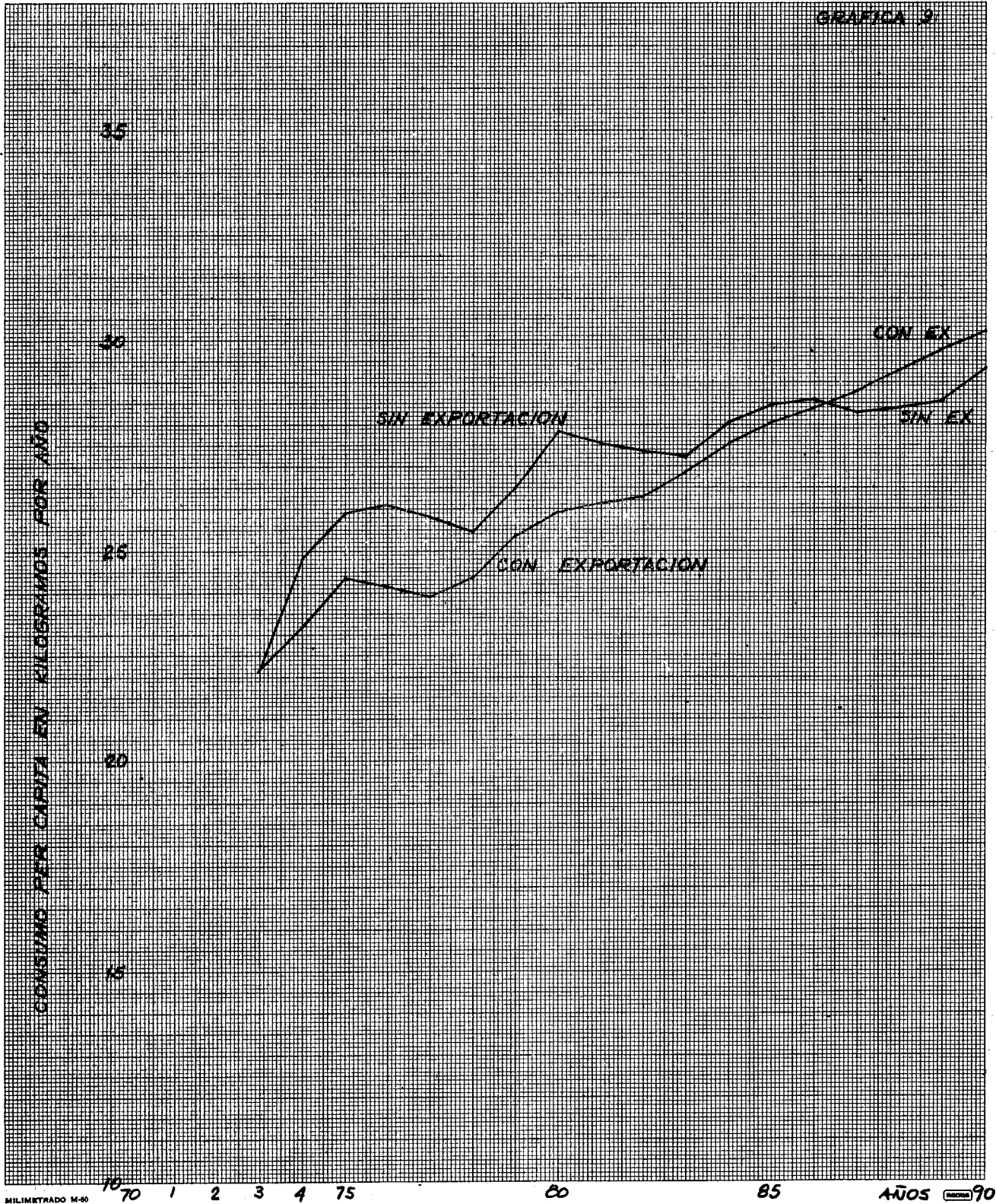
Uno de los propósitos fundamentales del Plan es mejorar la tecnología de las explotaciones ganaderas.

GRAFICA 8



MILIMETRADO M-90

GRAFICA 2



MILIMETRADO M-50

Los medios en que se confía para conseguir esto se expusieron en la parte de políticas; según eso se trata de llevar a las fincas una asistencia técnica integral, que cubra los diferentes aspectos de la actividad ganadera, el financiero, el educativo, el zootécnico, el veterinario, etc., complementándola con un crédito adecuado a las necesidades reales del productor.

Este propósito está limitado, en consecuencia, por dos factores: la disponibilidad efectiva de profesionales idóneos y la disponibilidad de fondos para los créditos adecuados.

Se supuso que el crédito se distribuirá entre los diversos tipos de explotación ganadera (clasificados según tamaño, localización geográfica, tipo de producción, etc.) en la misma proporción para todos.

Esto constituye una aproximación aceptable para una cuantificación global, como es la que se desea.

Además, se supuso que los créditos totalizarán la suma disponible para prestar cada año, sin desperdiciar fondos ni recurrir tampoco a financiación externa.

Por una parte, se tiene el número de reses en poder del beneficiario del préstamo al iniciarse el crédito. Después, a este número se suman las compras que dicho beneficiario realiza. Más tarde se añaden los nuevos animales nacidos en esas fincas.

Los animales que vendan estos beneficiarios del crédito asistido tendrán características sanitarias, de alimentación, etc., que los colocarán por encima del promedio en cuanto a resistencia, rendimiento, etc.

Lo que interesa en definitiva es el inventario de animales mejorados, sin importar donde estén.

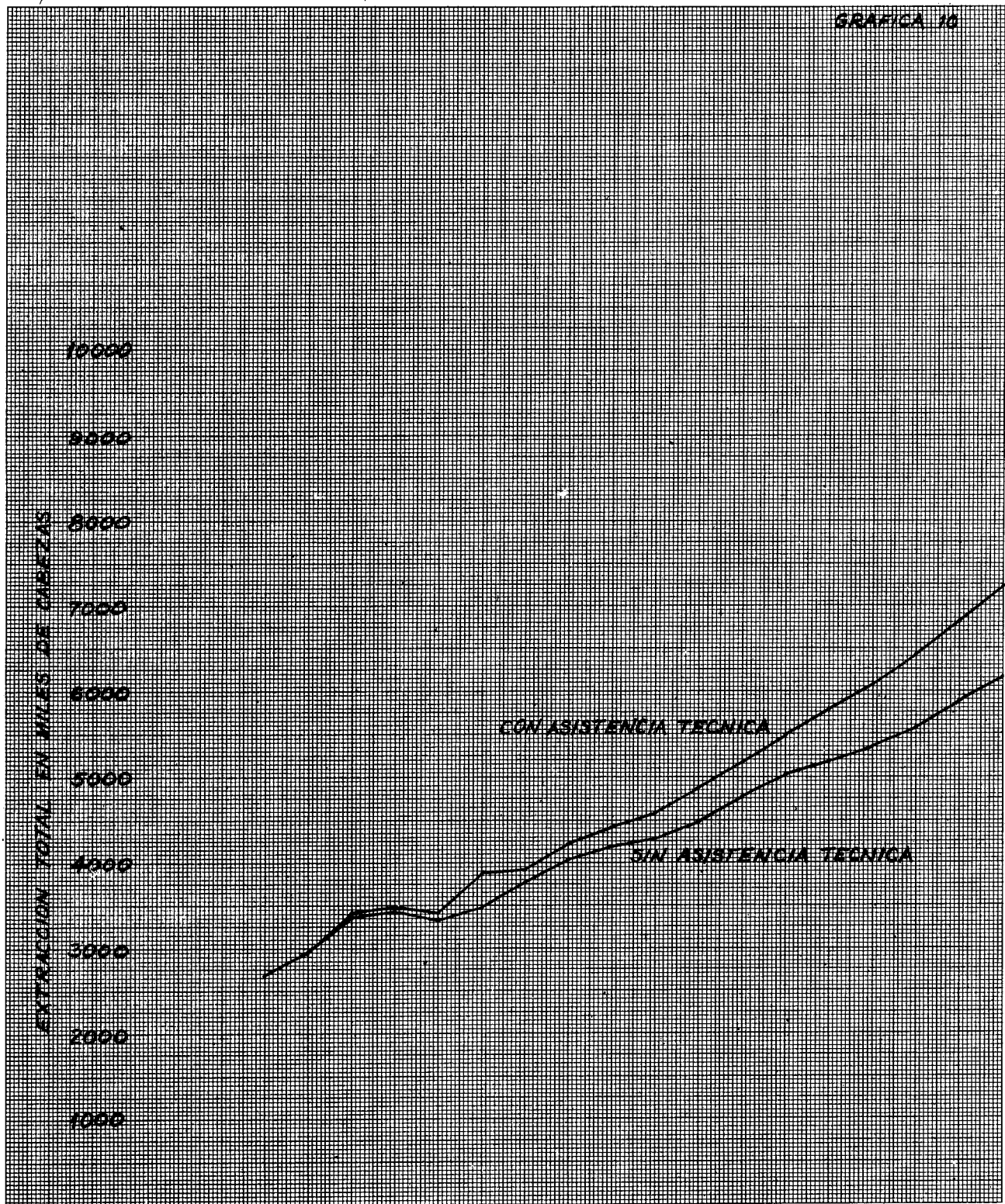
La importancia que tiene este programa de asistencia técnica dentro del Plan se puede juzgar viendo sus efectos sobre la producción (gráfico 10) y sobre el consumo per cápita (gráfico 11).

Como se puede observar, la sola política de exportaciones propuestas tiende a corregir el ciclo de producción pero lentamente. Al disponer de este programa de asistencia cabe hablar de eliminación del ciclo.

Además, permite una mayor producción, a un precio determinado, de la que se tendría sin cambios de tecnología o, si se prefiere, un menor precio a igualdad de producción total. Esto se refleja en un consumo per cápita más alto y es debido exclusivamente a la mayor productividad.

Este tipo de asistencia técnica no sólo interesa desde el punto de vista del consumidor, sino también al productor. A través de una serie de modelos financieros de fincas representativas basados en datos reales (programa CAJA AGRARIA-BIRF), se ha llegado a la conclusión de que dicha asistencia integral es muy rentable para el ganadero, hasta el punto que debe ser considerada como una inversión y no como un gasto de producción más.

GRAFICA 10



MILIMETRADO M-90

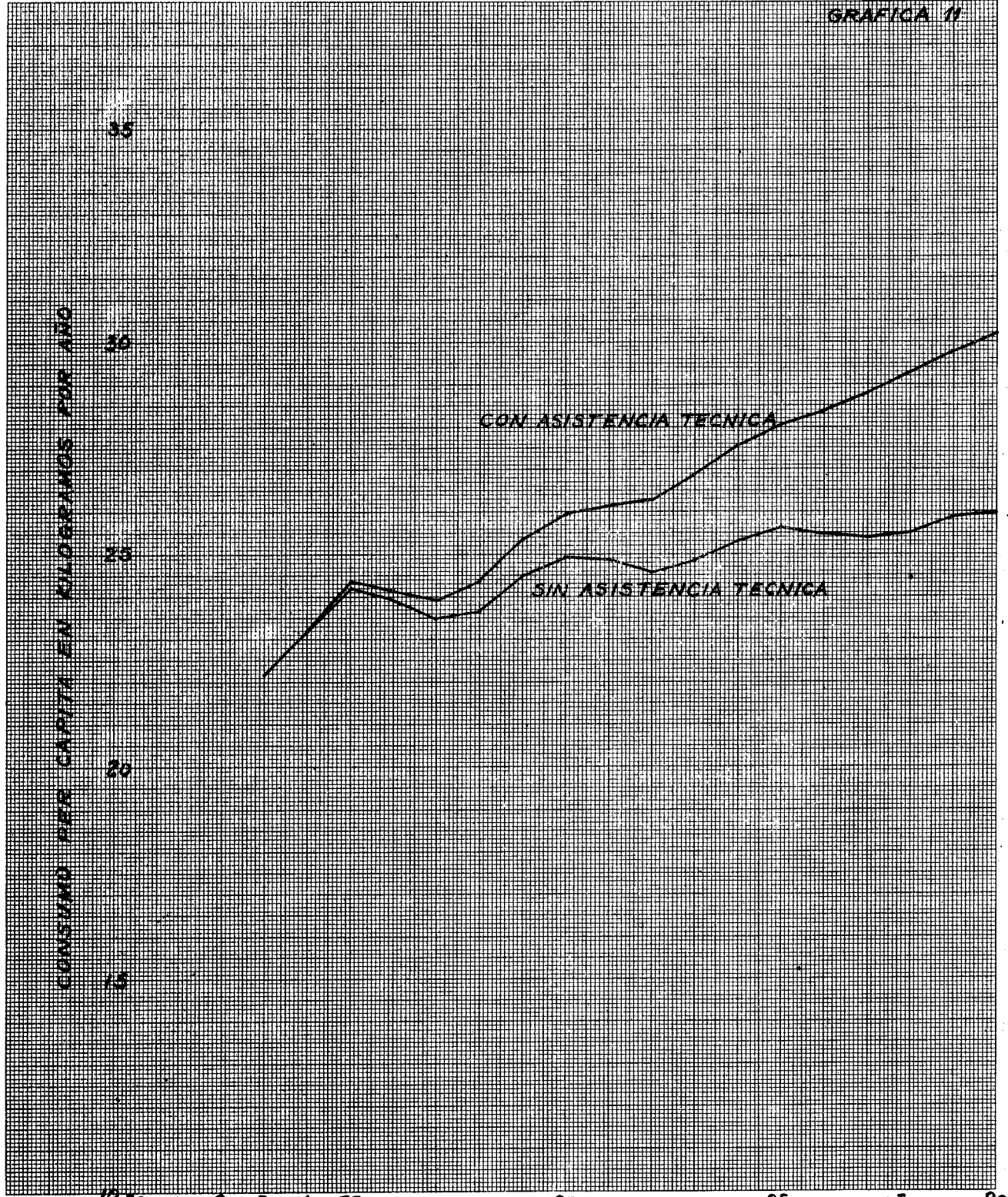
70 1 2 3 4 75

80

85

AÑOS 90

GRAFICA 11



MILIMETRADO M-50

6. Efectos del crecimiento del ingreso nacional.

Se ha insistido varias veces en que el consumo y el precio dependen del dinero disponible para gastos en carne.

Esta disponibilidad es, a su vez, función del ingreso de que disfruta el consumidor.

La mejor medida disponible del ingreso de los consumidores es la cuenta de remuneración de los asalariados de las cuentas nacionales del Banco de la República.

Según ésta, el ingreso promedio nacional creció de 1965 a 1970 al 5,6% anual (promedio; valores en pesos deflactados). En el mismo lapso el gasto en carne ha crecido a un 3,9% anual (promedio; valores en pesos deflactados). Esto indica que la elasticidad gasto en carne-ingreso es de 0,7% anual aproximadamente. Este valor aparentemente tan alto se explica por la distribución del consumo entre los consumidores.

Las clases de más altos ingresos absorben la mayor parte de la oferta de carne, quedando una pequeña fracción a repartir entre las clases de menores ingresos, que son, sin embargo, la mayoría.

Las clases menos favorecidas no pueden aumentar sus gastos en carne en la misma proporción que aumentan sus ingresos porque tienen otros gastos apremiantes. En consecuencia, estas clases tienen una elasticidad gastos carne-ingreso muy próxima a cero. En cambio, a medida que vamos escalando la pirámide de ingresos, el aumento de gastos en carne se va haciendo proporcional y aun más que proporcional al aumento de los ingresos, porque otras necesidades primarias están ya satisfechas. En consecuencia, estas clases tienen una elasticidad gasto en carne-ingreso muy próximo a uno.

Dadas las condiciones económicas del país, si la distribución de ingresos fuera más uniforme, la elasticidad en cuestión sería menor que la encontrada de 0,7.

Como quiera que sea, si los ingresos crecen más rápido que lo indicado por la tendencia (5,6% anual) también los gastos en carne crecerán, pero el aumento de estos será de sólo un 70% del aumento en aquellos. Es decir, si la remuneración a los asalariados creciera al 6,6% en vez de al 5,6% (un 1% más), los gastos en carne crecerían a un 4,6% en vez de 3,9% (0,7% más).

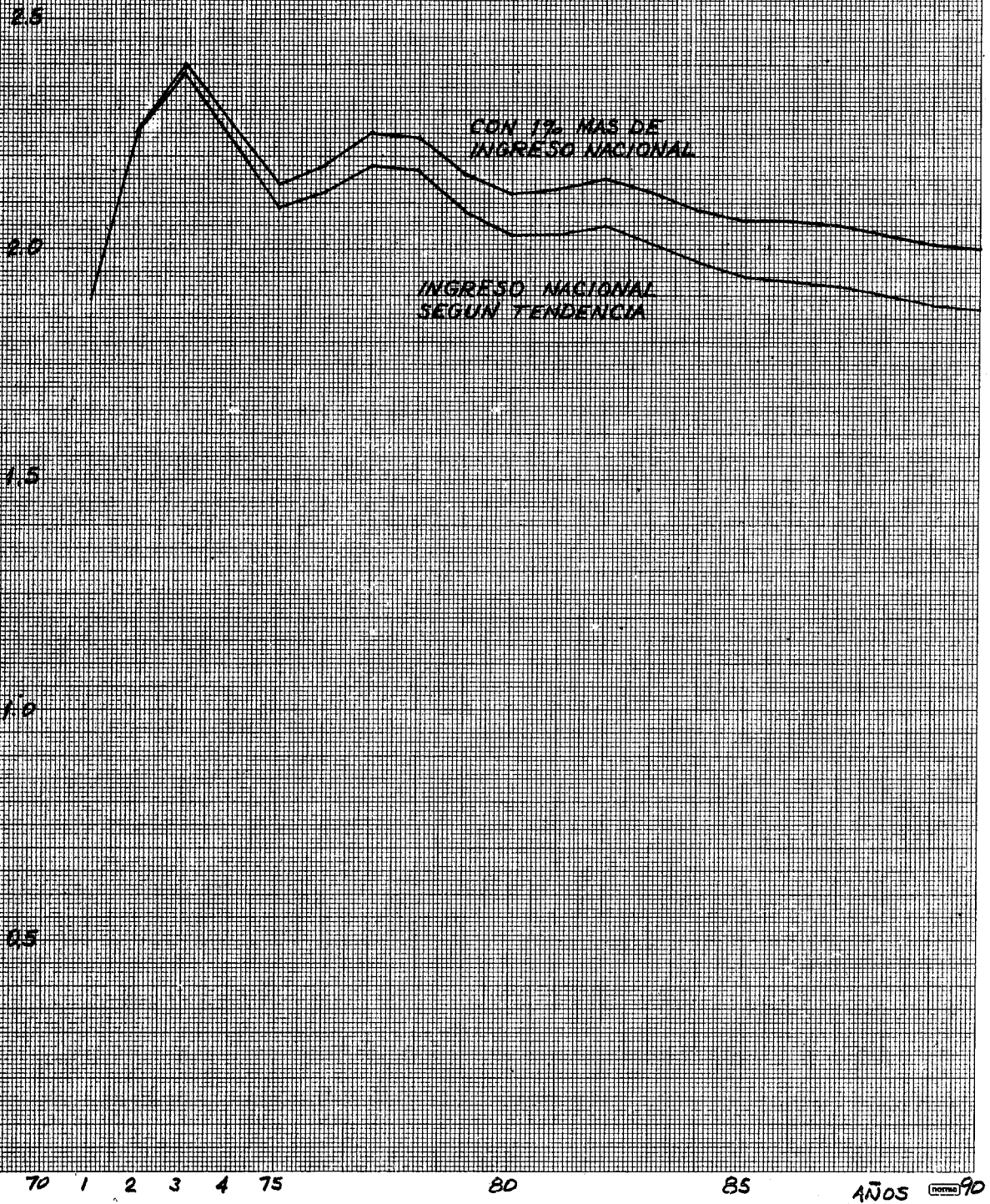
El resultado sería una demanda adicional del 0,7% cada año, que presionaría los precios, a menos que la oferta creciera en igual proporción (ver gráfico 12).

Para evitar esta alza de precios se puede actuar de dos formas; una aumentando la asistencia técnica y el crédito, y otra, reduciendo ligeramente las exportaciones.

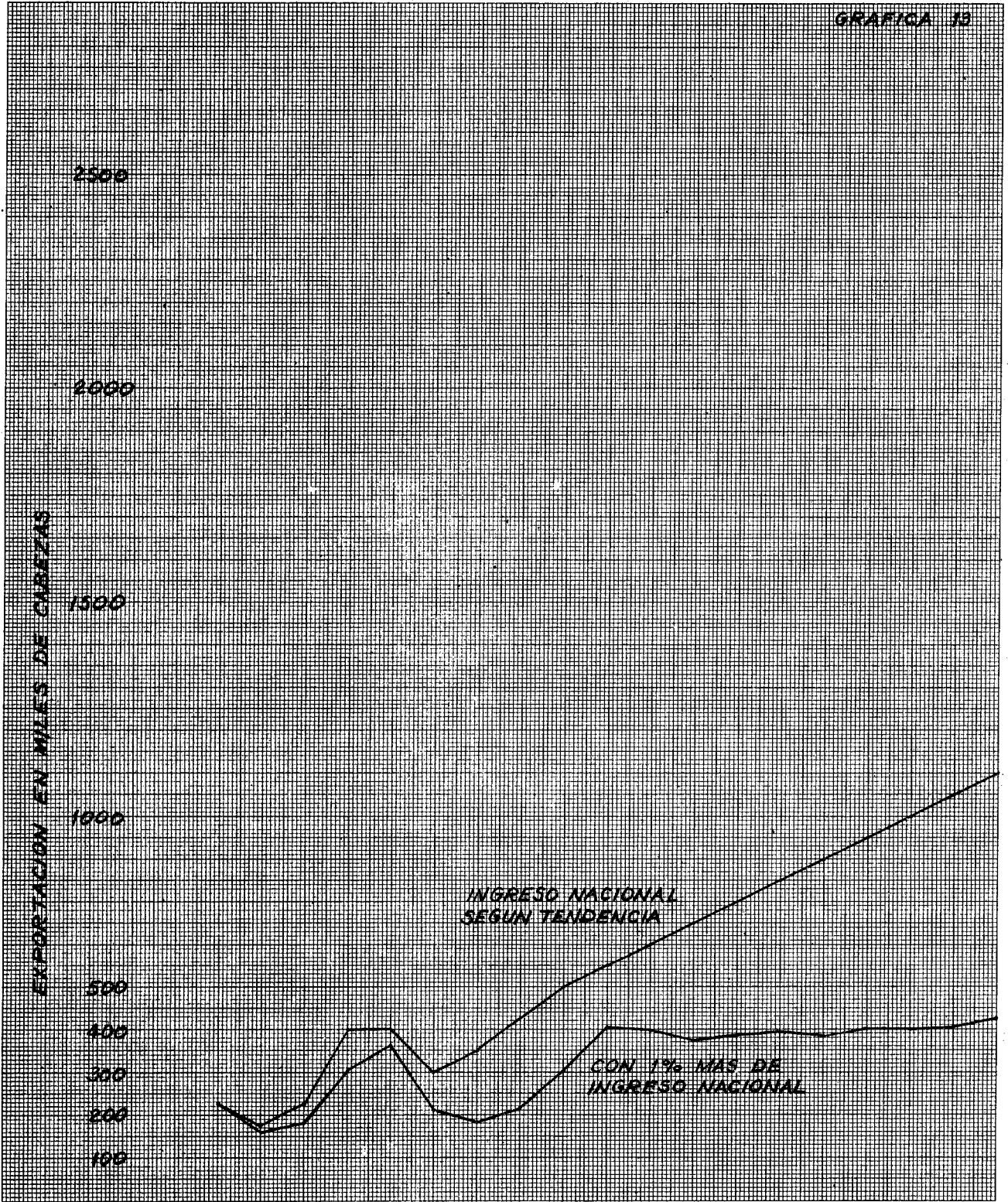
La primera se presenta automáticamente, si los créditos que se otorguen a la ganadería en el Fondo Financiero Agropecuario constituyen una proporción constante de las colocaciones de los bancos, pues, si el ingreso crece, dichas colocaciones también crecen.

La segunda solución (modificar las exportaciones) sería posible, según se muestra en el gráfico 13, pero menos deseable por cuanto se sacrifican divisas que sólo se podrían ganar con un aumento de productividad.

PRECIO POR KILOGRAMO DE RES EN PIA EN MATADERO DE BOBOTA DEFLUJADO A 1956



MILIMETRADO M-90



MILIMETRADO M-50

7. Otros ejemplos.

Ya se han visto los efectos de suprimir las exportaciones. A corto plazo hay un beneficio para el consumidor puesto que los precios bajan pero, al mismo tiempo, se pierde una fuente de divisas y se empeora la situación financiera de los productores. Esto último ocasiona un desestímulo a la producción que se refleja en un consumo per-cápita menor a largo plazo.

Se verán ahora dos alternativas más. En una, que se llamará de precio constante, se fijan las exportaciones de tal modo que el precio deflactado sea igual, todos los años, al alcanzado en 1972, con la sola excepción de 1973. Se debe recordar que es el precio deflactado el constante y no el precio corriente, que siempre crece en la misma proporción que el nivel general de los precios.

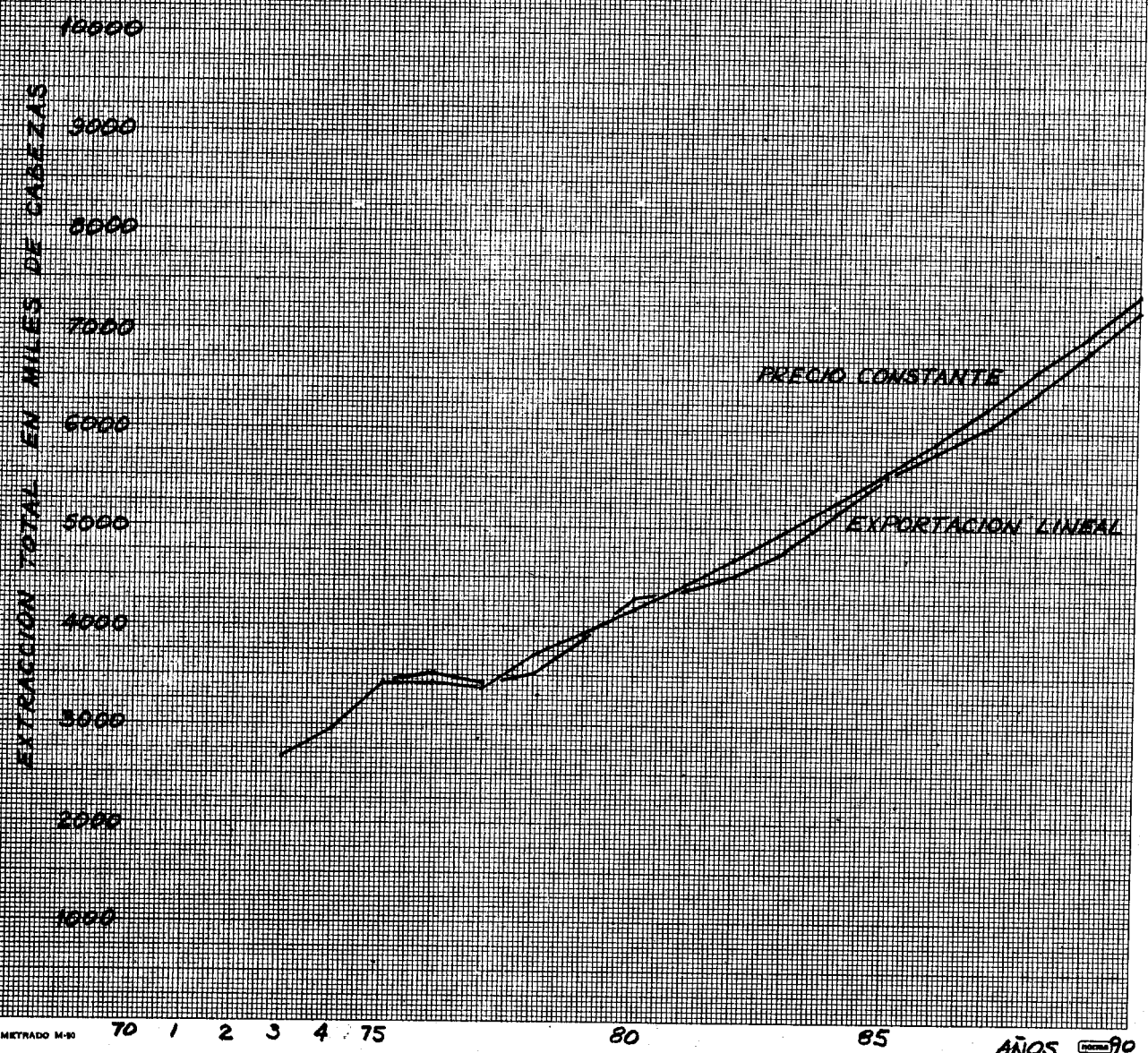
En la otra, que es muy parecida a la adoptada como definitiva, la exportación se va aumentando gradualmente, a razón de 50.000 cabezas más por cada año a partir de la exportación de 1973. Esta se llamará alternativa de exportación lineal.

En la gráfica 14 se puede ver la extracción total en ambos casos.

Con la alternativa de precio constante se consigue una total eliminación del ciclo ya que, a partir de 1978, la extracción es creciente en forma continua y regular. La otra alternativa muestra oscilaciones, aunque no muy pronunciadas. El volumen de extracción total es muy parecido en ambos casos.

Si se comparan las dos alternativas desde el punto de vista del consumidor, la diferencia es radical.

GRAFICA 14



MILIMETRADO M-90

AÑOS 1970

En la gráfica 15 se puede ver el consumo per cápita a que conducen una y otra política de exportación.

La de precio constante, asegura una mejoría continua pero muy lenta.

