

Cooperación técnica entre el proyecto “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos” y el proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas”



Diseño de instrumentos de política para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en sistemas productivos ganaderos en la cuenca del río La Vieja, Quindío y norte del Valle del Cauca.

Sarah Hernandez Perez

Investigadora Principal línea Valoración y Equidad en Biodiversidad
Instituto Alexander von Humboldt

Felipe Murtinho Espinosa

Jean Carlo Rodriguez de Francisco

Investigadores línea Valoración y Equidad en Biodiversidad
Instituto Alexander von Humboldt

Bogotá, 09 de Noviembre de 2004

CONTENIDO

1	Introducción.....	4
1.1	Antecedentes proyecto Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas.....	5
1.2	Caracterización general del área del proyecto.....	7
2	Metodología.....	8
3	Análisis Macro.....	10
3.1	Diagnóstico general del sector ganadero en Colombia y el eje cafetero.....	10
3.2	Identificación y análisis de los factores explicativos de la evolución del sector..	15
3.2.1	Factores del entorno económico.....	15
3.2.2	Evolución de las políticas agropecuarias 1990-2002.....	22
3.2.2.1	Enfoques en el modelo de política agropecuaria y la institucionalidad del sector	23
3.2.2.2	Cambios en el modelo de política agropecuaria durante la década del noventa	23
3.2.2.3	Presupuesto del sector.....	25
3.2.2.4	El papel de los gremios productivos y los fondos parafiscales.....	28
3.2.3	Los instrumentos de política.....	31
3.2.3.1	Crédito pecuario FINAGRO.....	33
3.2.3.2	Incentivo a la Capitalización Rural - ICR.....	34
3.2.4	Fondo Agropecuario de Garantías - FAG.....	36
3.3	Conclusiones análisis macro.....	37
4	Análisis Micro.....	38
4.1	Caracterización de los sistemas productivos ganaderos en el área de estudio.....	38
4.1.1	Características de los sistemas productivos ganaderos extensivos (Zona I) y propuesta de menú técnico de reconversión.....	38
4.1.2	Características de los sistemas productivos ganaderos semi-intensivos (Zona II) y propuesta de menú técnico de reconversión.....	41
4.1.3	Características de los sistemas productivos ganaderos intensivos (Zona II) y propuesta de menú técnico de reconversión.....	43
4.2	Estructura de costos e ingresos de la ganadería convencional y silvopastoril.....	44
4.2.1	Modelo extensivo (zona I).....	44
4.2.2	Modelo semi-intensivo (zona II).....	45
4.2.3	Modelo intensivo (zona II).....	45
4.3	Propuesta de instrumento de política para la conversión ganadera.....	46
4.3.1	Análisis de la racionalidad de los productores ganaderos en la zona de estudio y diseño del instrumento de política.....	46
4.3.2	Resultados del instrumento de política de reconversión en los diferentes tipos de sistemas productivos.....	48
4.3.2.1	Modelo extensivo (zona I).....	49
4.3.2.2	Modelo semi-intensivo (zona II).....	49

4.3.2.3	Modelo intensivo (zona II)	50
4.3.2.4	Resumen análisis del instrumento de política para los 3 tipos de sistemas productivos	51
4.3.2.5	Escenarios frente a cambios en precios del ganado en pie	52
4.4	Conclusiones análisis micro	56
5	Propuesta regional de instrumento de política para la conversión ganadera en el marco de la política ganadera de la Corporación Autónoma del Quindío – CRQ	58
6	Sistema de información e Indicadores de seguimiento y evaluación de estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en sistemas de ganadería	60
6.1	Propuesta de cualificación de la información de base	60
6.2	Marco conceptual sistema de indicadores	63
6.2.1	Indicadores de seguimiento	65
6.2.2	Indicadores de evaluación	66
6.3	Propuesta de indicadores de seguimiento	70
7	Bibliografía	73

1 Introducción

El proyecto de “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos” del Instituto Alexander von Humboldt está finalizando su primera fase iniciada hace tres años. En el momento de su diseño, el componente de “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en Paisajes Rurales” y en particular el sub-componente “Incentivos a la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad” planteaba el diseño de un paquete de incentivos que apoyara estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en un contexto de uso productivo de bienes y servicios ambientales y de formas de presión antrópica con diferentes niveles de impacto sobre la diversidad biológica. Como parte del compromiso se estipulaba el análisis de los instrumentos existentes, vigentes por ley y la generación de procesos participativos y concertados en su diseño y propuesta de implementación.

Durante esta primera fase, la línea *Valoración y Equidad en Biodiversidad* del Instituto, ha estado trabajando en el desarrollo metodológico de las propuestas de incentivos a la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, en el desarrollo de herramientas de análisis y la puesta en marcha de proyectos concertados institucionalmente para la puesta en marcha de las propuestas técnicas en diferentes ejes temáticos de aplicación: conservación y uso sostenible de la fauna silvestre, de la biodiversidad en el contexto de áreas protegidas, de la biodiversidad en ecosistemas páramos y humedales y por último, para el uso sostenible de la biodiversidad en sistemas productivos.

En este documento, se presentan los resultados del convenio realizado entre el proyecto “Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en los Andes Colombianos” y el proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas” ejecutado en Colombia por el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria – CIPAV.

El objetivo de este convenio y del presente documento es realizar una propuesta de instrumentos de política para la conversión ganadera desde su perspectiva económica, legal, institucional y financiera con base al mecanismo de pago propuesto por el proyecto silvopastoril.

Se busca una conversión ganadera de sistemas convencionales de pastoreo a sistemas silvopastoriles, dado que estos incluyen una gama amplia de técnicas de manejo, tales como diversidad en el uso de especies de plantas, alternancia de cosechas, empleo de cercas vivas y corredores biológicos, uso eficiente de estiércol, creación de múltiples tipos de hábitats en la finca y reducción en la aplicación de agroquímicos. Experiencias

preliminares en Colombia indican que, comparados a los sistemas de pastoreo tradicionales, los sistemas silvopastoriles de vegetación mixta generan mayores ingresos por unidad de área, acumulan cantidades substanciales de carbono, incrementan biodiversidad, reducen la erosión en los suelos y mejoran la calidad del agua. Por el contrario, los sistemas de pastoreo tradicionales—los cuales ocupan una porción considerable de las tierras agrícolas de la región Neotropical—generan impactos ambientales negativos y su rentabilidad es insuficiente para mantener a la población humana que depende de los mismos.¹

El presente documento presenta una propuesta de instrumento de política para la región cafetera, específicamente para el Quindío, propuesta que se enmarca en la reglamentación de ganadería intensiva de la Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ. Se propone un incentivo que cubra las diferencias en costos medios por conversión productiva y un factor adicional que disminuya el riesgo al cambio de tipo de sistema productivo.

1.1 Antecedentes proyecto Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas.²

El proyecto “Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas” (GEF-Banco Mundial) tiene, entre otros objetivos, el mejorar el funcionamiento de los ecosistemas de tierras de pastoreo degradadas en Colombia, Costa Rica y Nicaragua, mediante el desarrollo de Sistemas Silvo Pastoriles SSP más intensivos que provean de servicios ambientales globales y de beneficios socio-económicos locales. El proyecto contempla, entre otras actividades, el desarrollar opciones técnicas de manejo silvopastoriles para cada uno de los países en los que se implementará el proyecto; las mismas mejorarán los parámetros productivos y reproductivos de la actividad ganadera. El proyecto compensará financieramente a los finqueros por las externalidades positivas generadas por los SSP de manejo por medio del pago de algunos de los servicios ambientales (secuestro de carbono y biodiversidad) que los mismos generan en la finca.

Los sistemas agroforestales, dentro de los que se incluyen: los sistemas silvopastoriles, sistemas de cosecha de árboles y arbustos forrajeros y el uso de la sucesión vegetal en potreros, ofrecen una amplia gama de opciones para hacer la ganadería más amigable con el ambiente. A diferencia de los sistemas pecuarios tradicionales, a los sistemas silvopastoriles (SSP) se los visualiza como sistemas integrados de manejo que poseen múltiples funciones. Entre dichas funciones se pueden citar el sostenimiento de la producción animal, el mejoramiento de la calidad de los suelos, el secuestro de carbono, el

¹ GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. 2003. <http://lead.virtualcentre.org/silvopastoral/default.htm>

² A partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Op. Cit.

incremento en la biodiversidad y la provisión de sustento económico para el productor y su familia. Los SSP se basan en la aplicación de los siguientes principios: la generación de abundante biomasa y energía, el empleo de gran diversidad de especies de plantas, el intercalamiento de cosechas y cultivos, el empleo de cercas vivas y corredores biológicos, el uso eficiente del estiércol y la reducción en el uso de agroquímicos.

El proyecto antes mencionado contempla la compensación financiera a los finqueros de las externalidades positivas que surjan de la adopción de los SSP de manejo en las fincas. Esta compensación servirá de estímulo para la adopción de los SSP, la que permitirá remover la limitante financiera que muchos finqueros poseen para adoptar esta tecnología (la cual requiere, generalmente, de inversiones elevadas). El principio que sustenta la propuesta de pago por servicios ambientales se basa en que el finquero proveerá los mismos al cambiar el uso de la tierra en su propiedad, pasando del monocultivo de pasturas nativas a sistemas más complejos de vegetación. Dada las complejidades descritas anteriormente para la cuantificación de los servicios ambientales de interés para el proyecto, el proyecto ha diseñado índices basados en el cambio de uso del suelo que sean indicadores del volumen de los servicios ambientales provistos en la finca. Existen 22 formas diferentes de uso del suelo en los sitios seleccionados para la implementación del proyecto en los tres países, las cuales varían desde pasturas naturales degradadas a bosques de regeneración secundaria. Para la construcción del índice, a cada tipo de uso del suelo se le asigna un puntaje según su capacidad de secuestrar carbono y sostener/promover biodiversidad. El puntaje máximo se le asigna al bosque primario, el tipo de uso del suelo que provee el mayor volumen de servicios ambientales. En el otro extremo de la escala, se le asigna cero puntos a las pasturas degradadas, dado que éste es el tipo de uso de suelo indeseable que el proyecto intenta transformar

En cada país, se pagará por el incremento en la provisión de los servicios ambientales de secuestro de carbono y aumento en biodiversidad, derivados del cambio en el uso del suelo debido a la adopción de los SSP. Existen dos esquemas de pago, uno donde el pago se hace en dos años y otro a cuatro años, el finquero escoge cual de las dos alternativas desea optar³ (en este documento se trabaja con el mecanismo de pago a 4 años). El pago por servicios ambientales en ningún caso superará los US\$6.000. El pago por los servicios ambientales se hará proporcional al incremento en los mismos medidos en relación a una línea de base establecida al año 0. Los pagos serán efectuados en forma anual y en moneda local. El finquero recibirá un pago anual (computado de acuerdo al índice), teniendo en cuenta que la cantidad a pagar por cada unidad del índice será de US\$50,0

³ Para mas detalles del mecanismo de pago ver GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Op. Cit.

1.2 Caracterización general del área del proyecto

El territorio seleccionado para el proyecto comprende la zona de Las Coloradas en el Norte del departamento del Valle del Cauca y la porción colindante del departamento del Quindío (Zona I), y la cuenca alta del río Quindío, departamento del Quindío (Zona II). En la tabla Tabla 1 se resumen algunas variables físico ambientales de la zona de estudio.

Tabla 1 Variables físico ambientales zona de estudio

Parámetros	Zona I	Zona II
Altitud	900 – 1350 (msnm)	900 – 1500 (msnm)
Clima		
Temperaturas medias anuales	20 – 25 °C	20 – 25 °C
Precipitación media anual	1500 – 2000 mm	1500 – 2000 mm
Meses secos	ninguno	ninguno
Humedad relativa	65 – 80 %	65 – 80 %
Suelos	pobres, pedregosos	fértiles, origen volcánico
Topografía	ondulada, pendientes fuertes (>50%)	ondulada, pendientes moderadas (<50%)

Fuente: GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Op. Cit.

Las principales actividades económicas en la región se relacionan con la agroindustria, las manufacturas y la actividad comercial e industrial. La caña de azúcar y el café son las agroindustrias más importantes, con una larga tradición exportadora. Otros cultivos importantes son las bananas y los vegetales, y en menor medida, los tubérculos (papa y mandioca), las oleaginosas, el maíz y el sorgo. La contribución de la ganadería a la actividad económica en la región es marginal, representando menos del 1% de la misma. No obstante, la disminución en los precios del café la ha transformado en una alternativa productiva interesante para antiguos productores cafetaleros (ver sección 3.2.1).

Fruto de los años de bonanza del café, el territorio de intervención del proyecto posee una buena infraestructura vial, con telefonía rural y electrificación. El Índice de Calidad de Vida rural para el año 1993 para los municipios de la zona de estudio (Ver Tabla 2), es en general mayor que el promedio de los departamentos. La buena calidad en infraestructura permite el fácil acceso a los mercados de la región, tales como la ciudad de Armenia (principal cabecera urbana de la zona), y la comunicación con centros mayores como Bogotá y Cali.

Tabla 2 Datos demográficos zona de estudio

Departamento	Municipio	ICV	Rural	Pob rural 2004	Pob total 2004
--------------	-----------	-----	-------	----------------	----------------

		1993		
Quindío	Armenia	64,70	6.910	316.301
Quindío	Calarcá	66,20	20.138	81.098
Quindío	Circasia	60,80	8.670	28.353
Quindío	La Tebaida	58,80	3.249	29.819
Quindío	Montenegro	60,00	8.497	44.264
Quindío	Quimbaya	57,50	12.209	42.968
Total Quindío		59,6	90.698	603.185
Valle del Cauca	Alcalá	46,20	7.607	16.647
Valle del Cauca	Cartago	64,50	4.754	138.120
Valle del Cauca	Ulloa	58,80	3.109	5.721
Total Valle		60,2	600.837	4.460.850

Fuente: DANE.

La colonización y ocupación de la tierra para la producción de café y de caña de azúcar en la zona se basó en la propiedad privada a nivel familiar, lo que determinó que ya a fines del siglo XIX la tenencia de la tierra estuviera definida. Consecuentemente, la mayoría de la tierra en la zona del proyecto se encuentra en manos privadas y completamente legalizada.

La Zona I posee una vieja tradición ganadera, con fincas generalmente grandes con sistemas de producción extensivo. En contraste, la actividad ganadera en la segunda de las zonas es de reciente data (8–10 años). La Zona II corresponde a un área que fuera intensamente cafetalera hasta hace unos años atrás y que ha pasado por un proceso drástico de conversión a la ganadería intensiva motivado por el deterioro del negocio cafetalero. Como tal, la secuencia histórica de los sistemas de producción practicados en la Zona II han sido el café con sombra, luego el café intensivo a sol, y durante los últimos diez años, la conversión a la ganadería. En la sección 4.1 se describe con mayor detalle estos sistemas productivos.

2 Metodología

A continuación se presenta una descripción de la metodología de trabajo para poder alcanzar el objetivo del presente proyecto de cooperación.

La primera etapa para cumplir los objetivos del proyecto, inicia con un estudio del entorno macro desde lo económico y lo institucional. Dentro del análisis macro, se busca entender primero, la evolución del sector económico estudiado, en este caso la ganadería, haciendo énfasis en la zona de estudio. En esta parte se busca entender la importancia del sector en la economía colombiana y en el eje cafetero. Teniendo esto presente, el siguiente paso es entender las variables más importantes que están generando las fluctuaciones, hacia arriba

o hacia abajo en el sector. Es decir entender la dinámica del sector ganadero, para así ver los principales determinantes desde lo económico, ya sean factores internos o externos, que explican la evolución del sector. Dentro del análisis macro el siguiente paso es buscar otras variables institucionales que están influyendo en el sector, para esto se realiza un análisis de la política agropecuaria, buscando las principales directrices del Estado que determinarían la evolución del sector. Finalmente, el análisis macro se enfoca en los instrumentos de política que se generan desde la política agropecuaria nacional, y que influyen directamente en el comportamiento de los ganaderos. Todo este análisis macro, provee elementos técnicos para diseñar instrumentos de política que se ajusten a la realidad local/regional/nacional, es decir se busca utilizar las oportunidades y ventajas que ya existen desde la política e instrumentos ya creados, para así diseñar instrumentos o adaptar los ya existentes para que sean mas eficientes, es decir cumplan con los objetivos de conservación y uso sostenible de la biodiversidad al menor costo.

La siguiente etapa de la metodología es el análisis micro. En esta etapa se busca entender el comportamiento del productor ganadero, para poder predecir el comportamiento de este ante la influencia de un instrumento de política. El análisis micro inicia con una caracterización de los sistemas productivos ganaderos en la zona de estudio, incluyendo el tipo de ganadería practicada en esta zona, detalles del tipo de finca y practicas de manejo utilizadas. En esta sección también se incluye el menú técnico propuesto por el CIPAV para la conversión de ganadería convencional a la ganadería silvopastoril. En la siguiente sección se realiza un análisis de la estructura de costos e ingresos del ganadero según el tipo de sistema productivo anteriormente caracterizado, haciendo la diferenciación entre ganadería convencional y silvopastoril. Finalmente, en la última sección del análisis micro, se puede establecer una línea base de la rentabilidad de los diferentes sistemas productivos.

La tercera etapa de esta metodología, es la definición del instrumento de política para la reconversión de ganadería que mejor se ajusta a las características macro y micro del sector estudiadas en las secciones anteriores, en el marco de la política pecuaria regional. Esto a partir de la perspectiva económica, financiera, e institucional. El análisis parte del entendimiento de la racionalidad de los productores agropecuarios, y como estos toman decisiones en escenarios de incertidumbre.

3 Análisis Macro

3.1 Diagnóstico general del sector ganadero en Colombia y el eje cafetero

En esta sección se presenta una breve descripción del sector ganadero y su evolución en los últimos años, con esto se busca tener una idea general de la importancia del sector en la economía colombiana.

En general la ganadería colombiana se caracteriza por tener bajas tasas de natalidad y altas de mortalidad, crecimiento lento del ganado, avanzada edad para el sacrificio, poca carga por hectárea (aunque en algunas épocas del año y en algunas zonas del país se presenta sobre-pastoreo). Todo esto lleva a una baja tasa de extracción, en comparación con países bovinocultores. Adicionalmente, existe el problema de contrabando de ganado proveniente de Venezuela, que se calcula en 200,000 reces en el primer semestre de este año.⁴

Entre lo positivo, se puede incluir el sector de levante, así como la declaratoria internacional de la Costa Norte del país y Antioquia como zonas libres de aftosa (40% de la población bovina del país) y de los éxitos en la cobertura de vacunación de esta enfermedad que alcanza el 95%. También se están alcanzando grandes resultados en la vacunación contra la brucelosis bovina (vacas locas).

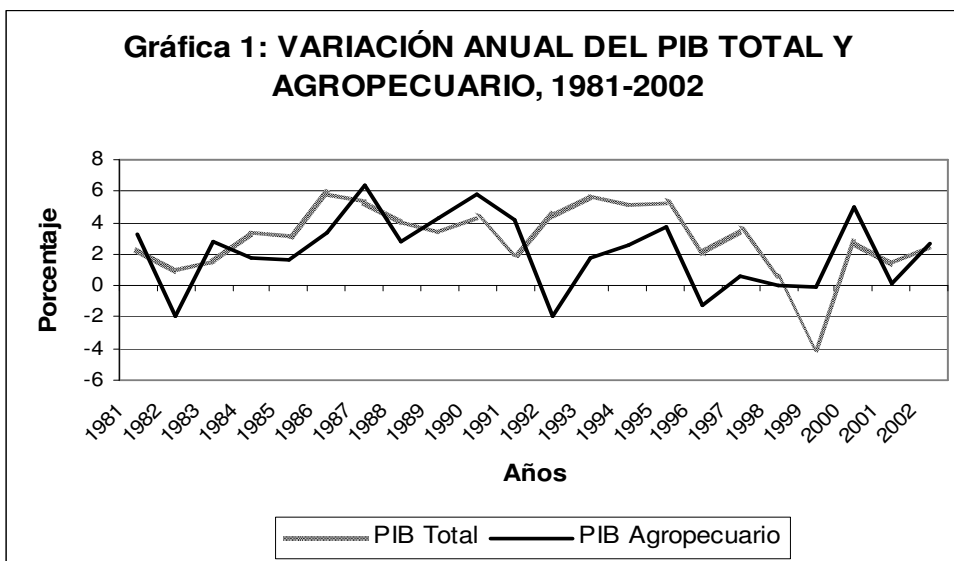
En el año 2001 el PIB agropecuario representaba un poco menos del 14% del PIB total del país. Por su parte, el sector animales vivos y productos animales representaba casi el 39% del sector agropecuario, es decir 5,3% del PIB total del país, lo cual representa una cifra considerable para un sector productivo, ya que por ejemplo el café representa 1,75% y el petróleo 2,36% del PIB.⁵

Al analizar las tendencias de las dos últimas décadas, vemos que las variaciones del PIB agropecuario se notan más pronunciadas que las del PIB total con un leve rezago en la respuesta (ver Gráfica 1), lo que indica la inestabilidad del sector agropecuario. Dentro del PIB agropecuario, si excluimos café, la ganadería sobrepasa el 38% en promedio para la década, aunque a partir de 1998 la tendencia ha sido decreciente.

Gráfica 1 Variación PIB Total y agropecuario

⁴ Banco de la República. <http://www.banrep.gov.co/blaavirtual/letra-c/carcol/potlim2.htm>

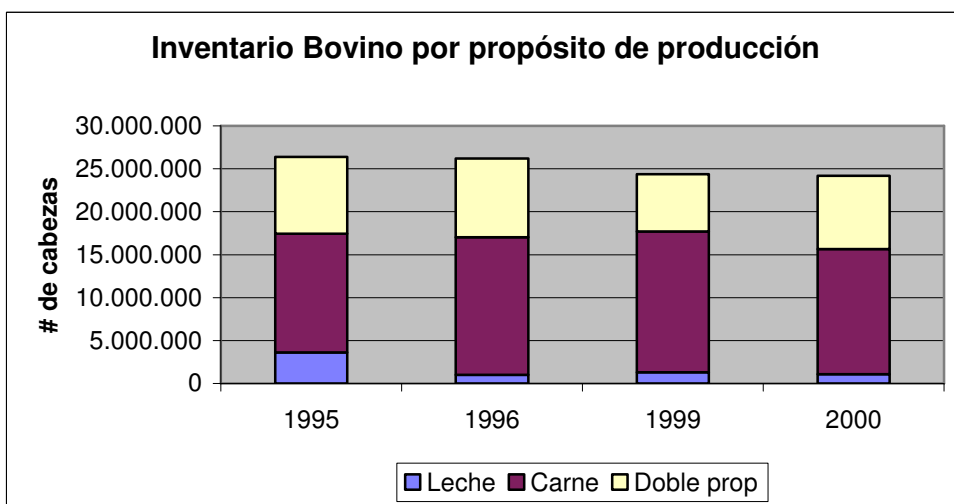
⁵ Cálculos aproximados a partir de información de Fedegán y Banco de la República.



