

**CARACTERIZACIÓN DE LA GANADERÍA PARA CARNE EN EL
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONÓMICA EN
LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR
2008-2010**

RODRIGO JOSÉ FUENTES BETANCOURT

ORLANDO JOSÉ SIERRA GONZÁLEZ

PROGRAMA DE ECONOMÍA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

SEPTIEMBRE 2010

RESUMEN

La ganadería en el departamento posee diversas características que hacen de esta un pilar importante para el desarrollo del departamento, en su haber cuentan con inventario ganadero de 858.546 cabezas, de las cuales el 33% corresponde a hembras de entre mayores de 3 años edad optima para el aprovechamiento y optimización de la producción de carne, leche y demás derivados de este animal, en el departamento de bolívar el tipo de ganadería que se practica en su mayoría es el doble propósito (70% aprox.), de acuerdo a cifras de FEDEGAN. Bolívar en la actualidad posee un total de 1.420 predios dedicados a la ganadería. A través de la metodología del análisis envolvente de datos se logro constatar que en el departamento de Bolívar la práctica de la actividad ganadera para carne no opera con eficiencia económica, con excepción de las fincas El Edén, El Rincón y Brujas, que son las más próximas a la frontera de posibilidades de producción, lo que se traduce en que hacen un uso maximizador de las cantidades de insumos para obtener su producción, a la vez que minimizan los costos.

ABSTRAC

Cattle production in the department has many features that make this an important pillar for the development of the department, In its being with livestock inventory 858,546 cabezas, out of whom 33 per cent females in between older than 3 years old optima for the use and optimization of production of meat, milk and other derivatives of the animal, In the department of Bolívar the type of farming that is used for the most part is the double-purpose (70% aprox.), according to figures of FEDEGAN. Bolívar now has a total of 1,420 sites animal husbandry Through the methodology of the data envelopment analysis the achievement in the department of Bolívar the practice of farming for meat no opera con eficiencia económica, except for the farms The Garden of Eden, The Corner and witches, which are the closer to the border of opportunities for the production, which means that it can be maximizador of the amounts of inputs for its production, while minimizing costs.



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
 PROGRAMA DE ECONOMÍA



REMISIÓN DE PROYECTOS

FECHA : Cartagena, 26 de julio de 2011.
 DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN
 PARA : Doctor (es):
 1). FREDDI EDUARDO GOYENECHÉ GONZÁLEZ
 2). FRANCISCO JOSÉ ARIÁS ARÁGONES

Cordial saludo:

Para su consideración y estudio remito a usted(es) Proyecto(s) de Trabajo de Grado titulado(s): "CARACTERIZACIÓN DE LA GANADERÍA PARA CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2000 - 2009".

AUTOR(ES) : RODRIGO JOSÉ FUENTES BETANCOURT
 ORLANDO JOSÉ SIERRA GONZÁLEZ

ASESOR(A) : ROBINSON CASTRO AVILA

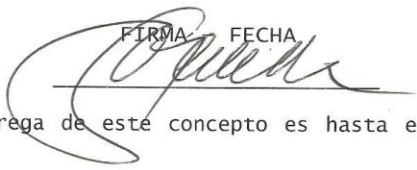
Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una X los términos de:

APROBADO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APROBADO	<input type="checkbox"/>
APLAZADA	<input type="checkbox"/>	MERITORIA	<input type="checkbox"/>

Atentamente,

 AMAURY JIMÉNEZ MARTÍNEZ
 Director
 PROGRAMA DE ECONOMÍA

Reciben Evaluador(es):
 1. FREDDI GOYENECHÉ GONZÁLEZ

FIRMA:  FECHA:

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el día 12 de agosto de 2011.

Anexo: Anexo Formato de Observaciones.



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
 PROGRAMA DE ECONOMÍA



REMISIÓN DE PROYECTOS

FECHA : Cartagena, 26 de julio de 2011.
 DE : COMITÉ DE GRADUACIÓN
 PARA : Doctor (es):
 1). FREDDI EDUARDO GOYENECHÉ GONZÁLEZ
 2). FRANCISCO JOSÉ ARIÁS ARÁGONES

Cordial saludo:

Para su consideración y estudio remito a usted(es) Proyecto(s) de Trabajo de Grado titulado(s): "CARACTERIZACIÓN DE LA GANADERÍA PARA CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR 2000 - 2009".