La de exportación lineal ofrece un consumo per cápita mucho más aceptable a largo plazo, pero a corto plazo muestra oscilaciones fuertes y bruscas que es conveniente evitar.

Desafortunadamente, no es posible mejorar los años 1976 y 1977 sin reducir un poco los años 1974 y 1975, según se vio después de varios intentos.

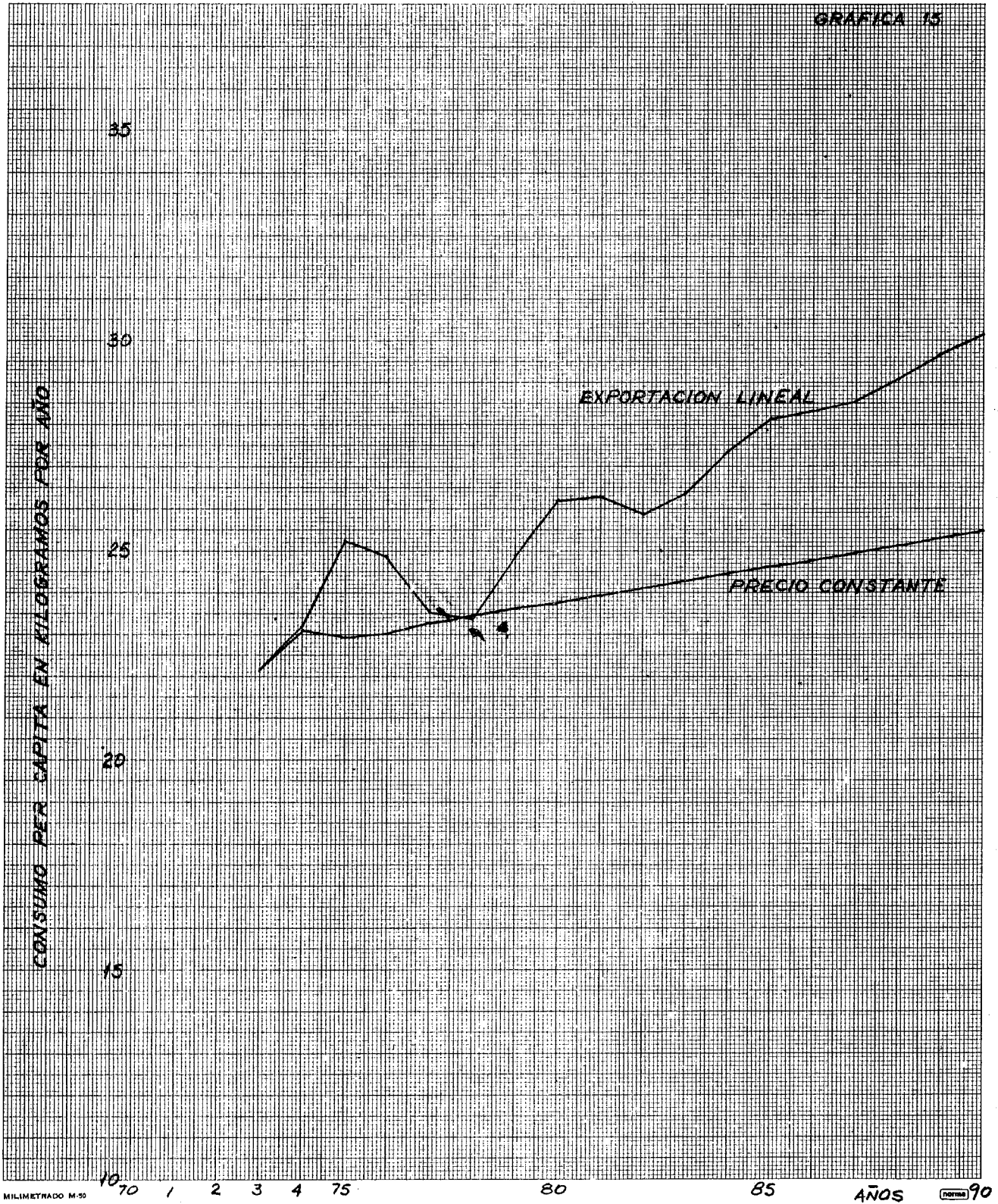
En la gráfica 16 se puede ver como se comportan los precios deflactados.

La alternativa de precio constante mantiene un precio relativamente alto, lo cual es muy conveniente desde el punto de vista financiero para el productor.

En cambio, la de exportación lineal muestra una fuerte caída en los años 1975 y 1976 que, necesariamente ha de desestimular la producción durante algunos años.

La tendencia general que se presenta de baja de precios a largo plazo, no es tan inconveniente para el ganadero como la anterior, por cuanto puede compensarla con un aumento de productividad, aunque siempre es aconsejable amortiguar las oscilaciones.

En la gráfica 17 se comparan las dos alternativas desde el punto de vista de la exportación. Aquí es indiscutible la ventaja de la alternativa de precio constante, aunque a corto plazo presente una fuerte baja que luego se recupera definitivamente.



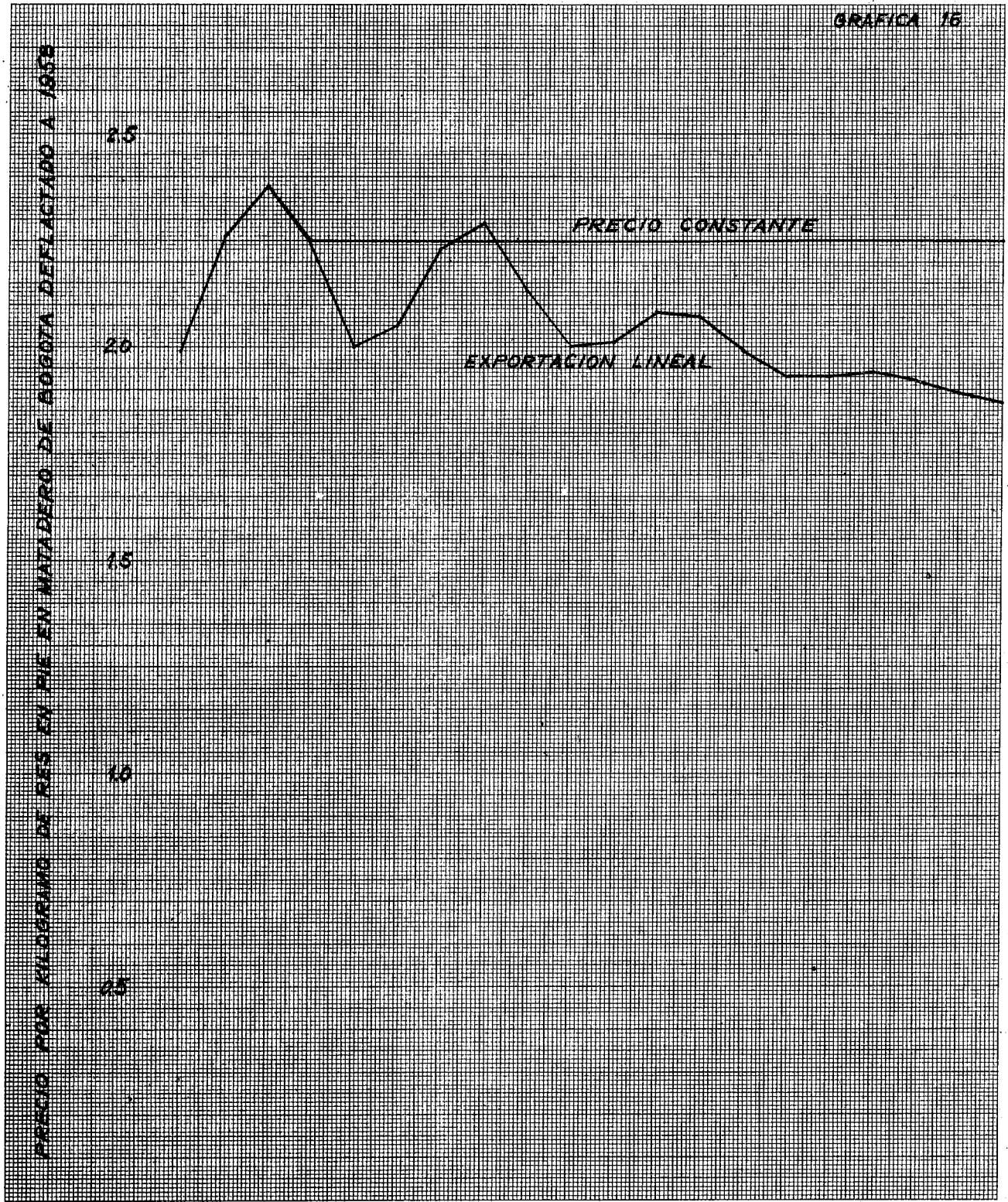
PRECIO POR KILOGRAMO DE RES EN PIE EN MATADERO DE BOGOTÁ DEFLACTADO A 1958

25
20
15
10
05

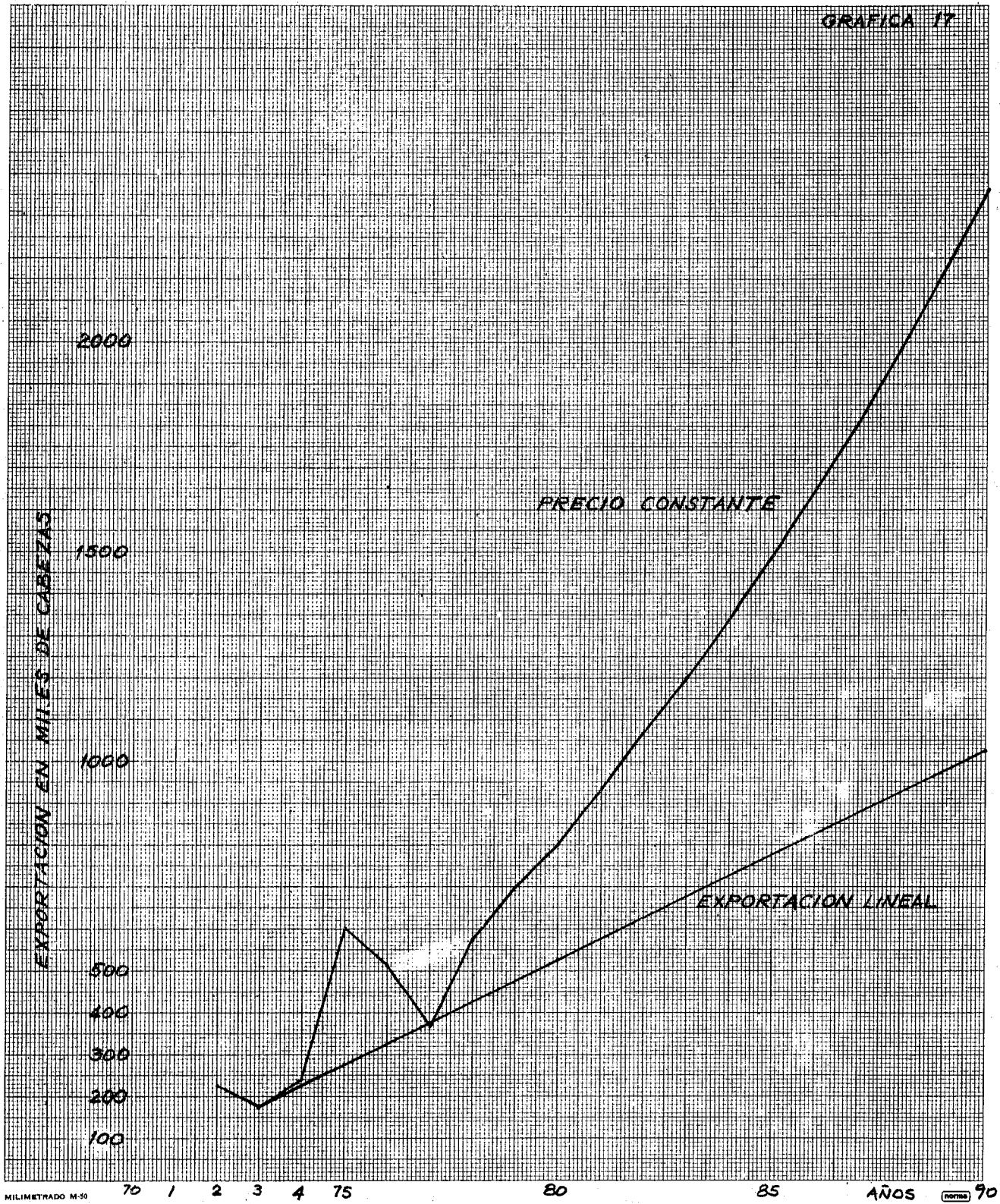
PRECIO CONSTANTE

EXPORTACION LINEAL

MILIMETRADO M-80 70 1 2 3 4 75 80 85 AÑOS 90



GRAFICA 17



MILIMETRADO M-50

Como se puede ver, el hato nacional permite muy altos niveles de exportación, pero estos sólo se pueden conseguir disminuyendo el consumo interno.

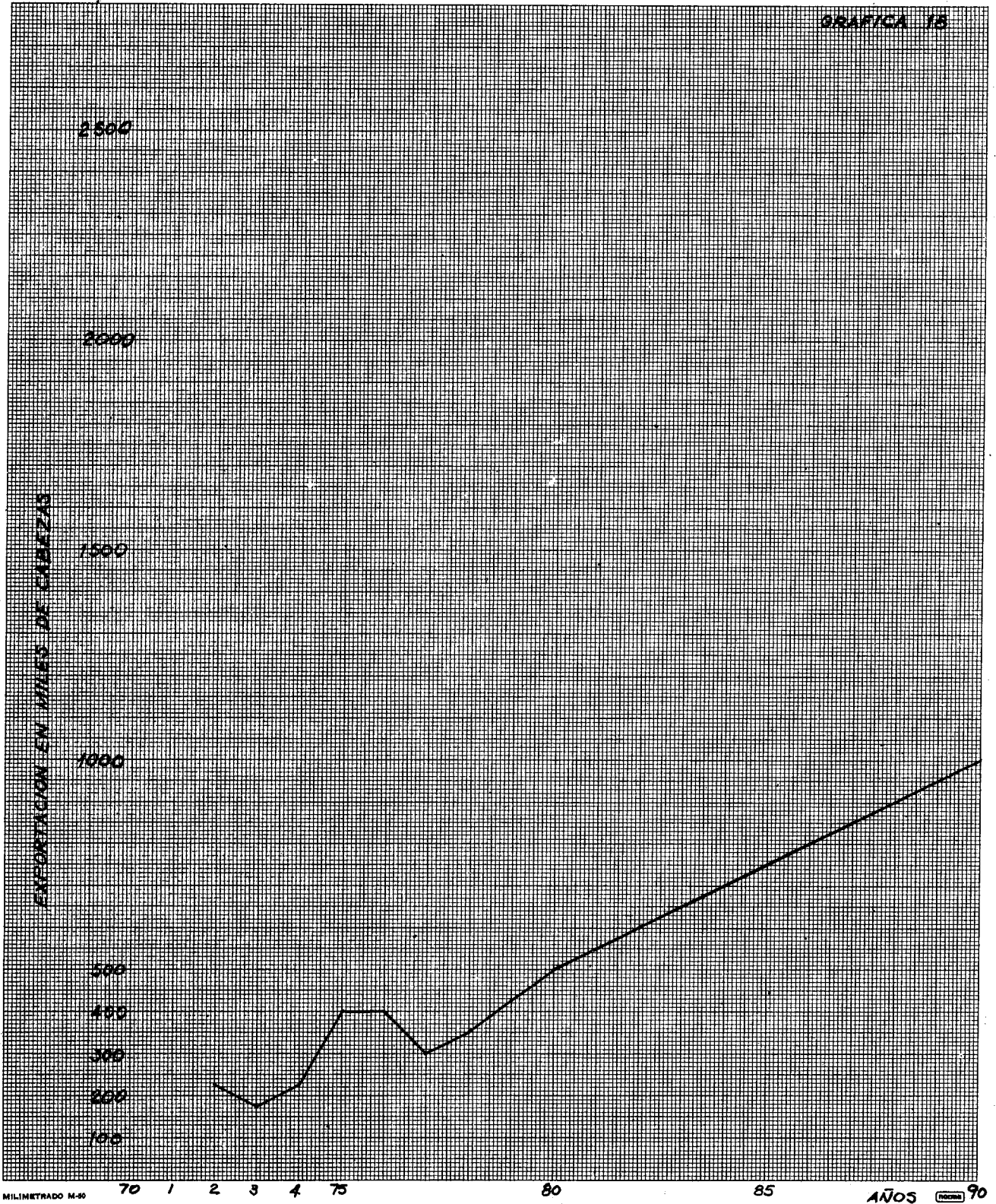
8. Proyecciones.

De las alternativas expuesta hasta aquí, cabe deducir, en resumen, que la máxima protección al consumidor (eliminar las exportaciones), es perjudicial para el productor y para el exportador, y no favorece ni siquiera al consumidor a largo plazo. Además, se anula una fuente importante de divisas.

En cambio, la máxima protección al productor (precio deflactado constante) es perjudicial para el exportador y puede dar lugar a dificultades en la colocación de la carne en el mercado internacional. Además, somete al consumidor a un crecimiento muy lento de su consumo. En cambio, genera un máximo de divisas.

Como se ve, los dos objetivos son incompatibles entre sí. La alternativa de exportación lineal constituye una solución intermedia que debe, sin embargo, ser mejorada, eliminando las bruscas fluctuaciones a corto plazo que ya fueron descritas.

Para conseguirlo, es inevitable permitir una oscilación en las exportaciones que sirve para corregir la brusca baja de precios en 1975 y 1976. Se evita así un fuerte desestímulo a la producción y se consigue, sin más medidas, corregir la brusca alza de precios en 1977 y 1978. A esta alternativa corresponde la exportación que se puede ver en el gráfico 18.



MILIMETRADO M-90

En primer lugar, se observa una disminución de la exportación de 1973 respecto a 1972. Aunque la diferencia es relativamente pequeña, basta para mantener el nivel que los precios alcanzaron a fines de 1972. De iniciarse el año con el mismo ritmo de exportación con que se cerró el año anterior, los precios internos continuarían subiendo también al mismo ritmo; restringiendo las cuotas al principio se puede frenar el alza y, talvez, en el tercer cuatrimestre del año sea posible exportar una cuota mayor, si ya se comienza a notar la mayor abundancia que se prevé para 1974.

En segundo lugar puede sorprender el alto nivel de exportación en los años 1975 y 1976. Hay que tener en cuenta que en estos últimos años ha recibido la ganadería un impulso sin precedente alguno, de tal modo que la oscilación cíclica provocada por él tiene que ser mucho más marcada que cualquier otra anterior. Además, hay que recordar que se consigue el incremento de las exportaciones sustrayendo estas reses del consumo interno con el fin de impedir una baja de los precios brusca y muy fuerte, que desestimularía al productor.

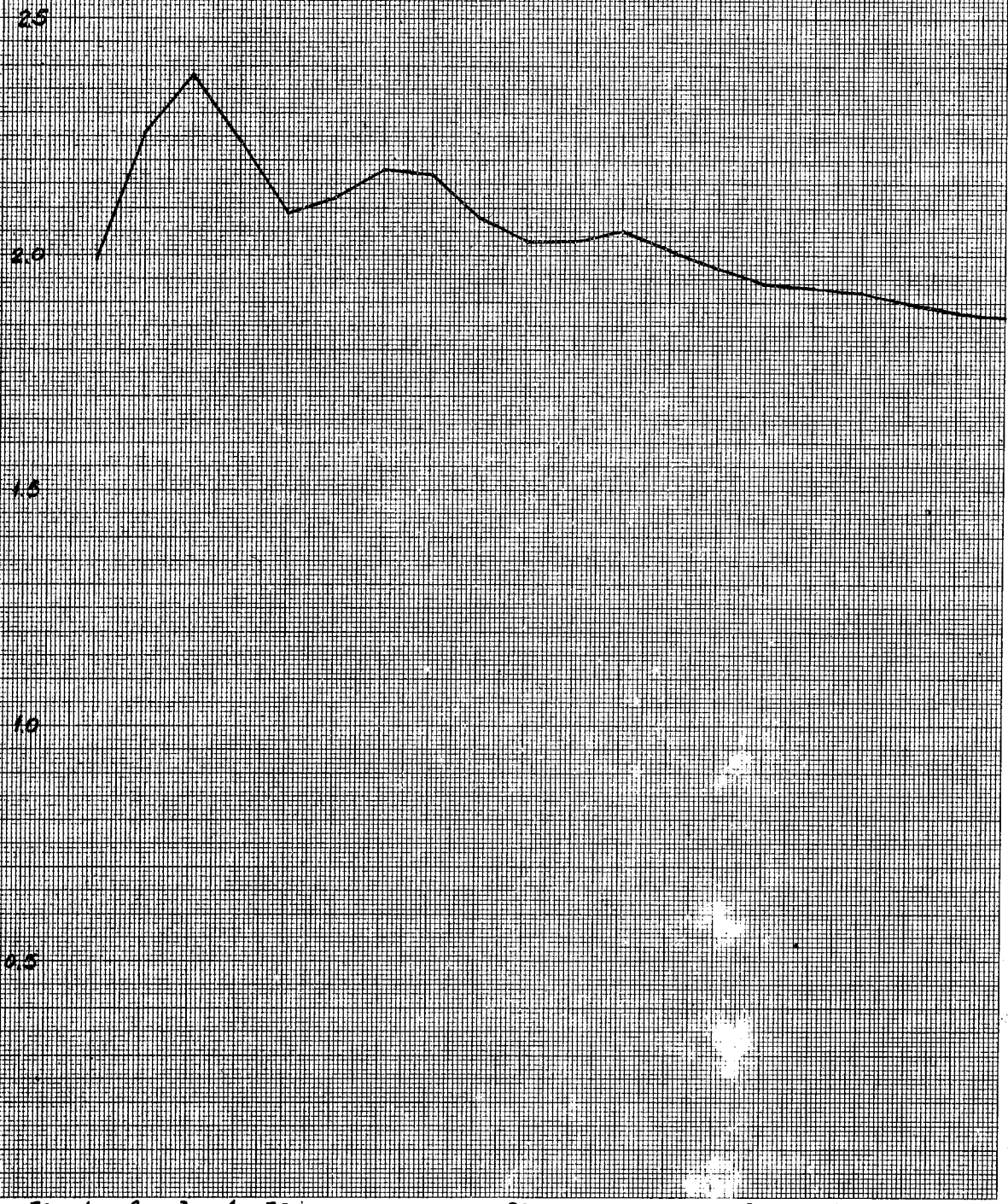
Esta oscilación cíclica culmina en 1976 y el año siguiente se presente una leve contracción del proceso productivo.

De 1977 en adelante se puede observar un crecimiento continuo.

Obsérvense los precios internos (deflactados) asociados a esta política de exportación (gráfico 19).

El precio promedio de 1973 será superior al precio promedio de 1972, porque se mantendrá al nivel de los últimos meses de 1972.

PRECIO POR KILOGRAMO DE RES EN PIE EN INTADERO DE ABOGOTA DEFLACTADO A 1978



MILIMETRADO M-90

70 1 2 3 4 75 80 85 AÑOS 90

De este año en adelante el precio deflactado muestra una tendencia general a disminuir con una sola oscilación significativa; bajará en 1975 y luego subirá por encima de su tendencia durante los años 1977-1978. Una vez superado este período, donde aun se notan fuertes efectos residuales del ciclo, la política de exportación con crecimiento continuo es suficiente para amortiguar y compensar dichos efectos.

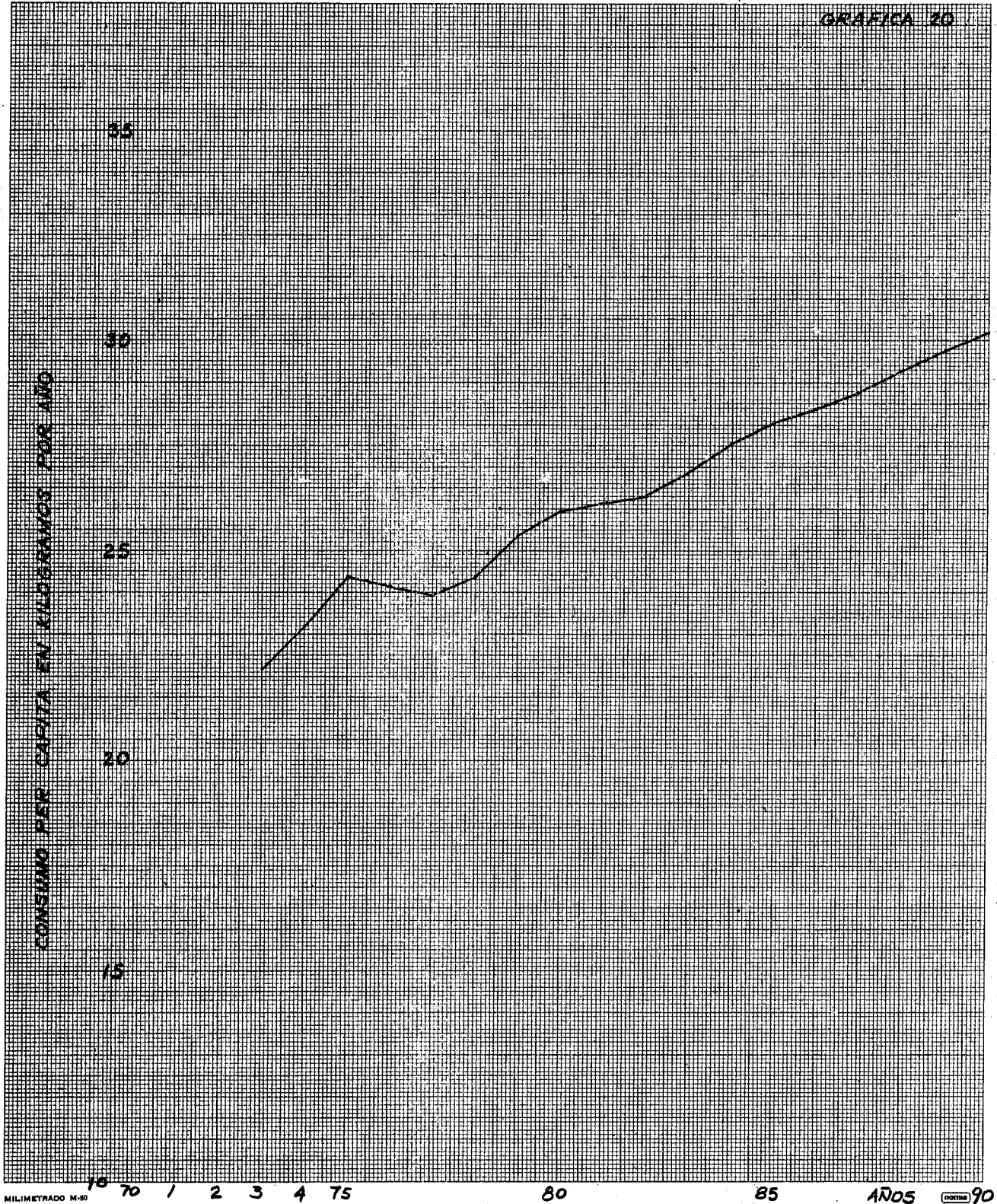
Esta tendencia descendente del precio permite una tendencia creciente del consumo per cápita, como se puede ver en el gráfico 20, sin que por ello se reduzca la rentabilidad para el productor, según se explicará más adelante.

Pero la alternativa propuesta no es sólo exportación. Requiere además que se desarrolle paralelamente un programa de asistencia técnica integral que incorpore cada año cierto número de nuevas cabezas al grupo asistido.

De esta forma, tendremos dos grupos de población, uno que continuará según la tendencia, constituido por los ganaderos a los que aun no haya llegado el crédito asistido, y otro que cambiará su tecnología mejorando rápidamente la productividad, constituido por los beneficiarios del programa de crédito asistido.

Desde luego, la difusión de la tecnología puede ser un poco más rápida de lo previsto, dado que muchas prácticas se pueden aplicar sin necesidad de inversiones adicionales; basta que el ganadero se convenza de su utilidad. Con todo, es prudente suponer que sólo los beneficiarios del crédito asistido aplicarán la nueva tecnología a cabalidad. Por ésto, cuando se habla de un grupo nuevo de

GRAFICA 20



cabezas cada año, suponemos que el volumen de crédito sea suficiente para atender un número de ganaderos tal que, entre todos, las completen.

El problema de la distribución del crédito entre los diferentes tipos de explotación se discutirá más adelante al hablar de las políticas de crédito y de asistencia técnica.

Se verá el efecto de esta asistencia técnica sobre el inventario (gráfico 21). En primer lugar, se observa que el inventario total está creciendo a una rata promedio del 4,5%; ésto se debe fundamentalmente a la política de precios, a consecuencia de la exportación controlada.