Fuente: Fedegan

Actualmente, existen aproximadamente 25 millones de cabezas de ganado en Colombia, de las cuales más de un tercio se encuentran en la Costa Caribe. La explotación ganadera puede darse de cuatro formas diferentes: 1) La cría, se caracteriza por la venta de los terneros al año, 2) la de levante, que retiene los terneros hasta los dos o tres años, 3) la de doble propósito, que ordeña un gran porcentaje de las vacas en lactancia y 4) la de ceba, que cierra el ciclo con la venta de las reses para sacrificio. Como se puede ver en la Gráfica 2 la ganadería exclusiva de propósito leche ha venido disminuyendo, ganando participación la de doble propósito y de carne.

Gráfica 2 Inventario Bovino

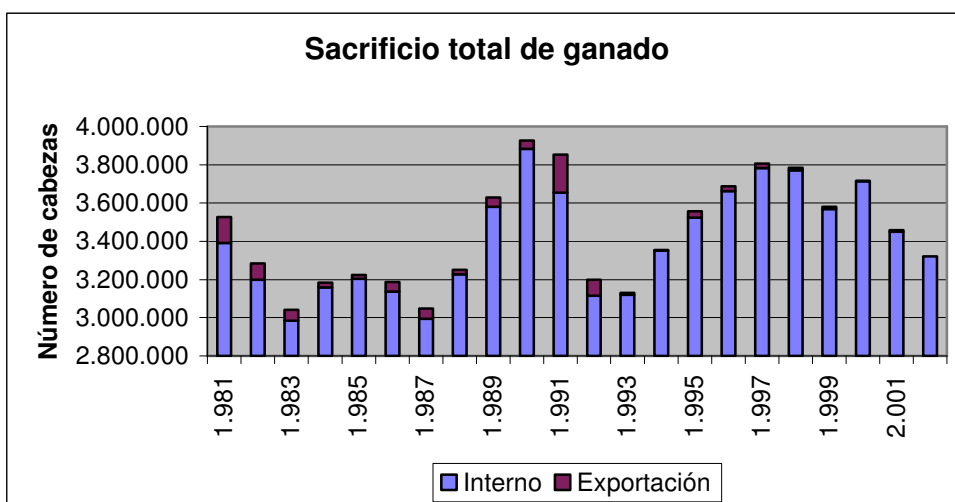


Fuente: DANE

A continuación se presenta una breve descripción de la producción ganadera nacional para el mercado de carne y de leche.

El sacrificio de ganado ha tenido sus altos y bajos a lo largo de las dos últimas décadas. El sacrificio bovino nacional al finalizar la década de los 90's volvió a niveles del año 1990, sin embargo en los últimos años se está revirtiendo esta tendencia. En el 2002, el sacrificio de ganado disminuyó en un 3,95%, llegando a las 3'321.033 de cabezas (ver Gráfica 3). Además en esta gráfica se puede apreciar que es muy bajo el porcentaje de sacrificio de ganado destinado a los mercados internacionales. En la presente década el porcentaje de sacrificio de exportación ha sido de menos del 0,25% del sacrificio total, de igual forma, las importaciones de carne son insignificantes con relación al tamaño del mercado legal.

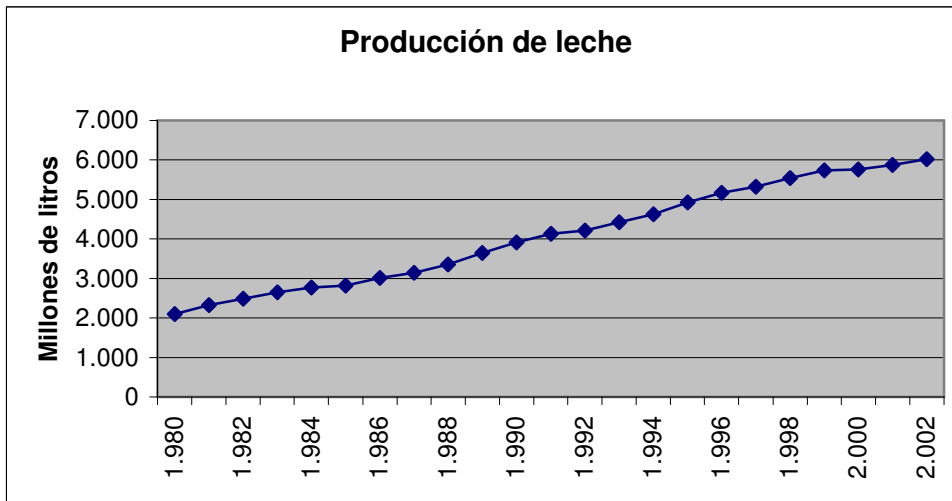
Gráfica 3 Sacrificio total de ganado



Fuente: Cálculos autores a partir de DANE

Por otro lado, el sector lechero ha experimentado un considerable incremento en la producción de leche (ver Gráfica 4) estabilizándose este crecimiento en los últimos años. En el año 2001 se producían 5,5 millones de litros de leche diarios. En lo que se refiere a comercio exterior de lácteos, este estaba orientado principalmente hacia la importación para cubrir los déficits estacionales de leche, sin embargo desde 1980 se empiezan a suplir estas carencias con los mismos excedentes internos, gracias a la expansión de la ganadería de doble propósito (como se explicó anteriormente). En los últimos años se ha prohibido la importación de leche en polvo y la producción con destino internacional es insignificante.

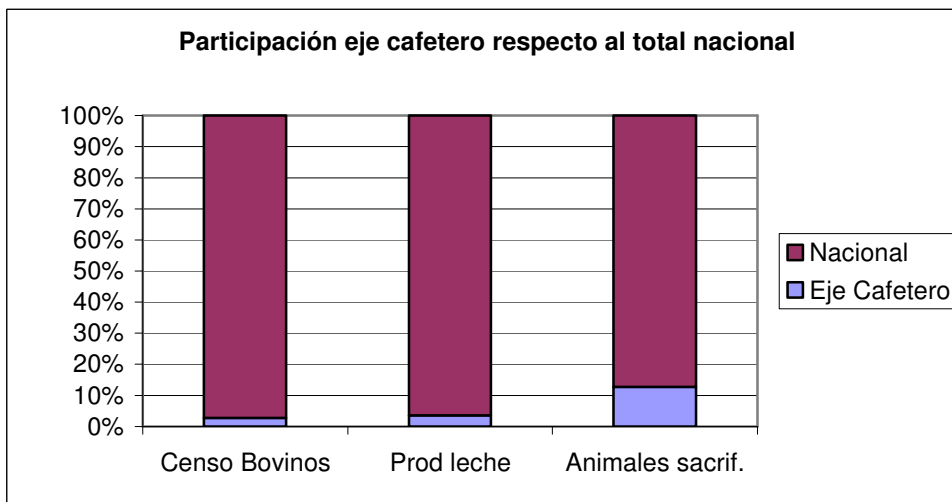
Gráfica 4 Producción de leche



Fuente: Cálculos autores a partir de Ministerio de Agricultura

Dentro del mercado nacional ganadero el eje cafetero (Caldas, Risaralda y Quindío) representa el 3% del total del censo bovino en el país en el año 2001. Como se puede ver en la Gráfica 5 el eje cafetero participa con 3,7% de la producción diaria de leche y poco menos del 15% de la producción nacional de carne.

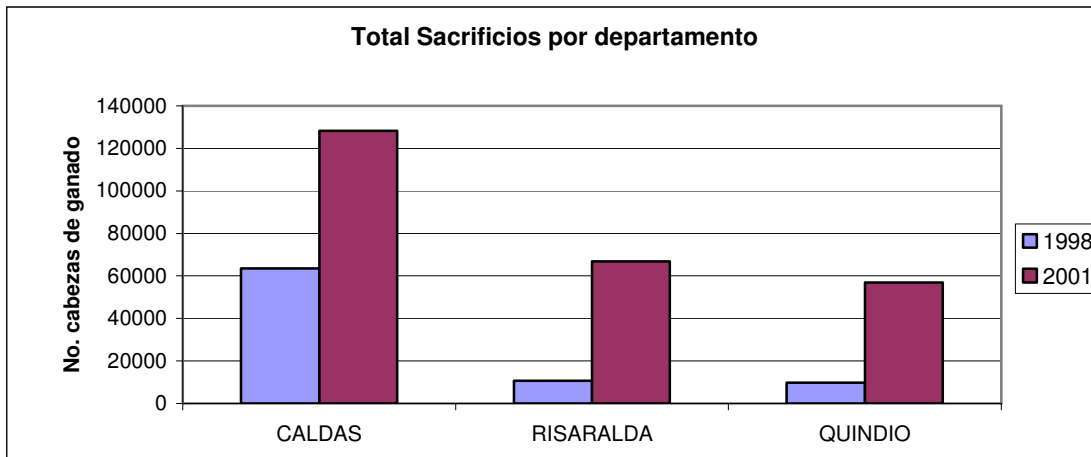
Gráfica 5 Participación eje cafetero en producción ganadera



Fuente: Cálculos autores a partir de Ministerio de Agricultura

Como se puede ver en la grafica siguiente, el departamento que más aporta en el sacrificio de ganado es Caldas con más de 120.000 cabezas de ganado sacrificadas en el 2001. Los tres departamentos tienen un notable crecimiento entre 1998 y el 2001.⁶

Gráfica 6 Sacrificios por departamento



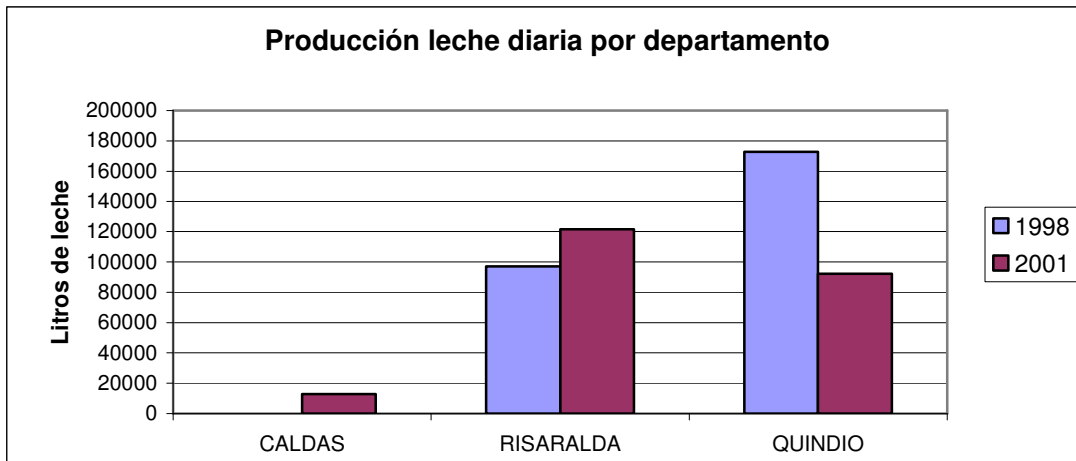
Fuente: Cálculos autores a partir de Ministerio de Agricultura

En cuanto a producción de leche, el departamento que más se destaca es Quindío con una producción de más de 160.000 litros de leche diaria en 1998. La mayor producción en el año 2001 se presenta en Risaralda con más de 120.000 litros de leche. Como se puede ver en la Gráfica 7 el departamento de Quindío presenta un decrecimiento en su producción, mientras que Risaralda si presenta crecimiento.⁷

Gráfica 7 Producción de leche por departamento

⁶ Hay que tener en cuenta que por no disponer de mayor información no podríamos asegurar que esta es la tendencia, ya que estos dos años podrían ser atípicos.

⁷ Como se mencionó anteriormente, dado que solo se tiene cifras para dos años, no es posible tener una tendencia de la producción en estos departamentos.



Fuente: Cálculos autores a partir de Ministerio de Agricultura

3.2 Identificación y análisis de los factores explicativos de la evolución del sector

3.2.1 Factores del entorno económico

En esta sección se establecen algunas tendencias entre diferentes variables para entender la evolución del sector ganadero en las últimas dos décadas. De esta manera se espera explicar como en Colombia el mercado de la carne de res tiene pocas perspectivas de rentabilidad debido a un exceso de oferta que por el momento no puede ser absorbido por la demanda interna ni la demanda externa. Para el caso de la leche la situación antes planteada no es tan grave, especialmente por existir las posibilidades de exportar los excesos de oferta.⁸

Para entender el comportamiento o evolución del sector ganadero, es necesario tener en cuenta que los productores toman sus decisiones a partir de dos elementos: uno técnico y otro económico. En el primer caso, el productor tiene en cuenta los factores biofísicos que intervienen en el proceso productivo, articulado a las restricciones tecnológicas a las que se enfrenta. Entre estos factores se tienen la eficiencia y la productividad, y los factores externos al productor como el clima.

En el segundo caso, el productor tiene en cuenta los factores del mercado: expectativas de la oferta, demanda y precios del producto y de los insumos, y estos a su vez se reflejan en las decisiones de inversión, tanto hacia la capitalización o descapitalización (que determinan el ciclo ganadero de retención y liquidación⁹).

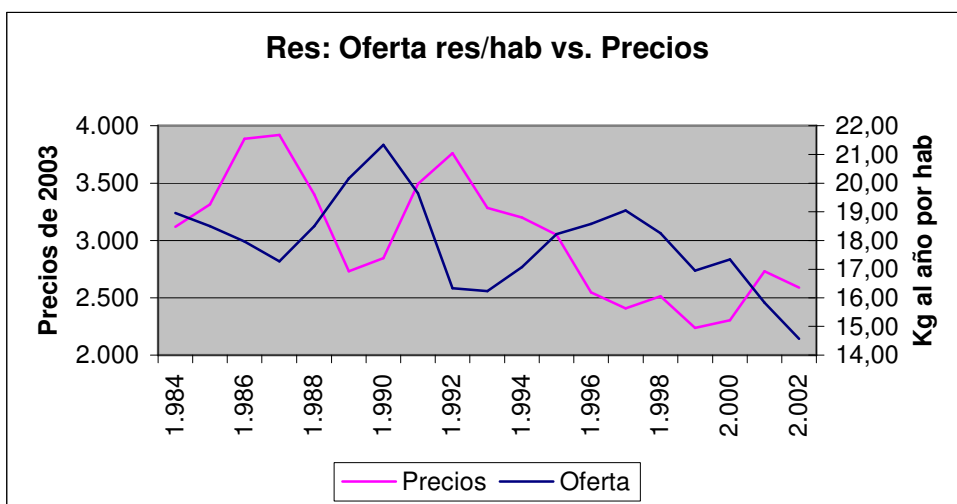
⁸ Esta hipótesis también es planteada por el CEGA en la revista Coyuntura Colombiana en varias ediciones desde antes de los años 90's hasta 1999.

⁹ Fedegan. La Ganadería Bovina en Colombia 2001-2002. Bogotá, 2002

La presente sección se basa en el análisis de los factores de mercado (oferta, demanda y precios), para entender los ciclos productivos de la producción ganadera tanto para carne como para leche. Por falta de información se asumió que la oferta de carne y de leche es igual a su demanda, es decir no existe una acumulación de existencias considerable¹⁰. Como sustento a esta hipótesis de trabajo, se midió el porcentaje de producción que no pudo ser vendida en las grandes cadenas a partir de la información de la Encuesta Nacional Manufacturera del DANE. En el periodo 1980-2000 el porcentaje de producción que no fue vendida es 1,5% para la carne y de 0,6% para la leche, es decir, no es arriesgado asumir que la oferta es igual a la demanda para los sectores de leche y carne¹¹. Teniendo esto en cuenta se procedió a realizar un análisis de las tendencias del mercado de la carne y de la leche.

A continuación se presenta el análisis para el sector de la carne de res. Como se puede ver en la Gráfica 8 los excesos de la oferta de carne de res por habitante genera una tendencia hacia la baja de los precios reales de la carne.¹² En términos reales los precios han disminuido en más de 17% entre 1984 y 2002. Como se puede ver en la gráfica en los ochentas es muy clara la relación inversa entre oferta y precios, es decir ante aumentos de la oferta por habitante disminuyen los precios en términos reales. La oferta de carne de res ha aumentado 8,5% en el periodo estudiado, sin embargo el crecimiento de la población ha sido mayor, por lo que se pasó de casi 19 Kg al año de carne en 1984 a 14,5 Kg en el 2002.

Gráfica 8 Oferta Carne de res vs. Precio



¹⁰ Este supuesto es utilizado en otros análisis del mercado de la carne como el realizado por CEGA en 1999.

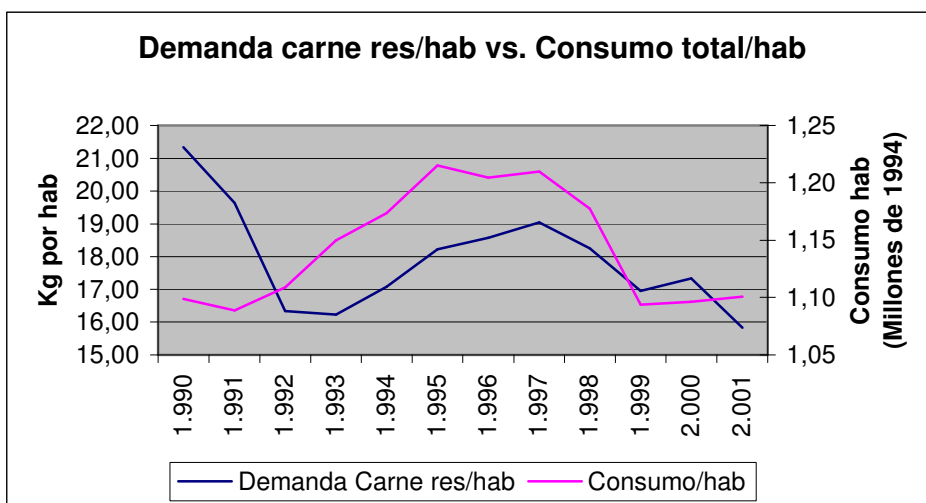
¹¹ Hay que tener en cuenta que las cifras de la Encuesta Nacional Manufacturera solo cubren alrededor del 16% de la carne comercializada (no se incluyen faenas pequeñas). CEGA. El mercado urbano de la carne. Bogotá 1999.

¹² Peso en Kg en canal (52% del peso del ganado en pie) y Precios promedios de ganado en pie feria de Medellín y Bogotá (a precios de 2003)

Fuente: Cálculos autores a partir de DANE y CEGA

Desde el punto de vista de la demanda, se puede ver en la Gráfica 9 que existe una relación directa entre la demanda de carne de res y el consumo total de bienes y servicios por habitante¹³. En esta gráfica se puede apreciar el impacto de la disminución del consumo total (debido a la disminución del ingreso disponible de los hogares) a causa de la crisis económica a partir de 1998.

Gráfica 9 Demanda carne res vs. consumo



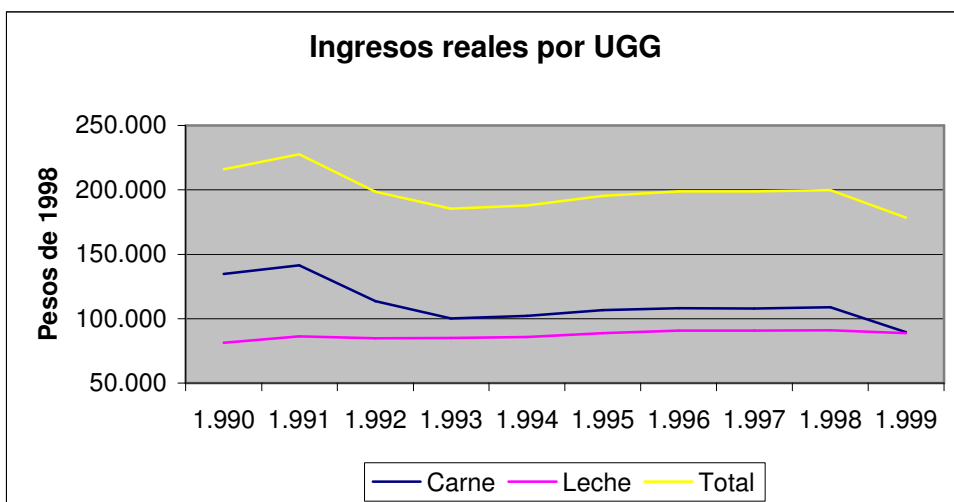
Fuente: Cálculos autores a partir de DANE

Este exceso de oferta no puede ser colocado en otros mercados externos, debido a que existen barreras para-ancelarias a las exportaciones (como se vio en la Gráfica 3, menos del 1% del sacrificio se destina al sector externo). Estas condiciones del mercado interno de la carne de res han generado que los ingresos promedios de los ganaderos disminuyan en términos reales durante la década de los noventa como se puede ver en la Gráfica 10. Entre 1990 y 1999 los ingresos por Unidad de Gran Ganado¹⁴ (UGG) destinada a carne disminuyeron más del 33% en términos reales.

Gráfica 10 Ingresos reales por UGG

¹³ Cálculos a partir del consumo final de los hogares (cuentas nacionales).

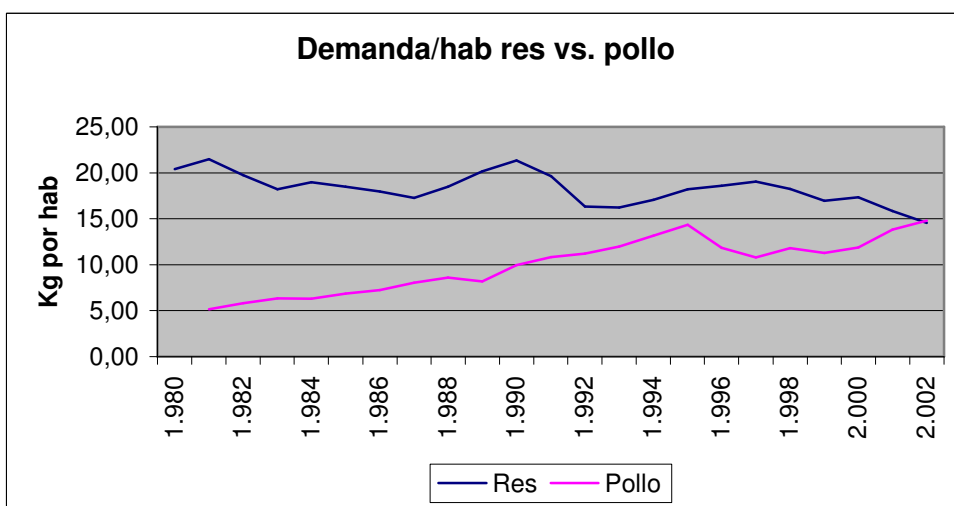
¹⁴ UGG es el equivalente a una cabeza de ganado de 450Kg en pie



Fuente: CEGA

La disminución del consumo de carne de res, ha sido reemplazada por el consumo de pollo, como se puede ver en la Gráfica 11. Mientras a principios de los ochentas el consumo de carne de res era de 20 Kg al año por habitante, el de pollo era de tan solo 5 Kg al año. Sin embargo para el año 2002 el pollo ganó terreno hasta alcanzar un consumo de 15 Kg por habitante al año, similar al consumo de carne de res.