AUTOR(ES) : RODRIGO JOSÉ FUENTES BETANCOURT
 ORLANDO JOSÉ SIERRA GONZÁLEZ

ASESOR(A) : ROBINSON CASTRO AVILA

Sírvase remitir el concepto respectivo marcando con una X los términos de:

APROBADO	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APROBADO	<input type="checkbox"/>
APLAZADA	<input type="checkbox"/>	MERITORIA	<input type="checkbox"/>

Atentamente,

 AMAURY JIMÉNEZ MARTÍNEZ
 Director
 PROGRAMA DE ECONOMÍA

Reciben Evaluador(es):

	FIRMA - FECHA
1. FRANCISCO ARIÁS ARAGONES	

P.D: El plazo máximo para la entrega de este concepto es hasta el día 12 de agosto de 2011.
 Anexo: Anexo Formato de Observaciones.

Cartagena de Indias, D.T. y C., julio 21 de 2011

Señores
COMITÉ DE GRADUACION
Programa de Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Cartagena

Cordial saludo

Teniendo en cuenta que he sido asignado por ustedes asesor del trabajo de grado titulado **"CARACTERIZACION DE LA GANADERIA PARA CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONOMICA EN LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR 2000-2009"** y el cual será desarrollado por los estudiantes **RODRIGO JOSE FUENTES BETANCOURT Y ORLANDO JOSE SIERRA GONZALEZ**, por medio de la presente me permito comunicarles que he dirigido a satisfacción la elaboración de presente proyecto, el cual será presentado a su consideración para que se le hagan todas aquellas sugerencias y recomendaciones que a su juicio consideren pertinentes para el mejoramiento de la calidad académica del mismo.

Cordialmente,


ROBINSON CASTRO AVILA
Economista Asesor

Cartagena de Indias, D.T. y C., julio 21 de 2011

Señores
COMITÉ DE GRADUACION
Programa de Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de Cartagena

Cordial saludo

Con la presente hago entrega del proyecto de grado titulado **"CARACTERIZACION DE LA GANADERIA PARA CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR Y ANÁLISIS DE EFICIENCIA ECONOMICA EN LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR 2000-2009"** y el cual será desarrollado por los estudiantes **RODRIGO JOSE FUENTES BETANCOURT Y ORLANDO JOSE SIERRA GONZALEZ**, elaborado bajo la asesoría del docente **ROBINSON CASTRO AVILA**, con el fin de someterlo a su aprobación o sugerencias que consideren necesarias.

Cordialmente,



RODRIGO JOSE FUENTES BETANCOURT
0430410039



ORLANDO JOSE SIERRA GONZALEZ
0430410050

CONTENIDO

0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
0.1.1 Descripción del problema.....	12
0.1.2 Antecedentes	15
0.1.3 Formulación del problema.....	19
0.2 JUSTIFICACIÓN.....	20
0.3 OBJETIVOS.....	21
0.3.1 Objetivo general.....	21
0.3.2 Objetivos específicos	21
0.4 MARCO REFERENCIAL	22
0.4.1 Marco teórico	22
0.4.2 Estado del arte	26
0.4.3 Marco conceptual.....	32
0.4.4 Marco legal	34
0.5 DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
0.5.1 Hipótesis	36
0.5.2 Operacionalización de las variables.....	36
0.5.3 Tipo de investigación	37
0.5.4 Metodología	37
0.5.5 Fuentes de información.....	38
1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR GANADERO DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	39
1.1 Características y generalidades del departamento de Bolívar	39
1.1.1 Ubicación	39
1.1.2 Fisiografía	39
1.1.3 Clima.....	40
1.1.4 Demografía	40
1.1.5 Zonas de Desarrollo.....	41
1.1.6 Distribución y clasificación de los suelos en Bolívar	42
1.1.7 Actividad productiva en Bolívar y en Colombia	48