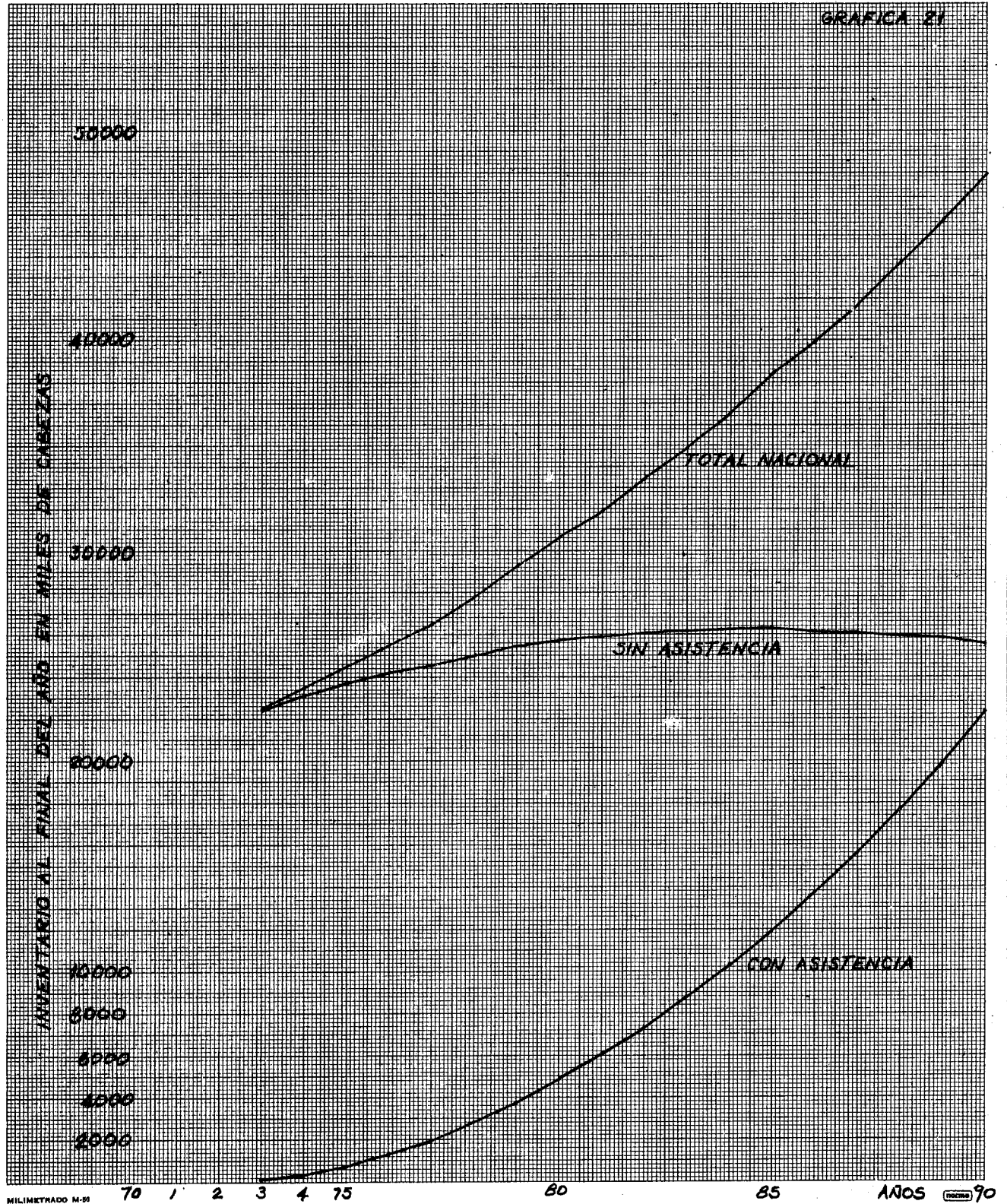
En segundo lugar, se observa que el inventario del grupo que sigue de acuerdo con la tendencia observada, permanece casi estable en tanto que el grupo con asistencia técnica crece rápidamente. Aparentemente, no hay transferencia de un grupo al otro, pero en realidad sí la hay. El inventario de ambos grupos crece a una tasa muy parecida; lo que ocurre es que el grupo de reses que pasa cada año a recibir crédito y asistencia, es numéricamente muy parecido al crecimiento del inventario de los que siguen según tendencia y lo compensa.

Lo esencial es que la fracción del hato que recibe asistencia y aplica una tecnología mejorada, va creciendo hasta ser más del 50% en 1990.

A continuación se presentan las características que diferencian estos dos tipos de ganadería.

En primer lugar, la intensidad del uso de la tierra es notablemente diferente.

GRAFICA 21



MILIMETRADO M-20

A medida que pasa el tiempo, será necesaria más y más tierra para la agricultura y será más y más difícil mantener en el país una ganadería extensiva. En el gráfico 22 se puede ver cómo varían las necesidades de tierra total y para las dos clases de población: con y sin asistencia. En 1990, cuando ambos grupos tienen el mismo inventario, el grupo con asistencia utiliza menos de la mitad de la tierra que el otro grupo. En otras palabras, ha duplicado la capacidad de carga en unos 17 años (ver gráfica 23).

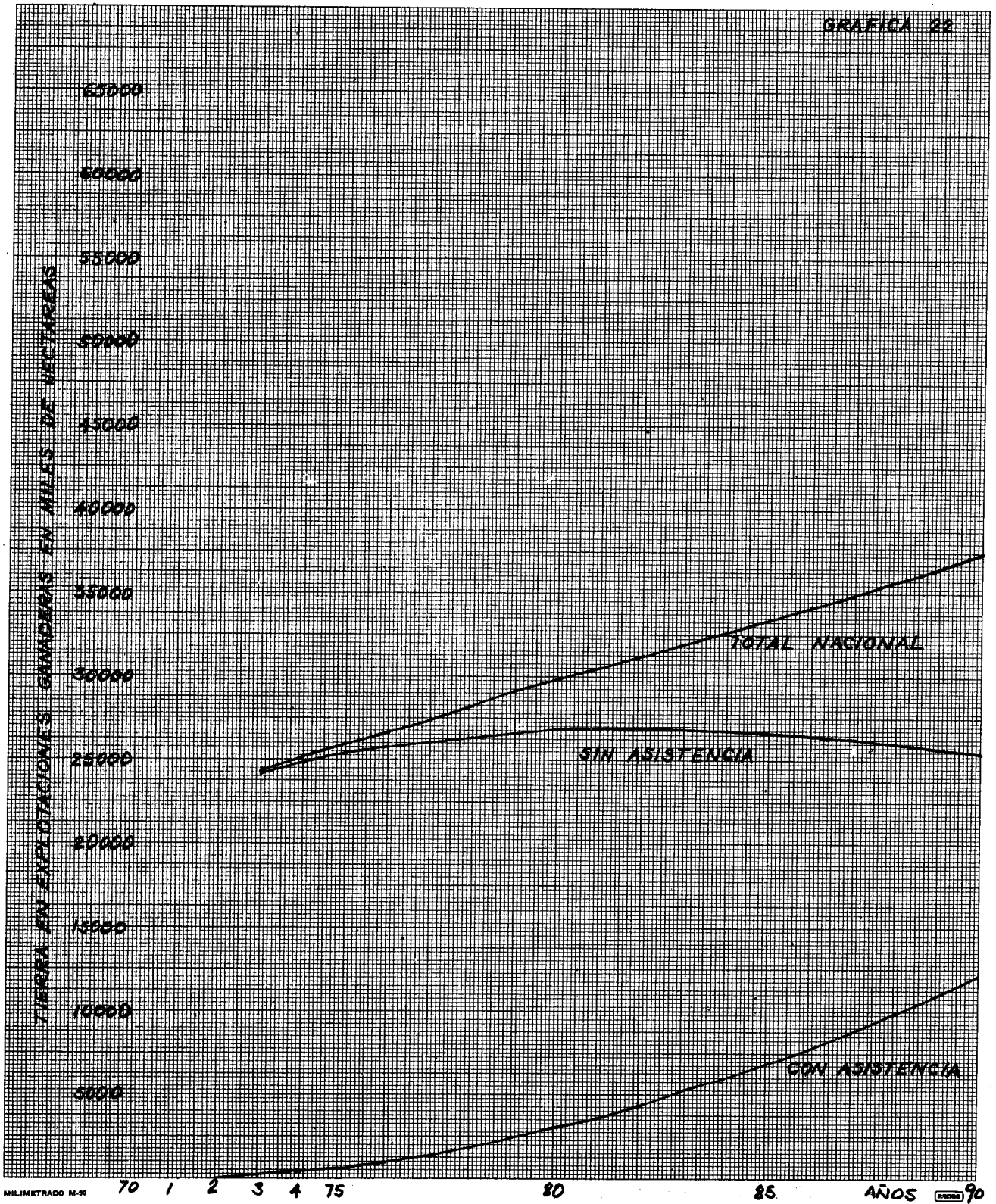
Otro aspecto importante es la natalidad. En el gráfico 24 se muestra la natalidad de los que continúan según tendencia, de los que sí reciben asistencia técnica, y la promedio. Como se puede ver, la natalidad del grupo sin asistencia fluctúa con el precio, pero manteniéndose prácticamente en el mismo nivel actual.

En cambio, la natalidad del grupo con asistencia crece rápidamente, primero con un salto brusco y luego más lentamente. Parte de la amortiguación que se observa se debe a la presencia de varios sub-grupos con diferente tiempo de estar recibiendo asistencia técnica.

La natalidad promedio nacional irá creciendo a medida que vaya siendo mayor la proporción del hato que ha recibido asistencia técnica.

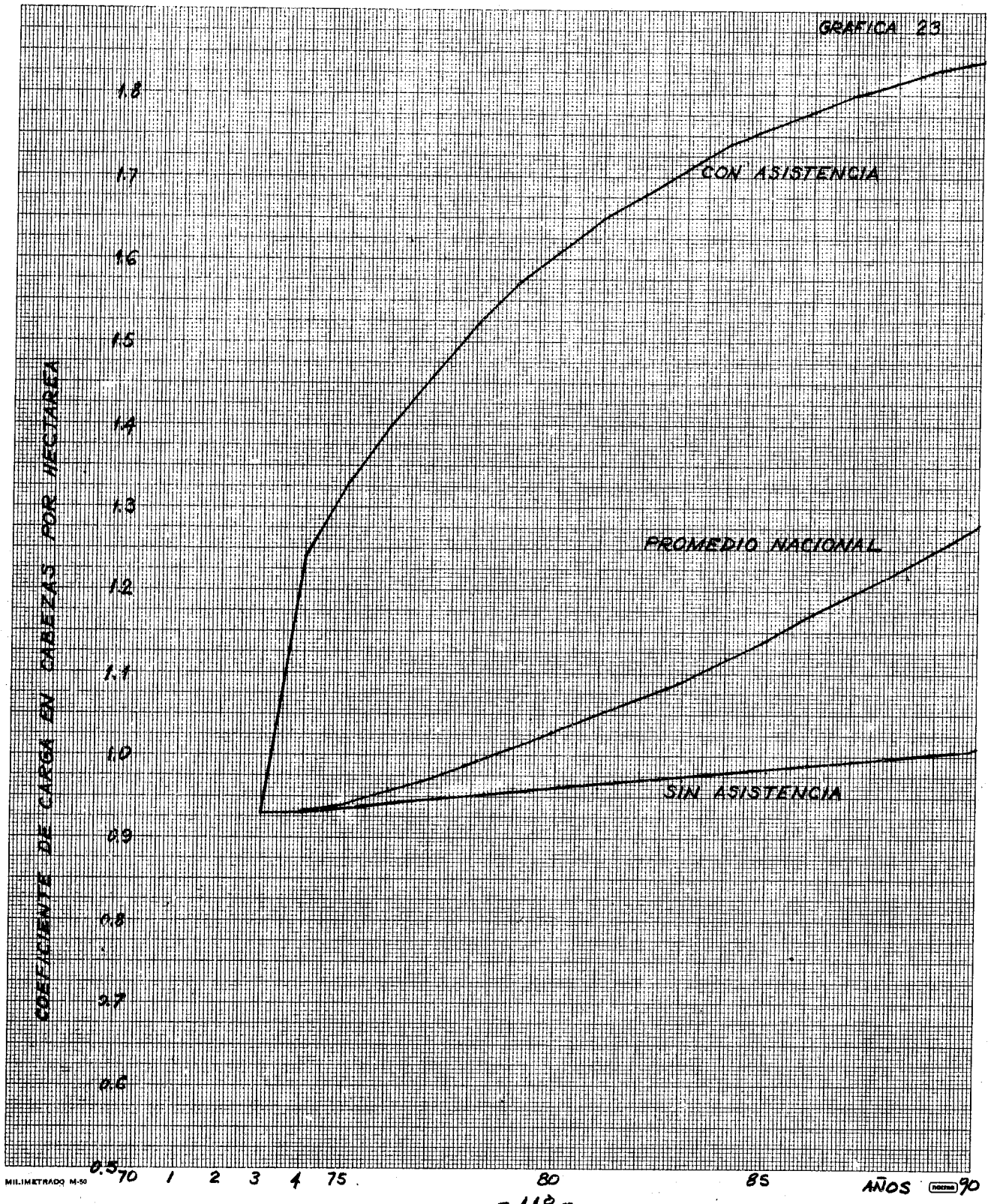
Si a este crecimiento de la natalidad se añade un descenso en la mortalidad, se comprende que el crecimiento del inventario del grupo que recibe asistencia técnica puede ser vertiginoso. En la práctica se hace necesario limitarlo alrededor de un 5 a 6% anual (promedio nacional) por razones financieras y de disponibilidad de tierra.

GRAFICA 22



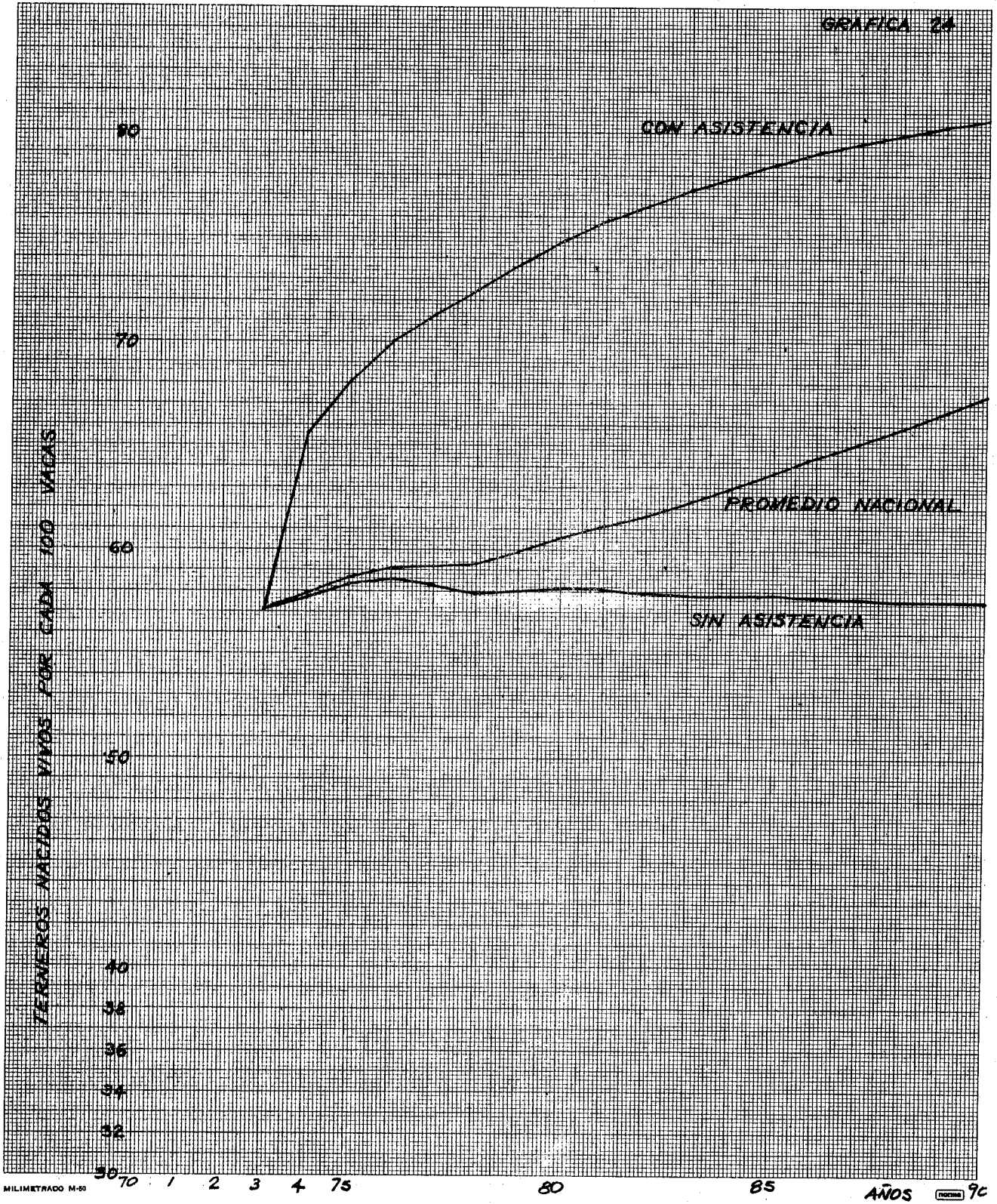
MILIMETRADO N-90

GRAFICA 23



MILIMETRAJO M-50

GRAFICA 24



MILIMETRADO M-50

Para conseguir esta rata de crecimiento del inventario es necesario aumentar el sacrificio de hembras por encima del nivel que ha sido normal en los últimos años.

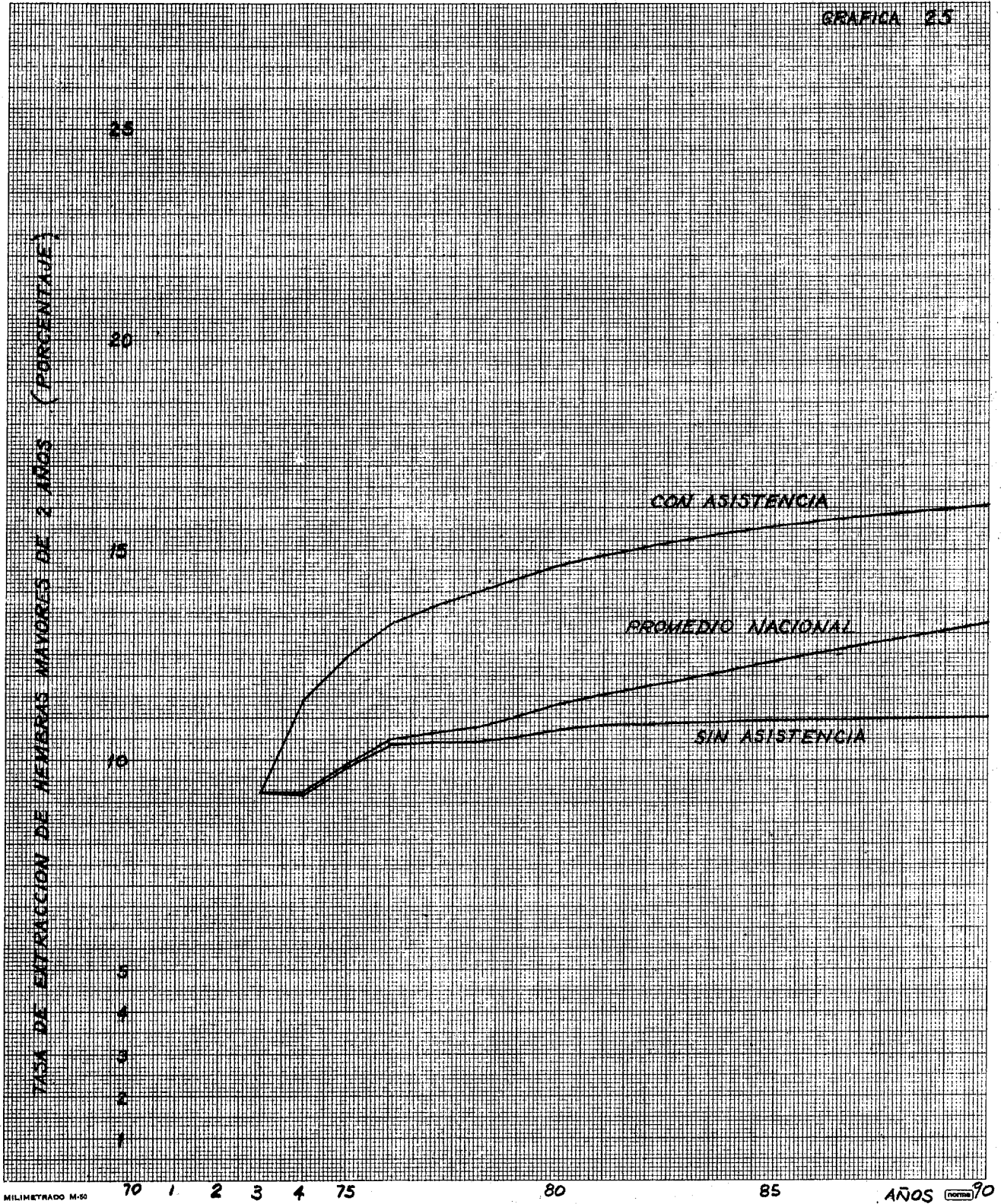
En tanto que el hato sin asistencia técnica sacrificará alrededor de un 11% de las hembras mayores de dos años, el grupo asistido sacrificará alrededor de un 16% (ver gráfico 25). Esto implica por una parte, que las vacas serán más jóvenes, llegando como mucho a unos diez años de edad como reproductoras y, por otra parte, que habrá una mejor selección de vacas jóvenes contribuyendo a una más alta natalidad.

Simultáneamente, la tasa de sacrificio de machos sufrirá también un cambio radical. El grupo sin asistencia la elevará ligeramente, llegando a sacrificar anualmente un 75% del inventario de machos mayores de dos años, tasa que luego descende a un 65%. En cambio, el grupo asistido, que tiene como una de sus metas sacrificar antes de los dos años y medio de edad, estará acercándose a un 135% (ver gráfico 26).

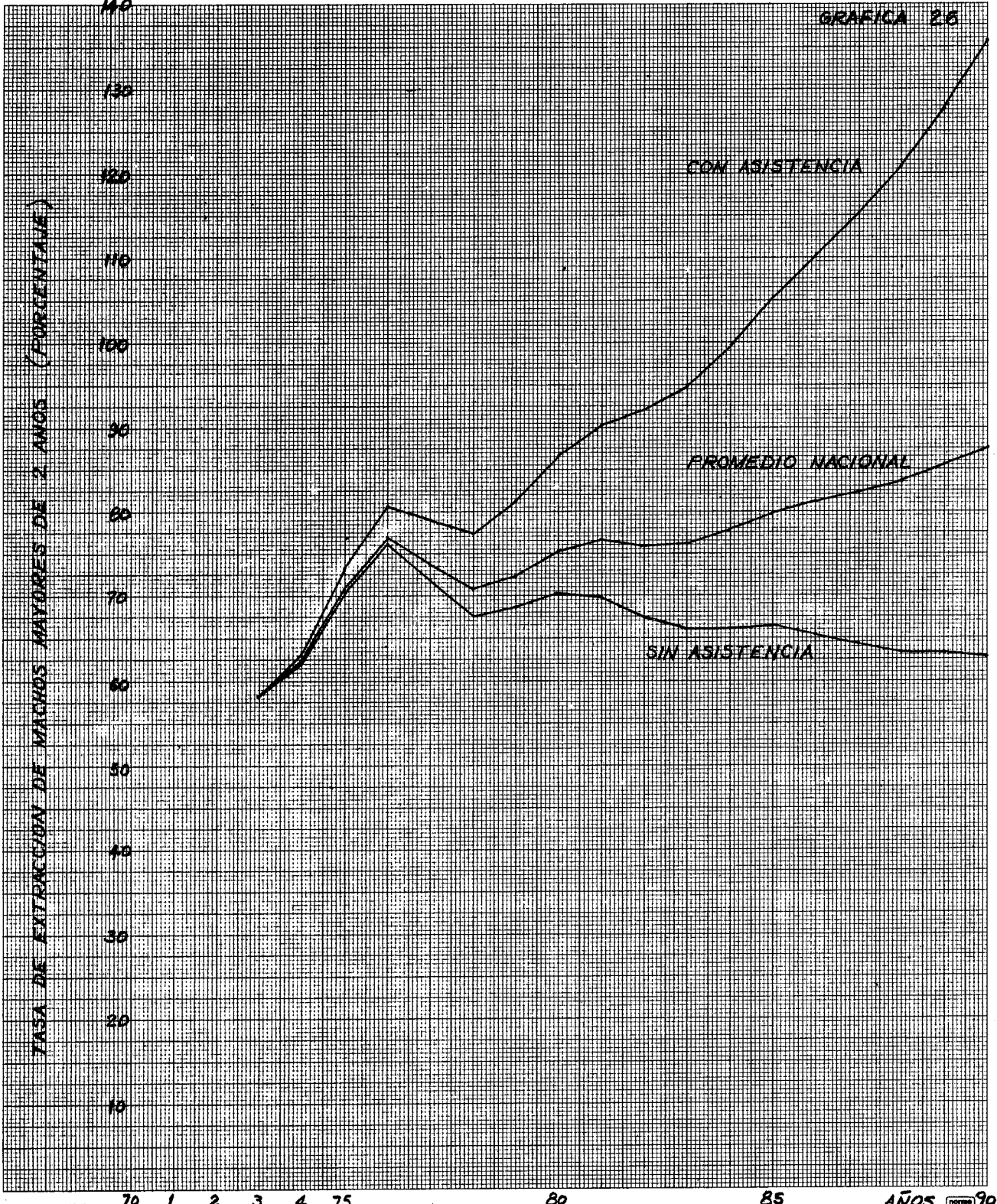
Estos aumentos en las tasas de extracción se consiguen no sólo gracias a una mayor natalidad, sino también a una reducción de la edad de sacrificio.

En la gráfica 27 se puede ver cómo ha venido variando dicha edad promedio de sacrificio de machos y cómo se espera que varíe en el futuro.

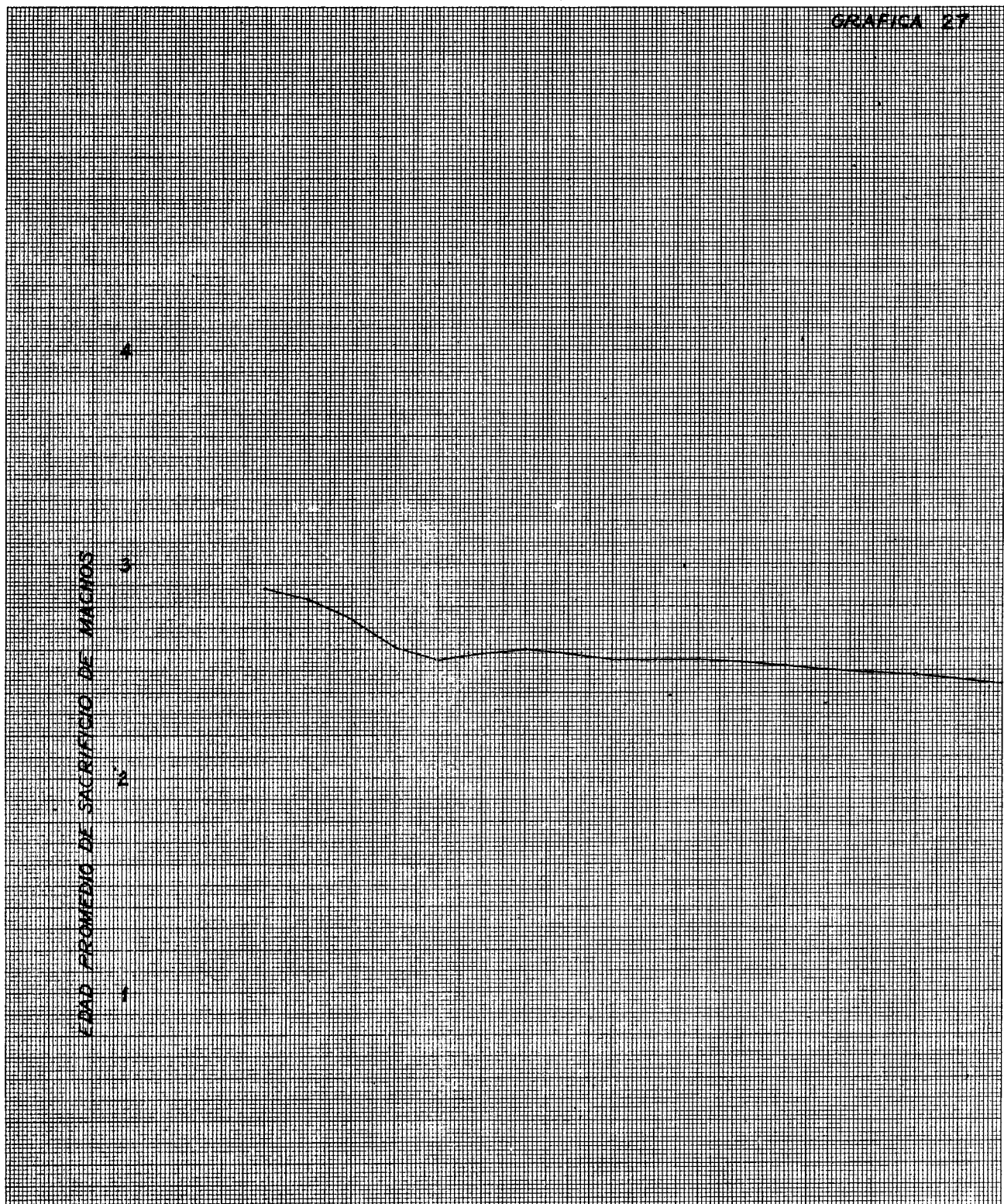
La incidencia que el grupo con asistencia técnica tiene sobre la producción se puede juzgar en el gráfico 28, donde se muestra la extracción en miles de cabezas que presentará dicho grupo y el no asistido.