Gráfica 11 Demanda res vs. demanda pollo

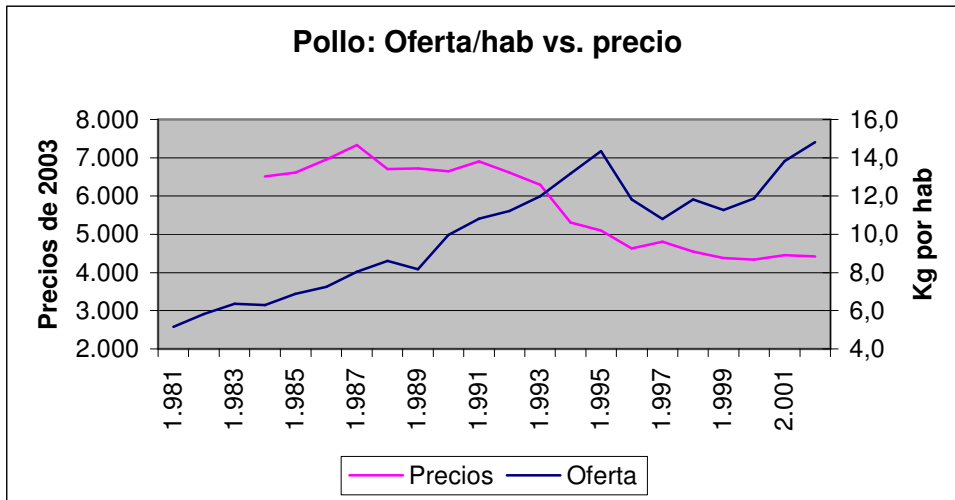


Fuente: Cálculos autores a partir de DANE

Al mirar el comportamiento del mercado de la carne de pollo, vemos que al igual que en el de res, la crisis de 1998 afectó severamente la tendencia de crecimiento de este mercado.

De igual manera se puede observar que el crecimiento de la oferta ha generado una disminución de los precios reales del pollo (Gráfica 12).

Gráfica 12 Oferta pollo vs. precio

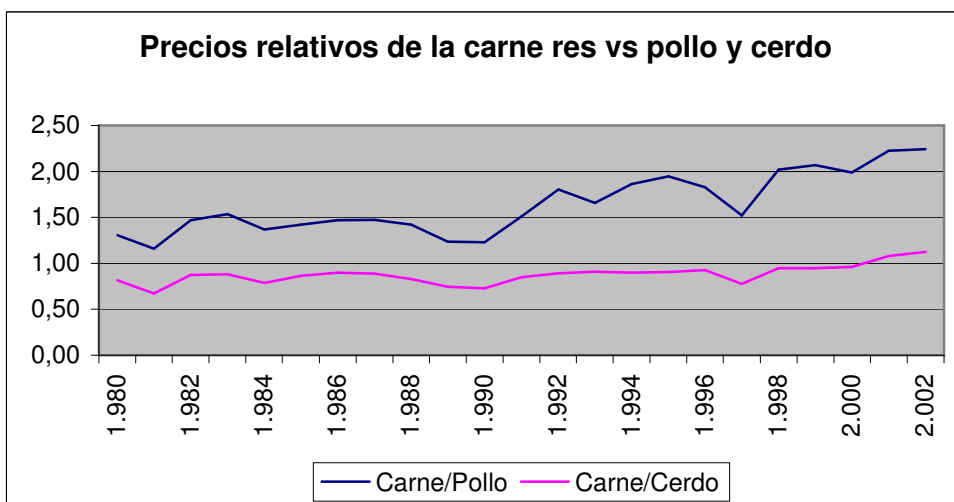


Fuente: Cálculos autores. DANE (a partir de FENAVI) y Ministerio de Agricultura

Al comparar los precios relativos de la carne de res con la del pollo, podemos observar como en el transcurso de las dos décadas pasadas, el precio de la carne de res fue cada vez menos competitiva que la del pollo (Gráfica 13).¹⁵ La relación pasó de 1,31 en 1980 a 2,24 en el 2002, es decir en este último año el precio por Kg de carne de res era dos veces más caro que el precio del Kg de pollo. De igual forma se puede ver como el cerdo que durante la década de los ochentas y noventas era más caro que la carne de res, en los últimos años se cambia esta tendencia.

Gráfica 13 Precios relativos res/pollo y res/cerdo

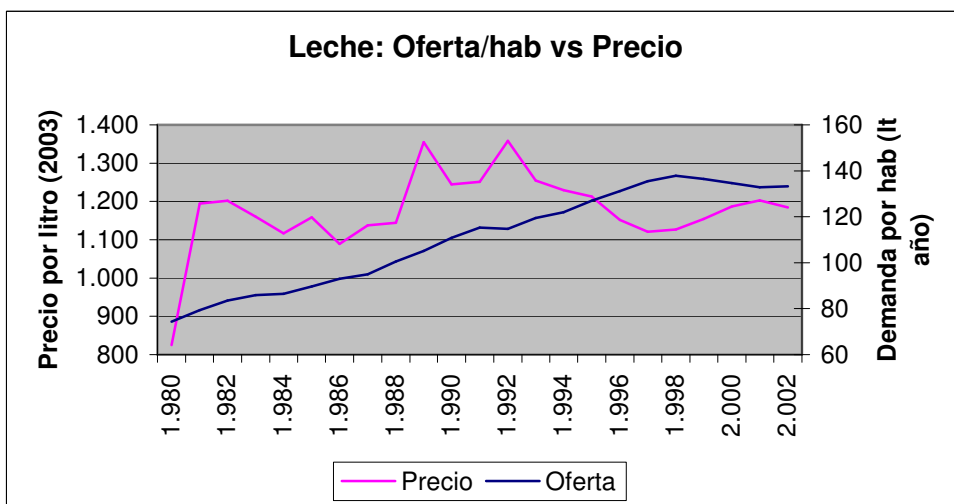
¹⁵ Los precios relativos fueron contruidos a partir de las series de datos de precios al consumidor del DANE (ponderación de 7 ciudades principales).



Fuente: Cálculos autores a partir de DANE

El otro propósito importante de la ganadería es la producción de leche, como se explicó anteriormente esta ha venido incrementándose en las últimas dos décadas. Así, como se puede ver en la Gráfica 14, la oferta de leche por habitante paso de menos de 80 litros al año en 1980 a casi 140 litros en el 2002 (un incremento de 127%). También se puede ver en esta gráfica la poca sensibilidad de la oferta ante los cambios del precio.

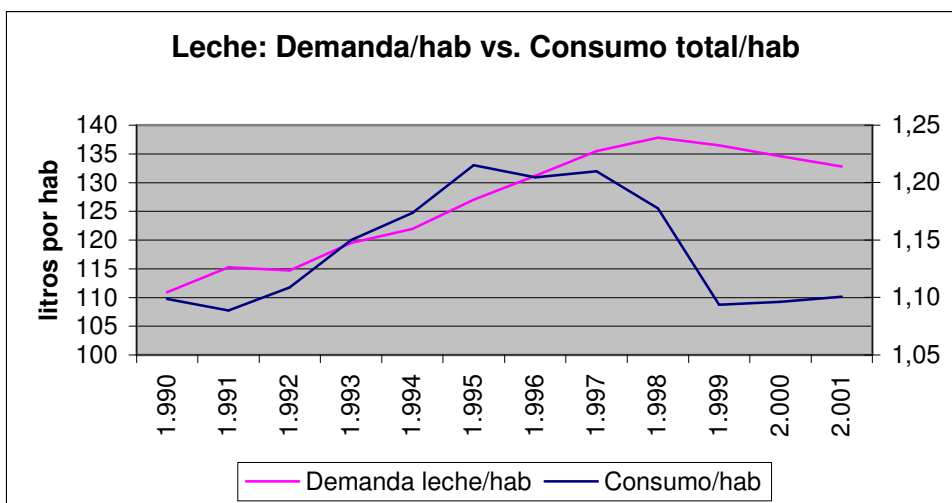
Gráfica 14 Oferta leche vs. precio



Fuente: Cálculos autores a partir de DANE y Ministerio de Agricultura

De igual forma se puede observar en la siguiente gráfica, la clara relación entre el consumo total por habitante y la demanda de leche. Aunque la relación no es tan marcada como en el caso de la carne de pollo y res.

Gráfica 15 Demanda leche vs. consumo total



Fuente: Cálculos autores a partir de DANE y Ministerio de Agricultura

Como se puede ver en la Gráfica 16 a partir de 1998 se empieza a exportar los excedentes de producción, llegando en el 2002 a poco más del 4% de la producción nacional. Esto tiene un efecto positivo sobre los precios internos, ya que el exceso de oferta no presiona los precios hacia la baja. Esto se refleja en la estabilidad de los ingresos de los productores ganaderos, que como se puede ver en la Gráfica 10 se ha mantenido estable en la década pasada, llegando a un incremento de 9% en términos reales.

Gráfica 16 Importaciones y exportaciones de leche



Fuente: Cálculos autores a partir de Ministerio de Agricultura

Para entender la evolución del sector ganadero en el eje cafetero, es necesario no solo entender la dinámica económica nacional para el sector, sino también explorar los efectos de la crisis cafetera en esta región. Luego de la ruptura del acuerdo internacional del café en 1989 los precios del café han tenido una tendencia decreciente e inestable y sumada a otros factores estructurales internos¹⁶, generaron una crisis en las exportaciones colombianas de este producto. En el siguiente gráfico se puede observar como a lo largo de la década la participación del café en la producción de la región (incluye los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda) ha disminuido pasando de 12,7% del PIB en el 1991 y 1992 a 7,1% en el 2001. Mientras la producción de café disminuía, se puede observar que aumenta la producción ganadera como porcentaje del PIB de la región, pasando de 4% en 1990 a 4,8% en el 2001.

Gráfica 17 Participación PIB café y pecuario en eje cafetero

Fuente: Cálculos autores a partir de DANE

3.2.2 Evolución de las políticas agropecuarias 1990-2002¹⁷

En Colombia la política pecuaria no está plenamente diferenciada de la política agrícola, por esta razón en esta sección se plantea a grandes rasgos las principales características de la política agropecuaria en Colombia y su influencia sobre el sector. En esta sección se hará una revisión de las políticas agropecuarias impulsadas desde el gobierno central, por lo general a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, así como de las instituciones adscritas y vinculadas al mismo. Esto es importante tenerlo en cuenta, puesto que a nivel regional y de manera simultánea hay otras dinámicas y políticas que nacen en el departamento y que se financian con recursos propios departamentales, generalmente de los recursos provenientes de regalías.

También se debe anotar que, aunque las políticas del sector y sus instrumentos son bastante amplias y cubren gran cantidad de aspectos, este documento se centra en aquellas que se considera inciden de manera más directa en las actividades agropecuarias que posiblemente tengan una repercusión en el estado de la biodiversidad. Esto significa que no todas las políticas serán estudiadas a profundidad y que se hará un especial énfasis en las de inversión y financiamiento, comercialización y programas con visión de cadenas productivas.

¹⁶ Rosas, G. El caso de la caficultura colombiana. Asociación Nacional de Exportadores de Café de Colombia. 1998.

¹⁷ A partir de Palacios et. al. Políticas Agropecuarias y su relación con la biodiversidad en la Orinoquía. Instituto Humboldt, 2004

3.2.2.1 Enfoques en el modelo de política agropecuaria y la institucionalidad del sector

Durante la década pasada se impulsó un giro y redireccionamiento a la política agropecuaria colombiana. “En el nuevo enfoque, el objetivo de la política es la promoción del desarrollo rural, con base en un mayor protagonismo de los mercados como instrumento de asignación de recursos, del cambio tecnológico como motor del crecimiento y de la modernización del papel del Estado en el sector”¹⁸. Esto implicaba un replanteamiento del papel del Estado, reduciendo su intervención directa en los mercados y fortaleciendo sus funciones de proveer los servicios y bienes públicos, así como de las reglas de juego necesarias para generar un ambiente que permitiera aumentar el potencial económico. Así mismo, se espera una mayor participación del sector privado, como en el caso de las agremiaciones de productores y los respectivos fondos parafiscales, y una mayor participación del sector financiero privado en el financiamiento del campo.

3.2.2.2 Cambios en el modelo de política agropecuaria durante la década del noventa

Los cambios a un nuevo modelo de mercado dieron paso a una redefinición y reasignación de funciones del Estado, así:

- Se disolvieron los mecanismos de comercialización y de regulación de mercados.
- Los créditos se sometieron a las reglas generales del sistema financiero.
- Se liberaron las restricciones a la producción y al comercio externo e interno.
- Se reestructuraron las entidades vinculadas al Ministerio de Agricultura.

Sin embargo, las costumbres institucionales del pasado persistieron y no han ocurrido cambios radicales. Los cambios en la relación sector privado – Estado consisten en que ahora se estimula más la participación del primero, dando lugar a nuevas formas de organización entre agentes económicos avaladas por el Estado.¹⁹

El acoplamiento del marco normativo al nuevo enfoque y a las nuevas realidades se observa a lo largo de la década pasada en la generación de nuevas leyes que buscan reorganizar el sector y sus instituciones. Luego de la crisis de 1992, que afectó fuertemente al sector y generó cambios en las políticas, se produjo la Ley Agraria (Ley 101 de 1993), resultado de prolongadas negociaciones políticas entre miembros del Congreso, grupos de agricultores y el gobierno. La política agropecuaria se rige por los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Política y se desarrolla primordialmente a través de la Ley 101 de 1993 o Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.

¹⁸ Jaramillo, Carlos Felipe. Crisis y transformación de la agricultura colombiana 1990-2000, Banco de la República y Fondo de Cultura Económica, Bogotá 2002. Pág. 67

¹⁹ Contraloría General de la República, Modelo, política e institucionalidad agropecuaria y rural, Bogotá, 2002, pág. 20.

Dentro de los alcances de La Ley Agraria se destaca lo siguiente²⁰:

- La creación de nuevos instrumentos de política. Se abrió la posibilidad de otorgar subsidios directos (lo cual antes de la Ley era prohibido) para compra de cosechas, inversiones de capital y la creación de empresas agroindustriales con participación accionaria de grupos campesinos. También se destaca la creación del Incentivo a la Capitalización Rural – ICR, un subsidio directo para sufragar hasta el 40% de los gastos de proyectos de inversión en el sector agropecuario.
- La promoción de la eficiencia de los mercados agropecuarios. Se incluyeron disposiciones para desarrollar mercados de opciones y futuros. Además, se reglamentó de manera amplia la creación y operación de los fondos de estabilización, para reducir el efecto de las fluctuaciones de los precios sobre los ingresos e incrementar las exportaciones. También se formalizó la creación de salvaguardias cuando hubiese pruebas de un daño sustancial o una amenaza de perjuicio a la producción doméstica.
- El énfasis en que los préstamos a los campesinos deberían subsidiarse y que los préstamos agrícolas en general deberían otorgarse a tasas de interés inferiores a aquellas utilizadas en créditos comerciales.
- El establecimiento para los municipios de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica – Umata y los Consejos Municipales de Desarrollo Rural – CDR, con el propósito de fijar las prioridades locales de inversión.
- La delimitación y lineamientos generales para la creación de los fondos parafiscales, que serían administrados directamente por los gremios bajo contrato con el gobierno nacional.

La nueva orientación en la política del sector también significó una intención de dirigir en mayor medida las actividades agropecuarias a los mercados externos y de reflejar en los mercados internos los precios internacionales. “Las políticas asociadas a la Apertura desmontaron el sistema de sustitución de importaciones que había regido hasta 1990. Hasta ese año la agricultura exhibía un sistema regulado para la comercialización de los principales cultivos que competían con importaciones, especialmente oleaginosas y granos. Las importaciones de estos productos estaban restringidas mediante licencias previas o la exclusividad de importación del Idema para los principales granos”²¹.

En el nuevo enfoque, la regulación sobre precios de los productos agrícolas se modificó en los primeros años de la década. “Con el objeto de disminuir la intervención gubernamental en los mercados agrícolas y dar un mayor protagonismo a las operaciones del sector privado, se desmontó el esquema de regulaciones a la comercialización interna. Se sustituyeron los precios de sustentación por precios mínimos de garantía, cuyos niveles se establecen semestralmente con base en el precio-piso de la franja correspondiente”²². Los precios mínimos de garantía se definen como el costo mínimo de importación del producto

²⁰ Ver JARAMILLO, pags. 125 a 128.

²¹ JARAMILLO, pág. 73.

²² JARAMILLO, pág. 73.

sin subsidio y por lo tanto tienen como referencia los precios internacionales. Por lo tanto, este nuevo sistema de precios buscaba interferir lo menos posible con las señales de los mercados y evitar que los productores tomaran decisiones con base en precios fijados por el Estado.

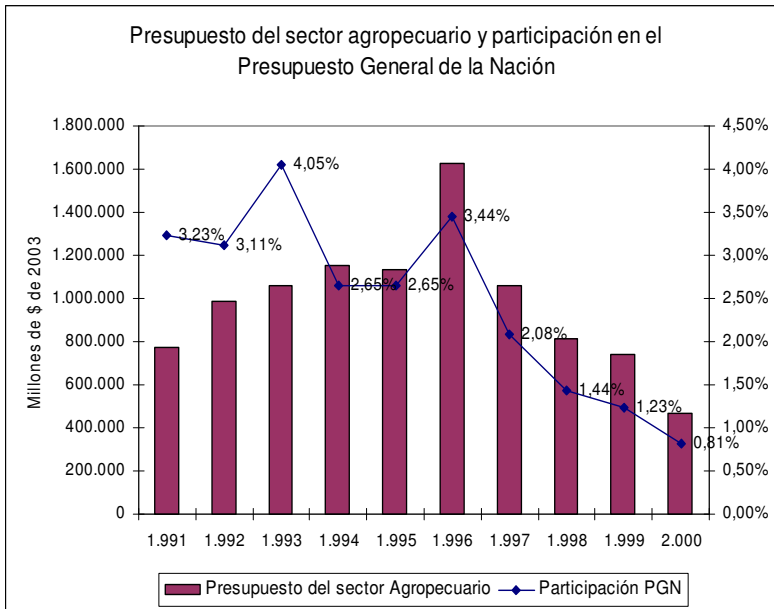
Lo anterior señala que la política agropecuaria actual, ya no sólo está en manos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, sino que depende en buena medida de las políticas macroeconómicas del Banco de la República y el Ministerio de Hacienda, y de las políticas comerciales a cargo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Esto se hace cada vez más evidente en la medida en que el país extienda la liberalización de su comercio, situación en la que el sector agrícola se considera como uno de los más vulnerables.

3.2.2.3 Presupuesto del sector

Desde el punto de vista presupuestal es considerable la pérdida de importancia del sector a lo largo de la década. Según la Contraloría Delegada para el Sector Agropecuario, durante la última década el crecimiento del presupuesto para el sector se multiplicó por 2,5 mientras que el presupuesto general de la Nación lo hizo por 15, lo cual evidencia un gran rezago.

En términos reales, el presupuesto del sector creció hasta la mitad de la década cuando se nota un deterioro constante desde 1996 hasta 2000, pasando de 1.624.396 millones de pesos a 464.825, respectivamente (en pesos de 2003). En cuanto a la participación del presupuesto sectorial agropecuario dentro del presupuesto general de la nación la disminución es notoria a lo largo de la década, terminando en el 2000 con menos del 1% del presupuesto nacional dedicado a la política agropecuaria.

Gráfica 18 Presupuesto del sector agropecuario 1991-2000



Fuente: Autores a partir de Contraloría Delegada del Sector Agropecuario - CGR

Otro aspecto a tener en cuenta es la relación inversión – funcionamiento que muestra dramáticas reducciones en el periodo entre 1995 a 2000. Mientras en 1995 se gastó 34.100 pesos en inversión por cada peso destinado a funcionamiento, para el año 2000 el Ministerio de Agricultura gastó tan sólo 1.525 pesos por cada peso en funcionamiento. De igual forma, las entidades adscritas en 1995 gastaron 6.576 pesos en inversión por cada peso en funcionamiento, relación que fue reducida en el 2000 a 0,727 pesos, es decir se gasta más en funcionamiento que en inversión.

Tabla 3 Relación Inversión/Funcionamiento en la ejecución presupuestal del sector agropecuario

Año	Ministerio de Agricultura	Entidades adscritas
1995	34.100	6.576
1996	29.342	3.662
1997	11.200	2.284
1998	1.974	0.678
1999	1.345	0.575
2000	1.525	0.727

Fuente: Contraloría Delegada del Sector Agropecuario – CGR

Todo lo anterior evidencia un debilitamiento del sector público dedicado a la política agropecuaria, en parte explicado por el déficit fiscal del Estado y también por la prioridad

en el gasto en otros sectores como el de defensa. De igual forma se puede observar que a nivel regional existen grandes diferencias presupuestales entre los departamentos. En la siguiente tabla se detalla los porcentajes destinados a inversión y funcionamiento para cada departamento. Los departamentos con mayor presupuesto son Casanare, Cundinamarca y Antioquia.