1.2 Origen, desarrollo y estado actual de la ganadería en Colombia y en el departamento de Bolívar	499
1.2.1 Origen de la ganadería en Colombia y contexto económico.....	49
1.2.2 Generalidades del contexto de la agroproducción de carne bovina en Colombia.....	51
1.2.3 Agroproducción de carne bovina en el departamento de Bolívar.....	53
1.2.3.1. Inventario bobino.....	53
1.2.3.2. Cantidad de predios	54
1.2.3.3. Orientación del hato	55
1.2.3.4. Movimiento de ganado.....	56
1.2.4 Productividad y eficiencia de los productores primarios en la producción ganadera.....	58
2. REVISIÓN DE LOS ELEMENTOS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA	60
2.1 Definición de eficiencia, y su distinción de la efectividad y la eficacia.....	60
2.2 Medición de la eficiencia según el trabajo pionero de Farrell (1957)	62
2.3 La técnica del Análisis Envolvente de Datos (DEA)	63
2.4 Tipos de eficiencia	67
2.4.1. Eficiencia técnica	68
2.4.2. Eficiencia asignativa o precio	70
2.4.3. Eficiencia económica o global.....	72
3. CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA (TÉCNICA Y ASIGNATIVA) DE LA PRODUCCIÓN DE LA GANADERÍA PARA CARNE BOVINA DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO 2002-2008.....	78
3.1 Cálculo de la eficiencia técnica	60
3.2 Cálculo de la eficiencia asignativa	81
3.3 Cálculo de la eficiencia económica	84
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	91

Lista de tablas y cuadros

Cuadro 1. Zonas de desarrollo del departamento de Bolívar	42
Tabla 1. Fertilidad del suelo de Bolívar y costa Caribe.....	45
Tabla 2. Fertilidad del suelo de Bolívar.....	46
Tabla 3. Sacrificio y producción de carne en Colombia.....	52
Tabla 4. Ponderaciones de los costos de los insumos de los ganaderos en Colombia según sistemas de producción y actividad ganadera	59
Tabla 6. Insumos y productos empleados en el análisis	79
Tabla 7. Eficiencia técnica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010	80
Tabla 8. Cálculo del índice de beneficio, fincas ganaderas de Bolívar, 2008-2010	82
Tabla 9. Eficiencia asignativa fincas ganaderas de Bolívar, 2008-2010.....	83
Tabla 10. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010	85

Lista de gráficas

Gráfica 1. Distribución del uso de la tierra (%) en Colombia, Bolívar y costa Caribe (para el año 2000)	43
Gráfica 2. Distribución de uso de la tierra (%) en Colombia, Bolívar y costa Caribe (para el año 2000)	44
Gráfica 3. Crecimiento del PIB de los departamentos de la costa Caribe (1990-2002)	48
Gráfica 4. Inventario porcentual bovino del departamento de Bolívar y Colombia, por género del animal 2009	54
Gráfica 5. Cantidad de predios bovinos del departamento de Bolívar y Colombia, 2009	56
Gráfica 6. Usos ganado bovino a Bolívar, 2008	57
Gráfica 7. Salida diaria de animales desde Bolívar, 2008	57
Gráfica 8. Entrada diaria de animales vivos a Bolívar, 2008	57
Gráfica 9. Eficiencia y productividad media	61
Gráfica 10. Representación de la eficiencia técnica	69
Gráfica 11. Representación de la eficiencia asignativa	71
Gráfica 12. Medición de la eficiencia asignativa	75
Gráfica 13. Función de Beneficio	77
Gráfica 14. Eficiencia técnica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010	81
Gráfica 15. Eficiencia asignativa fincas ganaderas del departamento de Bolívar muy por encima del valor de eficiencia, 2008-2010	84
Gráfica 16. Eficiencia asignativa fincas del departamento de Bolívar alrededor del valor de eficiencia, 2008-2010	84
Gráfica 17. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar muy por encima del valor de eficiencia, 2008-2010	86
Gráfica 18. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar alrededor del valor de eficiencia, 2008-2010	87