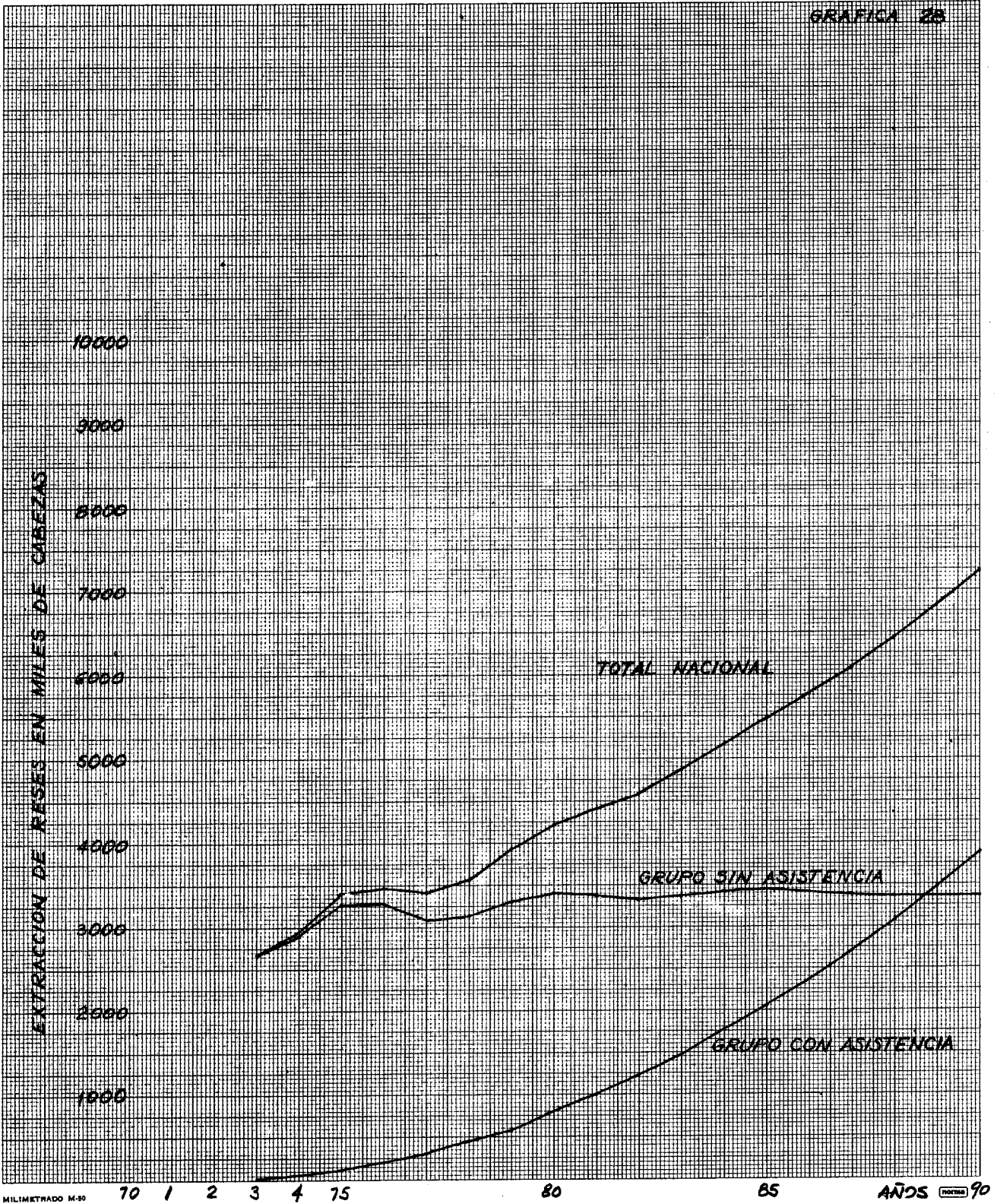
GRAFICA 26



MILIMETRADO M-90



MILIMETRADO M-30 70 1 2 3 4 75 80 85 AÑOS Norma 90



MILIMETRADO M-90

Es evidente cómo este último es afectado por el ciclo, en tanto que el otro, merced al crédito adecuadamente planificado, puede superar las etapas de crisis manteniendo su producción e inventario en firme y constante crecimiento.

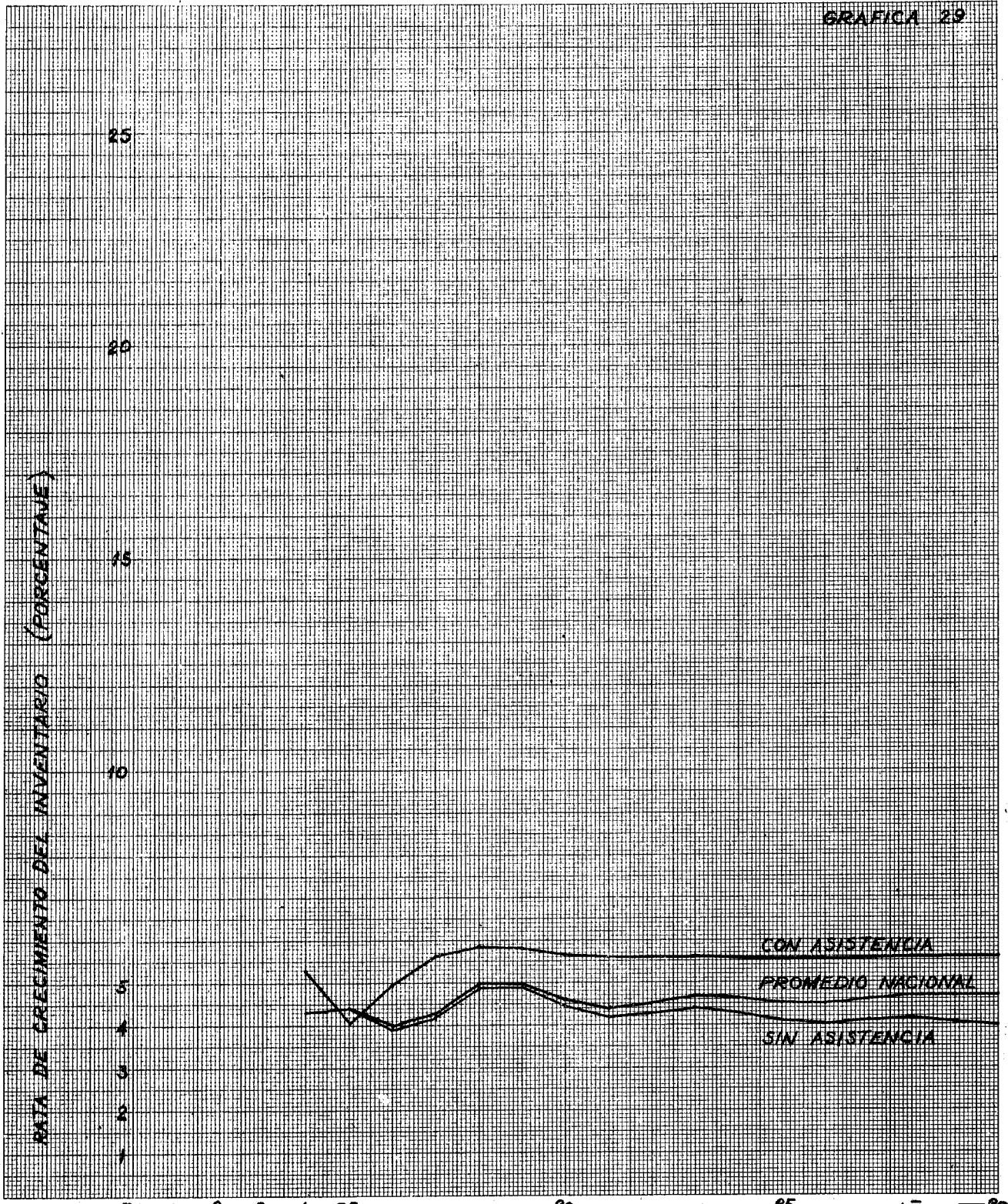
Diferencias semejantes se pueden observar en las ratas de inventario, de extracción y de producción (gráficas 29 a 31).

Se presenta un indicador exnómico obtenido dividiendo el ingreso en pesos debido a ventas de ganado para sacrificio, por el número de cabezas en inventario.

En el gráfico 32 se observa cómo este ingreso por cabeza se mantiene prácticamente estable (en pesos deflactados) para el grupo que no recibe asistencia técnica. Mantener este nivel ha sido una de las restricciones impuestas al descenso del precio. En cambio, la mayor productividad del grupo asistido le permite un ingreso por cabeza creciente, que compensa con un pequeño margen el aumento de los costos de operación y asegura una rentabilidad aceptable en la explotación.

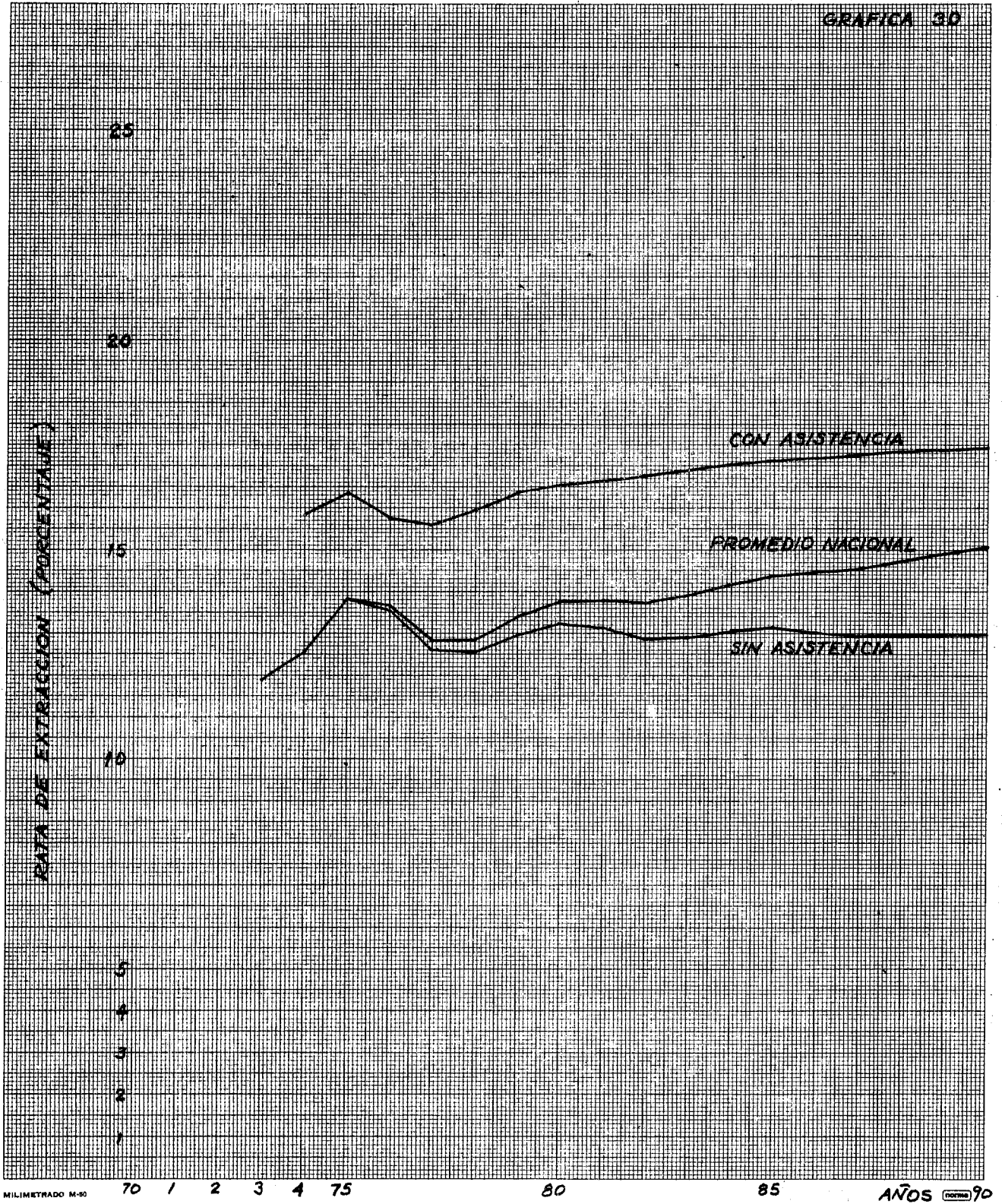
Finalmente, se verá el crecimiento esperado en la producción lechera. En el gráfico 33 se muestra la producción total que se espera, incluyendo los efectos del crédito planificado y la asistencia técnica a los hatos lecheros. El crecimiento corresponde a una rata promedio del 6,9% anual, lo cual permite que el consumo per cápita se duplique en unos 25 años.

9. El aspecto financiero.



MILIMETRADO M-50

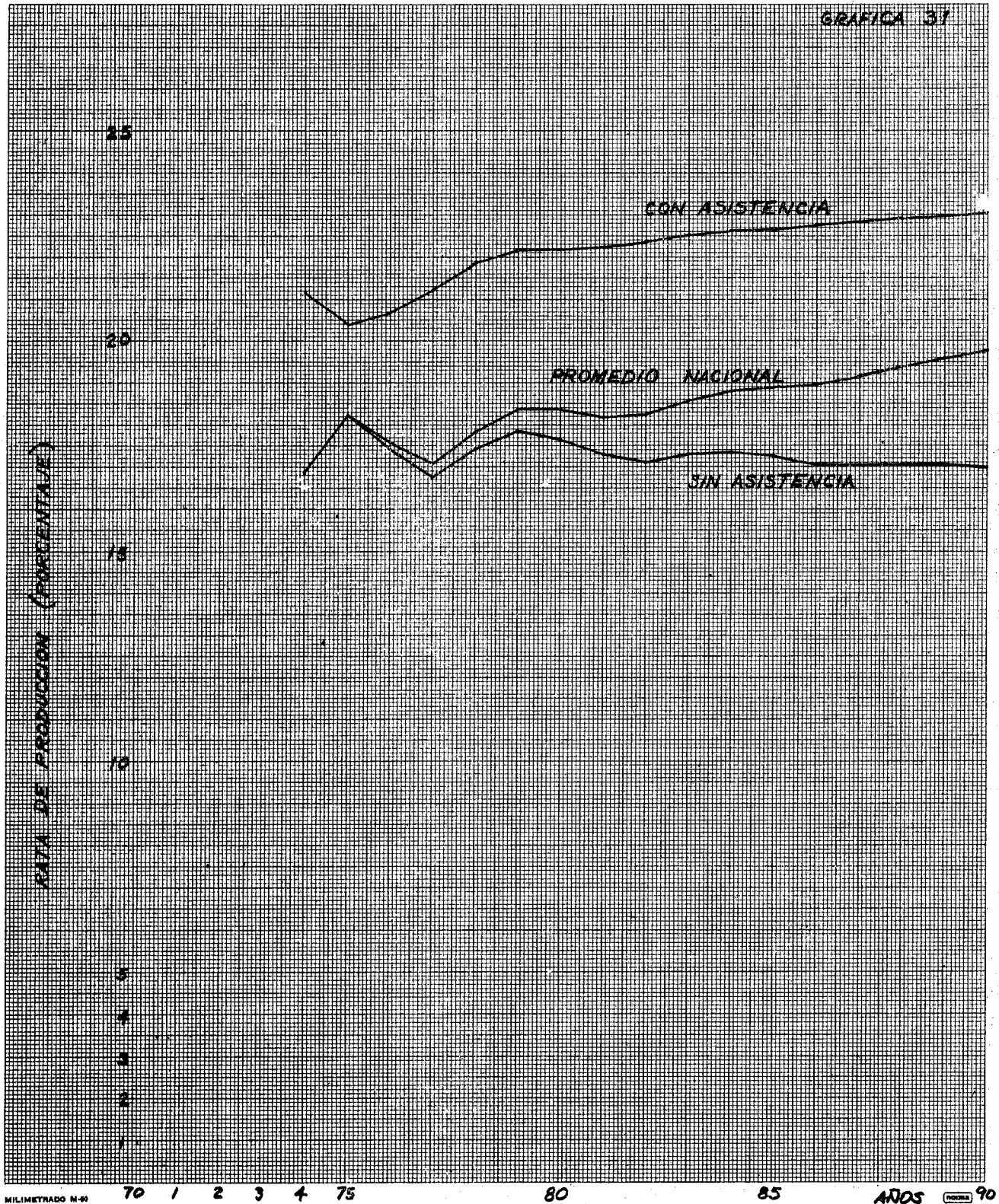
GRAFICA 30



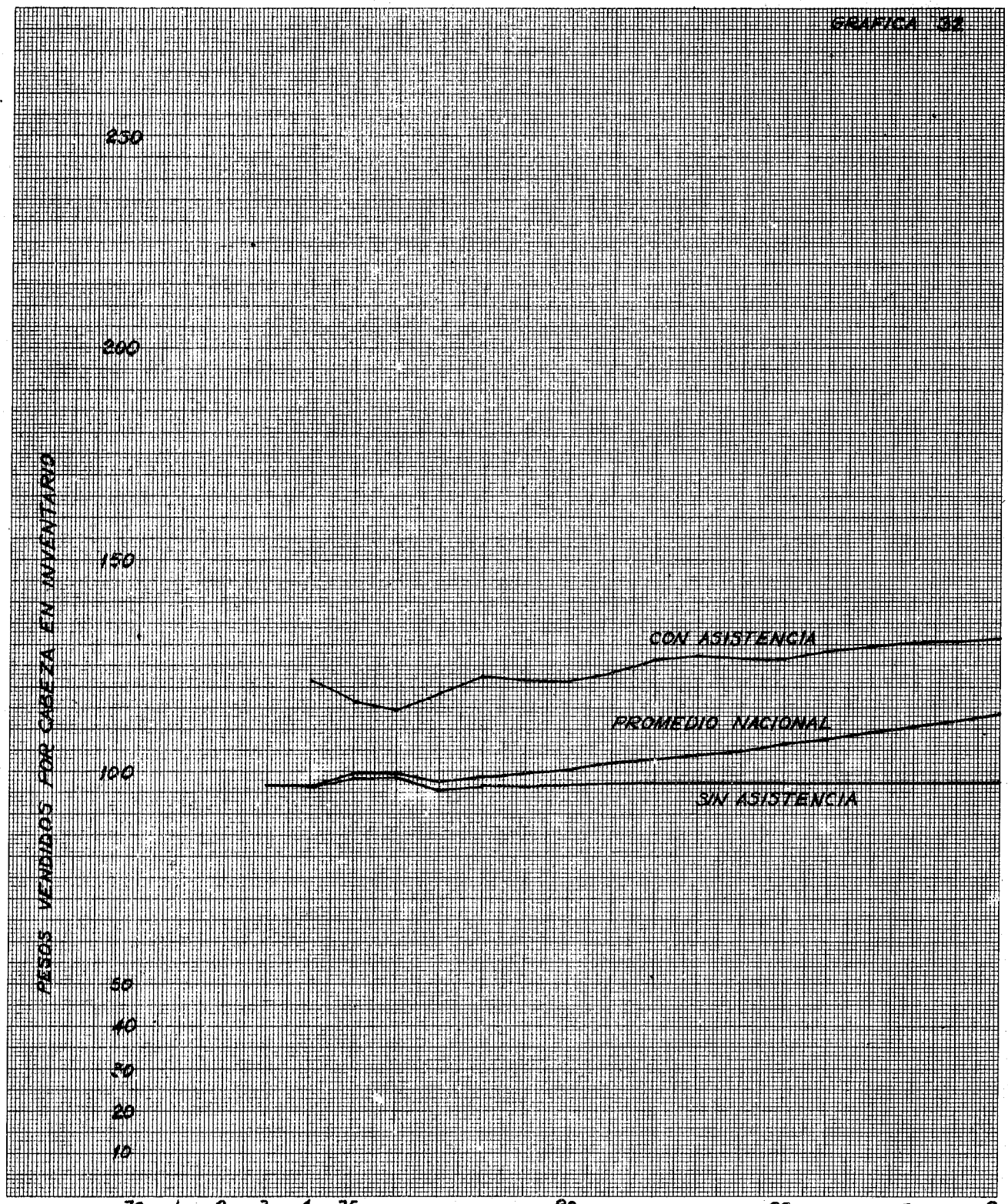
MILIMETRADO M-90

AÑOS norma 90

GRAFICA 31

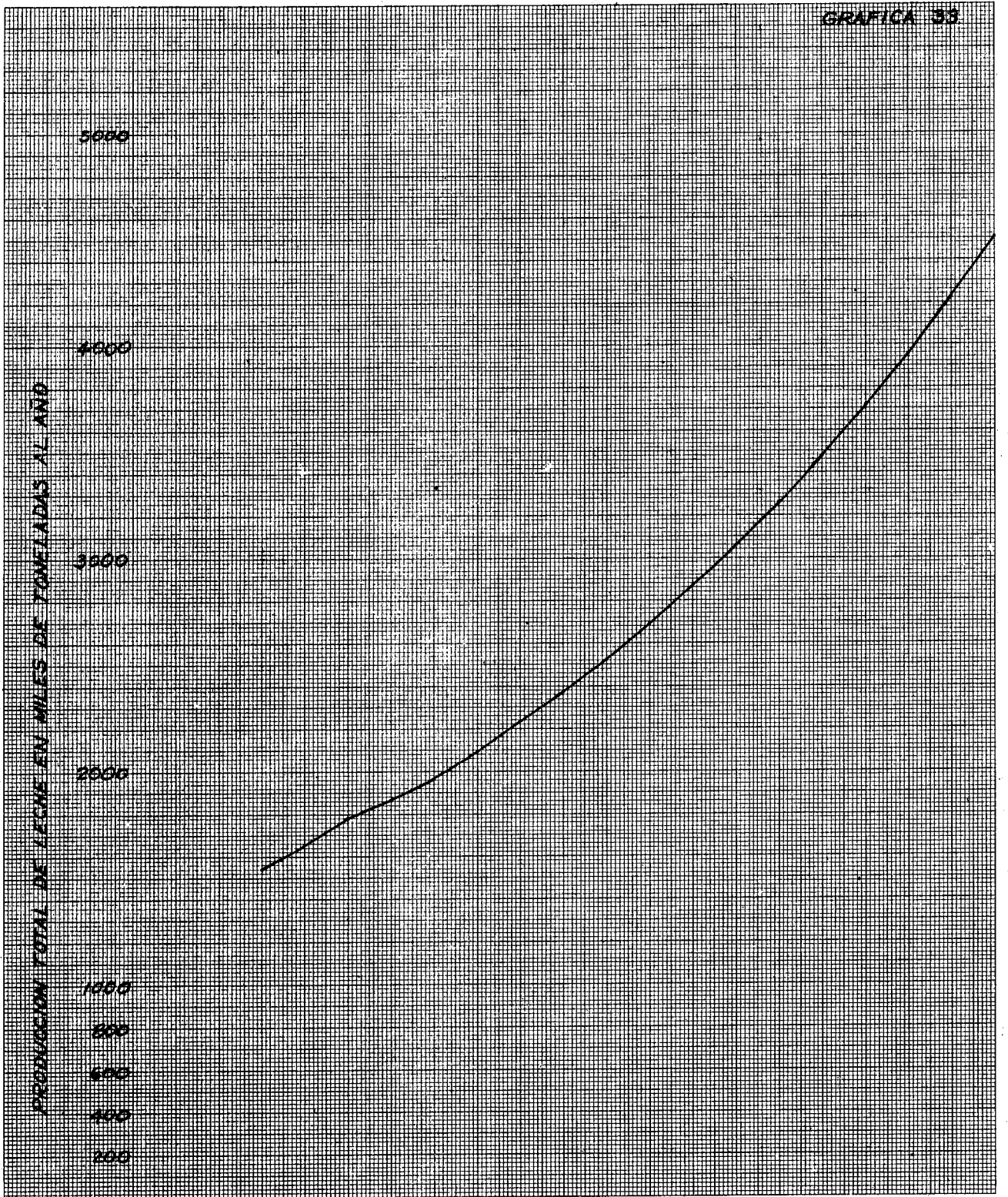


MILIMETRADO M-90



MILIMETRAO M-50

GRAFICA 33



MILIMETRADO N-50

AÑOS 90

En el Capítulo II, parte c, se discutieron las políticas de crédito y, muy brevemente, lo referente al monto de recursos disponibles para financiar el desarrollo bovino propuesto en este Plan. En esta sección veremos en más detalle, en primer lugar, las proyecciones de los recursos disponibles y, en segundo lugar, el presupuesto anual estimado de cartera de fomento, el número de fincas financiadas con dicho presupuesto, la demanda generada en dichas fincas por profesionales de campo para la prestación de asistencia técnica pecuaria, y el crecimiento del hato en las fincas incorporadas al Plan de Desarrollo Bovino.

a. Proyección de los recursos disponibles.

La proyección de los recursos disponibles para los años de 1973, 1974 y 1975 se hizo con base en las colocaciones bancarias, las inversiones de Cofiaagro, de los fondos ganaderos, de fomento a la cría y de prefinanciación de exportaciones de ganadería.

Las colocaciones bancarias en ganadería, a partir de las cuales se deducen los recursos de que dispondrá el Fondo Financiero Agropecuario para el Fomento Bovino, se proyectaron de la manera siguiente:

1. Con un crecimiento vegetativo del 12% anual en las colocaciones.
2. Una rotación anual de cartera de 35%; es decir, un 5% menos que la actual en consideración a que los nuevos préstamos se harán a largo plazo y con cuatro años de gracia.
3. Respetando la participación tradicional de la ganadería en la cartera agropecuaria.

Para el cálculo de las colocaciones ganaderas de entidades excluidas de la Ley 5a. , se tomaron las proyecciones estimadas por ellas mismas.

Es así como se estimaron el total de recursos en \$3.224, \$3.638 y \$4.076 millones de pesos para los años 1973, 1974 y 1975 respectivamente, según puede verse en la tabla 12.

En la tabla 13 se presentan los recursos totales para ganadería, separando aquellos que se destinarían a financiación de ceba principalmente, de aquellos destinados al fomento de la cría y lechería. Nótese que, como recomendación de política, se sugiere que el Fondo Financiero Agropecuario destine sus recursos para ganadería en un 80% a la cría y lechería y en un 20% a la ceba.

Para efectos de comparación se presenta en la tabla 14 la serie histórica de préstamos para ganadería en el período 1968-1972. Nótese que las proyecciones para 1973-1975 rompen la continuidad del período 1962-1973. Por lo tanto, no fue recomendable proyectar los recursos de ganadería en el país a largo plazo, con base en la tendencia histórica.

Fue así como se escogió una tasa de crecimiento para los recursos de ganadería en el período 1973-1997 del 5.4% anual, lo cual arroja para los 24 años siguientes a 1972 las cifras contenidas en la tabla 15.

b. Necesidad de crédito y asistencia técnica.

Esta sección se ocupa de presentar el presupuesto estimado de cartera de fomento y de capital de trabajo que demanda el Plan de Desarrollo Bovino, así

TABLA No.12

PRESTAMOS NUEVOS PARA GANADERIA BOVINA

(millones de pesos)*

Entidad	1973	1974	1975
<u>Fondo Financiero Agropecuario</u>			
El 20% de las colocaciones bancarias en ganadería	580	650	728
Cupo adicional de redescuentos (el 3% de las colocaciones)	<u>170</u> 750	<u>293</u> 943	<u>218</u> 946
<u>Banco Ganadero</u>	406	461	509
<u>Caja Agraria</u>	639	693	753
<u>Bancos Cafetero y Popular</u>	79	93	109
<u>Cofiagro</u>	103	123	123
<u>Fondo Fomento Crfa</u>	25	20	20
<u>Fondos ganaderos</u>	489	562	646
<u>Fondo Prefinanciación Exportaciones</u>	<u>733</u>	<u>843</u>	<u>970</u>
Total recursos ganaderos	3.224	3.638	4.076

Fuente: OPSA

* Supone recursos Fondo Financiero Agropecuario.

TABLA No.13

DISTRIBUCION DE RECURSOS DISPONIBLES EN LAS ACTIVIDADES
DE CRIA Y CEBA

Préstamos nuevos (millones de pesos)

	1973	1974	1975
<u>Cría comercial y lechería.</u>			
Recursos Fondo Financiero Agropecuario (80%)	925	1.043	1.164
Caja Agraria (80%)	511	554	602
Fondos ganaderos	489	562	646
Otros bancos	64	75	87
Fondo Fomento Cría	25	20	20
Recursos cría	<u>2.014</u>	<u>2.254</u>	<u>2.519</u>
<u>Ceba y otros</u>			
Fondo Prefinanciación exportaciones	733	843	970
(20%) Fondo Financiero Agropecuario	231	261	291
Cofiagro	103	123	123
Otros recursos	143	157	173
Recursos ceba y otros	<u>1.210</u>	<u>1.384</u>	<u>2.557</u>
TOTAL RECURSOS GANADERIA	3.224	3.638	4.076

TABLA No.14

PRESTAMOS NUEVOS GANADERIA
(Perfodo 68-72)
-millones de pesos-

Año	Bancos comerciales <u>1/</u>	Caja Agraria	Banco Ganadero	Fondos ganaderos
68	843.548	435.912	253.876	62.154
69	840.124	337.270	396.306	21.611
70	878.352	534.277	446.824	64.085
71	891.112	557.495	468.119	111.980
72	904.365 <u>3/</u>	593.000 <u>2/</u>	271.563	210.597

1/ Incluye otros - ganadería y avicultura en la totalidad de los bancos.

2/ Proyección Caja Agraria

3/ Proyección OPSA

Fuente: Banco de la República

TABLA No. 15

CRECIMIENTO DE LOS RECURSOS PARA GANADERIA
(Crfa comercial y lechería)

-millones de pesos-

Año	
1*	1.077
2	2.254
3	2.519
4	2.655
5	2.798
6	2.949
7	3.108
8	3.275
9	3.451
10	3.637
11	3.833
12	4.039
13	4.257
14	4.486
15	4.728
16	4.983
17	5.252
18	5.535
19	5.833
20	6.147
21	6.478
22	6.827
23	7.195
24	7.583

* Equivale al año de 1973

como una estimación de las necesidades de profesionales para la asistencia técnica.

La demanda por crédito y asistencia técnica depende del total de fincas que se financie. A su vez, también depende del tamaño de las fincas involucradas en ese total y de las actividades a que dichas fincas estén dedicadas, v.gr., cría multiplicadora, cría comercial, cría comercial con ceba o lechería. Por lo tanto, la tarea de visualización de la demanda total por crédito y asistencia técnica, así como de los beneficios esperados del Plan Bovino, en términos de crecimiento del hato nacional, se aborda en dos etapas.