Tabla 4 Presupuesto Secretarías de Agricultura

PRESUPUESTO DE LAS SECRETARÍAS DE AGRICULTURA O DE LA DEPENDENCIA QUE HACE SUS VECES - 2003

Departamento	%		Inversión	%		
	Presupuesto de la Secretaría	Presupuesto de las Secretarías		Inversión	Funcionamiento	
Casanare	37305	35.80%	34007	91,2%	3298	9%
Cundinamarca	11792	11.32%	10245	86,9%	1547	13%
Antioquia	7840	7.52%	4180	53,3%	3660	47%
Huila	5288	5.07%	4806	90,9%	482	9%
Arauca	5205	5.00%	4821	92,6%	384	7%
Cesar	5107	4.90%	5107	100,0%	0	0%
Tolima	4845	4.65%	4845	100,0%	0	0%
Boyacá	3959	3.80%	3031	76,6%	928	23%
Córdoba	3275	3.14%	2835	86,6%	440	13%
Atlántico	2317	2.22%	1937	83,6%	380	16%
Guajira	2246	2.16%	1625	72,4%	621	28%
Risaralda	2124	2.04%	2031	95,6%	93	4%
Caldas	2036	1.95%	1782	87,5%	254	12%
Quindío	1656	1.59%	1484	89,6%	172	10%
Santander	1567	1.50%	1567	100,0%	0	0%
Sucre	1443	1.38%	800	55,4%	643	45%
Meta	1003	0.96%	687	68,5%	315	31%
Putumayo	972	0.93%	778	80,0%	194	20%
Norte de S	828	0.79%	771	93,1%	57	7%
Nariño	695	0.67%	180	25,9%	515	74%
Guaviare	687	0.66%	418	60,8%	269	39%
San Andrés	566	0.54%	211	37,3%	354	63%
Cauca	376	0.36%	0	0,0%	376	100%
Caquetá	324	0.31%	192	59,3%	132	41%
Bolívar	214	0.21%	135	63,1%	79	37%
Valle	193	0.19%	119	61,7%	74	38%
Chocó	138	0.13%	0	0,0%	138	100%

Magdalena	131	0.13%	22	16,8%	109	83%
Guainía	50	0.05%	30	60,0%	20	40%
Vichada	15	0.01%	0	0,0%	15	100%
Amazonas	0	0.00%	0	0,0%	0	0%
Totales	104197	100.00%	88646		15550	

Fuente: MADR

3.2.2.4 El papel de los gremios productivos y los fondos parafiscales

Los subsectores productivos liderados por agentes gremiales, beneficiarios de políticas públicas, han contado con una serie de instrumento con los cuales han jugado un papel importante dentro de la política agropecuaria, principalmente con la parafiscalidad agropecuaria, y recientemente a través de las alianzas estratégicas en torno a las cadenas productivas, los acuerdos de competitividad y programas coordinados por el Ministerio como Proagro.

En cuanto a las contribuciones parafiscales, estas están autorizadas por la Constitución y son reguladas por la Ley 67 de 1983 y la Ley 101 de 1993. Son creadas y organizadas por normatividades específicas para cada subsector o agroindustria. La destinación de estos recursos están establecidos en el artículo 31 de la Ley 101 de 1993, así:

- Investigación y transferencia de tecnología, asesoría y asistencia técnica.
- Adecuación de la producción y control sanitario.
- Organización y desarrollo de la comercialización.
- Fomento de las exportaciones y promoción del consumo.
- Apoyo a la regulación de la oferta y la demanda para proteger a los productores contra oscilaciones anormales de los precios y procurarles un ingreso remunerativo.
- Programas económicos, sociales y de infraestructura para beneficio del subsector respectivo.

Como particularidades y características de los Fondos Parafiscales se puede destacar que²³:

- Se nutren de impuestos ordenados por la Ley, es decir, que son recursos públicos, pero no forman parte del Presupuesto General de la Nación.
- Dichos impuestos son pagados por los productores de un sector específico y aplicados en beneficio del mismo sector.
- Hay diferencias en el pago de las cuotas establecidas, pero éstas guardan proporción directa o indirecta con la producción total o con la exportación.
- La administración de los Fondos está en manos de organizaciones gremiales privadas, aunque con supervisión del Estado a través del Ministerio de Agricultura.
- Parte de los recursos se aplican al sostenimiento de la organización gremial, con un límite original del 10% que luego se hizo flexible.

²³ LLORENTE, Luis, "Fondos parafiscales, competitividad y desarrollo" (conferencia), CEGA, Julio de 2003

- En algunos casos mantienen fondos de estabilización que buscan suavizar las oscilaciones del precio internacional y todos los demás recursos se aplican a programas que propicien el desarrollo del sector que los aporta.

Es por esto que los fondos parafiscales son de gran importancia dentro del actual esquema de políticas del sector, pues en sus manos conservan muchas de las funciones de apoyo al productor que el Estado ha ido abandonando desde los años noventa. Su importancia también se refleja en el monto de recursos financieros que administran, frente al decreciente presupuesto asignado al sector.

En cuanto a las denominadas alianzas estratégicas, su institucionalidad es soportada financieramente desde el Ministerio de Agricultura, a través del Programa de Oferta Agropecuaria – Proagro, lo cual señala el relacionamiento Estado-Sector privado. En particular, durante 2000 Proagro asignó, vía convenios, la suma de \$80.562 millones con destino al desarrollo de las cadenas productivas, suma equivalente al 62,2% del presupuesto de inversión asignado al Ministerio de Agricultura en el mismo año. Ello comprueba la capacidad de captación de recursos públicos por parte de los agentes agroempresariales.²⁴

Específicamente en el sector pecuario el fondo parafiscal es el Fondo Nacional del Ganado (FNG). Este fondo creado en 1993, se nutre de recursos parafiscales y es administrado por Fedegán siguiendo los lineamientos de una junta directiva presidida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Territorial. El fondo tiene 4 líneas de inversión: sanidad animal (con una inversión entre 1995 y 2000 de 133 mil millones), comercialización que incluye modernización procesos de transformación y reducción de intermediación (inversión de 44 mil millones), ciencia y tecnología (inversión de 14 mil millones) y fomento al consumo (inversión de mil millones).²⁵

La línea de inversión bandera es la Sanidad Animal, el objetivo de esta no es solo mejorar la productividad relacionada a la salud de los animales sino también ser el pilar de la estrategia exportadora de la ganadería en Colombia. La presencia de la Fiebre Aftosa es la principal barrera para-arancelaria para las exportaciones de productos bovinos. Por esto un gran logro alcanzado en mayo de 2001 cuando la Organización Internacional de Epizootías declaró como zona libre de aftosa con vacunación los departamentos de la Costa Atlántica, Antioquia y parte de Caldas.²⁶ Este logro se debe en gran medida al esfuerzo conjunto de ganaderos y el Fondo Nacional del Ganado, que pasó de tener un cubrimiento en la zona atlántica de 83,59% de vacunación bovina en 1997 a 98.8% en el 2002 y 94% en el ciclo II del 2003. Existen grandes diferencias entre departamentos, así Córdoba tiene una cobertura

²⁴ Contraloría General de la República, *Modelo, política e institucionalidad agropecuaria y rural*, Bogotá, 2002, pág. 41.

²⁵ Fedegan. www.fedegan.org.co

²⁶ Fedegán. Op. Cit.

del 100%, Risaralda 97%, Caldas 96%, Quindío 96% y Valle del Cauca 95%.²⁷ En otras regiones del país las cifras de cubrimiento son menores aunque también se puede apreciar un marcado crecimiento. El impacto que podría generar este programa en el mediano plazo es muy alto ya que abriría puertas para la exportación de los productos ganaderos²⁸. En la Gráfica 19 se puede observar las proyecciones regionales realizadas por Fedegan.

Gráfica 19 Mapa nacional proyecciones zonas libre de aftosa



²⁷ Fedegan. Carta Fedegán. Enero-Febrero 2004. No. 84.

²⁸ Existe el debate de si la carne fresca colombiana tendría un mercado real en Europa y Estados Unidos, ya que la calidad de la carne no cumple con las exigencias de calidad de estos mercados.

Fuente: Fedegan

3.2.3 Los instrumentos de política

A inicios de los años noventa, la política se centra en los objetivos de incrementar la inversión, diversificar la producción y modernizar la gestión técnica y administrativa de las explotaciones agropecuarias. Para finales de la década, la inversión, el financiamiento y el desarrollo tecnológico privilegian las actividades intensivas en bienes de capital que puedan aprovechar las economías de escala²⁹. Para ello se diseñó un sistema de instrumentos, incentivos y subsidios, que corresponden a cada uno de los objetivos de política señalados anteriormente.

Se identifican cuatro grandes grupos de instrumentos que implementan la política agropecuaria y de desarrollo rural: 1) Inversión y financiamiento; 2) Investigación y desarrollo tecnológico; 3) Desarrollo Rural; y 4) Comercialización. Adicionalmente se encuentran unos programas que buscan planificar el desarrollo de actividades y priorizar ciertos sectores o actores, integrando una serie de instrumentos y manteniendo una visión de cadena que busca ir desde la inversión y financiamiento inicial hasta llegar a acuerdos de comercialización.

A continuación se listan los principales instrumentos de política del sector agropecuario³⁰:

Inversión y financiamiento.

- Crédito de Fomento de FINAGRO
- Incentivo a la Capitalización Rural - ICR
- Certificado de Incentivo Forestal – CIF
- Fondo Agropecuario de Garantías - FAG
- Crédito Asociativo
- Seguro Agrícola
- Incentivo al almacenamiento
- Bolsa Nacional Agropecuaria - BNA
 - Cámara de Compensación
 - Operaciones Repos sobre subyacentes agropecuarios
 - Repos sobre productos en transformación
 - Contratos Forward

Investigación y desarrollo tecnológico.

- Sanidad agrícola y pecuaria: Instituto Colombiano Agropecuario – ICA

²⁹ IDEA Incorporación de consideraciones de biodiversidad en la política sectorial agropecuaria. Informe final consultoría realizada por el Instituto Humboldt. Bogotá, junio de 2003. Página, 124

³⁰ La presente no es una clasificación oficial. Tomado a partir de Palacios, et. al. Políticas agropecuarias...

- Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF, Centro Internacional de Agricultura Orgánica – CIAO, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria – PRONATTA, Fondos Parafiscales.
- Asesoría y transferencia de Tecnología: Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA

Desarrollo Rural.

- Adecuación de Tierras
- Reforma Agraria
- Fondo de Desarrollo Rural Integrado – DRI
- Fondo de Fomento Agropecuario
- Vivienda de Interés Social Rural

Comercialización.

- Agricultura por contrato
- Alianzas Estratégicas
- Fondo de Comercialización
- Fondos de Estabilización de Precios
- Sistema Andino de Franjas de Precios
- Licencias Previas
- Vistos buenos y políticas de absorción
- Certificado de Reembolso Tributario – CERT
- Plan Vallejo

Programas de planificación y con visión de cadena

- Programa de Oferta Agropecuaria – PROAGRO
- Apoyo a Alianzas Productivas – AAP
- Apoyo al Desarrollo de la Microempresa Rural – PADEMÉR
- Programa Nacional de Reactivación Agropecuaria – PRAN
- Programa Nacional de Reactivación Cafetera

A continuación se presenta un pequeño análisis que busca determinar las posibilidades de financiación de conversión productiva en sistemas ganaderos, a partir del análisis de los siguientes instrumentos: Crédito pecuario FINAGRO, ICR y FAG

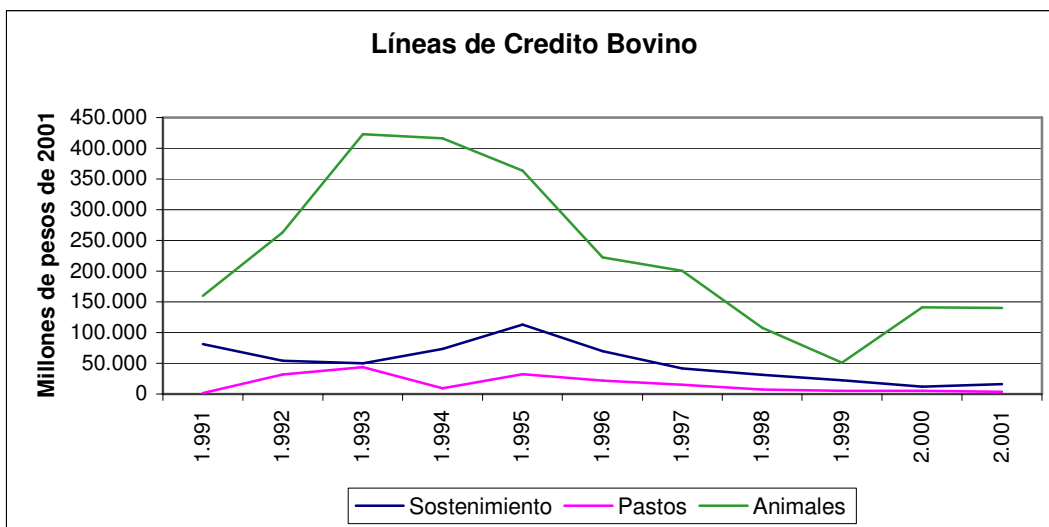
3.2.3.1 Crédito pecuario FINAGRO

El principal instrumento de política en el sector pecuario es el crédito otorgado por FINAGRO, por intermediación de la banca comercial del país. Debido a los altos niveles de riesgo del sector agropecuario, y las características socioeconómicas de la zona rural, que se reflejan en bajos retornos de los pagos, el crédito de FINAGRO se vuelve de vital importancia en el sector.³¹

El crédito agropecuario de FINAGRO ha disminuido un 20% en términos reales entre 1991 y 2001, aunque se ha dado una cierta recuperación en los últimos años, en 1999 llegó al punto más bajo ocasionado muy posiblemente por la crisis financiera de esos años. En estos créditos la participación de pequeños productores es cada vez menor. La suma total de créditos destinados a pequeños productores pasó de representar el 29% del crédito total en 1991 a 6% en el año 2000. En cuanto al número de créditos otorgado a pequeños productores, pasó de 77% a 58%.³²

En cuanto al crédito pecuario, este sector representaba en el año 2001 alrededor del 20% de los créditos totales agropecuarios de FINAGRO. Como se puede ver en la Gráfica 20, la principal línea de crédito es la destinada a compra de animales para inversión, seguido del crédito para sostenimiento bovino y finalmente la línea inversión para pastos. Se puede observar también, que el crédito pecuario sigue la tendencia general de una disminución en términos reales al igual que el crédito agropecuario total.

Gráfica 20 Líneas de crédito bovino



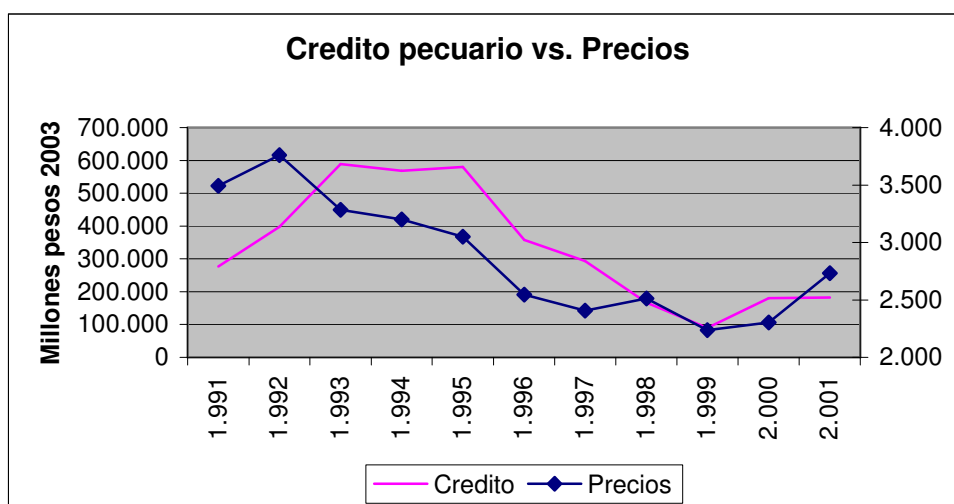
Fuente: Fedegán

³¹ Fedegán. Op. Cit.

³² Fedegán. Op. Cit.

Como se puede ver en la Gráfica 21, cuando los precios reales del ganado en pie son altos el crédito también es alto, y lo contrario cuando los precios son bajos como en la segunda mitad de la década pasada, es decir, existe una relación directa entre el crédito pecuario y el precio. Se podría decir que FINAGRO está actuando racionalmente ya que no está incentivando un negocio que tiene tendencia a la baja (presencia de excesos de oferta), sin embargo desde el punto de vista del ganadero, es justamente en los momentos no rentables cuando necesitan más créditos blandos para sostenerse (contrario a lo que se observa en la gráfica).

Gráfica 21 Crédito pecuario vs. precios



Fuente: Fedegán y Ministerio de agricultura

En cuanto a líneas específicas para conversión productiva en sistemas ganaderos, se podría pensar en la línea de “Compra de Material Vegetal” (Capital de trabajo) que comprende la financiación de los costos directos para el sostenimiento asociados con la fertilización asistencia técnica, control fitosanitario y de malezas, suministro de agua para riego y evacuación de sus excesos y recolección y mano de obra. Esta línea de crédito que estaría apoyando el establecimiento de cercas vivas y de los sistemas silvopastoriles.

3.2.3.2 Incentivo a la Capitalización Rural - ICR

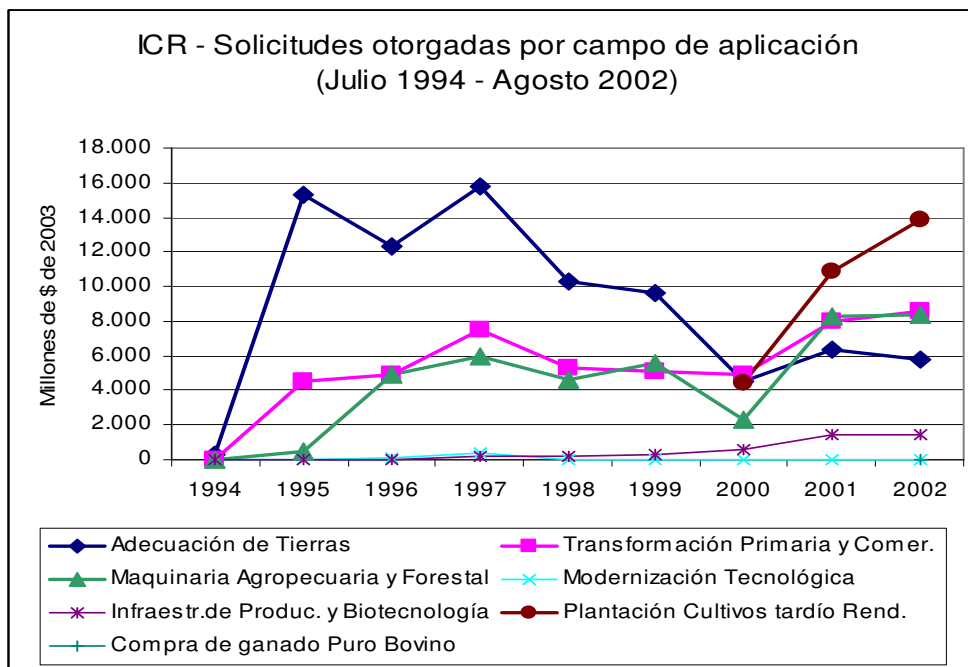
Este instrumento es un subsidio directo a la inversión en la actividad agropecuaria, que consiste en un abono extraordinario que otorga FINAGRO con recursos de la Nación al saldo de los créditos que financien inversiones de largo plazo en el sector rural. Es decir, este subsidio esta condicionado al crédito de FINAGRO, pues obteniendo éste crédito se puede solicitar el ICR, de otra manera no es posible.

Los pequeños productores pueden beneficiarse a través de éste instrumento hasta en un 40% del valor del proyecto. En el caso de medianos y grandes productores el beneficio alcanza hasta el 20% del valor del proyecto.

Como se observa en la gráfica el ICR se ha otorgado en su gran mayoría a la adecuación de tierras (39%), en segundo lugar para transformación primaria y comercialización (24%), en tercer lugar a maquinaria agropecuaria y forestal (20%) y en cuarto lugar a plantaciones y cultivos de tardío rendimiento (14%). Los demás campos de aplicación tuvieron una participación marginal. Desde el 2000 se creó la línea para cultivos de tardío rendimiento, especialmente utilizada por los palmicultores, y que viene siendo la más importante desde entonces. También desde el 2002 se creó la línea para adquisición de ganado bovino puro, con destino al mejoramiento del inventario ganadero.

El ICR tuvo incrementos desde 1994 hasta 1997, luego decreció hasta el 2000 y en el 2001 y 2002 registró los años con mayores recursos en el periodo.

Gráfica 22 ICR – Solicitudes otorgadas 1994-2002



Fuente: Autores a partir de FINAGRO

Sobre el alcance de este instrumento atado al crédito, la Contraloría General de la República advierte que del monto total de recursos otorgados por FINAGRO, éste no alcanza a ser mayor del 2% para los años 1999 – 2000. Además, al igual que el crédito agropecuario, también reproduce la concentración, ya no sólo por tipo de productor, sino

por regiones, de manera que los departamentos más desarrollados en términos de estructura agroproductiva están recibiendo la mayor parte del ICR.

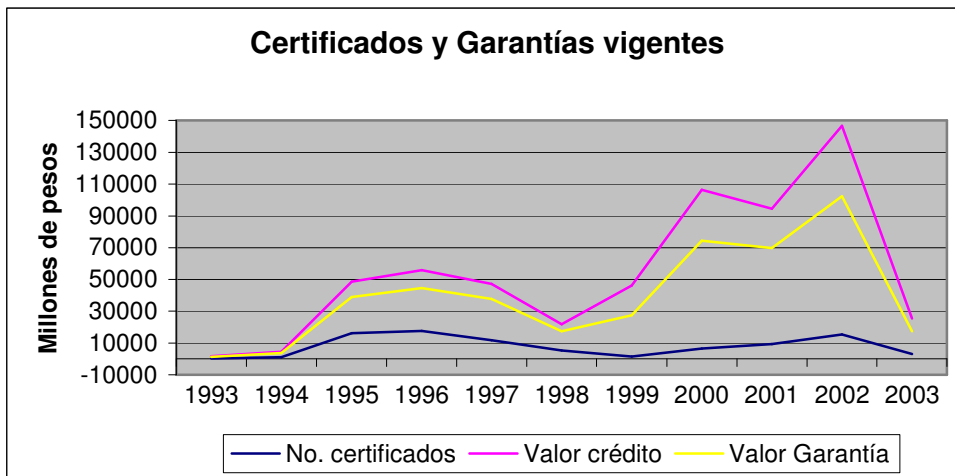
El ICR no tiene un rubro específico para actividades de conversión productiva ganadera, aunque varios de sus rubros como compra de animales servirían para liberar recursos de inversión para generar actividades de conversión.

3.2.4 Fondo Agropecuario de Garantías - FAG

La función de este instrumento es respaldar los créditos otorgados dentro del Sistema Nacional de Crédito Agropecuario a los pequeños usuarios y empresas asociativas y comunitarias. Es decir, a quienes por sus condiciones económicas no tienen las suficientes garantías para por sí solos respaldar una solicitud de crédito. Sin embargo, se debe aclarar que desde 1999 el fondo amplió el otorgamiento de certificados de garantía a medianos y grandes productores, desvirtuando en buena medida su función inicial. La garantía respalda hasta el 80% del valor del capital redescontado para pequeños productores, hasta el 60% para medianos y hasta 50% para grandes productores. En el caso de empresas asociativas y alianzas estratégicas la garantía respalda hasta el 80%.