En la primera etapa se hizo un estudio, con base en los archivos del Programa Ganadero de la Caja Agraria y en grupos de trabajo coordinados por el ICA, para determinar las necesidades de crédito y de asistencia técnica de fincas ganaderas típicas, aceptando que su productividad crecería en forma similar a la observada en el desarrollo del susodicho Programa Ganadero de la Caja Agraria. Se escogieron 26 tipos de fincas ganaderas, de diferente tamaño, dedicación y estado de desarrollo.

En cada finca se supuso que se iniciaría el Plan de Desarrollo reponiendo vientres improductivos e incorporando sementales vigorosos, así como mejorando y ampliando los corrales, bañaderas, la extensión de las cercas, etc. Además, se irían mejorando las praderas e introduciendo buenas prácticas de manejo y mantenimiento de la finca en general.

La contabilización de las inversiones en ganado, construcciones, herramientas de trabajo y gastos de operación, así como de las ventas del producto de estas fincas típicas, es una tarea compleja y dispendiosa. Mucho más aun, cuando se trata de convertir índices de producción, tales como mortalidad, natalidad, tasas de destete y de capacidad de carga de las praderas, en tablas de ingresos y egresos monetarios para calcular las necesidades de crédito y el crecimiento del hato.

Por ello, fue necesario escoger 13 de los 26 modelos iniciales de desarrollo para fincas típicas. Esas 13 fincas típicas corresponden a las descritas en la tabla 3. La muestra de los 13 modelos se procesó con un complejo programa de computadora.

Una vez conocidas las necesidades de crédito de cada una de las 13 fincas típicas, así como el crecimiento del hato dentro de cada una de ellas, se procedió a agregar estos datos, con el fin de estimar las necesidades globales y la expansión del hato, atribuibles al Plan Bovino.

Suponiendo que la cartera de fomento se distribuyera entre las 85.774 fincas, que tiene como meta atender el Plan Bovino (según tabla 3) obtenemos que para financiar todas simultáneamente se necesitarían más de 45.000 millones de pesos para el primer año y cerca de 54.000 millones de pesos para el segundo año. Estas cifras se presentan en la tabla 16 que muestra el flujo total de fondos que se causaría bajo la hipótesis de financiación simultánea de las 85.774 ganaderías.

TABLA No.16

FLUJO DE FONDOS ADICIONALES REQUERIDOS POR
AÑO PARA FINANCIAR 85.774 FINCAS SIMULTANEA-
MENTE

-millones de pesos-

	Recursos adicionales demandados	Recuperación ne- ta de cartera
1	45.484	
2	54.042	
3	8.809	
4		10.241
5	12.849	
6	7.629	
7	2.869	
8	5.593	
9	9.111	
10	9.363	
11	11.586	
12	13.505	
13	12.683	
14	5.535	
15		3.153
16		2.383
17		2.455
18		2.261
19		1.921
20		1.816
21		1.816
22		1.816
23		1.816
24		1.816

Este flujo de fondos indica la cantidad de dinero adicional que demandaría dicha población de fincas por año. Por cantidad adicional de fondos se entiende la necesidad total en cada año, luego de descontar de dicha suma lo que los prestatarios hayan pagado por concepto de intereses o de amortizaciones causadas en el año anterior. Por ese motivo, como se expresa en la tabla 16, en el cuarto año las 85.774 fincas reponen más dinero del que demandan debido a que es el año en que se hacen las primeras amortizaciones de los préstamos a 12 años de plazo. Asimismo, a partir del quincuagésimo año se liberan más fondos de los demandados debido a que las necesidades de capital de trabajo del conjunto de las 85.774 fincas van disminuyendo y por consiguiente los intereses y amortizaciones de créditos anteriores son mayores que la demanda por nuevos créditos.

Se aprecia en la tabla 16, que, con salvedad del año cuarto, el conjunto de fincas demandarían hasta el año 14 más dinero del que pagan. Es por ello que el plazo recomendado de 12 años para los préstamos a largo plazo es el mínimo aceptable. No es grande la diferencia de dos años entre el plazo de los préstamos de fomento y el tiempo de 14 años establecido según este análisis para que se desarrolle una capacidad neta de pago de obligaciones financieras, si tenemos en cuenta que tanto la agregación de las 85.774 fincas, como los resultados de cada uno de los 13 tipos de fincas ganaderas son apenas una aproximación a la realidad y no un oráculo infalible.

En vista de que no es posible financiar la totalidad de fincas simultáneamente, en primer lugar, porque no habría dinero para ello y en segundo lugar, porque no es factible atender semejante número de fincas a la vez con asistencia técnica, control de inversiones, etc., se desarrolló un programa para incorporar anualmente al Plan Bovino un número de fincas que está al alcance de las posibilidades financieras e institucionales del país. Este programa corresponde a la distribución del crédito designada como la alternativa C en la sección sobre "Distribución de la cartera de fomento" (ver páginas 21 y siguientes).

En la tabla 17 aparece en la primera columna la serie de necesidades adicionales de fondos para este programa de expansión. Dichas necesidades se calcularon en forma similar a las que se consignan en la tabla 16, antes mencionada.

Es importante recordar que dichas necesidades adicionales de fondos no deben confundirse con el valor de la cartera colocada en los años respectivos porque, para calcular las necesidades adicionales de fondos, se ha descontado el valor de la cartera nueva, los reintegros y los intereses de cartera en años anteriores.

En la tabla 18 se presenta, con más detalle, el programa de expansión del crédito de fomento que el Plan propone.

En la primera columna se puede ver el número total de cabezas que hay en las fincas que recibieron crédito a través del Fondo Financiero Agropecuario. Este hato asistido va aumentando, tanto por la incorporación de nuevas fincas al

TABLA No.17

NECESIDAD DE RECURSOS PARA FOMENTO GANADERO
(Crfa comercial y lecherfa)

-millones de pesos-

Año	Necesidades según programa expansión del Plan Bovino	Disponibilidades segun recursos Ley 5a.	Remanente
1	248	1.077	829
2	878	2.254	1.376
3	1.358	2.519	1.161
4	1.515	2.655	1.140
5	1.716	2.798	1.082
6	2.039	2.949	910
7	2.309	3.108	799
8	2.564	3.275	711
9	2.850	3.451	601
10	3.180	3.637	477
11	3.486	3.833	347
12	3.820	4.039	219
13	4.166	4.257	91
14	4.486	4.486	
15	4.709	4.728	19
16	4.874	4.983	109
17	5.029	5.252	223
18	5.149	5.535	386
19	5.246	5.833	587
20	5.348	6.147	799
21	5.434	6.478	1.044
22	5.493	6.827	1.307
23	5.520	7.195	1.665
24	5.529	7.583	2.054

TABLA No. 18

PROGRAMA DE EXPANSION DEL CREDITO DE FOMENTO GANADERO

Año	1 Total hato in- corporado (miles cab.)	2 Nuevas fincas incorporadas -número-	3 Total profesio- nales campo requeridos	4 Valor nuevos préstamos -miles de pesos- Corto plazo	5 Largo plazo
1	94,	500	28	106'231	141'504
2	333,0	1110	81	435'577	413'722
3	664,0	1221	118	820'258	604'614
4	1096,6	1388	130	1.224'285	722'250
5	1625,2	1555	187	1.820'620	816'949
6	2255,3	1721	261	2.594'367	914'898
7	2975,0	1888	341	3.531'754	1.009'301
8	3770,2	2025	428	4.650'878	1.095'944
9	4644,1	2165	528	5.976'884	1.177'481
10	5592,7	2287	632	7.523'059	1.252'225
11	6605,4	2399	746	9.301'318	1.320'359
12	7670,8	2465	864	11.324'543	1.372'146
13	8787,6	2554	986	13.598'143	1.420'503
14	9947,5	2621	1115	16.077'236	1.463'421
15	11144,1	2665	1247	18.692'320	1.497'087
16	12376,3	2732	1384	21.450'400	1.530'683
17	13633,8	2754	1524	24.342'768	1.554'505
18	14913,6	2776	1665	27.344'320	1.570'950
19	16211,4	2798	1809	30.451'440	1.583'920
20	17528,9	2843	1944	33.655'008	1.603'186
21	18871,8	2865	2102	36.941'744	1.620'240
22	20208,6	2887	2250	40.291'568	1.634'576
23	21573,7	2887	2401	43.697'600	1.641'.010
24	22925,8	2887	2552	47.147'184	1.643'119

programa de crédito, cuanto por el crecimiento vegetativo de los ganados de las fincas anteriormente beneficiadas.

En la segunda columna se muestra el número de nuevas fincas que se pueden incorporar cada año al programa de crédito.

En la tercera columna se puede ver el número de profesionales de campo que se requieren para dar la asistencia técnica prevista al total de fincas con crédito. Este número no representa las necesidades adicionales cada año, sino que es el total de profesionales que estarán prestando servicio al total de las fincas a finales del año.

En las columnas cuarta y quinta se consigna el monto de los nuevos préstamos que deberán otorgarse cada año al total de las fincas atendidas por créditos del Fondo Financiero Agropecuario. Los préstamos a corto plazo son a un año y los de largo plazo son a doce años.

Como se ve, la suma de estos nuevos préstamos a corto y largo plazo, solamente coincide en el primer año con las necesidades de recursos, consignadas en la tabla 17.

En los demás años, la suma de los nuevos préstamos supera la cantidad especificada de necesidades. Esto se debe a que la cartera recuperada cada año es igual a la diferencia entre las dos cantidades.

Desde luego, se aclara que estas proyecciones de crédito tienen solamente un valor indicativo y que, año tras año, deben ser revisadas y ajustadas de acuerdo con los resultados obtenidos.

EL MODELO DE PRODUCCION

1. Generalidades.

Cuando se inició el análisis económico de la ganadería colombiana se intentó aplicar los métodos tradicionales de la econometría. La escasez de datos, por una parte, y la complejidad del problema, por otra, determinaron que se abandonara ese camino. Se decidió adoptar un enfoque cibernético: la ganadería, tanto en su aspecto de producción como de consumo, es un sistema autorregulado. El Gobierno puede intervenir los mecanismos de regulación y modificar así el funcionamiento de conjunto de todo el sistema. No basta estudiar los efectos de una política sobre alguno de los componentes aislados del sistema, porque cada uno de ellos es influido e influye en los demás. De esta forma al dar solución a un problema es posible que se agrave otro.

En consecuencia, se investigó la respuesta conjunta del sistema y la sensibilidad que este tiene a las acciones que están al alcance del Gobierno.

La cibernética es una ciencia relativamente nueva y la aplicación de sus principios a la política económica es objeto aún de investigación.

Lo escaso de la información disponible, obligó a desistir de aplicar los métodos de control óptimo en sistemas estocásticos. Tal grado de refinamiento sería incompatible con la calidad y longitud de las series estadísticas existentes.

ANEXOS

Se optó por un modelo matemático determinístico y se buscó una solución cuasi-óptima por aproximaciones sucesivas.

Durante el planteo y perfeccionamiento del modelo se adoptó como regla general simplificar el máximo posible, suprimiendo todo lo que no fuera esencial para una correcta comprensión del sistema y una representación de la realidad dentro de límites de error que no superaran el 10% en los resultados finales.

2. Sistemas e información.

Se entiende por sistema un conjunto de componentes cuya interacción da lugar a nuevas cualidades que no tienen los elementos integrantes por separado.

Cada componente puede ser a su vez otro sistema, que llamaremos subsistema.

Las interrelaciones entre los diversos componentes definen la organización, o mejor aun, la estructura del sistema.

Esta estructura puede variar en el tiempo y diremos entonces que el sistema es intrínsecamente dinámico.

Los fenómenos y cosas ajenos al sistema, pero con los cuales éste se encuentra en interacción de una u otra forma, modificándolos y siendo modificados por ellos, constituyen su medio ambiente. En cierto modo, puede decirse que el sistema constituye un medio ambiente para todos los subsistemas que lo componen.

Definir qué es sistema y qué es su medio ambiente, depende de nuestro propósito, es decir, del fenómeno que vamos a estudiar y del grado de complejidad que estemos dispuestos a permitir en la representación esquemática del sistema.

La segunda ley de la termodinámica establece que en un sistema aislado, abandonado a sí mismo, la entropía crece hasta alcanzar su máximo. En otras palabras, el sistema pasa del estado ordenado al estado desordenado, donde ya no podemos hablar de sistema sino de caos, es decir, el sistema se degrada.

Esto es tan cierto al aplicarlo a un sistema físico como a uno económico.

Para que el sistema no pierda sus características fundamentales que lo identifican como tal sistema (es decir, aquellas que nacen de la integración de sus partes), es necesario que no esté aislado del medio ambiente y que esté capacitado para adaptarse a cambios en él.

Esta adaptación requiere un canal o señal portadora que transmita al sistema información relativa a los cambios externos, y un mecanismo auto-regulador que utilice esta información para introducir en el sistema los cambios necesarios para su homeostasis, es decir, su autoconservación como sistema.

Se puede concebir un sistema como una "caja negra" donde entra una señal portadora de información y sale otra señal también portadora de información.

No importa lo que ocurra dentro de la "caja negra" ni cómo ocurre. Si esta representa un sistema homeostático, habrá una relación entre una y otra señal portadora y en general podremos sustituir la "caja negra" por una función matemática más o menos compleja (inclusive dinámica, es decir, variable con el tiempo, pero siempre la misma función) que, dada la señal de entrada o acción, nos permita obtener la señal de salida o respuesta.

Por ejemplo, podemos relacionar el precio de la carne y la natalidad promedio. La señal precio es portadora de una información que llega al sistema "ganaderos" y modifica su comportamiento, dando lugar a una respuesta, también portadora de información, que es el parámetro natalidad.

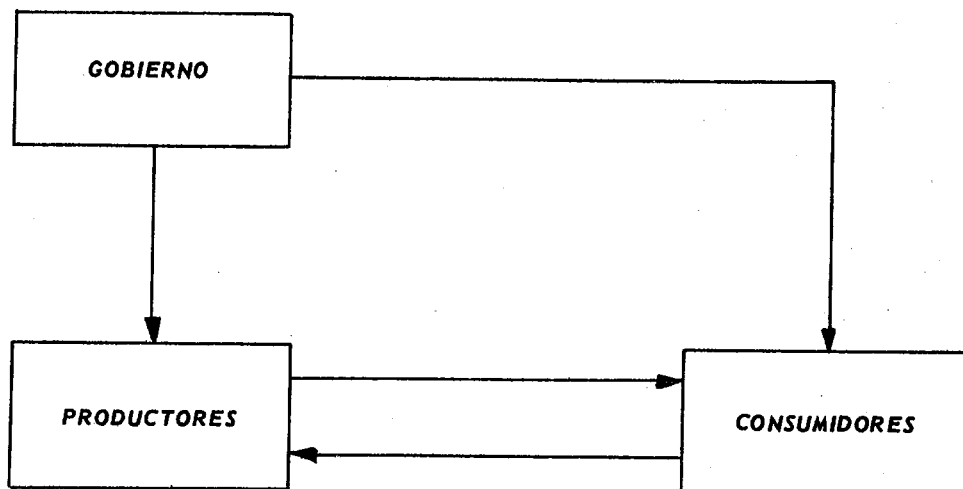
Las ecuaciones del modelo matemático que representa nuestro sistema pueden dividirse en dos clases: las identidades entre magnitudes físicas (como, por ejemplo, que la producción es igual al consumo más el aumento de inventario, o que el precio es igual a la cantidad de dinero gastado en carne sobre la cantidad de carne comprada) y las relaciones entre señales portadoras de información (como, por ejemplo, la relación entre precio y natalidad o entre precio y contrabando).

En general, hay una diferencia de tiempo entre la señal de entrada y la señal respuesta; este retraso o retardo es lo que permite describir matemáticamente la ordenación o estructura del sistema, ya que facilita convertir el conjunto de ecuaciones que describen los componentes del sistema en una secuencia ordenada.

3. Primera aproximación (El modelo histórico).

En primer lugar se examinó el comportamiento de la ganadería en los últimos años. Para esto se utilizaron datos del DANE (excepto para el contrabando que se tomó del estudio de Héctor Sarmiento, Asesor de la A.I.D.), precios del matadero municipal de Bogotá, deflatores de las cuentas nacionales del Banco de la República y algunos parámetros de estudios del ICA y de OPSA.

El sistema ha funcionado según el siguiente esquema:



La acción del Gobierno se ha limitado a dar crédito o autorizar exportaciones a los productores pero sin regularidad ni en función de un objetivo cuantificable que permitiera juzgar los resultados de las políticas. Por eso dibujamos una flecha en un sólo sentido: del Gobierno hacia los productores.

Similarmente, los programas de desarrollo nacional han afectado la capacidad adquisitiva de los consumidores, elevándola.

En cambio, la relación entre productores y consumidores es biunívoca a través del mecanismo de mercado que determina el precio buscando el equilibrio entre la demanda y la oferta.

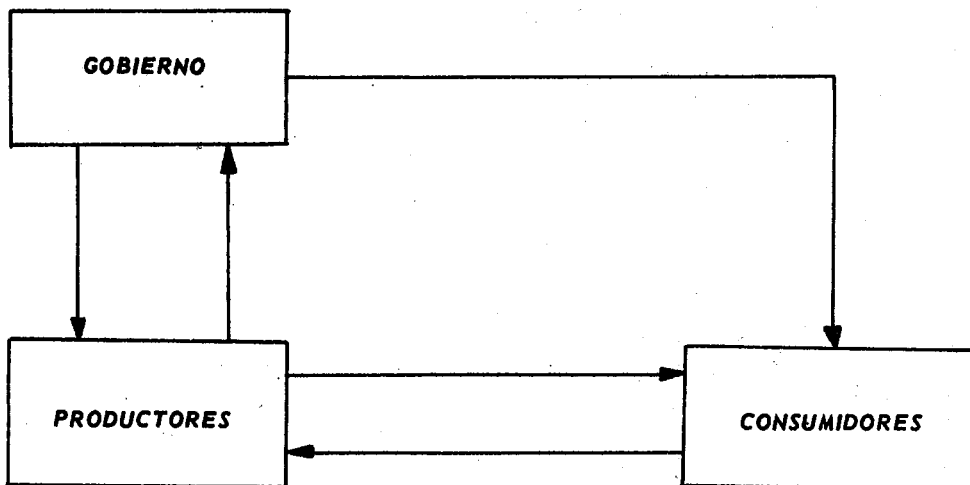
El ciclo que afecta la producción desde hace veinte años es una evidencia de esta interrelación e ilustra el teorema de la telaraña.

Pero, además, un análisis cuidadoso de este ciclo demostró que las oscilaciones se irían ampliando cada vez más.

Esto significa que la escasez sería cada vez más aguda y la sobreproducción cada vez más abundante. En otras palabras, el mecanismo regulador del precio en el libre mercado es insuficiente y el sistema, tal como viene funcionando, es inestable.

Para corregir esta situación es necesario que el Gobierno intervenga el mercado, buscando su regularización.

El esquema anterior deberá sustituirse por este otro:



En éste, la doble fecha entre productores y Gobierno indica que las acciones de este último estarán guiadas por el comportamiento de los primeros.

Controlar el precio de la carne, fijándolo por disposición gubernamental, sólo serviría para crear déficits y excedentes ficticios periódicamente y se tardaría mucho en corregir el ciclo.

Regularizar el suministro de crédito, que ahora se está dando, en un porcentaje apreciable, proporcionalmente a los depósitos bancarios de los ganaderos, es decir, cuando éstos tienen mayor liquidez y menos necesidad de préstamos, regularizarlo, repetimos, es necesario pero como medio para corregir el ciclo es también de efectos muy lentos.

Queda el recurso de las cuotas anuales de exportación y, precisamente, se ha observado en los últimos años que el precio es muy sensible al volumen exportado.

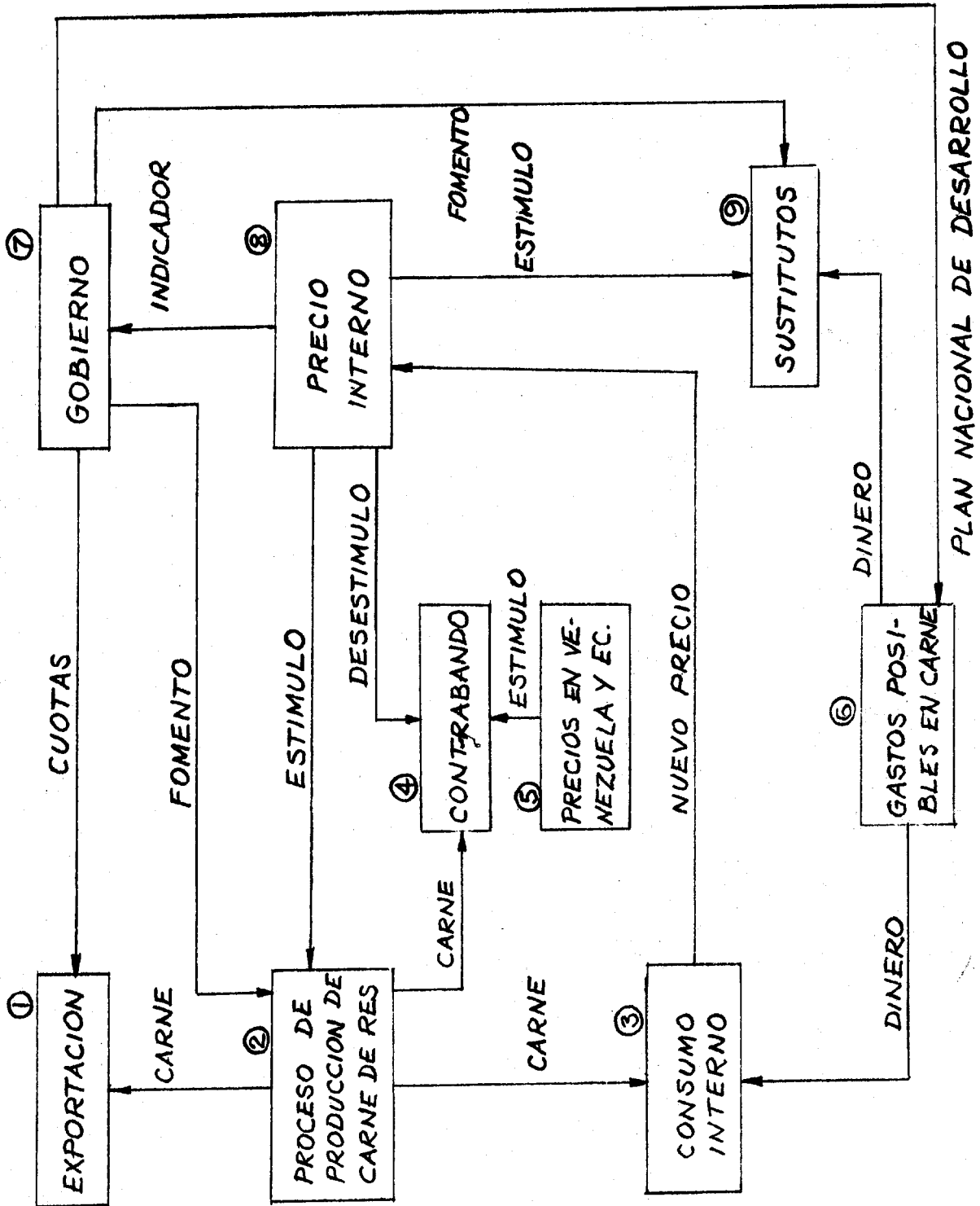
En los esquemas subsiguientes no diferenciaremos claramente los diversos componentes del sistema ni del medio ambiente, con el fin de simplificarlos un tanto.

En el gráfico 34 se presenta un esquema general del sistema incorporando las cuotas de exportación como mecanismo regulador.

Según se aprecia, la extracción se reparte entre contrabando, exportación y consumo interno.

El contrabando escapa a control; luego en un año dado resulta ser una cantidad determinada.

ESQUEMA GENERAL DEL MODELO DE PRODUCCION



Restándolo de la atracción nos quedan sólo exportación y consumo interno.

Por parte de los consumidores, hay un volumen de dinero disponible para gastar en carne, volumen que se ha encontrado ser una cantidad que crece con cierta regularidad en el tiempo y, por lo tanto, resulta ser predecible, con buena aproximación.

Si nosotros tuviéramos por una parte el volumen total de dinero y por otra, el volumen total de carne para consumo interno, bastaría dividir uno por otro para obtener el precio.

En realidad, ambos volúmenes dependen hasta cierto punto, del precio, por lo cual se tiene que resolver un sistema de ecuaciones no lineales para obtener un estimativo compatible y consistente de las tres cantidades. Esto se hace por un proceso iterativo.

De todas formas, si queremos un precio más alto, basta reducir el volumen de carne para consumo interno por el simple método de aumentar las exportaciones.

Viceversa, si queremos un precio más bajo basta reducir la exportación.

Llegados a este punto, donde hemos planteado dos identidades entre magnitudes físicas, parece evidente que para alcanzar el máximo de consumo interno bastaría reducir las exportaciones a cero. Esta conclusión es apresurada y errónea, porque no toma en cuenta las relaciones que dependen de la información.

En efecto, según veremos más adelante, la anulación de las exportaciones provoca una baja de precios que desestimula la producción y disminuye sensiblemente la

oferta. Este tipo de relaciones de información se describen en la gráfica 35.

En esta última el círculo marcado 1 representa la identidad entre extracción y consumo y el círculo 2 la identidad entre precio y cantidades de carne y dinero.

El círculo 3 muestra una de las relaciones de información. El número de nuevos terneros se obtiene multiplicando el número de vacas en edad reproductiva (mayores de dos años y medio) por el coeficiente de natalidad, N , pero N es función del precio interno (p) a través del mecanismo que se explica más adelante.

El círculo 4 viene a representar otra identidad porque se ha encontrado que la mortalidad prácticamente no depende del precio.

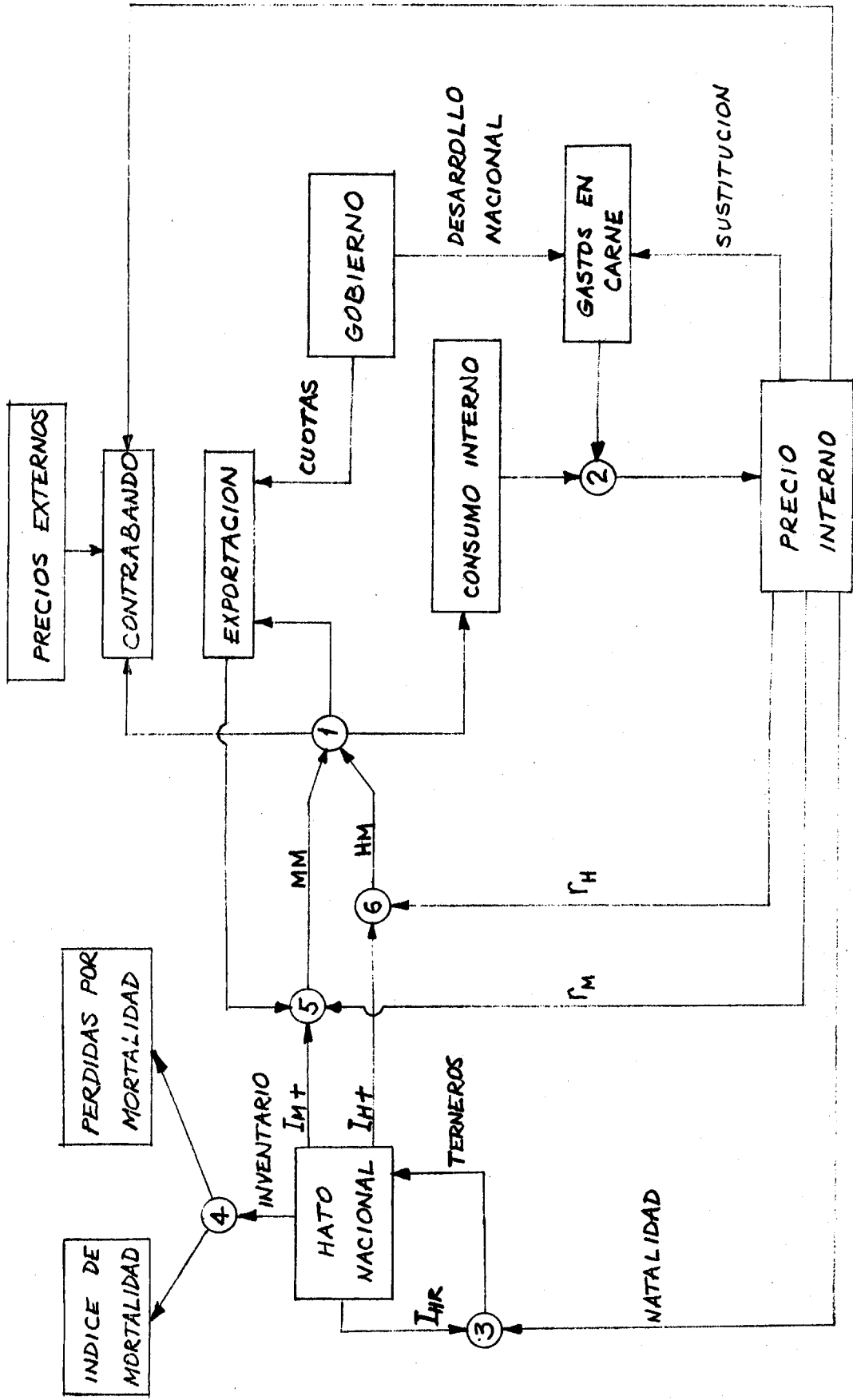
El círculo 5 muestra una relación de información.

El número de machos que van a extracción puede representarse como un porcentaje o fracción r_M de los machos mayores de dos años. Esta fracción es también función del precio y, además, las exportaciones ejercen una presión adicional a esta fracción r_M .

También el círculo 6 muestra otra relación de información, ya que el número de hembras que van a extracción es también una función del precio.