Como se puede ver en la Gráfica 23 el valor de las garantías vigentes creció en el último quinquenio de la década, aunque en el año 2003, se presenta una considerable caída. Hay que tener en cuenta que para el año 2001, el total del valor de créditos respaldados representaba menos del 8% de total del valor de créditos otorgados por FINAGRO.

Gráfica 23 Certificados y garantías vigentes 1993-2003



Fuente: Autores a partir de FINAGRO

Dado que el FAG cubre los mismos rubros del Crédito de Fomento de FINAGRO, este instrumento podría ayudar a cubrir las garantías de créditos de compra de material vegetal (línea capital de trabajo).

3.3 Conclusiones análisis macro

En conclusión, podemos decir que el mercado de los productos ganaderos está saturado con un exceso de oferta que se evidencia especialmente en el mercado de la carne. Dado que los excesos de oferta de carne no pueden ser colocados en el exterior, y que la situación económica de los hogares no es lo suficientemente buena como para absorber esta oferta, se generan tendencias a la baja en los precios, lo que se traduce en menores ingresos para los productores. Para agravar la situación la recuperación económica de los últimos tres años no se han traducido en mayor consumo de carne de res, ya que la carne de pollo tiene mejores precios para el consumidor. En el caso de la leche, el escenario es menos desalentador ya que un porcentaje de los excesos de oferta se están destinando al mercado internacional, sin embargo, la tendencia de los precios reales sigue estable o decreciente.

Por otro lado, la política pecuaria y los instrumentos de políticas, aunque son muy importantes para el sector, tienen un presupuesto para su financiación con tendencia decreciente, tanto a nivel nacional como regional. Como se vio anteriormente, no es muy clara la posibilidad de buscar financiación directa para apoyar los procesos de conversión productiva a sistemas silvopastoriles, salvo el crédito pecuario y el FAG a través de la línea compra de material vegetal. Sin embargo hay que tener en cuenta que estos instrumentos implican riesgos para los productores como en cualquier tipo de crédito.

4 Análisis Micro

4.1 Caracterización de los sistemas productivos ganaderos en el área de estudio³³

A continuación se presenta una descripción de los sistemas productivos ganaderos presentes en la zona de estudio y de las propuestas de menú técnico para la reconversión ganadera según el tipo de sistema productivo. Como se mencionó anteriormente en la zona I (zona de Las Coloradas en el Norte del departamento del Valle del Cauca y la porción colindante del departamento del Quindío) se presenta una ganadería de tipo extensiva, y en la zona II (cuenca alta del río Quindío, departamento del Quindío) se presentan sistemas semi-intensivos e intensivos.

Las zonas en las que se implementará el proyecto presentan características peculiares en cuanto a las categorías de productores, los que se correlacionan con sistemas pecuarios existentes en las mismas. Los productores con fincas bajo sistema de producción extensivo son en general propietarios ausentistas. Este tipo de productor es de carácter empírico y realiza un manejo ganadero de tipo extensivo debido a la baja calidad de los recursos naturales de la finca y a su baja disponibilidad de capital.

Los propietarios que aplican el sistema semi-intensivo, son de carácter empírico, y carecen de recursos financieros y conocimiento técnico para la adopción de sistemas más intensivos de producción.

A diferencia de los casos anteriores, los propietarios que aplican el modelo Quindío (intensivo zona II) poseen disponibilidad de capital y una relativamente buena capacidad de inversión (son generalmente profesionales). Además, son productores que poseen un buen conocimiento de las opciones técnicas a aplicar en su finca, lo cual les permite mantener niveles muy ajustados de producción.

A pesar de las diferencias entre los distintos tipos de productores indicados anteriormente, la gran mayoría de los productores ganaderos y de los miembros adultos de su grupo familiar son personas alfabetas, que saben como mínimo leer y escribir. Asimismo, la asistencia a la escuela de los niños en edad escolar es muy alta, ya que el territorio posee numerosas escuelas de nivel primario.

Para realizar la caracterización de los tres sistemas productivos ganaderos de la zona de estudio se escogieron fincas modelo que se describen a continuación.

4.1.1 Características de los sistemas productivos ganaderos extensivos (Zona I) y propuesta de menú técnico de reconversión

El tamaño de fincas correspondientes a este modelo varían, típicamente, en un rango de 50 a 80 ha. Los suelos en estas fincas son pobres, de alta pedregosidad, con poca materia

³³ A partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Op. Cit

orgánica y baja fertilidad natural. Las fincas presentan pendientes pronunciadas y niveles altos de erosión del suelo. La carga animal es por lo general entre 0,5 a 1 animal/ha. La casi totalidad del área de la finca se encuentra con pastos nativos de baja calidad nutricional, con producciones estimadas de 5 tn de materia seca/ha/año. La presencia de árboles en las pasturas es muy escasa, con un máximo de 2 árboles/ha. Sin embargo, no es raro el encontrar rodales (1–5 ha) de guadua (*Guadua angustifolia*) o pequeños bosquetes bordeando, fundamentalmente, las corrientes de agua.

La infraestructura existente en la finca es poca. Los potreros son de una extensión de entre 10–20 ha cada uno, con cercas muertas de púas. El agua de las bebidas proviene de las cuencas naturales, haciéndose la división de los potreros en función del acceso a las mismas. El tamaño de los potreros y la distribución de las fuentes de agua implican un pastoreo continuo con muy poca oportunidad de rotación de praderas.

La explotación más común en estas fincas es la cría sin ordeño, con ganado tipo Brahman comercial. Los terneros se venden en la finca a los cebadores de las zonas intensivas al momento del destete. En general, los parámetros reproductivos y productivos existentes en la finca son bajos (ver Tabla 5). Se emplea monta natural, con un intervalo entre partos promedio de 18 meses. Los terneros se destetan a los 9–10 meses, momento en que alcanzan un peso de 160–180 kg.

Tabla 5 Parámetros productivos y reproductivos zona de estudio

Parámetros	Zona I	Zona II	
	Extensiva	Semi-intensiva	Intensiva - Quindío
Tamaño predominantes de fincas (ha)	50–80	15–30	10–20
Sistemas predominantes	Cría sin ordeño	Ceba y Doble propósito	Ceba, Lechería y Cría Especializada
Carga animal (UGG/ha)	1	2–3	6–8
Intervalo entre partos (meses)	18	16	14
Natalidad (%)	67	75	86
Edad al destete (meses)			
Cría	9–10		10
Lechería			
Doble propósito		9–10	
Mortalidad en cría (%)			
Cría	10		5
Lechería			20
Doble propósito		15	
Mortalidad en adultos (%)			
Cría-doble propósito	2–3	2	2
Lechería			5

Ceba		1-2	1
Peso al destete (kg)			
Cría	160-180		190-230
Lechería		140-160	90
Doble propósito			
Ganancia diaria peso en ceba (gr/animal/día)	300	400	450-600
Peso novilla primer servicio (kg/animal)	320	350	360-380
Peso de vacas adultas (kg/animal)	420	440	440-500
Peso toros (kg/animal)	600	700	700-800
Peso vaca al descarte (kg/animal)			
Cría	450	450-480	500-550
Lechería			300-350
Lechería			185
Suplementación de sal mineralizada (gr/vaca/día)	40	50	80
Suplementación de concentrado (kg/vaca/día)			
Cría-doble prop.-ceba			
Lechería	0	0	0 2,5
Fertilización (kg urea/ha/año)	0	100-200	800-1200
Producción de leche (lt/vaca/día)	0	3	10
Precio tierra (US\$/ha)	2326	3751	5581

Fuente: GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Op. Cit

El mantenimiento de la pastura se hace una vez al año por medio de un desmalezamiento manual, al que le sigue una fumigación con tordón. A los animales se les hace una suplementación mineral con sal mineralizada, la cual se ofrece a voluntad. La sanidad animal incluye la vacunación con las vacunas triple (Carbón Sintomático, Edema Maligno y Septicemia Hemorrágica) y contra la aftosa, la desparasitación interna (1 vez al año) y la desparasitación externa cada vez que hay presencia de garrapatas y de nuca (Dermatobia hominis).

El tipo de manejo que se emplea en la finca lleva a que éste sea un sistema de producción con muy baja utilización de mano de obra. Las tareas agropecuarias las realiza el mismo propietario o un mayordomo que maneja la finca.

El menú técnico de reconversión propuesto para este tipo de finca es:

i) *Cercas vivas*: se parte de la idea de montar un sistema rotacional en las pasturas, que mejora la productividad de las gramíneas y de los animales. Para ello es necesario aumentar el número de potreros, lo cual se hará basado en las cercas eléctricas con postes

vivos. Para ello es necesario mejorar la infraestructura de suministro de agua para bebida de los animales. Esto se hará con bebederos portátiles, con conducción de agua por gravedad con manguera de ½ pulgada. La especie utilizada para las cercas vivas será *Gliricidia sepium*, la cual tiene gran capacidad de reproducirse por material asexual. Se plantarán estacas cada metro y cada 10 metros se pondrá un poste muerto que permitirá templar el alambre eléctrico.

ii) *Renovación de pasturas*: existen algunas partes de la finca que pueden seguir siendo manejadas bajo ganadería. Para esta áreas, se propone hacer establecimiento de gramíneas de mejor calidad como *B. humidicola* y *B. decumbens*. Esto se hará con labranza cero con utilización de herbicidas de contacto (tipo glifosato).

iii) *Manejo de la regeneración natural en potreros*: en los potreros se seguirá haciendo una limpieza muy selectiva, permitiendo el desarrollo de muchas especies arbóreas que tendrán impacto positivo sobre los animales, sobre los ingresos del productor o sobre el suelo. Esto permitirá en pocos años tener un sistema con una densidad arbórea importante, con una disminución de los costos de manejo de la finca.

iv) *Sistemas silvopastoriles intensivos*: en las zonas de baja pendiente y donde se cuente con suelos de mejor calidad, se pueden plantar sistemas más intensivos. Para ello se plantarán 6600 árboles de leucaena por hectárea junto con la pastura mejorada. Estas áreas se pastorearán con lotes de ganado estratégico (mayor producción y exigencia nutricional). Son 5 ha por finca, repartidas en una ha por año.

v) *Bancos de proteína*: algunas áreas con buena fertilidad pero con problemas de pendiente, serán utilizadas con bancos forrajero con corte y acarreo. Para ello se utilizará la *Gliricidia sepium*, establecida por semilla sexual. Es una área de 2 ha. El forraje se ofertará a lotes estratégicos.

vi) *Aislamiento de áreas estratégicas*: aprovechando la presencia en la región de rodales de guadua y bosquetes, se pueden seleccionar áreas estratégicas que estimulen su conectividad mediante procesos de sucesión vegetal, lo cual tendría un efecto muy interesante en la prestación de servicios ambientales. Estos aislamientos se pueden lograr mediante el proceso de intensificación que se vaya alcanzando con la mejora de pasturas y los otros sistemas. Este sistema, lo único que requiere es una cerca que impida que los animales entren allí. La cerca debe ser de púas, viva debido a la poca administración que se le hará a estos lotes. Estas áreas deben ser enriquecidas con la plantación de especies maderables de rápido crecimiento de importante valor económico.

4.1.2 Características de los sistemas productivos ganaderos semi-intensivos (Zona II) y propuesta de menú técnico de reconversión

Los tamaños de las fincas varían generalmente entre 15 y 30 ha. La casi totalidad de la finca se encuentra bajo pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*) en estado avanzado de degradación o bajo gramas nativas. La producción anual de pasto oscila entre las 10–15 tn de materia seca/ha/año. La presencia de árboles en las pasturas es mínima (2 árboles/ha),

no obstante, hay presencia de guadales en las áreas de cañadas. Las cargas animales rondan entre los 2–3 UGG/ha (ver Tabla 5)

Las cercas en la finca son muertas y de alambre de púas. La división en potreros es baja, con potreros de entre 4–5 ha cada uno. Sin embargo, la finca posee una adecuada infraestructura de suministro de agua.

El tipo de producción más común en estas fincas es la ceba. El tipo de ganado más común es el cebú. Para la ceba, se compran terneros de aproximadamente 250 kg y se los lleva a un peso de 450 kg para su venta. La ganancia diaria de peso en ceba de los animales es de unos 400 gr/día. A los animales se les hace una suplementación mineral con sal mineralizada, la cual se ofrece a voluntad. El manejo sanitario del hato es similar a la de la ganadería extensiva de la zona I.

A la pastura se le hace generalmente un desmalezamiento manual una vez por año, seguido de la aplicación de una fumigación con tordón. Se aplica fertilizante a razón de 100–200 kg de urea/ha/año.

Este sistema de producción demanda muy poca mano de obra. El propietario posee generalmente un trabajador, con salario mensual, que efectúa las tareas de manejo de la finca.

El menú técnico de reconversión propuesto para este tipo de finca es:

i) *Cercas vivas*: se parte de la idea de montar un sistema rotacional en las pasturas, lo cual puede mejorar la productividad de las gramíneas y de los animales. Para ello es necesario aumentar el número de potreros, lo cual se hará basado en las cercas eléctricas con postes vivos. Para el logro de lo anterior es necesario mejorar la infraestructura de suministro de agua para bebida de los animales. Esto se hará con bebederos portátiles, con conducción con manguera de ½ pulgada. La especie utilizada será la *Gliricidia sepium*, la cual tiene gran capacidad de reproducirse por material asexual. Se plantarán estacas cada metro y cada 10 metros se pondrá un poste muerto que permita templar el alambre eléctrico. Cada 5 metros se plantará un árbol de *Cordia alliodora* (nogal cafetero) que mejorará los ingresos del productor al momento de su cosecha. En el primer año, se requiere hacer una doble cerca que sirva de protección a los árboles de *Cordia*.

ii) *Sistemas silvopastoriles intensivos con alta densidad arbórea (SSPi)*: para esta áreas, se propone hacer establecimiento de gramíneas de mejor calidad como pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y guinea tanzania o mombaza (*Panicum maximun*), además se plantarán 10,000 árboles de lecucaena/ha a través de siembra directa. Esto se hará manualmente o con uso de maquinaria agrícola (más rápido y eficiente) donde las condiciones de topografía lo permitan. En estos sistemas se harán potreros de 1000 a 2000 m², con las cercas vivas propuesta en el ítem anterior. Con la división de potreros, se deben lograr aproximadamente 10 potreros por rotación de tal manera que se tengan 5 días de ocupación y 45 días de descanso; haciendo movimientos cada 12 a 24 horas mediante el uso de la cinta eléctrica portátil.

iii) *Liberación de áreas con influencia sobre microcuencas*: con la intensificación se pueden liberar áreas (5 metros a cada lado de las fuentes de agua), que servirán para

mejorar la cantidad y la calidad de agua que nace o pasa por el predio. En estos sistemas al igual que en los sistemas de liberación del modelo 1 se deben enriquecer con especies que mejoren las condiciones de producción de agua.

iv) *Bancos de proteína*: en las áreas de alta pendiente, que son de difícil pastoreo se deben establecer bancos de proteína con especies muy valiosas como morera (*Morus alba*), las cuales servirán de forraje para las vacas en ordeño o para la cría de las terneras de reemplazo, disminuyendo la compra de concentrados. Este establecimiento se hará con labranza mínima con sistema de siembra con material vegetativo, en curvas de nivel. El corte y acarreo se hará con el mismo personal que está involucrado en el ordeño. Es importante resaltar que en el modelo 2 y 3 se trabajarán como escenarios del mismo modelo, la ceba intensiva o la lechería especializada.

4.1.3 Características de los sistemas productivos ganaderos intensivos (Zona II) y propuesta de menú técnico de reconversión

Los tamaños de las fincas varían generalmente entre 10 y 20 ha. Las características biofísicas y naturales de estas fincas son similares a las de la ganadería semi-intensiva de la zona II. Las fincas se encuentran altamente tecnificadas, con pastos Estrella en muy buen estado en la casi totalidad de la mismas. La producción de forraje es de 30–40 tn de material seca/ha/año. No hay presencia de árboles en las pasturas, aunque pueden encontrarse pequeñas áreas de guadales. Las fincas poseen excelente infraestructura de cerca eléctrica y para el suministro de agua.

El tipo de producción más común en estas fincas es la ceba intensiva con ganado Brahman, Angus y Brangus (también puede haber casos de lechería intensiva y cría especializada). Los parámetros productivos son muy altos, en el orden de los 3.000–3.200 kilos de peso vivo/ha/año, lo que equivale a unos 7-8 novillos de hasta 450 kg/ha, con ganancias diarias de hasta 700 gr. (ver Tabla 5) Los animales se manejan en rotaciones de 2 ha cada una, componiéndose cada rotación de unos 14 novillos. Cada rotación se compone de potreros pequeños de 2.000 m², divididos con cercas eléctricas, en los que se aplican altas fertilizaciones de entre 800 a 1.200 kg de urea/ha/.

Al momento de la entrada a la finca, los animales se vacunan con la vacuna triple y contra la aftosa, se les hace una desparasitación con Dectomax (Doramectina) y se los baña contra las garrapatas cuatro veces por año. A los animales se los suplementa con sal mineralizada (80 gr/animal/día).

La mano de obra es poca. Se tiene un trabajador asalariado para efectuar todas las tareas de manejo del ganado.

El menú técnico de reconversión propuesto para este tipo de finca es:

El menú técnico busca disminuir el impacto negativo que tienen el manejo actual sobre la base de los recursos naturales que posee la finca. Para ello, las opciones planteadas para la ganadería semi-intensiva de la zona II, pueden satisfacer dichos requerimientos. Tanto en

este modelo como en el anterior uno de los beneficios de la implementación de las opciones de manejo es la disminución en el uso de fertilizantes en la finca.

4.2 Estructura de costos e ingresos de la ganadería convencional y silvopastoril

4.2.1 Modelo extensivo (zona I)

De acuerdo al menú técnico propuesto, se plantea una conversión productiva del 7,1% (4,75 Ha) de la finca. A continuación se presentan los ingresos y costos para el sistema extensivo, para los dos primeros años y para el último año (año 15). Como se puede ver en esta tabla el beneficio neto para el productor en este sistema productivo es baja (US\$307,4). Al realizar la inversión para la conversión, se genera pérdidas en los dos primeros años. La inversión en el primer año es de 2.053,9 dólares y en el segundo año es de 675 dólares.

Tabla 6 Ingresos y costos sistema extensivo convencional y convertido sin incentivo

Finca modelo de 70 Ha. (67Ha. en pastos)	Convencional (US\$)			Convertida (US\$)		
	Año 1	Año 2	Año 15	Año 1	Año 2	Año 15
Suplementación – Minerales	130,7	130,7	130,7	130,7	135,5	138,7
Salud animal – Vacunas	38,9	38,9	38,9	38,9	40,3	41,3
Salud – desparasitantes	125,3	125,3	125,3	125,3	129,9	132,9
Manejo potreros – herbicidas	489,1	489,1	489,1	0,0	0,0	0,0
Manejo potreros - fertilizante b. forrajero	0,0	0,0	0,0	0,0	45,5	45,5
Manejo potreros - fertilizante pasturas mejoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	120,0
Mano obra - pasturas naturales	1095,5	1095,5	1095,5	1017,8	1017,8	1017,8
Mano obra - pasturas mejoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	65,4
Mano obra - fertilización pasturas mejoradas	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	21,8
Mano obra - fertilización b. forrajero	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	4,1
Mano obra - corta y acarreo b. forraje	0,0	0,0	0,0	192,1	192,1	192,1
Reparación y mantenimiento cercas	204,5	204,5	204,5	204,5	235,2	250,6
Impuesto venta	79,1	79,1	79,1	79,1	81,2	94,9
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	2163,0	2163,0	2163,0	1788,3	1985,2	2124,9
TOTAL INVERSIÓN	0,0	0,0		2053,9	675,2	
TOTAL GASTOS + INVERSIÓN	2163,0	2163,0	2163,0	3842,2	2660,4	2124,9
TOTAL INGRESOS	2470,4	2470,4	2470,4	2470,4	2538,0	2964,9
BENEFICIO NETO	307,4	307,4	307,4	-1371,8	-122,4	840,0

Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

4.2.2 Modelo semi-intensivo (zona II)

Según el menú técnico propuesto, se plantea una conversión productiva del 25% (4 Ha) de la finca para el sistema productivo semi-intensivo. Como se puede ver en la Tabla 7 el beneficio neto para el productor en el sistema productivo convencional es relativamente alta para el primer año (US\$5.638), sin embargo dado que no existen las adecuadas prácticas de manejo del suelo, las utilidades caen en un 20%. Al realizar la conversión tecnológica las utilidades disminuyen en los dos primeros años, pero se estabilizan en el tercer año, y empiezan a incrementarse dada la mayor productividad por el mejor manejo del suelo. Los costos de conversión son de 3.260 dólares para el primer año y de 1.580 dólares para el segundo año.

Tabla 7 Ingresos y costos sistema semi-intensivo convencional y convertido sin incentivo

Finca modelo de 28Ha (16Ha en pastos)	Convencional (US\$)			Convertida (US\$)		
	Año 1	Año 2	Año 15	Año 1	Año 2	Año 15
Salud - desparasitantes	263	262,7	223,3	269,1	272,8	241,4
Manejo potreros - herbicidas	116,8	116,8	116,8	94,9	87,6	87,6
Manejo potreros - fertilizante pastura	420,0	420,0	420,0	390,0	360,0	360,0
Salario anual trabajador	1.199	1.199,0	1.199,0	1.600,0	1.600,0	1.600,0
Mantenimiento equipo adicional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Reparación y mantenimiento infraestructura existente	123,9	123,9	123,9	117,7	116,0	114,4
Impuesto de venta	628,3	628,3	534,0	663,5	672,6	595,2
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	2.750,7	2.750,7	2.617,1	3.135,1	3.109,0	2.998,6
Compra terneros 250Kg	11.244,9	11.244,9	9.558,1	11.874,8	12.038,1	10.652,3
Reconversión	0,0	0,0	0,0	3.260,0	1.580,0	0,0
Equipo adicional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL INVERSIÓN	11.244,9	11.244,9	9.558,1	15.134,8	13.618,1	10.652,3
TOTAL GASTO + INVERSIÓN	13.995,6	13.995,6	12.175,2	18.269,9	16.727,0	13.650,8
Venta machos de ceba 450Kg	19.633,5	19.633,5	16.688,5	20.733,3	21.018,5	18.598,9
TOTAL INGRESOS	19.633,5	19.633,5	16.688,5	20.733,3	21.018,5	18.598,9
UTILIDAD	5.638,0	5.638,0	4.513,3	2.463,5	4.291,5	4.948,1

Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit

4.2.3 Modelo intensivo (zona II)

Para este tipo de modelo, el menú técnico sugiere una conversión productiva de 15,9% (3,5 Ha) de cambio en el uso del suelo. A continuación se presentan los ingresos y costos para una finca modelo de este sistema productivo. Como se puede ver en la Tabla 8 el beneficio

neto para el productor en este sistema productivo convencional en los primeros años es de US\$9.922, sin embargo para el año 15, dada la disminución de la capacidad de carga por el uso intensivo del suelo las utilidades (en el año 1 se tienen 94,6 cabezas de ganado, mientras en el año 15 solo 80,4 cabezas). En la misma tabla se puede ver que las utilidades al realizar el cambio tecnológico en el primer año disminuye en 21% mientras que para el año 15, las utilidades aumentan en 16,5%. Para realizar la conversión se necesita invertir US\$2.700 y US\$1.100 en el primer y segundo año respectivamente.

Tabla 8 Ingresos y costos sistema intensivo convencional y convertido sin incentivo

Finca modelo de 30Ha (22Ha en pastos)	Convencional (US\$)			Convertida (US\$)		
	Año 1	Año 2	Año 15	Año 1	Año 2	Año 15
Salud animal	662	662	563	666	667	584
Manejo potreros - herbicidas	161	161	161	142	135	135
Manejo potreros - fertilizante pasturas	4.400	4.400	4.400	3.900	3.700	3.700
Salario anual trabajador	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Mantenimiento equipo adicional	0	0	0	0	0	0
Reparación y mantenimiento cercas	252	252	252	252	252	252
Impuesto venta	1.233	1.233	1.048	1.240	1.242	1.087
TOTAL GASTOS OPERATIVOS	8.308	8.308	8.023	7.799	7.596	7.357
Compra terneros	20.304	20.304	17.259	20.412	20.454	17.893
Conversión	0	0	0	2.700	1.100	0
TOTAL INVERSIÓN	20.304	20.304	17.259	23.112	21.554	17.893
TOTAL GASTO + INVERSIÓN	28.612	28.612	25.282	30.911	29.151	25.250
Venta machos	38.534	38.534	32.754	38.738	38.819	33.958
TOTAL INGRESOS	38.534	38.534	32.754	38.738	38.819	33.958
UTILIDAD	9.922	9.922	7.472	7.827	9.668	8.708

Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit

4.3 Propuesta de instrumento de política para la conversión ganadera

4.3.1 Análisis de la racionalidad de los productores ganaderos en la zona de estudio y diseño del instrumento de política

Los productores agropecuarios tienen ciertas características particulares que los diferencian de los productores de otros sectores económicos. Las dos principales diferencias son:³⁴

i) La inflexibilidad de factores productivos, se refiere a que el productor se ve limitado a su entorno ecológico a las que tiene que adaptarse para aplicar determinada tecnología de producción. Esto implica que el productor no puede producir productos sustitutos con la

³⁴ A partir de Bejarano, J. A. Economía de la agricultura. TM Editores. 1998

misma eficiencia, y dadas las inflexibilidades es costoso para él cambiarse de actividad ante cambios en los precios.

ii) La incertidumbre, esta se refiere a dos elementos: ciclos de producción y azares naturales. El productor agropecuario se ve enfrentado a la incertidumbre generada por los ciclos de producción, los cuales están determinados por el precio actual, el precio pasado y las expectativas de los precios futuros. Adicionalmente el productor se ve enfrentado a los azares naturales, al punto de que el productor no sabe por adelantado cual será su producción al final del periodo, ni tampoco sabe cuanto será la producción de los otros productores competidores. En consecuencia su respuesta ante los cambios de precios se da en condiciones de incertidumbre. Ante la incertidumbre el productor orientará su producción buscando disminuir el riesgo ante los cambios de los precios. Adicionalmente el productor buscará mantener la tecnología que conoce mejor y que sabe que le funciona de una manera adecuada, buscando disminuir el riesgo de cambiarse a nuevas tecnologías a pesar de que estas puedan tener mayores beneficios económicos o ambientales.

Una evidencia común en la literatura existente sobre riesgo e incertidumbre tanto a nivel teórico como aplicado, es que al aumentar los niveles de riqueza del agente, disminuye la aversión al riesgo.³⁵ Es decir, a medida que un productor agropecuario tiene un mayor nivel de riqueza, está más dispuesto a cambiar su tecnología (así esto implique un riesgo mayor), mientras que un productor con niveles de riqueza relativamente menores, tendrá unos niveles mayores de aversión al riesgo. Esto implica que para que un productor relativamente pobre cambie de tecnología se necesitará unos incentivos mayores para que decida cambiar de tecnología.

Entendiendo estas particularidades de los productores agropecuarios, un incentivo en el sector ganadero debe ser diseñado de tal manera que busque cambiar el comportamiento de los ganaderos, pero teniendo en cuenta que estos son aversos al riesgo. Esto implica además ciertos comportamientos culturales como una resistencia al cambio de tecnologías, es decir a seguir las prácticas tradicionales de producción.

De esta forma se propone un incentivo que tenga en cuenta los cambios en los costos medios de conversión año a año, de esta manera, el productor no incurre en un riesgo muy alto al momento de cambiar de tecnología productiva, ya que el incentivo está cubriendo una buena parte de sus costos de conversión.

El incentivo además, no puede ser simplemente un pago por el costo adicional de convertirse, dado el grado de aversión al riesgo es necesario adicionar un factor monetario adicional. Dado que como se explicó anteriormente no todos los productores comparten la misma aversión al riesgo, en esta propuesta se decidió incluir un factor de riesgo que

³⁵ Varian, Hal. *Microeconomic Analysis*. Norton y Company. 1992

Mas-Collel, Andreu. *Microeconomic Theory*. Oxford University Press. 1995

Shankar. A simple approach to stochastic technology estimation using faro-level data.

depende del nivel de riqueza del productor (en este modelo se utiliza las variables valor de la tierra y valor del stock de ganado, como variables proxy de la riqueza).

A continuación se presenta la propuesta para el cálculo del incentivo para el año t:

$$Incentivo_t = CM_t * FR \quad :$$

Donde:

CM = diferencia de Costos medios en el año t (costos medios convertido incluyendo inversión menos costo medio convencional)

FR = Factor de aversión al Riesgo

t = año de otorgamiento de incentivo (t = 1,2)

Como se puede ver, mientras mas altos son los costos medios de reconversión y más alta la aversión al riesgo, el incentivo será mayor. Adicionalmente el Factor de Riesgo (FR) está definido como:

$$FR_t = 1 + \frac{a}{Riqueza_1}$$

Donde:

a = parámetro de ajuste = 10.000

Riqueza = Valor de la tierra (precio de mercado por número de Ha.) + Valor de ganado (precio ganado en pie por número de UGG); en el periodo t = 1

Es decir, que a mayor riqueza, menor es la aversión al riesgo. Rescribiendo tenemos que el incentivo tendrá valores que dependen en relación directa con la diferencia de costos medios e inversamente con la riqueza:

$$Incentivo_t = CM_t * \left(1 + \frac{10.000}{Riqueza_1} \right)$$

4.3.2 Resultados del instrumento de política de reconversión en los diferentes tipos de sistemas productivos

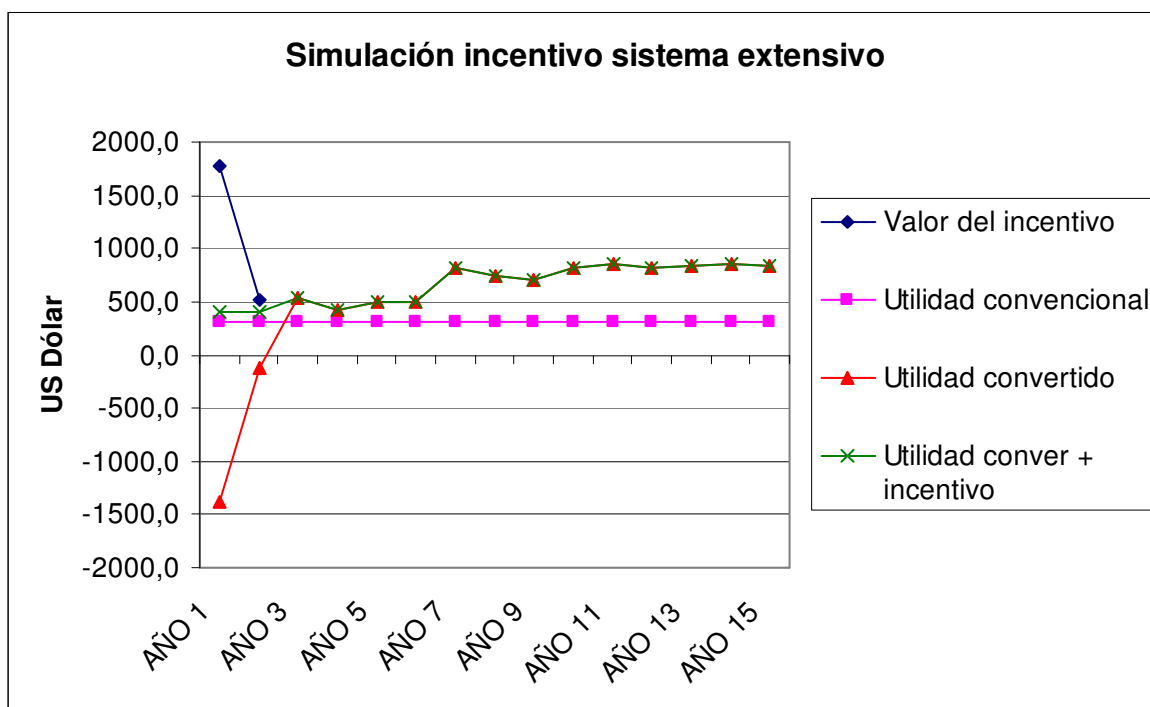
Es importante tener en cuenta que los resultados que se presentan a continuación parten del supuesto, que todas las mejoras en productividad de las fincas al convertirse, se pueden traducir en mayores ingresos por el aumento de la producción, es decir que existirá un mercado para poder vender los incrementos de producción. Como vimos en el análisis

macro de la sección anterior, este supuesto es bastante fuerte, dada la sobre oferta que existe en el mercado de la carne.

4.3.2.1 Modelo extensivo (zona I)

Como se puede ver en la siguiente gráfica, la utilidad o beneficio neto del sistema convertido en los dos primeros años es negativo, pero al incluir el incentivo se compensa al productor de tal manera que, las utilidades ya no son negativas, y son ligeramente superiores a los beneficios con el sistema convencional. También se puede ver claramente como los beneficios netos aumentan a lo largo del tiempo, gracias al aumento en productividad y a la reducción de algunos costos. El incentivo en el primer año sería de 1.768 dólares para la finca modelo y en el segundo año sería de 524 dólares.

Gráfica 24 Simulación incentivo sistema extensivo



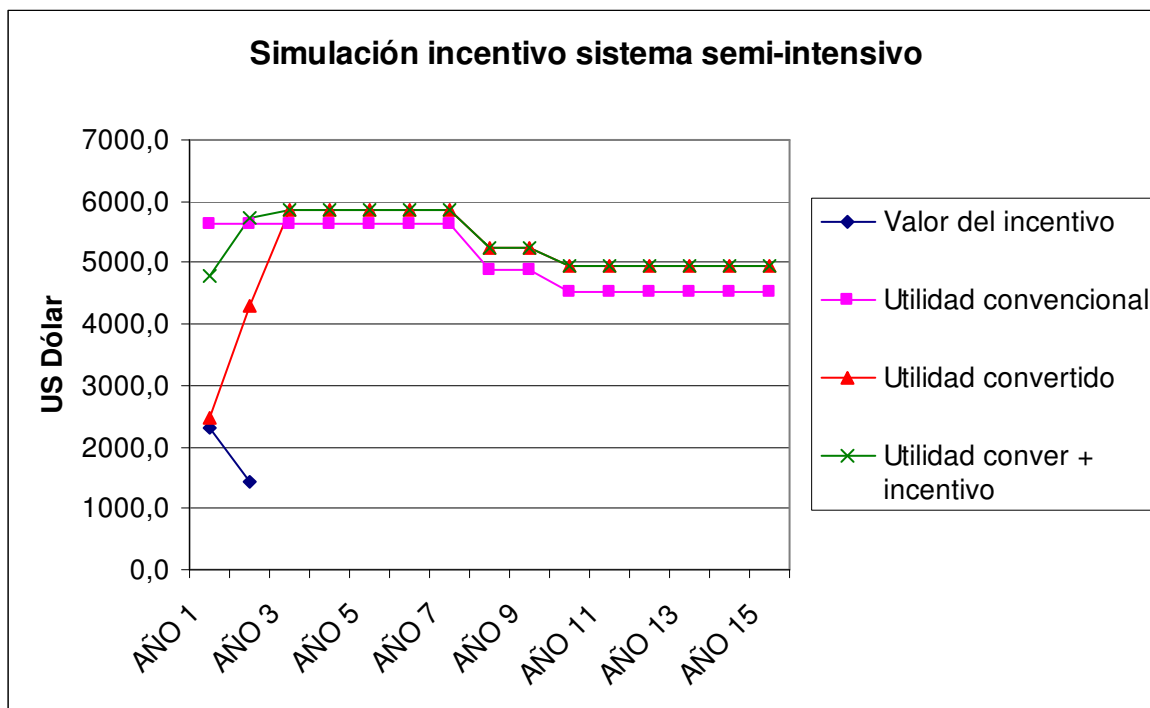
Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

4.3.2.2 Modelo semi-intensivo (zona II)

En los dos primeros años, el sistema convertido arroja beneficios netos (utilidad) positivos pero inferiores a los beneficios del sistema convencional (en el primer año de conversión), para luego poco a poco ir incrementándose. Hay que tener en cuenta que dado, el uso intensivo que se le da al suelo, la productividad (UGG/Ha) disminuye a partir del año 8

(10%) y año 10 (15%). Los incentivos para los primeros dos años son respectivamente US\$2.308 y US\$1.448.

Gráfica 25 Simulación incentivo sistema semi-intensivo

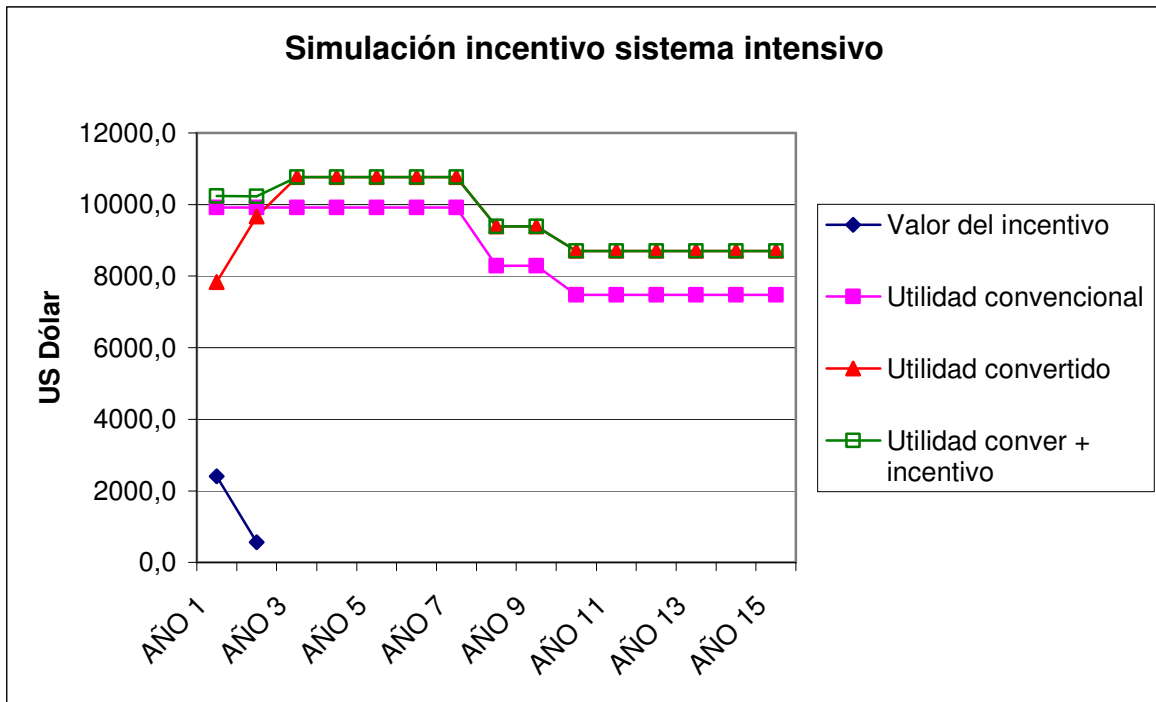


Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

4.3.2.3 Modelo intensivo (zona II)

Como se puede ver en la siguiente gráfica, la utilidad o beneficio neto del sistema convertido en los dos primeros años es positivo (pero menor que en el sistema convencional), pero al incluir el incentivo se compensa al productor de tal manera que, las utilidades son ligeramente mayores que en el caso convencional. También se puede ver claramente como los beneficios netos aumentan a partir del 3 año, gracias a la reducción de algunos costos. El incentivo en el primer año sería de 2.410 dólares y en el segundo año serían 568 dólares.

Gráfica 26 Simulación incentivo sistema intensivo



Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

4.3.2.4 Resumen análisis del instrumento de política para los 3 tipos de sistemas productivos

En la Tabla 9 se presenta un resumen del análisis anterior para cada tipo de sistema productivo. Como se puede ver el único caso donde convertirse resulta más rentable sin necesidad de incentivos, es el sistema intensivo, ya que el valor presente neto (VPN) con una tasa de descuento del 12%, es de 70.220 dólares para el sistema actual convencional de producción, pero al convertirse el VPN aumenta a 73.622 dólares (un incremento de 4,8%). Sin embargo para el caso de los sistemas extensivo y semi-intensivo, la conversión no genera un mayor VPN que en el caso convencional, por esto sería necesario un incentivo que motive al productor a cambiarse. En esta tabla se puede ver como con la ayuda del incentivo se logra incrementar el VPN de tal manera que sea más rentable para el productor generar el cambio tecnológico.

Tabla 9 Resumen Valor Presente Neto

VPN(12%)		Convencional	Convertido	
			Sin incentivo	Con Incentivo
Extensivo	US\$	2.345	2.254	4.490
Semi-intensivo	US\$	40.498	37.909	41.510
Intensivo	US\$	70.220	73.622	76.537

Fuente: Autores

Las necesidades de financiación para los dos años donde se aplica el incentivo (ver Tabla 10), serían de US\$2.292 para el sistema extensivo, US\$3.756 para el sistema semi-intensivo y de US\$2.975 para el sistema intensivo. Sin embargo como se mencionó anteriormente para el último caso, el sistema intensivo, se debería aplicar otro tipo de instrumento de política ya que sin la necesidad de incentivo, la conversión lo vuelve más rentable.

Cuando se compara el valor del incentivo con el monto de inversión necesario para la conversión vemos que el porcentaje de inversión cubierto con el incentivo fluctúa entre el 78% y 84%. De igual forma vemos que el incentivo representa el 5% de los costos totales de los primeros dos años del sistema intensivo convertido, 10,7% para el caso del semi-intensivo y un muy alto 32,3% para el caso del sistema extensivo.

Tabla 10 Valor del incentivo vs. inversión y costos totales convertido

	Incentivo (US\$ 2 años)	Inversión (US\$ 2 años)	% incentivo/ inversión	% incentivo/ costos convertido (2 años)
Extensivo	2.292	2.729	84,0%	32,3%
Semi-intensivo	3.756	4.840	77,6%	10,7%
Intensivo	2.975	3.800	78,3%	5,0%

Fuente: Autores

4.3.2.5 Escenarios frente a cambios en precios del ganado en pie

A continuación se presentan dos escenarios con variaciones de los precios de venta del ganado en pie. Los precios se escogieron a partir del análisis de oferta y precios que se realizó para el sector ganadero en la sección 3.2.1.

El primer escenario plantea un decrecimiento del 11% de los precios actuales, es decir \$2.240 por Kg de ganado en pie. Este valor es el precio promedio más bajo que se presenta entre 1980 y 2003, y corresponde al año 1999. Como se puede ver en la Tabla 11, a pesar de tener los menores precios del ciclo ganadero, seguiría siendo rentable cambiarse de ganadería convencional a silvopastoril si se incluye el incentivo.

Tabla 11 Escenario con precio 11% menor al actual

VPN(12%)		Convencional	Convertido	
			Sin incentivo	Incentivo
Extensivo	US\$	338	63	2.299

Semi-intensivo	US\$	34.611	31.552	35.077
Intensivo	US\$	57.328	60.540	63.429

Fuente: Autores

En la Tabla 12 se puede ver que el valor del incentivo disminuiría ligeramente, el porcentaje de inversión que es cubierta por el incentivo se mantendría también en valores similares al modelo con los precios actuales.

Tabla 12 Escenario con precio 11% menor al actual

	Incentivo (US\$ 2 años)	Inversión (US\$ 2 años)	% incentivo/inversión	% incentivo/costos convert (2 años)
Extensivo	2.292	2.729	84,0%	35,3%
Semi-intensivo	3.675	4.840	75,9%	22,7%
Intensivo	2.948	3.800	77,6%	5,3%

Fuente: Autores

El segundo escenario plantea un crecimiento en los precios de un 56%. Este valor representa el mayor precio promedio para el periodo analizado, es decir \$3.920 por Kg en pie para el año 1987. Como se puede ver en la Tabla 13 sigue siendo rentable la conversión con el aumento de precios, más aun, sería rentable hacer la conversión sin necesidad del incentivo.

Tabla 13 Escenario con precio 56% mayor al actual

VPN(12%)		Convencional	Convertido	
			Sin incentivo	Incentivo
Extensivo	US\$	12.560	13.406	15.643
Semi-intensivo	US\$	72.647	72.629	76.644
Intensivo	US\$	140.632	145.073	148.125

Fuente: Autores

Como se puede ver en la Tabla 14 el incentivo tendría que ser mayor al modelo con precios actuales, ya que así como se incrementan los precios de venta de animales, también se incrementan los costos de inversión de terneros para los sistemas productivos semi-intensivo e intensivo.