Estas dos fracciones r_H y r_M , así como las que dan el contrabando C y el volumen de gastos en carne D , se describen en detalle más adelante.

Obsérvese que la aparición de las relaciones 3, 5 y 6 hace ya muy difícil predecir lo que pasará en 1 y, en consecuencia, también en 2.



I_{HR} INVENTARIO DE HEMBRAS REPRODUCTIVAS

I_{M+} INVENTARIO DE MACHOS MAYORES DE 2 AÑOS

I_{H+} INVENTARIO DE HEMBRAS MAYORES DE 2 AÑOS

MM MACHOS PARA EXTRACCION

HM HEMBRAS PARA EXTRACCION

γ_M % DE EXTRACCION DE MACHOS

MAYORES DE 2 AÑOS

γ_H % DE EXTRACCION DE HEMBRAS

MAYORES DE 2 AÑOS

Por ejemplo, un aumento en r_H , incrementará el sacrificio de hembras, lo cual disminuye de inmediato el precio y desvaloriza aun más la hembra para cría, contribuyendo a que crezca aun más el factor r_H . Pero, al mismo tiempo, se está reduciendo el inventario de hembras reproductivas y, con él, el número de terneros. Posteriormente esta escasez de terneros producirá una escasez de ganado adulto que disminuirá la extracción y hará subir el precio.

Complicaciones semejantes se presentan en 5 y eso que no hemos considerado efectos en 3. De hecho, la complejidad del problema requirió hacer uso de un computador.

Veamos a continuación la descripción de las funciones utilizadas.

4. Las relaciones de información.

En todas estas relaciones se ha escogido como señal portadora de información el precio deflactado.

En realidad, el comportamiento de los ganaderos no depende sólo del precio, sino de otras muchas variables económicas y políticas, pero se ha encontrado que la influencia del precio es dominante.

Más aun, aunque las decisiones deben ser función del comportamiento de los precios a lo largo de varios años consecutivos, los resultados indican que basta el precio de alguno de estos años, convenientemente escogido, para definir las funciones en cuestión con una precisión aceptable.

Como ya se dijo al principio, se buscaron las relaciones matemáticas más sencillas que fue posible. A la función lineal simple se prefirió la función lineal entre los logaritmos de las variables que, con el mismo número de coeficientes indeterminados, permite alguna curvatura.

Todas las funciones se ajustaron por mínimos cuadrados, después de comprobar gráficamente que realmente existía relación entre ambas variables. A decir verdad, se consideró el ajuste numérico como un refinamiento del análisis gráfico.

4.1 La función N (Natalidad).

Esta función representa la natalidad expresada como número de terneros nacidos durante el año por cada 100 vacas reproductivas.

El número de vacas reproductivas se estimó restando al grupo de hembras mayores de dos años, la mitad del grupo de hembras entre 2 y 3 años y el 75% de las hembras que van a matadero.

En otras palabras, se supone que sólo las hembras de más de dos años y medio van a procrear (téngase en cuenta que trabajamos con intervalos de tiempo de un año) y que sólo un 25% de las hembras que se destinan a extracción pueden alcanzar a tener un ternero antes de ser sacrificadas (se necesitan al menos nueve meses y medio para parir el ternero y estos nueve meses y medio equivalen aproximadamente a un 75% del año).

El número de vacas entre los dos y tres años de edad, se estima a partir del grupo de uno a dos años, considerando la mortalidad. Así se dedujo de los datos del DANE la siguiente función:

$$\ln N_t = -0.609956 + 0.087074 \ln P_{t-3}$$

Obsérvese que la natalidad se expresa como función del precio de tres años antes.

El resultado de esta función se presenta en forma de tabla a continuación:

t	N DANE	N OPSA
1965	58.06	57.87
1966	56.59	57.16
1967	56.94	56.55
1968	57.08	57.16
1969	57.63	57.87
1970	58.37	58.06

La desviación standard es 0.46 (0.8%).

Según el ciclo, el precio más bajo se presenta entre 3 y 4 años después del más alto. Este precio bajo coincide con una alta tasa de sacrificio de hembras. Es razonable suponer que tenga lugar entonces un proceso más cuidadoso de selección y se conserven en el ható las hembras más aptas para reproducción y ésto se hace notar en un ligero aumento del coeficiente de natalidad.

A medida que pasa el tiempo el precio va subiendo, la tasa de extracción de hembras se va reduciendo y con ella la presión de selección en el hato. En consecuencia, la natalidad va disminuyendo.

4.2 La mortalidad.

No se encontró evidencia estadística que permita afirmar que varía con el ciclo.

Se adoptaron las siguientes tasas:

Edad	Hembras	Machos
más de 3	3.3	3.7
2 a 3	4.7	4.7
1 a 2	5.5	5.5
0 a 1	8.5	13.0

En la mortalidad de 0 a 1 años para el caso de machos, se tuvo en cuenta la mortalidad provocada en hatos lecheros.

Las cifras se calcularon para el intervalo de un año y teniendo en cuenta la distribución de edades.

Por ejemplo, la mortalidad de 8.5 en el caso de hembras de 0 a 1 años, se deduce suponiendo con R. Henning 1/ una mortalidad al destete del 10% y una del 5% desde ahí hasta el año de edad, pero teniendo en cuenta los meses de nacimiento y destete a lo largo del año.

1/ Henning R. Documento 056, julio 5/71. Minagricultura OPISA/USDA/PASA

4.3 Funciones r_H y r_M

Estas funciones representan la fracción de animales mayores de dos años que se destinan a extracción.

La correspondiente a hembras se deduce de los datos del DANE directamente y da:

$$\ln r_{Ht} = 1.528240 - 1.095484 \ln P_{t-1}$$

Es función del precio del año inmediatamente anterior ya que el efecto de la decisión de dejar la hembra en el hato o sacrificarla se aprecia en el inventario de final de año o principio del siguiente.

Estas hembras que se eliminan del hato anualmente, pueden serlo por tres razones: la primera por selección (afecta a las hembras jóvenes), la segunda por reemplazo (afecta hembras viejas) y la tercera, y menos significativa, para limitar el crecimiento del inventario.

Los resultados de la función pueden apreciarse en forma de tabla:

t	r_H DANE	r_H OPISA	(%)
1965	13.85	13.14	
1966	11.00	11.46	
1967	9.63	9.83	
1968	9.93	9.43	
1969	10.50	10.32	
1970	10.48	11.12	

La desviación standard es 0.52 (4.7% valor promedio).

En el caso de los machos descontaremos la extracción debida a la exportación de los datos del DANE. La influencia de esta actividad relativamente nueva se tiene en cuenta por separado.

Así obtenemos la función:

$$\ln r_{Mt} = 1.196614 + 0.903724 \ln P_{t-3} \text{ o en forma de tabla:}$$

t	r_M DANE	r_M OPSA	(%)
1965	51.92	58.07	
1966	47.43	51.15	
1967	45.30	45.69	
1968	51.90	51.15	
1969	58.09	58.07	
1970	59.73	60.11	

La desviación standard, excluyendo los dos primeros años, es de sólo el 0.8% del promedio, pero si se incluyen es de 3.0 (el 5.6% del valor promedio).

Esto se debe en gran parte a que se dio mucho mayor peso a los últimos años en el ajuste por considerarlos más representativos.

Es función del precio de tres años antes, ya que cuando el precio sube se re- tiene un mayor número de hembras cuyas crías llegan a edad de sacrificio en este intervalo (el aumento de inventario de hembras al ser retenidas compensa la disminución de su natalidad promedio, antes comentada) y también porque tres años

después de dicho precio alto, el precio es bajo y se envían reses más jóvenes al matadero.

4.4. La función C (contrabando)

Como dato de partida se utilizó la estimación de H. Sarmiento, Asesor de la AID, que se basa en hipótesis biológicas sin ninguna premisa económica.

Este autor deduce el contrabando de los datos del DANE, suponiendo que la tasa de producción total crece lenta y uniformemente y restando de ésta las tasas de extracción y aumento de inventario.

Estos datos se relacionaron con el precio del mismo año bajo la hipótesis que es la diferencia de precios entre Colombia y el exterior la que ocasiona fluctuaciones en el contrabando.

A falta de datos respecto a los precios externos para contrabando, se supuso que éstos varían regularmente con el tiempo, es decir, pueden ser representados por la variable t .

Así se obtuvo la ecuación:

$$\ln C_t = -0.77877 - 2.0659 \ln P_t + 0.104818 t$$

donde t representa el tiempo medido en dos años desde 1.900 y que, tabulada, nos da:

t	C _{AID}	C _{OPSA}
1964	150	146
1965	115	125
1966	98	104
1967	124	107
1968	145	141
1969	175	180
1970	208	217
1971	189	189

La desviación standard es 10 (6% del valor promedio).

4.5 La función D y la función K.

Tenemos que relacionar número de cabezas y precio por kilo de carne en pie, pero no hay información respecto al peso promedio de sacrificio, salvo para los años 70, 71 y 72.

Primero se tomó un peso promedio al sacrificio k constante e igual a 340 kgr. para todos los años. Con él y los datos de degüello del DANE en cabezas (incluyendo el 10% estimado de degüello clandestino) se calculó la función D_t (gastos totales en carne a nivel matadero).

Si se tiene en cuenta que el peso de las hembras es menor que el de los machos, es evidente que cuando la proporción de hembras en el total de sacrificio es mayor, el peso promedio total debe ser menor.

Cuando el precio es mínimo, el porcentaje de hembras es máximo y k debe ser mínimo. Viceversa, cuando el precio es más alto, el sacrificio observado de hembras es mínimo y k debe ser máximo.

El fenómeno se ve algo amortiguado por otro fenómeno contrario, aunque menos significativo. Cuando el precio es mínimo, el peso de los machos es mayor porque se retienen hasta mayor edad (su función r_M es entonces mínima) y cuando el precio es máximo, el peso de los machos es menor porque se sacrifican más jóvenes (su función r_M es entonces máxima).

En todo caso, y por las mismas razones explicadas en el caso de la natalidad, el peso promedio debe ser función del precio de tres años antes.

En consecuencia, si ajustamos la función D antes calculada contra el precio de tres años antes y el tiempo, el coeficiente que obtengamos para el precio podrá atribuirse sin mucho error a la influencia del peso promedio.

Con este dato y los tres datos conocidos del DANE, se ajustó una función para k , que es la siguiente:

$$\ln K_t = 5.163239 - 0.099711 \ln P_{t-3} + 0.0100209 t$$

donde t es el tiempo en años desde 1900.

A continuación se presenta en forma de tabla:

t	k DANE	k OPSA
1965		311.85
1966		319.44
1967		326.70
1968		325.91
1969		326.61
1970	327.0	326.63
1971	332.6	332.66
1972	338.6	338.31

Con esta serie, los datos de degüello del DANE (incluyendo el 10% del degüello clandestino) y los precios en matadero se recalculó la función D.

Esta vez se buscó gráficamente qué precio daba mejor ajuste y se obtuvo el de dos años antes.

Esto se puede explicar como un retraso de los productores de especies sustitutas en respuesta a la demanda y también como un lapso de readaptación de los hábitos alimenticios al cambio de precio.

Como quiera que sea, se volvió a ajustar D como función del precio de dos años antes y del tiempo, obteniéndose:

$$\log D_t = 4.836556 - 0.268916 \log P_{t-2} + 0.0198054 t$$

donde t es el tiempo en años desde 1900 y log representa logaritmos decimales.

En forma tabular:

t	D k DANE	D OP millones de pesos
1965	1117.5	1137.4
1966	1223.3	1231.1
1967	1290.6	1246.0
1968	1259.7	1255.8
1969	1303.3	1301.0
1970	1370.2	1392.3

Esta función implica una elasticidad unitaria para la demanda de carne respecto al precio del mismo año. Por lo tanto, es sólo una aproximación aceptable dentro del intervalo de años donde se hizo el ajuste, pero no es conveniente para efectuar proyecciones en años alejados de dicho intervalo.

Se utilizó únicamente para probar el modelo dentro del período histórico y se substituyó por otra más refinada en el modelo definitivo, pero tal que es necesario resolver un sistema de ecuaciones no lineales para aplicarla.

Esta nueva función es:

$$\log D_t = 4.9529953 + 0.01665715 t - 0.09971065 \log P_{t-3} + 0.1761971 \log P_t$$

Según esta función, la elasticidad promedio de la demanda de carne respecto al precio del mismo año es de -0.824. Asimismo, la elasticidad gastos en carne a ingreso, midiendo este último por la Cuenta Nacional de Remuneración de los

Asalariados del Banco de la República, puede estimarse en 0.698, que es el cociente del crecimiento porcentual promedio año a año de la función D, que es 3.91% sobre el análogo crecimiento de dicha cuenta que es de 5.6%.

Los valores de D_t obtenidos con esta función son los siguientes:

t	D_k -DANE	D_{OPSA} -Def.
1965	1117.5	1119.4
1966	1223.3	1209.1
1967	1290.6	1280.7
1968	1259.7	1295.2
1969	1303.3	1311.3
1970	1370.2	1348.2

5. El modelo matemático (Período histórico).

En las páginas siguientes (tabla 19) puede verse el modelo matemático construido para representar el sistema ganadero en Colombia durante los últimos años.

En la ecuación (1) se calcula el número de hembras reproductivas restando del inventario de mayores de dos años el 46.4% del inventario de uno a dos, que debe ser prácticamente igual al 50% del inventario de dos a tres años.

En la ecuación (5) se incluye la influencia de las exportaciones (que se descontó en el cálculo de r^M añadiendo a MM el total de exportaciones del año anterior).

Las ecuaciones (10) a (15) son un modelo demográfico simple.

En la (19) se halla una primera aproximación al precio, incluyendo en la

MODELO MATEMATICO DE LA GANADERIA
(PERIODO HISTORICO)

NOTACION

t	PRINCIPIO DEL AÑO t
$t, t+1$	TRANSCURSO DEL AÑO t
HR	HEMBRAS REPRODUCTIVAS
HM	HEMBRAS PARA EXTRACCION
MM	MACHOS PARA EXTRACCION
NC	EXTRACCION TOTAL EN CABEZAS
T	TERNEROS NACIDOS EN EL AÑO
I	INVENTARIO TOTAL
a_{13}	MACHOS MAYORES DE DOS AÑOS EN INVENTARIO
a_{12}	MACHOS DE UNO A DOS AÑOS EN INVENTARIO
a_{11}	MACHOS DE CERO A UN AÑO EN INVENTARIO
a_{23}	HEMBRAS MAYORES DE DOS AÑOS EN INVENTARIO
a_{22}	HEMBRAS DE UNO A DOS AÑOS EN INVENTARIO

TABLA 19 (Cont.)

a_{21} HEMBRAS DE CERO A UN AÑO EN INVENTARIO

V VARIABLE AUXILIAR

CI CONSUMO INTERNO EN CABEZAS

CPC CONSUMO PERCAPITA EN KILOS POR AÑO

EX EXPORTACIONES

PH POBLACION HUMANA

r_H , r_M , N , D , k , C y p SEGUN SE
DEFINIERON EN EL TEXTO

TODOS LOS DATOS DE CABEZAS ESTAN EN MILES
LO MISMO QUE LOS DATOS EN PESOS

exp : ANTILOGARITMO NATURAL

ln : LOGARITMO NATURAL

ECUACIONES

- (1) $HR_{t,t+1} = a_{23t} - 0.464 a_{22t}$
- (2) $r_{Ht,t+1} = \exp(-1.528240 - 1.095484 \ln p_{t-1,t})$
- (3) $HM_{t,t+1} = r_{Ht,t+1} a_{23t}$
- (4) $r_{Mt,t+1} = \exp(-1.196614 + 0.903724 \ln p_{t-3,t-2})$
- (5) $MM_{t,t+1} = r_{Mt,t+1} a_{13t} + EX_{t-1,t}$
- (6) $NC_{t,t+1} = MM_{t,t+1} + HM_{t,t+1}$
- (7) $N_{t,t+1} = \exp(-0.609956 + 0.087074 \ln p_{t-3})$
- (8) $T_{t,t+1} = N_{t,t+1} (HR_{t,t+1} - 0.75 HM_{t,t+1})$
- (9) $I_t = \sum_{i,j} a_{ijt}$
- (10) $a_{13t+1} = 0.963 a_{13t} - MM_{t,t+1} + 0.953 a_{12t}$
- (11) $a_{12t+1} = 0.945 a_{11t}$
- (12) $a_{11t+1} = 0.435 T_{t,t+1}$
- (13) $a_{23t+1} = 0.967 a_{23t} - HM_{t,t+1} + 0.953 a_{22t}$
- (14) $a_{22t+1} = 0.945 a_{21t}$
- (15) $a_{21t+1} = 0.458 T_{t,t+1}$

$$(16) D_{t,t+1} = D_{t-1,t} \exp(0.0456036 - 0.268916 \ln(p_{t-2,t-1} / p_{t-3,t-2}))$$

$$(17) K_{t,t+1} = \exp(5.163239 - 0.099711 \ln p_{t-3,t-2} + 0.0100209 t)$$

$$(18) V = D_{t,t+1} / K_{t,t+1}$$

$$(19) p_{t,t+1}^* = 1.1 V / (NC_{t,t+1} - EX_{t,t+1} - C_{t-1,t})$$

$$(20) C_{t,t+1} = \exp(-0.77887 - 2.0659 \ln p_{t,t+1}^* + 0.104818 t)$$

$$(21) CI_{t,t+1} = NC_{t,t+1} - EX_{t,t+1} - C_{t,t+1}$$

$$(22) p_{t,t+1} = 1.1 V / CI_{t,t+1}$$

$$(23) CPC_{t,t+1} = 0.64 K_{t,t+1} CI_{t,t+1} / PH_{t,t+1}$$

COMPROBACION DEL MODELO MATEMATICO

NOTACION	64	65	66	67	68	69	70
$HR_{t,t+1}$		6701	7042	7569	8006	8511	9041
$\hat{r}_{Ht,t+1}$		0.13142	0.12701	0.098803	0.087101	0.094261	0.11122
$HM_{t,t+1}$		983	999	822	766	883	1108
$\hat{r}_{Mt,t+1}$		0.59254	0.52588	0.47299	0.48567	0.59010	0.6507
$MM_{t,t+1}$		1632	1282	1216	1319	1661	1763
$NC_{t,t+1}$		2615	2281	2038	2085	2544	2871
N_t		0.5787	0.5716	0.5655	0.5670	0.5784	0.5843
$T_{t,t+1}$		3451	3597	3932	4214	4540	4757
I_t		17000	17041	17564	18638	19895	20959
$a_{13,t+1}$	2754	2439	2571	2716	2814	2709	2626
$a_{12,t+1}$	1502	1591	1541	1606	1756	1882	2028
$a_{11,t+1}$	1693	1639	1709	1868	2002	2157	2278
$a_{23,t+1}$	7480	7867	8322	8791	9368	9960	10435

COMPROBACION DEL MODELO MATEMATICO

NOTACION	64	65	66	67	68	69	70
$A_{22,t+1}$	1678	1779	1622	1691	1848	1981	2134
$A_{21,t+1}$	1893	1726	1799	1966	2107	2270	2399
$D_{t,t+1}$		1102780	1259320	1323090	1250440	1256150	1394630
$K_{t,t+1}$		312	319	326	329	325	324
$V_{t,t+1}$		3535	3948	4046	3801	3865	4304
$P_{t,t+1}^*$		1.63	2.16	2.36	2.10	1.77	1.85
$C_{t,t+1}$		152	95	87	124	195	198
$P_{t,t+1}$		1.63	2.03	2.30	2.15	1.86	1.85
$P_{verd.}$		1.79	2.06	2.14	1.97	1.84	1.77

ecuación el contrabando del año anterior, porque el del año en curso aun no se ha calculado.

En la (20) se halla dicho contrabando con base en el precio aproximado.

En la (19) y en la (22) puede observarse un coeficiente de 1.1 cuyo objeto es tener en cuenta el degüello clandestino del 10%.

En la (23) se calcula el consumo per cápita. El coeficiente 0.64 sirve para encontrar el peso aprovechable del total k que pesa la res en pie.

A continuación se incluye el cálculo del modelo para el período 1964-1970, uno de los que sirvieron de comprobación del modelo.

Compárese la serie de precios obtenida con la verdadera (p.verd.). La desviación standard es 0.123, es decir, un 6.4% de precio promedio.

6. Cambio tecnológico.

El modelo descrito hasta aquí supone implícitamente una productividad igual a la observada durante el último quinquenio. Cualquier proyección realizada con él, nos conducirá a tasas de extracción semejantes a las actuales, aunque la tasa de producción sea creciente como consecuencia de la estabilidad de los precios. En otras palabras, todo aumento de producción se deberá a un aumento del inventario y no a un aumento de la productividad.

Sin embargo, una de las metas del Plan Bovino es el aumento de la productividad, que beneficiará tanto a la nación en general como a los productores en particular.

El medio en que se confía para conseguir este cambio en productividad, o cambio tecnológico, es la asistencia técnica integral, exigida como requisito para cualquier crédito de fomento.

Los efectos de este tipo de asistencia pueden estimarse por similitud con los resultados obtenidos en algunos programas de crédito que la vienen aplicando en Colombia desde hace varios años.

En primer lugar, hay que estimar el volumen de población bovina que recibe la asistencia en un momento dado.

En segundo lugar, hay que estimar el efecto que dicha asistencia tiene sobre la productividad de esa población.

Lo primero se consigue escindiendo la población en dos clases: la población A que continúa según la tendencia de los últimos años, y la población B que recibe asistencia y cambia su tecnología.

Por una parte la población B experimenta un crecimiento propio y, por otra, recibe cada año un nuevo contingente que se resta a la población A. Este contingente se calcula de acuerdo con el programa de crédito asistido y es, por lo tanto, un dato para el modelo y no una variable endógena.

Este dato se obtiene del modelo financiero agregado y se muestra en la tabla siguiente:

t	Contingente de ganado (miles de cabezas)
1973	94,38
1974	238,57
1975	331,07
1976	432,60
1977	528,57
1978	630,08
1970	719,75
1980	795,20
1981	873,92
1982	948,52
1983	1.012,79
1984	1.064,61
1985	1.116,74
1990	1.279,82

Este contingente está formado por el total de cabezas que haya en las nuevas fincas atendidas, más el total de compras durante ese año en todas las fincas beneficiarias.

Para mayores detalles en cuanto a la deducción de estas cifras, véase el apéndice 2 (el modelo financiero).

Es importante anotar que, cualquiera que sea la manera de distribuir el crédito entre los diferentes tipos de finca, ya dando preferencia a las más pequeñas o por el contrario, a las más grandes, el volumen de este contingente anual de ganado es prácticamente el mismo.

Veamos ahora cómo se estimaron los parámetros de producción para esta población B.

Segun las estadísticas de varias fincas típicas del programa de crédito CAJA-BIRF, es posible llevar cualquiera de estos parámetros desde su valor actual a un valor límite promedio, en el lapso de unos 20 años, siendo suficientes tres años para cubrir la mitad de la diferencia entre esos dos valores. Además los progresos son rápidos al principio y más lentos después.

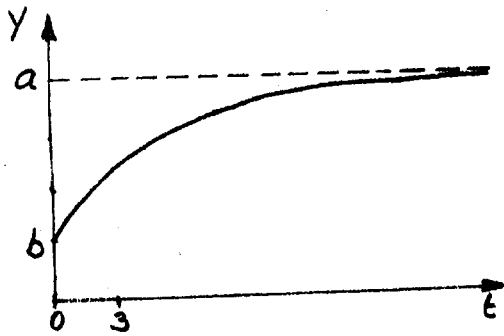
Se buscó una función matemática que satisficiera estas condiciones y fuera además sencilla. Su deducción puede verse en la figura 36.

Esta primera función nos da el cambio del parámetro en una finca aislada o en un grupo de fincas que entren al programa de crédito en un mismo año.

Sin embargo, al cabo de varios años de iniciado el programa de crédito asistido, tendremos otros tantos grupos con distintos parámetros.

Por ejemplo, al tercer año tendremos el grupo que entró el primer año y lleva tres años mejorando su parámetro de producción, el grupo que entró el segundo año y lleva dos años en el proceso y el que entró el tercer año y lleva sólo uno. El efecto agregado es un promedio de los parámetros individuales ponderado por la población en cada grupo.

CAMBIO TECNOLÓGICO DE UN PARAMETRO DE PRODUCCION



$$y(0) = b \quad \text{valor actual}$$

$$y(\infty) = a \quad \text{valor límite promedio}$$

Hipótesis 1: $\frac{dy}{dt} = k(a-y)$ (Rendimientos decrecientes)

$$\int_0^t \frac{d(y-a)}{y-a} = -k \int_0^t dt$$

$$y(t) = a + (b-a)e^{-kt}$$

Hipótesis 2: $y(3) = b + \frac{1}{2}(a-b)$

$$a + (b-a)e^{-3k} = b + \frac{1}{2}(a-b)$$

$$e^{-3k} = \frac{1}{2}$$

$$k = \frac{1}{3} \ln 2 = 0.23105$$

Ley de variación: $y(t) = a + (b-a)e^{-0.23105 t}$

Este efecto agregado se estimó hallando una media integral como se muestra en la figura 37. De esta forma se tiene la función FCT de cambio tecnológico que, dado el valor inicial del parámetro, su valor límite promedio y el número de años desde el comienzo del Plan, nos da el valor promedio del parámetro para la población B.

Esta función FCT se utilizó para todos los parámetros de producción.

7. El modelo final.

El modelo que se dedujo de las series históricas fue modificado dividiendo la población en dos grupos, el A según tendencia y el B con asistencia técnica.

El grupo A se proyectó con el mismo modelo inicial. Los parámetros para el B se modificaron utilizando la función FCT, pero las ecuaciones, salvo este detalle, son también las mismas, con las excepciones que se detallan más adelante.

El esquema de este modelo final, salvo ser un poco más complejo que el explicado anteriormente, no ofrece ninguna dificultad adicional de interpretación.

Por lo tanto se adjunta sin más explicaciones. (Figura 38).

Los cambios son los siguientes:

Con una política de precios mantenidos a un nivel alto, el factor de extracción de hembras se mantiene en un valor muy bajo para la población A. Este valor implicaría, de ser sostenido, un envejecimiento inaceptable del hato de hembras. Por lo tanto, se supone que, cuando la política de precios es la descrita, este factor va

FUNCION AGREGADA DE CAMBIO TECNOLOGICO

Hipótesis 1: Cada grupo sigue la ley: $y(t) = a + (b-a)e^{-kt}$

donde $k = 0.23105$

Hipótesis 2: El crecimiento vegetativo de cada grupo es exponencial con parámetro 4.75% ($c = 0.0475$)

FCT = función de cambio tecnológico = J_1 / J_2

$$J_1 = e^{-c} \int_1^t y e^{cx} dx = e^{-c} \left[a \int_1^t e^{cx} dx + (b-a) \int_1^t e^{(c-k)x} dx \right] =$$

$$= \frac{e^{-c} a}{c} [e^{ct} - e^c] + \frac{b-a}{c-k} e^{-c} [e^{(c-k)t} - e^{(c-k)}]$$

$$J_2 = e^{-c} \int_1^t e^{cx} dx = e^{-c} \left[\frac{e^{ct}}{c} - \frac{e^c}{c} \right] = \frac{1}{c} [e^{c(t-1)} - 1]$$

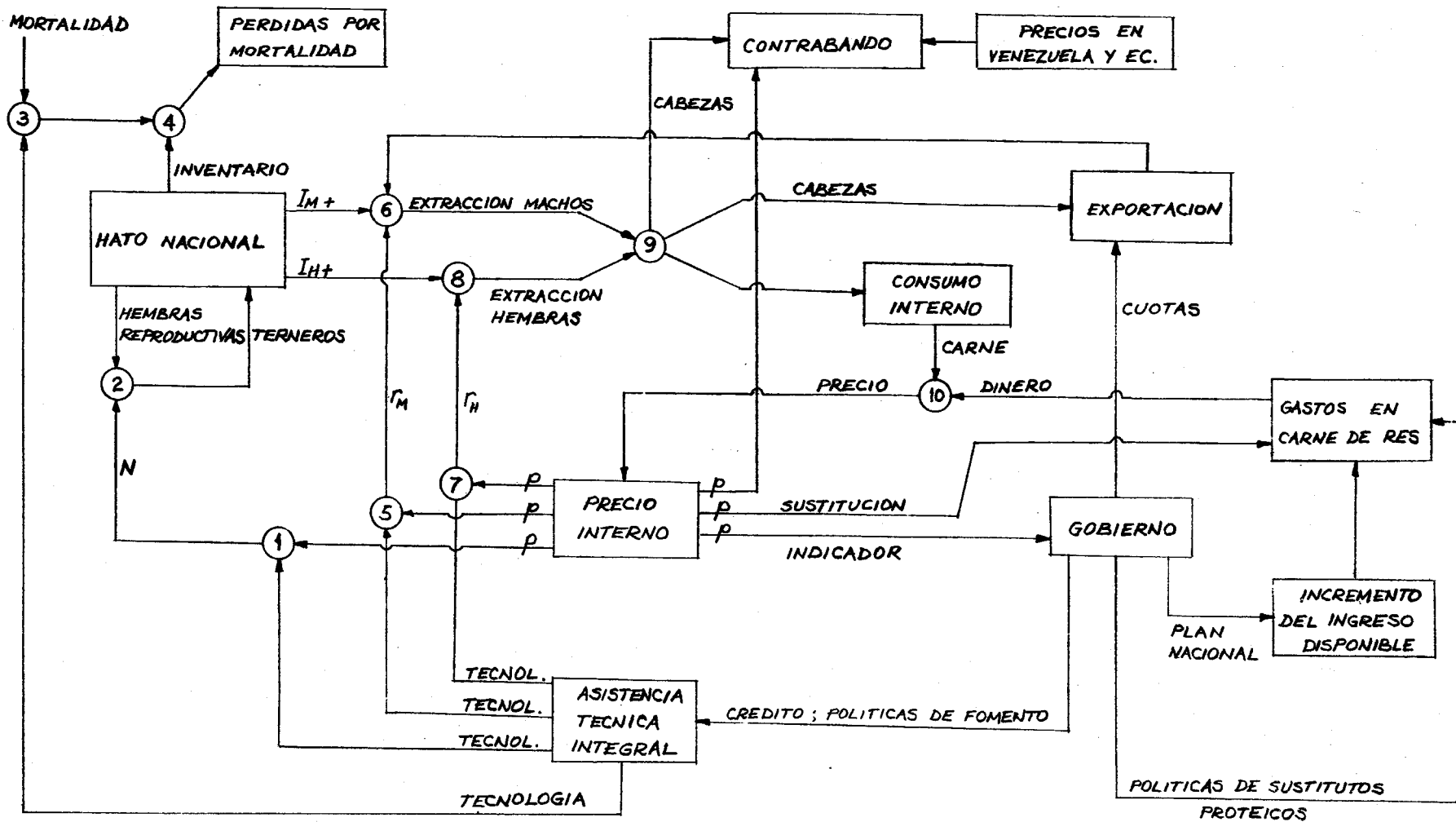
$$FCT = a + \frac{c(b-a)e^{-k}}{c-k} \frac{e^{(c-k)(t-1)} - 1}{e^{c(t-1)} - 1}$$

$t=0$ en el año de iniciarse el plan (1973)

Sustituyendo c y k se tiene:

$$FCT = a + 0.205464 (b-a) \frac{1 - e^{-0.1835(t-1)}}{e^{0.0475(t-1)} - 1}$$

ESQUEMA GENERAL DEL MODELO DE PRODUCCION



SIGLAS : $I_M +$ INVENTARIO DE MACHOS MAYORES DE DOS AÑOS
 $I_H +$ INVENTARIO DE HEMBRAS MAYORES DE DOS AÑOS
 p PRECIO EN MATADERO DE BOGOTA POR KILO EN PIE
 r_M FACTOR DE EXTRACCION DE MACHOS
 r_H FACTOR DE EXTRACCION DE HEMBRAS (REEMPLAZO Y SELECCION)

creciendo lentamente hasta situarse en el promedio observado en los últimos años, pero respetando las variaciones de precio si las hay. Esta corrección se hace utilizando una función matemática que crece lentamente al principio y al final (véase figura 39).

El factor de extracción de machos (para la población A), que es modificado por las exportaciones realizadas durante el año anterior, se ha limitado a ser por este motivo, hasta un 15% más del factor dado por la ecuación de precio, como máximo. Este límite tiene por objeto conseguir una reducción en la edad promedio de sacrificio comparable con la observada en años anteriores.

El límite superior para dicho factor en el caso de la población B, se estima cada año en vez de fijarlo una sola vez a priori. Esto se hace sumando al inventario de machos mayores de dos años, la mitad del inventario de los que están entre uno y dos años (menos su mortalidad), y restando los que deben conservarse como reproductores (uno por cada 20 vacas reproductivas, menos la mortalidad). Esto se hace así porque no se conoce la distribución final de la población B por edades y es, en consecuencia, imposible hallar el factor límite a priori.

Además de esto, se añadieron otros parámetros de interés, como necesidad de tierra o producción de leche.

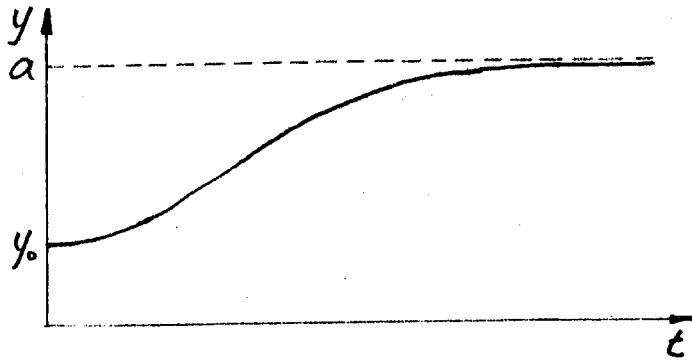
El modelo fue programado en FORTRAN para poder hacer los cálculos con computador. Antes de llegar a la alternativa final se hicieron unas 150 pruebas variando diferentes parámetros.

MODIFICACION DEL FACTOR DE EXTRACCION DE HEMBRAS

Hipótesis : $\frac{dy}{dt} = k(a-y)y$

$$k \int_0^t dt = \int_0^t \frac{dy}{y} - \int_0^t \frac{dy}{y-a}$$

$$y = \frac{a}{1 + \frac{1}{b} e^{-k(t-t_0)}} \quad \text{donde } b = \frac{y_0}{a-y_0}$$



limites: $a = 0.11$ $y_0(0) = 0.09$

k se obtiene especificando un intervalo de 15 años para cubrir el 99% de la diferencia hasta a , y es

$$k = 0.206$$

Sustituyendo:

$$y = \frac{0.11}{1 + \frac{2}{9} e^{-0.206(t-73)}}$$

Por ejemplo, antes de escoger el 17% como valor límite para el factor de extracción de hembras en la población B, se probaron varios inferiores, observando su efecto sobre la tasa de crecimiento del inventario.

Si se tomara un 14% como meta, el inventario total crecería a un 5.2%; si se tomara un 18% crecería a un 4.7% que es más aceptable.

Además se tuvieron en cuenta las características genéticas del ganado colombiano y se llegó a la conclusión que, a pesar del alto crecimiento del inventario, no debía superarse el 17% aunque en Estados Unidos se tenga un 23% aproximadamente.

A continuación se adjunta el esquema del modelo, las ecuaciones, un diccionario de variables y una copia de la proyección para la alternativa adoptada como meta (tabla 20).

MODELO MATEMATICO DE LA GANADERIA

NOTACION

A	POBLACION SIN ASISTENCIA TECNICA
B	POBLACION CON ASISTENCIA TECNICA
AT	GRUPO DE POBLACION QUE COMIENZA A RECIBIR ASISTENCIA TECNICA UN AÑO CUALQUIERA
RHA	RECHAZO HEMBRAS DE A
RHB	RECHAZO HEMBRAS DE B
RMA	RECHAZO MACHOS DE A
RMB	RECHAZO MACHOS DE B
HMA	HEMBRAS MATADERO GRUPO A
HMB	HEMBRAS MATADERO GRUPO B
HM	TOTAL HEMBRAS MATADERO
HRA	HEMBRAS REPRODUCTIVAS POTENCIALES DE A
HRB	HEMBRAS REPRODUCTIVAS POTENCIALES DE B
HR	TOTAL HEMBRAS REPRODUCTIVAS POTENCIALES

NC	NUMERO CABEZAS A EXTRACCION
NA	NATALIDAD POBLACION A
NB	NATALIDAD POBLACION B
N	NATALIDAD PROMEDIO
TA	TERNEROS NACIDOS EN A
TB	TERNEROS NACIDOS EN B
T	TOTAL TERNEROS NACIDOS
IA	INVENTARIO DE A
IB	INVENTARIO DE B
I	INVENTARIO TOTAL
RCIA	RATA DE CRECIMIENTO INVENTARIO DE A
RCIB	RATA DE CRECIMIENTO INVENTARIO DE B
RCI	RATA DE CRECIMIENTO INVENTARIO
REXA	RATA DE EXTRACCION DE A
REXB	RATA DE EXTRACCION DE B
REX	RATA DE EXTRACCION

RRA	RATA DE PRODUCCION DE A
RRB	RATA DE PRODUCCION DE B
RPR	RATA DE PRODUCCION
TIA	TIERRA DE A
TIB	TIERRA DE B
TIT	TIERRA TOTAL
MOR3M	MORTALIDAD PROMEDIO MACHOS MAYORES DE 3 AÑOS
MOR3H	MORTALIDAD PROMEDIO HEMBRAS MAYORES DE 3 AÑOS
MOR2M	MORTALIDAD PROMEDIO MACHOS DE 2 A 3 AÑOS
MOR2H	MORTALIDAD PROMEDIO HEMBRAS DE 2 A 3 AÑOS
MOR1M	MORTALIDAD PROMEDIO MACHOS DE 1 A 2 AÑOS
MOR1H	MORTALIDAD PROMEDIO HEMBRAS DE 1 A 2 AÑOS
MOR0M	MORTALIDAD PROMEDIO MACHOS DE 0 A 1 AÑO
MOR0H	MORTALIDAD PROMEDIO HEMBRAS DE 0 A 1 AÑO
K	PESO PROMEDIO RES A SACRIFICIO
D	DINERO PARA GASTOS EN CARNE

LEC	PRODUCCION DE LECHE EN MILES DE TONELADAS
LPV	LECHE POR VACA POTENCIALMENTE REPRODUCTIVA
PH	POBLACION HUMANA
p	PRECIO
C	CONTRABANDO
CI	CONSUMO INTERNO
EX	EXPORTACION
CPC	CONSUMO PER CAPITA
FEA	VENTAS POR ANIMAL EN INVENTARIO DE A
FEB	VENTAS POR ANIMAL EN INVENTARIO DE B
FE	VENTAS POR ANIMAL EN INVENTARIO
CCA	COEFICIENTE DE CARGA DE A
CCB	COEFICIENTE DE CARGA DE B
CCT	COEFICIENTE DE CARGA TOTAL
NSM	MACHOS MAYORES DE DOS AÑOS NO REPRODUCTORES NO SACRIFICADOS

EPSM	EDAD PROMEDIO DE SACRIFICIO DE MACHOS
TETH	TASA DE EXTRACCION TOTAL DE HEMBRAS
TEHA	TASA DE EXTRACCION DE HEMBRAS DE A
TEHB	TASA DE EXTRACCION DE HEMBRAS DE B
TEMT	TASA DE EXTRACCION TOTAL DE MACHOS
TEMA	TASA DE EXTRACCION DE MACHOS DE A
TEMB	TASA DE EXTRACCION DE MACHOS DE B
TIAT	TASA DE INVENTARIO EN ASISTENCIA TECNICA
MP	MORTALIDAD PROMEDIO DE TODAS LAS EDADES

$$(1) \text{ SUM} = \sum A_{ij t}$$

$$(2) \text{ COEF} = AT_t / \text{SUM}$$

$$(3) B_{ij t} = B_{ij t} + \text{COEF} A_{ij t}$$

$$(4) A_{ij t} = (1 - \text{COEF}) A_{ij t}$$

$$(5) RHA_t = \text{EXP} [-1.528240 - 1.095484 \ln p_{t-1}]$$

si $RHA_t \geq 11\% \rightarrow (8)$ si $RHA_t < 11\% \rightarrow (6)$

$$(6) \text{ FAC} = 0.11 / (1 + 0.2222 \text{EXP}(-0.21 (t - t_p + 1)))$$

$$(7) RHA_t = RHA_t + 50. (\text{FAC} - 0.09)(0.11 - RHA_t)$$

$$(8) RHB_t = \text{FCT} [0.17, RHA_t, (t - t_p + 1)]$$

$$(9) HMA_t = RHA_t A_{23 t}$$

$$(10) HMB_t = RHB_t B_{23 t}$$

$$(11) HM_t = HMA_t + HMB_t$$

$$(12) HRA_t = A_{23 t} - 0.464 A_{22 t}$$

$$(13) HRB_t = B_{23 t} - 0.464 B_{22 t} - 0.75 HMB_t$$

$$(14) HR_t = HRA_t + HRB_t$$

$$(15) RMA_t = \text{EXP} [-1.196614 + 0.903724 \ln p_{t-3}]$$

SI $EX = 0 \rightarrow (16)$, SI $EX > 0 \rightarrow$

$$(16) \quad RMB_t = 0 \rightarrow (19)$$

$$(17) \quad FAC = (B_{13t} - HRB_t / 19.5 + 0.485 B_{12t}) / B_{13t}$$

$$(18) \quad RMB_t = FCT [FAC, RMA_t, (t - t_p + 1)]$$

$$(19) \quad MMA_t = RMA_t A_{13t}$$

$$(20) \quad ADI = EX_{t-1} A_{13t} / (A_{13t} + B_{13t})$$

$$SI \quad ADI / MMA_t > 0.15 \rightarrow (22)$$

$$SI \quad ADI / MMA_t \leq 0.15 \rightarrow (21)$$

$$(21) \quad MMA_t = MMA_t + ADI \rightarrow (23)$$

$$(22) \quad MMA_t = 1.3 MMA_t$$

$$(23) \quad MMB_t = RMB_t B_{13t}$$

$$(24) \quad MM_t = MMA_t + MMB_t$$

$$(25) \quad NC_t = HM_t + MM_t$$

$$(26) \quad NA_t = EXP [-0.609956 + 0.087074 \ln p_{t-3}]$$

$$(27) \quad NB_t = FCT [0.85, NA_t, (t - t_p + 1)]$$

$$(28) \quad TA_t = NA_t HRA_t$$

$$(29) \quad TB_t = NB_t HRB_t$$

$$(30) \quad T_t = TA_t + TB_t$$

$$(31) \quad N_t = T_t / HR_t$$

$$(32) \quad IA_t = \sum A_{ij_t}$$

$$(33) \quad IB_t = \sum B_{ij_t}$$

$$(34) \quad I_t = IA_t + IB_t$$

$$(35) \quad RCIA_t = (IA_t + AT_t) / IA_{t-1}$$

$$(36) \quad RCIB_t = (IB_t - AT_t) / IB_{t-1}$$

$$(37) \quad RCI_t = (I_t / I_{t-1} - 1)$$

$$(38) \quad REXA_t = (MMA_t + HMA_t) / IA_t$$

$$(39) \quad REXB_t = (MMB_t + HMB_t) / IB_t$$

$$(40) \quad REX_t = NC_t / I_t$$

$$(41) \quad RPRA_t = RCIA_t + REXA_t$$

$$(42) \quad RPRB_t = RCIB_t + REXB_t$$

$$(43) \quad RPR_t = RCI_t + REX_t$$

$$(44) \quad TIEA_t = IA_t / 0.92$$

$$(45) \quad TIEB_t = IB_t / FCT [2.00, 0.92, (t-t_p+1)]$$

$$(46) \quad TIET_t = TIEA_t + TIEB_t$$

$$(47) \quad VAR1 = FCT [0.975, 0.963, (t-t_p+1)]$$

$$(48) \quad VAR2 = FCT [0.968, 0.953, (t-t_p+1)]$$

$$(49) \quad VAR3 = FCT [0.965, 0.945, (t-t_p+1)]$$

$$(50) \quad VAR4 = FCT [0.452, 0.435, (t-t_p+1)]$$

$$(51) \quad VAR5 = FCT [0.975, 0.967, (t-t_p+1)]$$

$$(52) \quad VAR6 = FCT [0.475, 0.458, (t-t_p+1)]$$

$$(53) \quad MOR3M = 1. - (0.963A_{13t} + VAR1B_{13t}) / (A_{13t} + B_{13t})$$

$$(54) \quad MOR2M = 1. - (0.953A_{12t} + VAR2B_{12t}) / (A_{12t} + B_{12t})$$

$$(55) \quad MOR1M = 1. - (0.945A_{11t} + VAR3B_{11t}) / (A_{11t} + B_{11t})$$

$$(56) \quad MOR0M = 1. - (0.435TA_t + VAR4TB_t) / (0.4875T_t)$$

$$(57) \quad MOR3H = 1. - (0.967A_{23t} + VAR5B_{23t}) / (A_{23t} + B_{23t})$$

$$(58) \quad MOR2H = MOR2M$$

$$(59) \quad MOR1H = MOR1M$$

$$(60) \quad MOR0H = 1. - (0.458TA_t + VAR6TB_t) / (0.5T_t)$$

$$(1) A_{13 t+1} = 0.963 A_{13 t} - MMA_t + 0.953 A_{12 t}$$

$$(2) B_{13 t+1} = VAR1 B_{13 t} - MMB_t + VAR2 B_{12 t}$$

$$(3) A_{12 t+1} = 0.945 A_{11 t}$$

$$(4) B_{12 t+1} = VAR3 B_{11 t}$$

$$(5) A_{11 t+1} = 0.435 TA_t$$

$$(6) B_{11 t+1} = VAR4 TB_t$$

$$(7) A_{23 t+1} = 0.967 A_{23 t} - HMA_t + 0.953 A_{22 t}$$

$$(8) B_{23 t+1} = VAR5 B_{23 t} - HMB_t + VAR2 B_{22 t}$$

$$(9) A_{22 t+1} = 0.945 A_{21 t}$$

$$(10) B_{22 t+1} = VAR3 B_{21 t}$$

$$(11) A_{21 t+1} = 0.458 TA_t$$

$$(12) B_{21 t+1} = VAR6 TB_t$$

$$(13) K_t = EXP [5.163239 - 0.099711 \ln p_{t-3} + 0.0100209 t]$$

$$(14) D_t = D_{t-1} EXP [0.0383545 - 0.09971 \ln (p_{t-3}/p_{t+1}) + 0.176197 \ln (p_t/p_{t-1})]$$

$$(15) Y_t = D_t / K_t$$

$$(16) LEC_t = 0.1725 HRA_t + FCT [0.3755, 0.1725, (t-t_p+1)] HRB_t$$

$$(77) \quad LPV_t = 1000. LEC_t / HR_t$$

$$(78) \quad PH_t = PH_{t-1} 1.03196$$

VARIABLE EXOGENA : PRECIO

$$(79) \quad C_t = EXP [-0.77887 - 2.0659 \ln p_t + 0.104818t]$$

$$(80) \quad CI_t = 1.1 V_t / p_t$$

$$(81) \quad EX_t = NC_t - C_t - CI_t \quad \rightarrow (86)$$

VARIABLE EXOGENA : EXPORTACION

$$(82) \quad p_t = 1.1 V_t / (NC_t - EX_t - 1.1 C_{t-1})$$

$$(83) \quad C_t = EXP [-0.77887 - 2.0659 \ln p_t + 0.104818t]$$

$$(84) \quad p_t = 1.1 V_t / (NC_t - EX_t - C_t)$$

$$(85) \quad CI_t = 1.1 V_t / p_t$$

$$(86) \quad CPC_t = (CI_t / PH_t) 0.64 K_t$$

$$(87) \quad FEA_t = (MMA_t + HMA_t) p_t K_t / IA_t$$

$$(88) \quad FEB_t = (MMB_t + HMB_t) p_t K_t / IB_t$$

$$(89) \quad FE_t = NC_t p_t K_t / I_t$$

$$(90) \quad CCA_t = IA_t / TIEA_t$$

$$91) \quad CCB_t = IB_t / TIEB_t$$

$$92) \quad CCT_t = I_t / TIET_t$$

$$93) \quad NSM_t = (A_{13t} + B_{13t}) - HR / 19.5 - MM$$

$$94) \quad EPSM = 2.5 + 1/2 \left[\frac{NSM_{t-1}}{(A_{12t} + B_{12t})} + \frac{NSM_t}{(A_{12t+1} + B_{12t+1})} \right]$$

$$95) \quad TETH_t = HM_t / (A_{23t} + B_{23t})$$

$$96) \quad TEHA_t = HMA_t / A_{23t}$$

$$97) \quad TEHB_t = HMB_t / B_{23t}$$

$$98) \quad TEMT_t = MM_t / (A_{13t} + B_{13t})$$

$$99) \quad TEMA_t = MMA_t / A_{13t}$$

$$100) \quad TEMB_t = MMB_t / B_{13t}$$

$$101) \quad TIAT = IB_t / I_t$$

$$102) \quad MP = \left[MOR3M(A_{13t} + B_{13t}) + MOR2M(A_{12t} + B_{12t}) + MOR1M(A_{11t} + B_{11t}) + \right. \\ \left. + MOR\phi M \cdot 0.4875 \cdot T_t + MOR3H(A_{23t} + B_{23t}) + MOR2H(A_{22t} + B_{22t}) + \right. \\ \left. + MOR1H(A_{21t} + B_{21t}) + MOR\phi H \cdot 0.5 \cdot T_t \right] / (I_t + 0.9875 \cdot T_t)$$

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1 2 0										
RHA	0.0	0.0	9.22	9.18	9.82	10.35	10.41	10.42	10.54	10.72
RHB	0.0	0.0	9.22	11.46	12.45	13.22	13.64	13.97	14.31	14.64
HMA	0.0	0.0	981.58	1031.84	1158.81	1246.61	1275.73	1302.22	1337.06	1373.16
HMB	0.0	0.0	4.38	19.90	45.73	82.70	130.12	189.09	258.36	336.68
HM	0.0	0.0	985.96	1051.74	1204.54	1329.31	1405.86	1491.31	1595.41	1709.84
HRA	0.0	0.0	8911.16	9425.71	9932.82	10054.77	10183.70	10395.80	10556.88	10640.80
HRB	0.0	0.0	39.73	142.57	301.49	505.29	762.45	1076.54	1429.22	1810.58
HR	0.0	0.0	8950.89	9568.29	10234.31	10560.05	10946.14	11472.34	11986.10	12451.38
KMA	0.0	0.0	50.63	56.29	63.14	66.11	62.57	58.94	59.62	61.16
RMB	0.0	0.0	50.63	77.61	86.56	95.23	99.27	100.85	104.40	108.96
MMA	0.0	0.0	1683.95	1870.39	2127.35	2029.52	1822.02	1834.69	1967.26	2032.42
MMB	0.0	0.0	6.53	36.92	76.32	119.95	178.82	261.57	361.11	467.78
MM	0.0	0.0	1690.48	1907.30	2203.67	2149.48	2000.84	2096.27	2328.37	2500.20
NC	0.0	0.0	2676.44	2959.04	3408.21	3478.78	3406.70	3587.58	3923.78	4210.04
NA	0.0	0.0	57.11	57.69	58.34	58.59	58.28	57.95	58.01	58.16
NB	0.0	0.0	57.11	65.66	68.11	70.00	71.36	72.55	73.78	74.89
TA	0.0	0.0	5088.92	5437.96	5794.36	5891.46	5935.52	6024.33	6124.46	6188.27
TB	0.0	0.0	22.69	93.62	205.35	353.72	544.07	781.04	1054.44	1355.90
T	0.0	0.0	5111.61	5531.58	5999.71	6245.18	6479.60	6805.36	7178.90	7544.17
N	0.0	0.0	57.11	57.81	58.62	59.14	59.20	59.32	59.89	60.59
I	0.0	0.0	22526.98	23497.51	24529.93	25494.36	26568.82	27888.18	29277.60	30623.51
RCI	0.0	0.0	0.0	4.31	4.39	3.93	4.21	4.97	4.98	4.60
REX	0.0	0.0	11.88	12.59	13.89	13.65	12.82	12.86	13.40	13.75
RPK	0.0	0.0	11.88	16.90	18.29	17.58	17.04	17.83	18.38	18.34
M3M	0.0	0.0	3.70	3.69	3.69	3.68	3.66	3.64	3.62	3.60
M2M	0.0	0.0	4.70	4.69	4.68	4.67	4.64	4.61	4.58	4.54
M1M	0.0	0.0	5.50	5.49	5.48	5.45	5.42	5.38	5.33	5.28
M0M	0.0	0.0	10.77	10.75	10.73	10.68	10.63	10.55	10.47	10.38
M3H	0.0	0.0	3.30	3.30	3.29	3.28	3.27	3.26	3.24	3.22
M2H	0.0	0.0	4.70	4.69	4.68	4.67	4.64	4.61	4.58	4.54
M1H	0.0	0.0	5.50	5.49	5.48	5.45	5.42	5.38	5.33	5.28
M0H	0.0	0.0	8.40	8.38	8.36	8.32	8.26	8.19	8.11	8.02
A13	0.0	2892.10	3016.94	3022.80	2669.65	2531.97	2706.76	2869.10	2889.78	2863.12
B13	0.0	12.90	47.57	88.16	125.97	180.14	259.37	345.90	429.30	517.95
A12	0.0	2044.88	2135.79	2037.26	2156.00	2275.86	2295.59	2298.74	2323.06	2353.01
B12	0.0	9.12	32.98	64.19	118.90	192.91	276.26	372.52	486.22	614.87
A11	0.0	2284.81	2189.74	2328.89	2469.24	2499.55	2509.27	2540.44	2577.96	2600.00
B11	0.0	10.19	33.81	77.81	141.92	219.70	313.88	427.06	555.33	696.08
A23	0.0	10646.53	11242.86	11797.21	12043.01	12252.33	12493.94	12682.69	12805.56	12885.32
B23	0.0	47.47	173.61	367.14	625.39	954.25	1353.26	1804.87	2300.46	2847.06
A22	0.0	2153.40	2248.40	2144.98	2270.00	2396.19	2416.96	2420.29	2445.89	2477.42
B22	0.0	9.60	34.72	67.58	125.16	203.04	290.73	391.99	511.56	646.85
A21	0.0	2405.27	2305.52	2452.03	2599.80	2631.72	2641.94	2674.76	2714.27	2737.47
B21	0.0	10.72	35.60	81.90	149.35	231.17	330.24	449.26	584.14	732.12
K	0.0	0.0	343.03	342.46	341.55	343.25	348.82	354.66	357.78	360.37
D	0.0	1648528.00	1735059.00	1762986.00	1787850.00	1852537.00	1946282.00	2033714.00	2094693.00	2162203.00
V	0.0	0.0	5057.97	5147.93	5234.46	5397.00	5579.67	5734.22	5854.69	5999.92
LEC	0.0	0.0	1544.03	1658.98	1787.86	1865.93	1963.96	2096.94	2237.07	2376.95
LPV	0.0	0.0	172.50	173.38	174.69	176.70	179.42	182.78	186.64	190.90
PH	0.0	22448.22	23165.66	23906.02	24670.04	25458.48	26272.13	27111.77	27978.25	28872.41
P	1.99	2.26	2.38	2.24	2.09	2.12	2.18	2.17	2.08	2.03
C	0.0	163.00	161.35	203.15	258.67	279.77	293.15	329.45	399.73	464.30
CI	0.0	0.0	2340.08	2530.89	2749.54	2799.01	2813.55	2908.13	3099.05	3245.74
EX	0.0	225.00	175.00	225.00	400.00	400.00	300.00	350.00	425.00	500.00
CPC	0.0	0.0	22.18	23.20	24.36	24.15	23.91	24.35	25.36	25.93
FE	0.0	0.0	96.90	96.49	99.38	99.34	97.57	98.96	99.64	100.74

197

TABLE 20 (Cont.)

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
RHA	10.82	10.85	10.87	10.91	10.95	10.97	10.98	10.98	10.99	11.00
RHB	14.88	15.09	15.26	15.42	15.56	15.68	15.79	15.89	15.97	16.05
HMA	1393.65	1463.66	1410.73	1417.47	1422.86	1421.91	1417.56	1410.55	1401.02	1388.38
HMB	423.77	521.53	627.28	743.14	864.50	998.63	1143.27	1299.68	1467.41	1647.68
HM	1817.42	1925.19	2038.01	2160.60	2287.36	2420.53	2560.82	2710.23	2868.43	3036.06
HRA	10690.55	10728.11	10763.04	10773.26	10775.95	10745.28	10702.84	10643.79	10565.81	10465.07
HRB	2229.09	2696.75	3196.60	3736.43	4294.85	4910.37	5572.37	6284.83	7045.38	7860.20
HR	12919.64	13424.86	13959.64	14509.69	15070.80	15655.64	16275.21	16928.61	17611.20	18325.27
RMA	60.84	58.53	57.39	57.40	57.71	56.86	55.76	55.05	54.87	54.56
RMB	112.69	115.13	117.49	120.16	122.90	125.20	127.12	128.96	130.80	132.55
MMA	2003.25	1943.33	1965.18	2004.61	2024.49	1985.22	1958.55	1952.39	1954.00	1933.53
MMB	583.69	714.46	860.82	1021.93	1185.79	1367.63	1563.16	1777.07	2006.12	2250.46
MM	2586.94	2657.79	2826.00	3026.54	3210.27	3352.85	3521.71	3729.47	3960.13	4183.99
NC	4404.36	4582.98	4864.01	5187.14	5497.63	5773.38	6082.53	6439.70	6828.55	7220.05
NA	58.13	57.91	57.80	57.80	57.83	57.75	57.64	57.57	57.55	57.52
NB	75.81	76.57	77.28	77.94	78.54	79.05	79.50	79.92	80.31	80.66
TA	6214.11	6212.74	6221.18	6227.12	6231.96	6205.28	6169.19	6127.62	6080.82	6019.46
TB	1689.82	2064.81	2470.20	2912.12	3373.08	3881.60	4430.27	5022.96	5658.04	6339.71
T	7903.93	8277.55	8691.38	9139.23	9605.04	10086.88	10599.46	11150.58	11738.86	12359.17
N	61.18	61.66	62.26	62.99	63.73	64.43	65.13	65.87	66.66	67.44
I	31971.27	33410.52	34969.57	36580.29	38231.56	39951.91	41791.13	43741.95	45789.82	47935.43
RCI	4.40	4.50	4.67	4.61	4.51	4.50	4.60	4.67	4.68	4.69
REX	13.78	13.72	13.91	14.18	14.38	14.45	14.55	14.72	14.91	15.06
RPR	18.18	18.22	18.58	18.79	18.89	18.95	19.16	19.39	19.59	19.75
M3M	3.58	3.55	3.53	3.51	3.48	3.45	3.42	3.40	3.37	3.34
M2M	4.50	4.45	4.40	4.35	4.30	4.25	4.20	4.15	4.10	4.05
M1M	5.22	5.16	5.10	5.03	4.97	4.90	4.83	4.77	4.70	4.63
MOM	10.28	10.17	10.06	9.95	9.84	9.72	9.60	9.49	9.38	9.26
M3H	3.20	3.18	3.16	3.14	3.12	3.09	3.07	3.05	3.02	3.00
M2H	4.50	4.45	4.40	4.35	4.30	4.25	4.20	4.15	4.10	4.05
M1H	5.22	5.16	5.10	5.03	4.97	4.90	4.83	4.77	4.70	4.63
MOH	7.92	7.82	7.71	7.60	7.49	7.38	7.26	7.15	7.04	6.93
A13	2887.00	2977.40	3036.99	3050.32	3036.19	3054.31	3083.77	3096.40	3081.85	3218.44
B13	620.58	732.68	850.50	964.82	1092.33	1229.66	1378.03	1533.68	1697.86	1716.34
A12	2367.33	2369.31	2362.80	2363.71	2361.17	2353.43	2335.82	2314.70	2291.87	2382.27
B12	755.63	909.40	1077.39	1255.43	1451.82	1661.61	1889.02	2133.66	2396.99	2563.51
A11	2604.48	2601.60	2600.86	2605.08	2600.09	2585.42	2565.63	2544.78	2520.92	2618.47
B11	852.63	1023.31	1209.96	1407.14	1621.80	1853.95	2105.32	2375.30	2665.22	2848.51
A23	12937.39	12978.58	12990.67	12997.85	12965.22	12915.74	12842.82	12747.39	12626.01	13120.60
B23	3457.20	4110.89	4819.55	5555.84	6367.74	7240.55	8181.23	9186.89	10265.33	10781.61
A22	2492.50	2494.58	2487.73	2488.69	2486.02	2477.86	2459.32	2437.08	2413.05	2508.23
B22	795.90	956.53	1133.13	1320.29	1526.72	1747.25	1986.28	2243.42	2520.19	2695.00
A21	2742.19	2739.16	2738.38	2742.82	2737.57	2722.12	2701.28	2679.33	2654.21	2756.91
B21	896.71	1076.13	1272.34	1479.60	1705.24	1949.25	2213.46	2497.22	2801.93	2994.32
K	364.21	369.45	373.98	377.75	381.32	385.80	390.52	395.01	399.13	403.41
D	2248051.00	2348448.00	2438452.00	2524181.00	2614782.00	2719772.00	2828977.00	2938129.00	3047928.00	3164717.00
V	6172.41	6356.60	6520.24	6682.22	6857.20	7049.78	7244.15	7438.16	7636.45	7844.96
LEC	2526.36	2692.80	2872.67	3064.49	3264.18	3479.73	3711.44	3959.82	4223.68	4504.48
LPV	195.54	200.58	205.78	211.20	216.59	222.27	228.04	233.91	239.83	245.81
PH	29795.16	30747.40	31730.07	32744.15	33790.63	34870.56	35985.01	37135.07	38321.89	39546.63
P	2.03	2.05	2.01	1.97	1.94	1.93	1.92	1.90	1.88	1.87
C	515.49	565.29	645.88	754.92	863.27	965.49	1087.50	1237.43	1410.54	1593.56
CI	3338.86	3417.69	3564.13	3732.22	3884.36	4007.89	4145.02	4302.26	4468.01	4626.49
EX	550.00	600.00	650.00	700.00	750.00	800.00	850.00	900.00	950.00	1000.00
CPC	26.12	26.28	26.89	27.56	28.05	28.38	28.79	29.29	29.78	30.20
FE	102.03	103.68	104.68	105.49	106.48	107.87	109.27	110.59	111.90	113.33

-199-

TABLE 20 (Cont.)