Tabla 14 Escenario con precio 56% mayor al actual

	Incentivo (US\$ 2 años)	Inversión (US\$ 2 años)	% incentivo/inversión	% incentivo/costos convert (2 años)
Extensivo	2.293	2.729	84,0%	34,8%

Semi-intensivo	4.196	4.840	86,7%	17,0%
Intensivo	3.123	3.800	82,2%	3,7%

Fuente: Autores

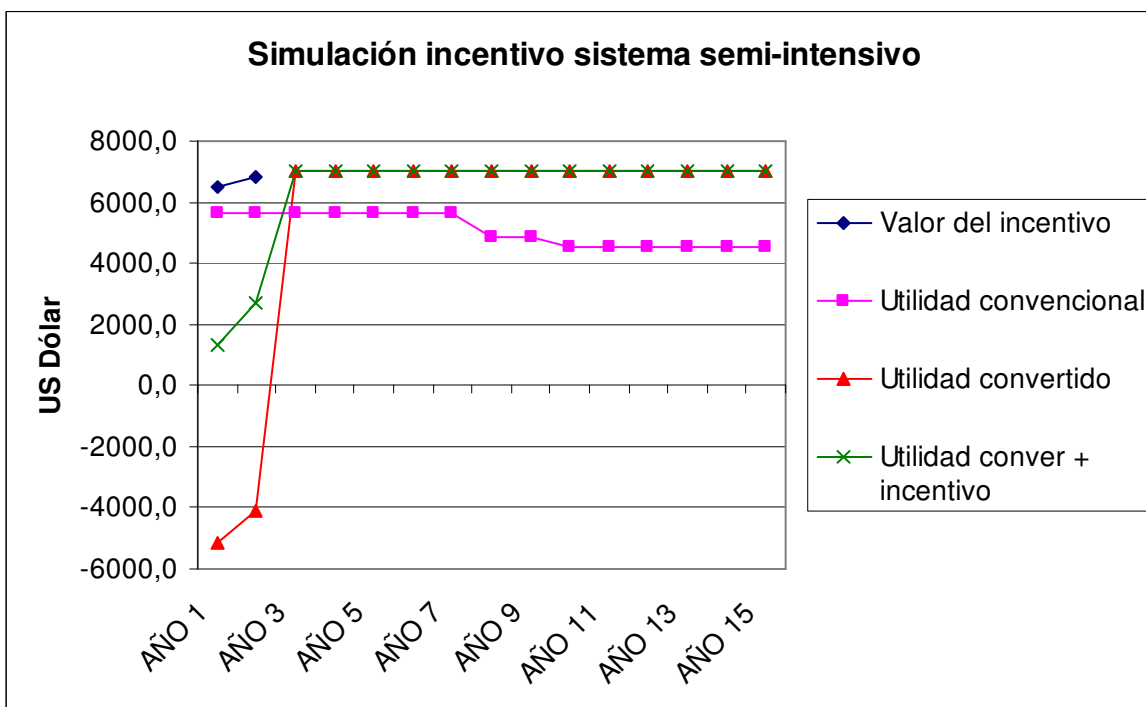
4.3.2.6 Escenarios frente a diferentes cambios de uso de suelo

A continuación se presenta un resumen con las implicaciones de realizar unos cambios de uso de suelo mayores en el sistema productivo, con relación a los cambios de uso propuestos en la sección 4.2. En esa sección los cálculos se hicieron con los siguientes cambios de uso de suelo: 7,1% para el caso extensivo, 25% para el caso semi-intensivo y 15,9% para el caso intensivo.

Al analizar un sistema extensivo donde se realiza un cambio del 100% de uso de suelo, se convierten las 67 Ha de pasto de la finca modelo (4 se liberan para bosque y el resto pasa a SPP). Los costos de conversión serían bastante elevados (US\$99.940), sin embargo dado el uso más eficiente del suelo y de los recursos, el sistema sería más rentable aún sin la necesidad de un incentivo. De un Valor Presente Neto de 2.345 dólares se pasaría a un VPN de US\$136.075 y de US\$138.841 incluyendo el incentivo. Hay que tener en cuenta que el proceso de conversión implica cambios grandes en el tipo de negocio, es decir implica un cambio grande en la estructura de costos e ingresos, que implica que el ganadero necesita un alto nivel de capital de trabajo.

Para un sistema semi-intensivo donde se realiza un cambio de uso de suelo del 100%, es decir se convierten las 16Ha de pasto (dos se liberan a bosque y el resto pasa a SPP), seguiría el mismo patrón de comportamiento de los análisis anteriores. Es decir si no existe un incentivo, realizar la conversión no sería rentable, dado los altos costos de inversión para realizar la conversión (US\$22.320). El Valor Presente Neto (VPN) a una tasa de 12%, sin realizar la conversión sería de US\$40.488 (al igual que en los escenarios anteriores) sin embargo al realizar una conversión mayor del suelo el VPN sería de US\$31.431 y de US\$43.985 con el incentivo. Es decir con el incentivo (por un valor de US\$13.284 en dos años) si sería rentable realizar la conversión.

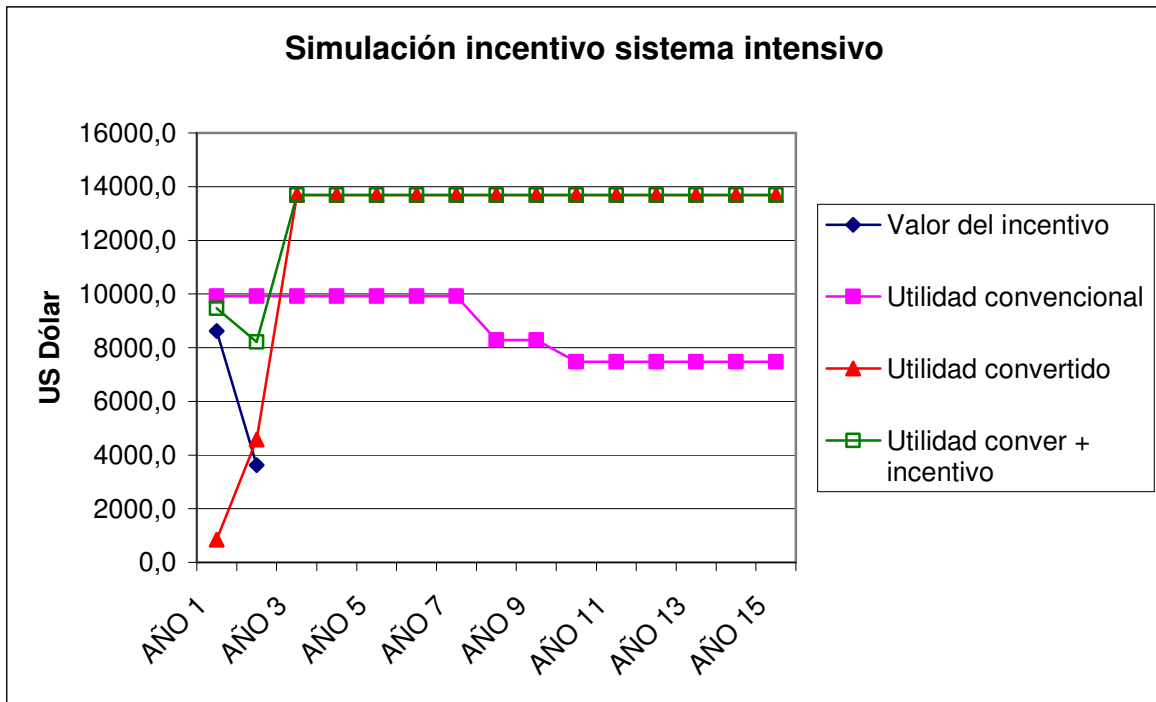
Tabla 15 Escenario sistema semi-intensivo con 100% de conversión



Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

De igual manera se realizó el análisis para un sistema intensivo donde se realiza un cambio de uso de suelo del 100%, es decir se convierten las 22Ha de pasto (dos se liberan a bosque y el resto pasa a SPP). Al igual que con un cambio del 15,9% el sería rentable realizar la conversión aun sin la necesidad de un incentivo. El Valor Presente Neto (VPN) a una tasa de 12%, sin realizar la conversión sería de US\$70.220 (al igual que en los escenarios anteriores) sin embargo al realizar una conversión mayor del suelo el VPN sería de US\$83.451 y de US\$95.306 con el incentivo.

Tabla 16 Escenario sistema intensivo con 100% de conversión



Fuente: Cálculos autores a partir de GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV Op. Cit.

4.4 Conclusiones análisis micro

Como se pudo ver en las secciones anteriores los tres tipos de sistemas productivos tendrían mayores beneficios netos al final del periodo analizado si se compara el sistema convencional con el sistema convertido (incluyendo el incentivo), ya sea con los precios actuales o con un escenario pesimista u optimista de precios. Para el caso extensivo e intensivo, los gastos operativos son menores al realizarse la conversión (ahorros por menor uso de fertilizantes y herbicidas), mientras sucede lo contrario en el caso del sistema semi-intensivo (esto se debe principalmente al aumento considerable gastos de mano de obra en este sistema, que no alcanza a compensar la reducción de herbicidas y fertilizantes). Esto genera diferencias en los montos del incentivo como se explicó en las secciones anteriores.

Resumiendo, en los tres casos los beneficios netos son positivos en cualquiera de los años analizados. En los tres casos con la ayuda del incentivo, el beneficio neto del sistema convertido es igual o ligeramente mayor que el beneficio neto del sistema convencional. Es decir, el cambio sería rentable.

Es importante tener en cuenta la diferencia entre los tipos de sistemas productivos, ya que como se vio anteriormente, el sistema intensivo tiene mayores beneficios en valor presente neto al convertirse, aun si la necesidad de un incentivo.

5 Propuesta regional de instrumento de política para la conversión ganadera en el marco de la política ganadera de la Corporación Autónoma del Quindío – CRQ

La política ganadera de la CRQ se refleja en la propuesta reglamentaria para el “Manejo de sistemas ganaderos intensivos en el Piedemonte Quindiano”. Esta propuesta de reglamentación tipo comando y control, busca orientar la producción ganadera hacia sistemas más sostenibles. Específicamente busca poner toques máximos a la carga animal por hectárea, de acuerdo a los diferentes tipos de suelo y pendientes que existen en la región. De esta manera se pretende evitar la compactación del suelo, uno de los impactos negativos de la ganadería. Como se vio en la sección 3.2.1, en Colombia existe una sobre oferta de producción en el mercado de la carne, lo que genera una tendencia decreciente en los precios. Dado este escenario, una política ambiental que busque limitar y en algunos casos disminuir la carga animal por hectárea, estaría al mismo tiempo disminuyendo la oferta local de carne, lo que podría generar un efecto de estabilidad de precios al menos en los mercados locales.

Por otro lado, dado que existen pocas posibilidades de financiación subsidiada para la conversión productiva hacia sistemas amigables con el medio ambiente como se vio en la sección 3.2.3, se plantea la necesidad de un instrumento de política que incentive estos procesos de conversión. El instrumento planteado en este documento es un subsidio directo, que financie los dos primeros años de inversión para generar la conversión y que tenga en cuenta la diferencia de costos medios entre el sistema convencional y el silvopastoril y un factor adicional por aversión al riesgo.

La presente propuesta de estímulo a la conversión hacia sistemas silvopastoriles, privilegia a los sistemas extensivos y semi-intensivos, ya que como se vio en la sección anterior, estos presentan los mayores impactos en sus beneficios de corto plazo y de largo plazo al convertirse. De esta manera se propone combinar instrumentos de comando y control (prohibiciones o limitaciones para el caso de la ganadería intensiva, según los enunciados técnicos de la propuesta de reglamentación) con instrumentos de política como el aquí presentado, para los sistemas extensivos y semi-intensivos.

De acuerdo al oficio No. **XX** del Ministerio de Medio Ambiente³⁶, las únicas instituciones autorizadas para dar incentivos son el Gobierno Central (como incentivos tributarios y

³⁶ Este concepto fue emitido por el Ministerio del Medio Ambiente en el año 2002, ante la intención de la CVC de generar un fondo para otorgar incentivos para la conservación.

directos) y los Municipios (como incentivos tributarios). Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás entidades de orden regional no están autorizadas legalmente para otorgar incentivos, ni directos ni a través de un fondo.

De esta manera, para que una CAR o autoridad regional puede fomentar unas inversiones para cambios de comportamiento de los agentes privados hacia la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, se deben realizar proyectos específicos sujetos a la ley de contrataciones (ley 80 de 1993) y que deben estar programados en los planes de inversión tri-anales de la CAR.

Con este contexto, se propone que los incentivos sean otorgados por contratos directos de inversión productiva para conversión entre la CAR y una ONG que invierta los recursos. El monto a invertir se calcularía de acuerdo al planteamiento de la sección 4.3. El control y seguimiento de las inversiones y de la ejecución de los proyectos se lo realizaría con base a los lineamientos de la sección 6.3

6 Sistema de información e Indicadores de seguimiento y evaluación de estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en sistemas de ganadería

La siguiente propuesta de indicadores surge de una serie de mesas de trabajo con un grupo interinstitucional alrededor del tema de indicadores en sistemas productivos ganaderos y del trabajo realizado por la línea de investigación sobre Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la política de biodiversidad del Instituto Humboldt. Para esto se utilizaron diferentes insumos metodológicos, tanto para evaluar la calidad de la información a utilizar en el sistema, como armar el modelo de indicadores. Este sistema de información e indicadores pretende proporcionar los insumos para realizar el seguimiento y evaluación de las estrategias de conservación y uso sostenible que son promovidas por los instrumentos de política.

6.1 Propuesta de cualificación de la información de base³⁷

Seleccionar criterios con el objeto de calificar la información existente en las diferentes fuentes consultadas tiene varios propósitos, por una parte, se constituye como un filtro para el paso de una gran masa de datos básicos a un número reducido de variables que se sintetizan en cada uno de los indicadores de seguimiento y evaluación diseñados para medir tanto los procesos de cambio en las prácticas de los agentes sociales como el impacto de los mismos instrumentos de política diseñados. Por otro lado, son una medida de seguridad con la cual se dota al sistema de la mayor calidad estadística posible, ya que permite validar dicha información desde el punto de vista del usuario, que en el ámbito estadístico es diferente a la validación como generador, es decir, a las actividades técnicas que emprende el productor primario para garantizar el grado de precisión y representatividad de las condiciones generales del recurso natural a través de la medición que se realice en cada punto de observación.

En términos de una ecuación lineal, la cualificación de la información se plantea como una función de su calidad³⁸, donde este atributo estadístico está representado finalmente por la consistencia (CON), comprensibilidad (COM), cobertura geográfica (COG) y temporalidad (TEM) que presenten las sucesiones de datos requeridos para ser utilizados en el diseño de los instrumentos de política con los cuales se busca apoyar el manejo sostenible del área RAMSAR y su biodiversidad, es decir:

³⁷ Moreno, Carlos. Cualificación de la información. Línea Valoración y Equidad. Instituto Humboldt.

³⁸ Los datos son un recurso sólo si tienen calidad, de lo contrario son un problema para la toma acertada de decisiones.

Calificación = f (CON, COM, COG, TEM)

A su vez, cada uno de estos cuatro criterios básicos (diferenciados como bloques conceptuales) está conformado por una serie de criterios específicos (véase tabla 4), que de acuerdo a su importancia le dan mayor o menor valor a los datos analizados, en otras palabras, son los que determinan en el marco de este estudio los límites que puede tener la construcción del Sistema de información e indicadores de seguimiento.

Tabla 17 Criterios para la calificación de la Información Ambiental

Bloque 1 Consistencia 25 puntos	Bloque 2 Comprensibilidad 25 puntos	Bloque 3 Cobertura Geográfica 25 puntos	Bloque 4 Temporabilidad 25 puntos
Incoherente	Confusa		A Sin series, ni datos
			Datos esporádicos
	Entendible	Parcial	Series discontinuas
			Series desactualizadas y periódicas
Coherente	Clara	Total	B Series actualizadas y periódicas

Fuente: Moreno, Carlos, op. cit.

Como se observa en la Tabla 17, los criterios básicos toman un valor máximo de 25 puntos dentro del total de la calificación (100 puntos), cifra que se distribuye de manera uniforme pero acumulativa entre los diferentes criterios específicos que conforman cada bloque de atributos; es decir, a mayor cantidad de cualidades técnicas presentadas por la información obtenida en las fuentes consultadas, más alta será su calificación³⁹. Desde el punto de vista operativo, se ha determinado que las variables cuyos datos obtengan un valor igual a cero (0) en cualquier momento del proceso calificativo, son eliminadas automáticamente como soporte estadístico debido que no existe seguridad en su significado, ni genera confianza para la toma acertada de decisiones los resultados que se obtengan con su aplicación.

La **consistencia** de la información, está dada por la tendencia histórica que se presenta en el comportamiento de los registros estadísticos disponibles en una o más bases de datos, acorde con el fenómeno ambiental que se describe o la teoría sobre la cual se sustenta. Es decir, a manera de ejemplo, en el área de un humedal la variable pluviométrica que refleja

³⁹ Aumenta en la medida que se producen desplazamientos verticales, como lo indica la dirección del vector AB en el bloque 3.

un ciclo monomodal, no puede presentar durante una serie periódica dos puntos máximos cada año, ya que se estaría analizando de esta manera un régimen bimodal.

Desde esta perspectiva, se dice que la información obtenida es incoherente cuando existe disociación lógica entre los datos que conforman una muestra con respecto a un referente⁴⁰, en este caso, al estado “normal” que se conoce de un recurso natural por circunstancias indirectas⁴¹ (p.ej. dirección del viento contraria a la que marca la zona de confluencia intertropical en el área del humedal). Por otra parte, se define dicha información como coherente, si los registros estadísticos presentan una correlación razonable (secuencial) y ajustada con la descripción global que se quiere hacer del estado o la dinámica de un fenómeno en particular.

Se habla de información **comprensible**, sólo sí se entiende fácilmente su significado o se puede “leer” lo que dice numéricamente, en otras palabras, cuando el contenido de la misma es obvio (cierta) para el usuario que va a hacer uso de las series disponibles. Esto quiere decir, como ilustración, que al observarse adecuados registros de precipitación y caudales máximos, se puede señalar inmediatamente el periodo pico del invierno en una región, el momento de mayor concentración de oxígeno disuelto en el agua y la época de más erosión edáfica causada por precipitación, entre otras cosas.

Con base en lo anterior, se hace referencia a datos confusos cuando estos son ininteligibles, sobre la base física (archivo escrito, magnético, cartográfico) no tienen ningún tipo de organización y son heterogéneos en cuanto a las unidades que precisan su medición. Siguiendo este orden de ideas, se denominan entendibles si la concepción que debe hacerse de ellos es complicada, pero con el apoyo de estadísticas adicionales o soporte teórico se logra su asimilación. Finalmente, la información clara se caracteriza por ser sencilla, precisa, ordenada con base en protocolos (recomendaciones, clasificaciones) y uniforme debido a la estandarización de los métodos empleados para su estimación⁴².

Tratar el tema de **cobertura geográfica** como un atributo de la información, implica establecer la representatividad espacial en la escala o el grado de detalle que tienen los datos básicos con respecto a un(os) recurso(s) natural(es) seleccionado(s) y el área “real” definida para desarrollar su estudio (local, regional, nacional). Con esto se quiere decir, por ejemplo, que en un análisis climatológico de una cuenca hidrográfica, la temperatura como variable debe globalizar las condiciones térmicas de toda la región limitada por su área de avenamiento (sistema hídrico de tributarios), y no de microclimas originados en algunos

⁴⁰ Por ejemplo sesgos, asimetrías o saltos atípicos permanentes.

⁴¹ Debido al conocimiento que se deriva de la aplicación de otras disciplinas, como lo es por ejemplo la Meteorología

⁴² Lo cual garantiza su comparabilidad intertemporal a través del uso de unidades de medida homogéneas o estándar.

tramos por causas naturales (p.ej. aumento de asociaciones vegetales) o antrópicas (p.ej. relación agua - aire - suelo - vegetación en los embalses).

De acuerdo con lo expresado anteriormente, una serie estadística se determina como parcial, en el evento de que sólo muestre la “*realidad*” física o el estado de un recurso en forma fragmentada⁴³, debido a que esta referenciada sólo para algunos segmentos territoriales que son parte constitutiva de lo que ha sido especificado, en un nuevo marco de estudio, como su entorno natural. Caso contrario sucede, cuando el contenido de los datos representa las características que definen las condiciones generales para un activo ambiental dentro de un espacio total delimitado, entre otras causas, por su recorrido (p.ej. microcuenca, cuenca hidrográfica, ruta de migración), permanencia (p.ej. cobertura boscosa, minerales) o convivencia (p.ej. endemismo de fauna o flora).

El término **temporalidad** asocia los conceptos de cantidad y periodicidad, los cuales, como herramienta de selección permiten definir qué información básica es la más apropiada para “*reducir*” el margen de error estadístico al estructurar o actualizar métodos de medición patrimonial. En otras palabras, sin tener en cuenta su precisión⁴⁴, el uso de la mayor cantidad de registros tomados regularmente, disminuye con respecto a un valor medio la dispersión porcentual (%) que se puede presentar en la variable que los sintetiza, situación contraria, si solo se utiliza algunas series discontinuas o cualquier tipo de datos puntuales.

En estas condiciones, este sistema rechaza las variables recolectadas con base en programas de muy corto plazo o proyectos puntuales, y resalta aquellas que dispongan de abundantes registros tomados regularmente, en razón, a que permiten obtener como ya se dijo, normales con un bajo error estadístico o dispersión muestral (resultados que se obtienen aplicando pruebas como la *t* de Student y la ji-cuadrada).

Como paso final de esta fase, la sumatoria de los puntos que obtiene la información calificada en cada bloque de atributos, permite definir (interpretar) al usuario final su calidad en términos de los rangos establecidos de la siguiente manera: Excelente entre 81 y 100, Buena entre 61 y 80, Aceptable entre 41 y 60, Regular entre 21 y 40 y mala 1 al 20. La información elegida para la construcción de cualquier sistema de información e indicadores, será la que se encuentra establecida ente 61 a 100 puntos,

6.2 Marco conceptual sistema de indicadores

Para escoger los indicadores más relevantes al momento de realizar un sistema de información e indicadores para el seguimiento y evaluación de estrategias de conservación

⁴³ Sin que por ello sea incompleta, pierda su precisión o el grado de detalle, ya que responde a objetivos específicos para los cuales fue construida.

⁴⁴ Que se contempla como un elemento esencial de la comprensibilidad, específicamente en lo que respecta a su claridad.

y uso sostenible de la biodiversidad en paisajes rurales ganaderos se utilizaron cuatro categorías de criterios de selección: relevancia política, económica, técnica e institucional⁴⁵.

En la presente propuesta se plantean dos tipos de indicadores: Indicadores simples de *seguimiento* e indicadores complejos de *evaluación*.⁴⁶

Los indicadores de seguimiento expresan cuantitativamente manifestaciones relevantes del estado de la biodiversidad en un momento determinado, de las presiones ejercidas sobre la biodiversidad por la actividad humana y del avance de las acciones institucionales orientadas a cambiar el estado de la biodiversidad y de las presiones sobre ella. Se denominan indicadores simples, puesto que se circunscriben a describir la situación respectiva, sin emitir juicios de valor sobre la misma. En este sentido expresan hechos cumplidos, mediante un sistema de indicadores de estado-presión-respuesta. Este tipo de indicadores es de la misma naturaleza al empleado por la *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD, 1994) para el seguimiento de la situación ambiental en los países miembros, al sugerido por Naciones Unidas para el seguimiento de la situación relacionada con el desarrollo sostenible (United Nations, 1996) y al propuesto por el *Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice* del Convenio de la Diversidad Biológica (*SBSTTA*, 1997)

Para efectos del seguimiento de una estrategia o política de conservación y uso sostenible de la biodiversidad, estos indicadores de estado-presión-respuesta, son indispensables. No obstante, cuando se requiere emitir juicios de valor para realizar la evaluación de la gestión y de los resultados de la política, ellos son insuficientes. Surge entonces la necesidad de construir un conjunto de indicadores complejos que relacionen los hechos reportados por los indicadores simples de seguimiento arriba enunciados, con indicadores que reflejen la intención y los alcances esperados. Este conjunto de indicadores complejos de evaluación permiten entonces emitir juicios de valor acerca del cumplimiento de los objetivos propuestos al diseñar la estrategia o política. Para lograr este resultado, los indicadores de evaluación confrontan los alcances efectivamente logrados con las metas y objetivos previamente determinados al definir la estrategia o política.

Dependiendo del tipo de evaluación que se quiera realizar, los indicadores complejos de evaluación pueden ser catalogados en dos categorías básicas: indicadores de evaluación de la *gestión* de la política, cuando se refieren a la evaluación de las acciones institucionales; e indicadores de evaluación del *impacto* de la política, cuando se refieren a los resultados de la misma sobre su objeto de trabajo (en este caso la biodiversidad). Teniendo en cuenta que este tipo de indicadores emiten juicios de valor, comparando situaciones reales con situaciones esperadas, requieren para su construcción la definición de estándares esperados

⁴⁵ Estos criterios se establecieron según: "Taller de Selección y Priorización de Indicadores de la Línea Base Nacional", realizado el 20 de marzo de 2003, en la sede de proyectos Instituto Humboldt, Bogotá

⁴⁶ Tomado de Rudas, Guillermo. Agosto de 2003. Informe Final Proyecto Desarrollo del conocimiento de los ecosistemas y de las presiones antrópicas sobre la biodiversidad en la orinoquia colombiana.

de comportamiento. Estos estándares son imprescindibles para construir este tipo de indicadores.

La presente propuesta del sistema de indicadores se plantea a dos escalas: regional y finca.

- El sistema agropecuario regional (SAR) Consiste en la expresión macro de las actividades agropecuarias y conexas
- Los sistemas de producción (SP) Una o varias unidades de producción, que comparten características biofísicas, agronómicas y socioeconómicas similares, asimilable al concepto de finca.

6.2.1 Indicadores de seguimiento⁴⁷

Tal como se expresa en las secciones anteriores, una característica central de los indicadores de seguimiento de la política de biodiversidad es que deben registrar hechos cumplidos. Para tal efecto se concentran en describir tendencias pretéritas (cambios temporales) y diferencias en distintos espacios geográficos de los fenómenos asociados a la estrategia o política de biodiversidad. En decir, se deben limitar a evidenciar los hechos de interés, delegando a fases posteriores la calificación de estos comportamientos. Para cumplir con este objetivo se debe evitar deliberadamente que este tipo de indicadores emitan en sí mismos juicios de valor que califiquen el comportamiento de estos hechos. Esta función debe entonces dejarse para que sea en el proceso de evaluación cuando se califiquen como deseables o indeseables cada uno de estos hechos.

En términos específicos los indicadores de seguimiento se pueden clasificar, empleando el marco ordenador de estado-presión-respuesta arriba descrito, en tres tipos de indicadores:

Indicadores de Estado Reflejan las características de la biodiversidad en términos de su nivel de conservación, de la evolución de su conocimiento y del uso sostenible de sus diversos componentes.

Indicadores de Presión Reflejan las distintas acciones antrópicas que potencialmente pueden generar impactos negativos sobre el estado de la biodiversidad.

Indicadores de Respuesta Reflejan la implementación de acciones o **instrumentos de política** específicamente diseñados para atenuar las presiones negativas y para propender por el cumplimiento de los objetivos de dicha política o estrategia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad

Finalmente, aunque no son indicadores propiamente dichos de cambios originados en acciones antrópicas de presión o de respuesta, es necesario disponer de otros indicadores de contexto geográfico y socioeconómico que aporten elementos de juicio adecuados para el análisis de relaciones entre distintas variables. Este tipo de indicadores, tales como la pendiente de los suelos, el tipo de suelos, el clima, los patrones pluviométricos, ingreso de

⁴⁷ Esta sección fue adaptada a partir de Rudas, Guillermo. 2003. Op. Cit.

la finca, etc., serán de utilidad cuando, en el marco de procesos de evaluación, se quieran formular y aplicar modelos explicativos de las relaciones entre diversas variables.

Un aspecto central es que los indicadores de seguimiento sirvan en etapas posteriores del ciclo de gestión para evaluar la gestión de la estrategia o política y sus resultados. Teniendo en cuenta esta característica, es importante reconocer que es durante las etapas de evaluación cuando se podrán establecer relaciones causa-efecto entre los cambios en las características de la biodiversidad, por una parte, y los cambios en las presiones y en las medidas de respuesta de política, por otra.

Para establecer este tipo de relaciones (propias de los procesos de evaluación) es altamente recomendable que se seleccionen unidades de análisis para medir adecuadamente los cambios buscado mediante la implementación de la política (en esta propuesta la escala de análisis es regional y finca). En este sentido es imprescindible la construcción de indicadores de *estado* que reflejen el comportamiento de las características pasadas y actuales de los distintos componentes de la biodiversidad. En esta dirección, y retomando las recomendaciones del Convenio de la Diversidad Biológica, estos componentes podría clasificarse en tres categorías: ecosistemas y hábitats; especies y comunidades; y genomas y genes (CDB, Anexo 1). No obstante, desde el punto de vista operativo y ante la disponibilidad de información actual, es altamente recomendable privilegiar en las primeras etapas del construcción de sistema de indicadores aquellos componentes relacionados con las características de los ecosistemas y hábitats y de especies y comunidades Para niveles más detallados de medición de indicadores de estado de la biodiversidad a nivel de genes y genomas, se requiere fortalecer el desarrollo de procesos de caracterización de la biodiversidad como los que actualmente están en proceso.

6.2.2 Indicadores de evaluación⁴⁸

Tal como se describió en secciones anteriores, el proceso de evaluación tiene dos componentes claramente diferenciables pero íntimamente relacionados entre sí: la evaluación de la *gestión* de la estrategia o política y la evaluación del *impacto* de la misma. Cada una de estas etapas de evaluación se requieren indicadores específicos tales como los que se describen a continuación:

a. Indicadores de evaluación de la gestión de la estrategia o política de conservación

Teniendo en cuenta las metas de aplicación de cada uno de los componentes de la estrategia o política, los presupuestos asignados para dichos componentes y los cronogramas definidos para la implementación de los mismos, es necesario identificar parámetros específicos cuantitativos y cualitativos que reflejen clara y explícitamente las condiciones buscadas de implementación de la política. Una vez implementadas las diversas acciones e instrumentos de política, y conocidos los indicadores de seguimiento de estas acciones

⁴⁸ Esta sección fue adaptada a partir de Rudas, Guillermo. 2003. Op. Cit.

arriba descritos, es posible entonces proceder a una evaluación del cumplimiento de estas metas, de la eficiencia como se aplicaron los recursos disponibles y del tiempo de aplicación de estas acciones. Con base en estos dos niveles de información (lo programado y lo ejecutado) es posible emitir juicios evaluativos que califiquen la gestión de la política en los tres niveles aquí definidos:

Indicadores de Eficacia Comparan y emiten un juicio valorativo (de calificación) sobre el nivel de implementación de las distintas acciones, en contraste con el nivel previamente definido como metas de implementación de cada acción. En términos simplificados se expresarán como una relación entre la magnitud de las acciones programadas y las efectivamente aplicadas.

Indicadores de Eficiencia Comparan y emiten un juicio valorativo (de calificación) sobre la magnitud de recursos aplicados en cada acción, en contraste con la magnitud previamente definida como deseable para su aplicación. En términos simplificados se expresará como una relación entre los costos previstos y los costos efectivos.

Indicadores temporales Comparan y emiten un juicio valorativo (de calificación) sobre el momento programado para la aplicación de cada acción de política (definido en el respectivo plan de acción), en contraste con el momento en que efectivamente se llevó a cabo la respectiva acción.

b. Indicadores de evaluación del impacto de la estrategia o política de conservación

Los indicadores de evaluación de la política se constituyen en la prueba de fuego del éxito o fracaso de la implementación de la misma. Buscan medir, de manera clara y explícita, el nivel de cumplimiento de los objetivos propuestos, expresados en primer lugar en términos de las metas de modificación de los estados de los distintos componentes de la biodiversidad que se buscaba afectar positivamente. Y por otra parte la afectación lograda en términos de un proceso orientado a atenuar las tensiones generadas por las presiones antrópicas negativas previamente identificadas. Al igual que en el caso de la evaluación de la gestión, aquí también juegan un papel de determinante los indicadores de seguimiento del estado de la biodiversidad, de las presiones antrópicas sobre ella y de las respuestas de política arriba descritos.

a) En primer lugar el proceso de evaluación debe constatar y emitir un juicio acerca del alcance en las metas esperadas y en función de los objetivos de conservación, desarrollo del conocimiento y uso sostenible de los distintos componentes de la biodiversidad. Para tal efecto es condición imprescindible que al formularse la estrategia o política se hayan formulado los objetivos de manera clara y que sus metas se hayan expresado en términos claramente susceptibles de ser medidos. De esta forma, al contrastar las condiciones del estado de los diversos componentes de la biodiversidad y de las presiones antrópicas negativas sobre ella, es posible emitir un juicio sobre el alcance de la implementación de la estrategia o política. Y estos alcances logrados se podrán entonces evaluar adecuadamente en relación con las distintas medidas de política (es decir, evaluando los impactos de las

medidas de política orientadas a generar cambios positivos en el estado de la biodiversidad y a inducir acciones antrópicas que favorezcas estos estados positivos).

b) En segundo lugar el proceso de evaluación debe aportar elementos de juicio que permitan avanzar en la interpretación de las relaciones existentes entre distintos tipos de variables que afectan a la biodiversidad. Este proceso se logra mediante la formulación y prueba de modelos explicativos de relaciones entre cambios en ciertas variables (denominadas variables explicativas) sobre cambios en otras (denominadas variables explicadas).

Estos modelos explicativos tendrán especial utilidad en dos direcciones. En primer lugar, para poder emitir juicios evaluativos acerca de la incidencia (impacto) que cada una de las variables modificadas haya tenido en función del cumplimiento de los objetivos de la estrategia o política. Y en segundo lugar para suministrar elementos de juicio acerca de los impactos futuros que se podrán alcanzar al modificar ciertas condiciones, como elemento fundamental de conocimiento requerido para predecir cambios en la biodiversidad ante eventuales cambios en las presiones negativas y en las respuestas de política orientada hacia el logro de determinados objetivos.

Tanto en su forma funcional como en el tipo de variables a ser incluidas en cada uno de estos modelos, se pueden presentar una amplia variedad de los mismos. Lo importante de todos ellos es que se cumplan al menos dos condiciones básicas: que cada modelo se construya de tal forma que incluya variables explicadas y variables explicativas que se relacionen de manera consistente con la teoría disponible sobre el comportamiento de estas relaciones; y en segundo lugar que se interpreten sus resultados de manera consistente con los niveles de significancia estadística arrojados por las pruebas empíricas de estos modelos.

En relación con la forma funcional de los modelos existe un amplio campo de posibilidades analíticas. Para poner solo algunos ejemplos, a continuación se pueden expresar algunas posibilidades de proceder a estas evaluaciones. En primer lugar se puede hacer referencia a modelos que buscan evaluar las relaciones entre el comportamiento del *estado de la biodiversidad*, como resultado de cambios en las *presiones* antrópicas negativas y las respuestas de política positivas.

Este tipo de modelos busca emitir un juicio de valor acerca de la magnitud y el nivel de significancia estadística de las relaciones entre determinados cambios en las presiones antrópicas negativas y en las respuestas de política y sus impactos (positivos y/o negativos) sobre el estado de la biodiversidad. Para tal efecto se pueden formular modelos que incluyan un indicador de estado como variable explicada, para relacionarla con indicadores de presión y de respuesta como variables explicativas. Además en muchos casos será necesario incluir dentro de las variables explicativas algunos indicadores contextuales que, sin ser sustancialmente afectados por las presiones y las respuestas antrópicas, tengan una incidencia esperada sobre el estado de la variable explicada.

Teniendo en cuenta estos criterios, un modelo genérico de este tipo quedaría expresado como:

$$E = f(P, R, X)$$

donde

E = indicador de *estado* de conservación, conocimiento o uso de la biodiversidad

P = indicadores de distintas *presiones* antrópicas negativas sobre la biodiversidad

R = indicadores de distintas medidas de *respuesta* de política orientadas a ejercer impactos positivos sobre la biodiversidad (instrumentos de política)

X = indicadores de distintas variables de *contexto* (diferentes a presiones y respuestas antrópicas) que inciden sobre el estado de la biodiversidad evaluado.

Aplicando la información aportada por el sistema de indicadores de seguimiento, es posible evaluar estadísticamente el comportamiento de estas relaciones, en dos direcciones. En primer lugar, estimando cuantitativamente la relación existente entre un cambio en cada presión y en cada medida de respuesta por una parte, y los cambios en el estado de la biodiversidad. Y en segundo lugar identificando el nivel de significancia (o probabilidad de cometer un error) cuando aceptamos como válida esta relación entre las respectivas variables.

El juicio de valor emitido entonces por un evaluador en particular no será arbitrario, sino que dependerá de un resultado estadísticamente verificable y empíricamente cuantificable. No obstante podrá diferir del juicio emitido por otro evaluador, dependiendo de los criterios analíticos aplicados para darle forma funcional a cada uno de los modelos empleados.

Otro tipo de modelos podría avanzar más en la identificación de relaciones entre distintos tipos de variables, por ejemplo para explicar la incidencia de ciertos tipos de decisiones de política sobre los cambios en las presiones negativas sobre la biodiversidad. De esta forma se podrían formular modelos con las siguientes características:

$$P = f(R, X)$$

donde

P_i = un indicador de una *presión* antrópicas negativas específica (j) sobre la biodiversidad

R_j = indicadores de distintas medidas de *respuesta* de política orientadas a ejercer impactos positivos sobre la biodiversidad (instrumentos de política)

X_i = indicadores de distintas variables de *contexto* (diferentes a las respuestas de política explícitamente definidas en el modelo) que inciden sobre la presión sobre la biodiversidad evaluada.

Con este tipo de modelos y aplicando procedimientos analíticos similares a los ya descritos, es posible identificar entonces la magnitud y la significancia del impacto de una medida de política sobre las presiones antrópicas negativas sobre la biodiversidad. Este tipo de modelos es entonces de gran utilidad para evaluar las acciones de política que buscan modificar estas presiones negativas sobre la biodiversidad.

Por último, una aplicación complementaria del resultado de esos modelos explicativos se deriva de su capacidad de predicción de distintos cambios en las variables explicadas,

frente a distintos cambios en las variables explicativas. Dado que los parámetros del modelo y la significancia estadística de los mismos es arrojada por la prueba empírica de cada uno de ellos, es entonces posible usarlos para predecir con cierto nivel de confianza el impacto que tendría un cambio determinado en las variables explicativas sobre el cambio esperado en cada variable explicada. En síntesis, es posible predecir el impacto que tendría una determinada medida de respuesta de política sobre el estado de la biodiversidad o sobre las presiones negativas sobre la misma.

6.3 Propuesta de indicadores de seguimiento

A partir del marco conceptual anterior, se presenta una lista de indicadores que podrían ser utilizados por las CAR's del eje cafetero para hacer el seguimiento de la estrategia de conservación y uso sostenible de la biodiversidad y sus servicios ambientales, en el contexto de paisajes rurales ganaderos. Como se mencionó anteriormente están desagregadas en las dos escalas de trabajo, regional (en este caso municipal) y finca.⁴⁹

1) Escala Regional

a) Indicadores de estado:

- i) Estado de los ecosistemas:
 - (1) Porcentaje de ecosistema natural en el área de interés
 - (2) Fragmentación de los ecosistemas: número de fragmentos, tamaño medio de los fragmentos, forma media de los fragmentos (índice que calcula lo lejos que está un fragmento de un área circular).
 - (3) Distancia media al fragmento más cercano del mismo ecosistema.
- ii) Estado de servicios ambientales:
 - (1) Cantidad de agua: variabilidad estacional de caudales de agua.
 - (2) Calidad de agua: DBO y DQO y bioindicadores de calidad de agua
 - (3) Suelo: porcentaje de áreas erodadas en el área de interés por grado de erosión.
- iii) Estado calidad de vida de la población:
 - (1) Índice de Calidad de Vida (ICV) de la población.

b) Indicadores de presión:

- i) Presión demográfica:
 - (1) Densidad poblacional total
 - (2) Densidad poblacional rural
 - (3) Tasa de crecimiento poblacional
- ii) Presión Agropecuaria:
 - (1) índice participación de superficie en pastos y en cultivos
- iii) Presión por uso de agua:
 - (1) índice de escasez de agua

⁴⁹ Estos indicadores se basan en las propuestas de Rudas, op. Cit. y Crizón et. al.

c) Indicadores de respuesta:

- i) Inversión anual directa por parte de la CAR en proyectos de conservación y uso sostenible de biodiversidad y servicios ambientales
- ii) Inversión anual por parte de la CAR en compra de predios estratégicos
- iii) Inversión anual por parte de la CAR en Incentivo a la conversión productiva en sistemas ganaderos.
- iv) Número de funcionarios dedicados al control y seguimiento de las políticas de la CAR

2) Escala Finca:

a) Indicadores de estado:

- i) Estado de los agroecosistemas:
 - (1) Cobertura de vegetación según categorías.
 - (2) Porcentaje de la extensión total de cuerpos de agua con cobertura protectora (bosques, matorrales, guaduales) de tres metros (o más) desde la orilla al agroecosistema.
 - (3) Número de árboles (de porte medio alto) por hectárea de potrero
 - (4) Áreas en policultivos.
 - (5) % de cercas con postes vivos (árboles)
- ii) Estado de los servicios ambientales:
 - (1) Profundidad del horizonte A del suelo.
 - (2) Índice de compactación de suelos.

b) Indicadores de presión:

- i) Presión por practicas agropecuarias:
 - (1) Cantidad (Kg/Ha/Año) de nitrógeno (ie. úrea) utilizada como fertilizante en potreros.
 - (2) Cantidad (Kg/Ha/Año) por tipo de productos químicos de síntesis utilizados para producción agrícola.
 - (3) Porcentaje del total del área de uso pecuario bajo prácticas silvopastoriles (más de 10.000 árboles en diferentes estratos y especies por Ha.)
 - (4) Porcentaje del total del área de uso agrícola bajo prácticas biológicas de protección/manejo del suelo
 - (5) Área utilizada en bancos de proteína
 - (6) Peso vivo de carga animal por hectárea según rangos de pendiente según el tipo de suelo.
 - (7) Número de hectáreas con pendientes de más de 10 grados que donde se trabaja el suelo mecanizadamente.
- ii) Presión por uso de agua:
 - (1) Tipo de tratamiento de aguas residuales.
 - (2) Cantidad (Kg/Ha/Año) de agroquímicos aplicada dentro de franja de 10 metros (para aplicación manual) y 30 metros (para aplicación aérea) de la orilla de un cuerpo de agua.

(3) Cantidad (Kg/Ha/Año) de estiércol aplicado dentro de franja de 10 metros de la orilla de un cuerpo de agua

(4) Número de cabezas de ganado que acceden directamente a los cuerpos de agua.

c) Indicadores de respuesta:

i) Inversión anual directa por parte de la CAR en proyectos de conservación y uso sostenible de biodiversidad y servicios ambientales

ii) Inversión anual por parte de la CAR en Incentivo a la conversión productiva en sistemas ganaderos.

7 Bibliografía

- Banco de la República. <http://www.banrep.gov.co/blaavirtual/.htm>
- Bejarano, J. A. Economía de la agricultura. TM Editores. 1998
- CEGA. Coyuntura Colombiana. Números, 25, 39, 47, 58 y 63.
- CEGA. El mercado urbano de la carne. Bogotá 1999
- Contraloría General de la República, Modelo, política e institucionalidad agropecuaria y rural, Bogotá, 2002
- Crizón, Isabel et. al. Guía Metodológica de Análisis Multicriterio. Informe final consultoría realizada por el Instituto Humboldt. Bogotá, marzo de 2002.
- El Tiempo. Octubre 9 de 2003.
- Fedegan. Carta Fedegán. Enero-Febrero 2004. No. 84.
- Fedegán. La Ganadería Bovina en Colombia 2001-2002. Bogotá, 2002.
- GEF-Banco Mundial, CATIE, CIPAV. Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. 2003. <http://lead.virtualcentre.org/silvopastoral/default.htm>
- IDEA. Incorporación de consideraciones de biodiversidad en la política sectorial agropecuaria. Informe final consultoría realizada por el Instituto Humboldt. Bogotá, junio de 2003.
- Jaramillo, Carlos Felipe. Crisis y transformación de la agricultura colombiana 1990-2000, Banco de la República y Fondo de Cultura Económica, Bogotá 2002.
- Llorente, Luis, “Fondos parafiscales, competitividad y desarrollo” (conferencia), CEGA, Julio de 2003
- Mas-Collel, Andreu. Microeconomic Theory. Oxford University Press. 1995
- Moreno, Carlos. Cualificación de la información para el diseño de instrumentos de política. Línea Valoración y Equidad. Instituto Humboldt.
- Palacios, et. al. “Diseño Marco Regulatorio Nacional para la implementación de un sistema de incentivos a la agricultura ecológica” ECOS Segunda fase 2004. Instituto Humboldt
- Palacios, et. al. “Proyecto de Evaluación de las Políticas Agropecuarias y su relación con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en la Orinoquía. Informe de avance. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá 2004
- Rosas, G. El caso de la caficultura colombiana. Asociación Nacional de Exportadores de Café de Colombia. 1998.
- Rudas, Guillermo. Agosto de 2003. Informe Final Proyecto Desarrollo del conocimiento de los ecosistemas y de las presiones antrópicas sobre la biodiversidad en la orinoquia colombiana.
- Shankar. A simple approach to stochastic technology estimation using faro-level data.
- Varian, Hal. Microeconomic Analysis. Norton y Company. 1992