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
1 2 0										
IA	25916.34	26030.88	26160.63	26217.42	26248.46	26186.27	26108.87	25988.63	25819.67	25587.91
RCIA	4.18	4.25	4.40	4.28	4.10	4.01	4.10	4.12	4.06	3.99
REXA	13.11	12.86	12.90	13.05	13.13	13.01	12.93	12.94	12.99	12.98
R	17.28	17.10	17.30	17.33	17.24	17.03	17.03	17.06	17.06	16.97
IB	6054.93	7379.64	8808.95	10362.87	11983.10	13765.64	15682.27	17753.33	19970.16	22347.52
RCIB	5.59	5.59	5.61	5.58	5.55	5.56	5.57	5.59	5.59	5.59
REXB	16.64	16.75	16.89	17.03	17.11	17.19	17.26	17.33	17.39	17.44
RPRB	22.23	22.34	22.51	22.62	22.66	22.75	22.83	22.92	22.98	23.03
TIEA	26856.31	26835.96	26831.42	26752.47	26648.19	26450.78	26240.07	25988.63	25691.23	25334.59
TIEB	3678.64	4394.36	5154.71	5972.22	6814.13	7735.92	8721.47	9782.13	10913.07	12122.36
TIET	30534.95	31230.32	31986.13	32724.69	33462.31	34186.70	34961.54	35770.76	36604.30	37456.94
FEA	97.07	97.19	97.12	97.11	97.25	97.12	97.08	97.21	97.51	97.69
FEB	123.23	126.60	127.13	126.71	126.69	128.31	129.56	130.19	130.52	131.25
MP	4.93	4.89	4.84	4.79	4.75	4.70	4.66	4.61	4.56	4.52
CCA	0.96	0.97	0.97	0.98	0.98	0.99	0.99	1.00	1.00	1.01
CCB	1.65	1.68	1.71	1.74	1.76	1.78	1.80	1.81	1.83	1.84
CCT	1.05	1.07	1.09	1.12	1.14	1.17	1.20	1.22	1.25	1.28
NSM	131.59	161.34	168.21	116.87	32.01	-27.18	-72.37	-135.81	-233.19	-344.04
EPSM	2.55	2.55	2.55	2.54	2.52	2.50	2.49	2.48	2.46	2.44
TETH	11.55	11.74	11.93	12.13	12.33	12.52	12.70	12.89	13.08	13.26
TEHA	10.82	10.85	10.87	10.91	10.95	10.97	10.98	10.98	10.99	11.00
TEHB	14.88	15.09	15.26	15.42	15.56	15.68	15.79	15.89	15.97	16.05
TEMT	76.51	75.77	76.17	77.85	79.95	81.21	82.21	83.59	85.53	87.54
TEMA	69.97	67.31	66.00	66.01	66.37	65.39	64.12	63.31	63.11	62.74
TEMB	90.35	92.06	94.91	99.66	105.24	110.43	115.30	120.94	127.89	135.76
TIAT	18.94	22.09	25.19	28.33	31.34	34.46	37.53	40.59	43.61	46.62

-200-

TABLE #0 (Cont.)

EL MODELO FINANCIERO

1. Los modelos de fincas típicas.

El principal aspecto de los modelos de fincas típicas lo constituye el desarrollo físico del hato, según los aumentos esperados en la tasa efectiva de extracción, en el coeficiente de carga de la finca y en el tamaño y composición del hato.

El cambio tecnológico propuesto obliga a hacer cambios en la composición del hato, los cuales determinan el número de animales disponible para la venta de cada año, ya sea por derecho, por rechazo en selección o por tratarse de ganados que reúnen las condiciones en que se estima deban ser sacados al mercado según la actividad ganadera en que se especialice la finca.

La misma dinámica determina las compras necesarias para reponer ganado de derecho, para mejorar y mantener el pie de cría y para aumentar el coeficiente de carga de la finca. Estos movimientos en el inventario de semovientes, ponderados según los precios que se estima ofrecerá al mercado, dan el volumen de ventas y de compras en dinero.

El movimiento de inventarios y el tamaño del hato también determinan el nivel de actividad que debe sustentar la organización encargada de manejo y administración de la finca. A su vez, dicho nivel de actividad incide en los costos de producción y ventas, por concepto de salarios, jornales y demás gastos ocasionados

en la adecuada sanidad y nutrición de los ganados, así como en el manejo de las tierras de pastoreo o de cultivo para pastos de corte, según sea el caso.

La proyección demográfica del hato y sus consecuencias monetarias, en todos los renglones de ingreso y costos de venta y de producción, los calcula un programa de computador. Todos los cálculos de estos modelos de fincas típicas parten de los siguientes datos, escogidos según los archivos del programa ganadero de la Caja Agraria y la experiencia de asistentes técnicos de esa y otras entidades, y que llamaremos parámetros técnicos:

- 1.1 Tasa de natalidad.
- 1.2 Tasas de mortalidad para los diferentes grupos de edad
- 1.3 Edad de destete
- 1.4 Tiempo de permanencia de los animales en el hato (para diferentes grupos de edades) antes de ser vendidos.
- 1.5 Vida útil de los sementales y de los vientres.
- 1.6 Capacidad de carga de la finca.

Cada uno de estos datos se especifica año por año a lo largo de todo el programa de crédito.

Además de las proyecciones demográficas, cada modelo de finca típica incorpora a los flujos de dinero por concepto de producción, mantenimiento de inventarios y ventas, aquellos causados por las inversiones necesarias para la adecuación de la finca, a saber: cercas, corrales, bañeras, saladeros, bebederos,

animales de trabajo, maquinaria, equipo de trabajo, etc.

Finalmente, dadas las condiciones de tasa de interés y amortización de capital que quiera especificar el analista, el programa calcula las financiaciones a largo y corto plazo de que necesita la finca según los flujos de dinero consecuentes con el desarrollo de la misma.

Tenemos entonces que, además de los parámetros técnicos el analista debe especificar otros financieros a saber:

- 1.1 Tasa de interés
- 1.2 Períodos de gracia
- 1.3 Duración de los empréstitos
- 1.4 Velocidad de amortización del principal
- 1.5 Precios del mercado bovino
- 1.6 Nivel de salarios
- 1.7 Tasas de impuestos
- 1.8 Tasa de devaluación de la moneda

Una vez incorporados al modelo de finca típica estos datos financieros, el programa calcula para todo el período planificado, las pérdidas y utilidades brutas, los impuestos y las utilidades netas para el ganadero y los recibos de capital, así como los desembolsos por intereses y por amortización, tanto de la deuda a largo plazo como de las deudas a corto plazo.

2. Modelo agregado.

a. Introducción.

Para cuantificar los beneficios que se derivarán del aprovechamiento del potencial ganadero, así como para prever los recursos organizacionales y humanos demandados por dicho desarrollo, se preparó otro programa de computador, cuya finalidad es agregar para todos los años cada uno de los resultados, tanto demográficos como financieros obtenidos de los modelos individuales de fincas típicas.

Se fundamenta el análisis agregado en una serie de indicadores, expresados en dinero, que permiten tomar en consideración los aspectos financieros que interesan a los ganaderos, a los consumidores, a los obreros de la industria ganadera, al Gobierno (quien provee los recursos financieros) y a las instituciones encargadas de irrigar la industria con dichos fondos.

Algunos de los indicadores deben verse como beneficios a ser maximizados, bajo la restricción que dicha optimización no redunde en detrimento de otros intereses igualmente válidos; otros indicadores plantean las restricciones del país en cuanto a la disponibilidad de recursos y la capacidad para administrarlos adecuadamente.

b. Comportamiento esperado del hato tecnificado.

Es importante recalcar que todas las proyecciones financieras y de producción, para cada modelo de finca típica independientemente y para el agregado

nacional de los mismos, se basan en la hipótesis de que la asistencia técnica integral se traducirá en una notable mejoría en la tasa de extracción de cada hato, debido a la reducción en la mortalidad, al aumento de la natalidad, a la aceleración del momento de destete y el crecimiento del coeficiente de carga de cada predio. Todo esto como consecuencia de una mejor nutrición de los animales, un mejor manejo de las tierras, y una eficaz administración de la empresa ganadera. El comportamiento esperado de los índices de natalidad, mortalidad, destete, desecho, tasa de extracción y coeficiente de carga para cada modelo de finca típica, conforma una tabla demasiado extensa para ser presentada aquí.

c. Comportamiento económico de la industria ganadera.

El comportamiento agregado de la industria se visualiza por medio de los indicadores que representan algunos de los intereses de las personas allegadas al sector. Dichos indicadores se encuentran en la tabla 22.

c.1. Enrole de ganado

En primer término, aparece la serie de cabezas de ganado que se incorporan anualmente a lo que llamaremos el "hato tecnificado".

Se comprende que este es uno de los rubros a ser maximizados, por cuanto más rápida sea la incorporación de nuevas cabezas, más rápidamente crecerá la productividad de la ganadería y más pronto se podrán notar los beneficios de su creciente eficiencia, tanto en el mercado interno, como en las exportaciones. Es por medio del enrole de ganado que se representan los intereses del consumidor, en

primer término, y del interés nacional por generar mayores divisas, en segundo término.

c.2. Número de predios adicionales atendidos cada año.

En segundo lugar, aparece la serie del número de nuevos predios atendidos financiera y técnicamente cada año. Este indicador es uno de los que se planteó como restricción, y lo es por cuanto indica la presión que se ejercerá sobre la capacidad administrativa de las instituciones a cuyo cargo queda la adjudicación, supervisión y control de los préstamos para ganadería, así como el volumen de asistencia técnica que se va a demandar.

c3. Número de profesionales necesarios cada año.

Esta serie, que aparece en tercer lugar, indica la cantidad de profesionales que se requiere para la prestación de la asistencia técnica que va a ser demandada por el sector.

c.4. Monto de préstamos a corto y largo plazo.

Estas dos series indican el valor de los principales de los préstamos a corto y largo plazo que habrá que otorgar para mantener el crecimiento de prestatarios estipulado en la columna "enrole de predios".

c.5 Recursos totales necesarios.

Esta columna demuestra la magnitud de las necesidades totales de fondos de financiación de la industria ganadera bajo la hipótesis que, desde el primer año se fueran a satisfacer las necesidades de todas las explotaciones ganaderas en el

territorio nacional. Es importante recalcar que esta serie, a diferencia de las dos anteriores, no se refiere a los principales prestados en los respectivos años. La serie representa el total de los flujos de fondos considerando, no solo los egresos por nuevos préstamos del año en cuestión, sino también los reintegros por recuperación de cartera y por servicio de la demanda causados sobre los préstamos, tanto a largo como a corto plazo, que se hayan adjudicado en años anteriores.

Es por eso que en el agregado, durante los primeros cuatro años, hay tres negativos, o sea de desembolsos netos hacia la industria, mientras que del quinto año en adelante, el balance de nuevos préstamos menos recuperaciones, representa ingresos netos crecientes provenientes del sector pecuario.

c.6. Salarios, impuestos, utilidades.

Las tres siguientes columnas muestran la totalidad de salarios o impuestos pagados, así como las utilidades devengadas dentro del total de explotaciones ganaderas que, hasta el año en cuestión, hayan recibido o estén recibiendo recursos de fomento.

Para poder comparar la magnitud de estos rubros entre sí, dentro de la alternativa de expansión del Plan de Fomento Ganadero expresado por la tabla, así como para comparar los mencionados rubros frente a sus contrapartes según otras alternativas de expansión del Plan de Fomento, se ha calculado el valor presente de estas series de dinero a la tasa de interés corriente en nuestro mercado de capitales, o sea el 2% mensual.

d. Método de agregación.

Hasta el momento sólo se ha hablado del marco dentro del cual se presentan los resultados del agregado de la industria; ahora veremos cómo se efectúa la agregación que a ellos conduce.

d.1. Cantidad de explotaciones de cada tipo en la industria ganadera.

En su forma actual, el modelo de agregación atiende cada año una cantidad de cada uno de los diferentes tipos de explotaciones ganaderas, que sea proporcional a su cantidad relativa dentro de la población total de explotaciones ganaderas. La distribución porcentual y en unidades de explotaciones con que pesa cada modelo de finca típica se halla en la tabla 23 en las filas de indicadores tituladas "NO PREDIOS". A esta ponderación se llegó considerando simultáneamente los factores de tamaño de cada tipo de explotación, tanto en hectáreas como en cabezas de ganado, así como la actividad ganadera en que se especializan, como ya se explicó en el párrafo 9o. del capítulo de análisis.

d.2. Cantidad de explotaciones de cada tipo atendidas por año.

Una vez determinado el número total de predios que se puede atender en cada año, para cada uno de los 24 años, se supone que de este total anual se atenderá una cantidad de cada tipo de explotación que es igual a su participación porcentual en la población nacional de explotaciones ganaderas.

MODELO FINANCIERO

NOTACION

A1	NECESIDADES GLOBALES DE DINERO POR MODELO Y POR AÑO
A2	NECESIDADES GLOBALES DE DINERO A CORTO PLAZO POR MODELO Y POR AÑO
A3	NECESIDADES GLOBALES DE DINERO A LARGO PLAZO POR MODELO Y POR AÑO
A4	IMPUESTOS PAGADOS POR MODELO Y POR AÑO
A5	UTILIDADES ARROJADAS POR MODELO Y POR AÑO
A6	SALARIOS PAGADOS POR MODELO Y POR AÑO
Q1	NUMERO DE PREDIOS POR MODELO
Q2	CANTIDAD DE ANIMALES POR MODELO Y POR AÑO
Q3	CANTIDAD DE HECTAREAS POR MODELO
Q4	CANTIDAD DE PROPIETARIOS POR MODELO
R1	CANTIDAD DE DINERO DISPONIBLE POR AÑO

NOTACION

B	NUMERO DE EXPLOTACIONES TOTALES ENROLADAS POR AÑO, SEGUN LAS DISPONIBILIDADES DE DINERO
P1	CANTIDAD PROPORCIONAL DE EXPLOTACIONES POR MODELO
P2	CANTIDAD DE EXPLOTACIONES REALES POR MODELO Y POR AÑO
C1	NECESIDADES GLOBALES DE DINERO REALES POR AÑO
C2	NECESIDADES GLOBALES PORCENTUALES DE DINERO POR AÑO
C4	NECESIDADES GLOBALES PORCENTUALES DE DINERO POR AÑO SEGUN ENRDLE
D	NUMERO DE CABEZAS POR TECNICO
LP	NUMERO DE TECNICOS TOTALES POR AÑO
VPA	VALORES PRESENTES POR MODELO
RATE	TASA DE RENTABILIDAD POR MODELO
PP2	CANTIDAD DE PREDIOS POR AÑO

NOTACION

G VALORES PRESENTES AGREGADOS POR AÑO

H VALORES PRESENTES BASICOS POR MODELO

ECUACIONES DEL MODELO FINANCIERO

$$(1) \quad Cl_i = \sum_{j=1}^n A1_{ij} Q1_j \quad i=1, \dots, a$$

$$(2) \quad XF_{ij} = A1_{ij} \quad \begin{matrix} i=1, \dots, a \\ j=1, \dots, n \end{matrix}$$

$$(3) \quad XF_{i+n} = Cl_i \quad i=1, \dots, a$$

$$(4) \quad FR = \sum_{i=1}^a XF_{n+1-i} R^{i-1}$$

$$(5) \quad FD = \sum_{i=1}^a (i-1) XF_{n+1-i} R^{i-2}$$

$$(6) \quad \Delta R = -\frac{FR}{FD}$$

$$\text{si } \Delta R > 0.002 \rightarrow (7)$$

$$\text{si } \Delta R \leq 0.002 \rightarrow (8)$$

$$(7) \quad R = R + \Delta R \rightarrow (4)$$

$$(8) \quad INT_j = R - 1$$

} $j=1, \dots, n+1$

$$C1_i \text{ mínimo} \equiv m(C1)$$

$$(9) \quad m(C1) = -m(C1)$$

$$(10) \quad C2_i = \frac{C1_i}{m(C1)} \quad i=1, \dots, a$$

$$(11) \quad C4_i = C2_i \quad i=1, \dots, a$$

$$(12) \quad C4_i = \sum_{j=1}^{i-1} C2_{i-j} W_{j+1} \quad i=2, \dots, a$$

$$C4_i \text{ mínimo} \equiv m(C4)$$

$$(13) \quad m(C4) = -m(C4)$$

$$(14) \quad C4_i = \frac{C4_i}{m(C4)} \quad i=1, \dots, a$$

$$(15) \quad DD_j = R1_i \frac{C4_j}{C4_i} \quad \begin{array}{l} i=1, \dots, a \\ j=1, \dots, n \end{array} \quad i \neq j$$

$$(16) \quad DD_j = R1_j \quad i=j$$

$$[DD_j \leq R1_j, \quad \forall j]$$

$$(17) \quad Q = \sum_{j=1}^n Q1_j$$

$$(18) \quad B_1 = \frac{Q \cdot R_1}{|C_1|}$$

$$(19) \quad B_i = B_1 W_i \quad i=2, \dots, a$$

$$(20) \quad P_{1j} = \frac{Q_{1j}}{Q} \quad j=1, \dots, n$$

$$(21) \quad P_{2ij} = P_{1j} B_i \quad \begin{matrix} i=1, \dots, a \\ j=1, \dots, n \end{matrix}$$

$$(22) \quad PP_{2i} = \sum_{j=1}^n P_{2ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(23) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A_{i-k+1j} P_{2kj} \quad \begin{matrix} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{matrix}$$

$$(24) \quad FR = \sum_{i=1}^a X_{n+1-i} R^{i-1}$$

$$(25) \quad FD = \sum_{i=1}^a (i-1) X_{n+1-i} R^{i-2}$$

$$(26) \quad \Delta R = - \frac{FR}{FD}$$

$$\text{si } \Delta R > 0.002 \rightarrow (27)$$

$$\text{si } \Delta R \leq 0.002 \rightarrow (28)$$

$$(27) \quad R = R + \Delta R \rightarrow (24)$$

$$(28) \quad T_j = R - 1$$

$$(29) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i Q2_{i-k+1j} P2_{kj} \quad \begin{array}{l} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{array}$$

$$(30) \quad G_{i1} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(31) \quad H_{1n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{i1}}{(1.25)^i}$$

$$(32) \quad VPA_{1j} = \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(33) \quad H_{1j} = \sum_{i=1}^a \frac{Q2_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(34) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A2_{i-k+1j} P2_{kj} \quad \begin{array}{l} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{array}$$

$$(35) \quad LP_{ij} = 0.9 + \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{D_j} \quad j=1, \dots, n$$

$$(36) \quad G_{i8} = \sum_{j=1}^n LP_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(37) \quad G_{i2} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(38) \quad H_{1n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{i2}}{(1.25)^i}$$

$$(39) \quad VPA_{2j} = \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(40) \quad H_{2j} = \sum_{i=1}^a \frac{A_{2ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(41) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A_{3i-k+1j} P_{2kj} \quad \begin{array}{l} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{array}$$

$$(42) \quad G_{i3} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(43) \quad H_{3n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{i3}}{(1.25)^i}$$

$$(44) \quad VPA_{3j} = \sum_{i=1}^n \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(45) \quad H_{3j} = \sum_{i=1}^a \frac{A_{3ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(46) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A_{4i-k+1j} P_{2kj} \quad \begin{array}{l} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{array}$$

$$(47) \quad G_{i4} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(48) \quad H_{4n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{i4}}{(1.25)^i}$$

$$(49) \quad VPA_{4j} = \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(50) \quad H_{4j} = \sum_{i=1}^a \frac{A4_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(51) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A5_{i-k+1j} P2_{kj} \quad \begin{matrix} j=1, \dots, n \\ i=1, \dots, a \end{matrix}$$

$$(52) \quad G_{is} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(53) \quad H_{5n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{is}}{(1.25)^i}$$

$$(54) \quad VPA_{5j} = \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(55) \quad H_{5j} = \sum_{i=1}^a \frac{A5_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(56) \quad X_{ij} = \sum_{k=1}^i A6_{i-k+1j} P2_{kj}$$

$$(57) \quad G_{ic} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \quad i=1, \dots, a$$

$$(58) \quad H_{6n+1} = \sum_{i=1}^a \frac{G_{ic}}{(1.25)^i}$$

$$(59) \quad VPA_{6j} = \sum_{i=1}^a \frac{X_{ij}}{(1.25)^i} \quad j=1, \dots, n$$

$$(60) \quad H_i = \sum_{j=1}^n P2_{ij} Q3_j \quad i=1, \dots, a$$

ANALISIS FINANCIERO SECTOR PECUARIO

(EN 000.0 *MILES* DE PESOS)

/ O.P.S.A /
/*****/

	ENROLE GANADO CANTIDAD XCEN	ENROLE PREDIO CANTIDAD XCEN	ENROLE PROFES CANTIDAD XCEN	CORTO PLAZO PRESTAMOS	LARGO PLAZO PRESTAMOS	VECESIDADES GLOBALES	GENERACION TRIBUTARIA	GENERACION UTILIDADES	GENERACION SALARIOS	
11	1) 94.38 .004	500. .173	28. .011	106230.7	141503.8	-45484512.	1.6	-4.5	19.6	
12	2) 332.95 .015	1110. .385	81. .032	435576.8	413721.8	-54042208.	4.0	-37.3	65.8	
13	3) 664.02 .029	1221. .423	118. .046	820257.7	604613.9	-8809259.	9.0	-42.5	120.8	
14	4) 1096.62 .048	1388. .481	130. .051	1224285.0	722250.3	10241584.	24.6	3.2	186.0	
15	5) 1625.19 .071	1555. .538	187. .073	1820620.0	816949.4	-12843558.	59.2	58.7	261.5	
16	6) 2255.27 .098	1721. .596	261. .102	2594367.0	914898.3	-7628794.	120.2	174.1	346.6	
17	7) 2975.02 .130	1888. .654	341. .134	3531754.0	1099301.3	-2868596.	208.3	350.1	441.0	
18	8) 3770.22 .164	2025. .702	428. .168	4650878.0	1095944.0	-5552693.	314.8	554.3	543.2	
19	9) 4644.14 .203	2165. .750	528. .207	5976884.0	1177481.0	-9110746.	455.0	811.2	653.0	
20	10) 5592.66 .244	2287. .792	632. .248	7523059.0	1252225.0	-9363568.	618.0	1122.5	769.6	
21	11) 6605.43 .288	2399. .831	746. .292	9301318.0	1320359.0	-11586444.	776.7	1447.6	892.5	
22	12) 7670.82 .335	2465. .854	864. .339	11324543.0	1372146.0	-13504595.	952.8	1808.8	1019.7	
23	13) 8787.56 .383	2554. .885	986. .386	13598143.0	1420503.0	-12683356.	1143.2	2203.7	1151.8	
24	14) 9947.47 .434	2621. .908	1115. .437	16077236.0	1463421.0	-5534918.	1345.5	2622.4	1287.9	
25	15) 11144.10 .486	2665. .923	1247. .489	18692320.0	1497087.0	3152619.	1558.7	3068.3	1426.9	
26	16) 12376.28 .540	2732. .946	1384. .542	21450400.0	1530683.0	2382873.	1780.0	3534.0	1569.4	
27	17) 13633.81 .595	2754. .954	1524. .597	24342768.0	1554505.0	2454511.	2009.6	4016.5	1713.6	
28	18) 14913.63 .651	2776. .962	1665. .652	27344320.0	1570950.0	2260667.	2245.6	4518.3	1859.4	
29	19) 16211.35 .707	2798. .969	1809. .709	30451440.0	1583920.0	1921440.	2487.6	5033.2	2006.6	
30	20) 17528.88 .765	2843. .985	1954. .766	33655008.0	1603186.0	1816090.	2733.1	5557.1	2155.9	
31	21) 18861.76 .823	2865. .997	2102. .824	36941744.0	1620240.0	1816090.	2983.7	6091.5	2306.6	
32	22) 20208.61 .891	2887. ****	2250. .882	40291558.0	1634576.0	1816090.	3237.2	6636.0	2458.5	
33	23) 21563.68 .941	2887. ****	2401. .941	43697600.0	1641010.0	1816090.	3492.5	7184.5	2610.8	
34	24) 22925.82 ****	2887. ****	2552. ****	47147184.0	1643119.0	1816090.	3751.8	7742.9	2753.3	
35	-----INT=						-0.16	VP= 895.31	VP= 1597.91	VP= 1281.02

219

TABLA 22

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63

MODELOS	NO. DE PREDIJS	X-CENT	VP-UTILIDADES			VP-SALARIOS			VP. IMPUESTOS			RENT/CREDITO		
			BASICO	AGR/GDO	BA AG	BASICO	AGR/GDO	BA AG	BASICO	AGR/GDO	BA AG	BASIC	A/GDO	BA AG
3A....	17108.0	0.1937	80.5	102446.6	9 6	23.9	31367.8	13 10	7.1	8928.8	13 12	0.086	0.025	1 1
4....	12987.0	0.1470	36.6	28857.9	11 10	123.4	123027.6	10 5	21.2	20041.8	11 9	0.024	-0.276	10 9
5....	13192.0	0.1494	255.1	245615.8	7 3	135.3	136911.1	9 4	94.1	91343.6	6 3	0.032	-0.115	8 7
6....	11887.0	0.1346	-214.0	-216203.7	13 13	184.3	167381.0	5 3	39.6	32210.5	10 8	-0.193	****	12 11
7....	7674.0	0.0869	830.3	474898.8	2 2	487.1	286371.6	2 1	330.7	185280.5	2 2	0.035	-0.101	6 6
8....	2107.0	0.0239	42.2	4835.3	10 11	135.4	21891.5	8 13	20.9	2939.2	12 13	0.027	-0.552	9 10
10....	2375.0	0.0269	645.4	115624.8	3 5	167.1	30375.4	5 11	217.0	37865.7	3 6	0.043	-0.070	4 5
11....	5583.0	0.0632	196.7	80674.6	8 8	112.2	47999.0	11 7	80.7	33631.7	7 7	0.041	-0.067	5 4
12....	3362.0	0.0381	515.1	131036.3	4 4	109.8	28203.8	12 12	178.4	44181.6	5 5	0.034	-0.139	7 8
13....	2746.0	0.0311	345.4	67481.1	6 9	187.4	39318.9	4 8	75.5	14508.5	8 10	-0.222	****	13 12
1 A....	2659.0	0.0301	-113.5	-30080.7	12 12	477.7	97506.1	3 6	54.8	9913.8	9 11	-0.184	****	11 13
AA....	3034.0	0.0344	368.4	83384.2	5 7	162.3	37479.0	7 9	201.6	45884.6	4 4	0.076	0.010	3 3
....	3612.0	0.0409	1900.7	509345.3	1 1	848.5	233192.5	1 2	1385.9	368575.4	1 1	0.082	0.019	2 2

-220-

TABLA 23

12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2