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Departamento de Bolívar por tipos de clima	40
Ilustración 2. Departamento de Bolívar por grado de fertilidad de sus suelos	45

0.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

0.1.1 Descripción del problema

La ganadería bovina es una de las actividades rurales más importantes para el desarrollo socioeconómico del país, ya que la participación de esta es el 88% del total de la superficie agropecuaria y además significa el 5% aproximadamente de producto interno bruto (PIB) nacional, el 25% del PIB agropecuario, y el 60% del PIB del sector pecuario; convirtiéndose esta actividad, potencialmente, en una de las más importantes actividades dinamizadoras del desarrollo en el sector rural. A pesar de ello, la actividad no se encuentra en los niveles requeridos para la competitividad sectorial, y carece de cambios técnicos que mejoren la producción de algunos derivados del sector pecuario¹.

De acuerdo a cifras del Departamento Administrativo Nacional Estadística (DANE), de un total de 1'730.000 predios dedicados a la actividad agropecuaria 849.000 son dedicados de alguna forma a la ganadería. En el año 2007 el inventario de cabezas de ganado bovino en Colombia alcanzó la cifra de 26,7 millones de cabezas las cuales se encuentran distribuidas porcentualmente según la orientación del hato de la siguiente manera; 66% está orientada a la producción de carne, 32% orientado al doble propósito, es decir, orientado a la producción de carne y leche, y el restante a la producción de leche².

¹ Esto encaja en la teoría de los encadenamientos de Hirschman, que señala que la inversión en algunos proyectos dentro de los sectores de la economía genera efectos hacia atrás y hacia delante; los primeros conducen a nueva inversión en instalaciones proveedoras de insumos y los enlaces hacia delante conducen a la inversión en instalaciones empleadoras de productos. URRUTIA, Miguel. Los eslabonamientos y la historia económica de Colombia. Desarrollo y Sociedad. Primer semestre de 2008, No, 62, P 67-85.

² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS-DANE-CCI-MADR. Encuesta Nacional Agropecuaria 2007.

El departamento de Bolívar cuenta con una superficie de 25.978 km cuadrados y una población de 1'860.445 habitantes³, de los cuales el 24.38% se encuentra en el área rural, su principal actividad económica está ligada a la dinámica industrial y portuaria siendo esta el 30% del PIB del departamento, donde se destaca como segunda actividad económica en importancia la ganadería, agricultura, silvicultura y pesca con una participación del 12% del total del PIB departamental.

Hasta el año 2007 en el departamento de Bolívar se explotaba un área aproximada de 2'523.313 hectáreas en el sector agropecuario de las cuales el 53.8% es ocupada por la actividad pecuaria es decir 1'432.414 hectáreas⁴, demostrando la posición relativa de esta actividad para el departamento, y que a su vez cuenta con un hato ganadero, según el censo oficial, de aproximadamente 955.473 lo que corresponde a 0,66 cabezas por hectáreas⁵.

Otros aspectos sobre la producción bovina departamental es la utilización de los subsectores que de esta se derivan. En primer lugar, del total del ganado en el departamento el 56% se destina a la producción de carne, el 42% al doble propósito y el 2% restante se utiliza en la producción de leche⁶. Esta tendencia muestra como los diferentes subsectores de sector pecuario son intensivos en mano de obra, y no en capital, y una de las mayores debilidades de estos, específicamente del sector lácteo y cárnico, es la relacionada a los atrasos tecnológicos, que no han permitido el dinamismo y el desarrollo en este.

La situación descrita anteriormente ha sido una constante en estos subsectores debido a que el crecimiento de esta actividad se ha enfocado al incremento del stock ganadero y la extensión ocupada, y no a la adopción de medidas que

³ De acuerdo al censo 2005.

⁴ Op. Cit.

⁵ Op. Cit.

⁶ CCI-MADR-Encuesta Nacional Agropecuaria 2007

permitan tecnificar la ganadería, llevando a un estancamiento de la productividad y a bajos niveles de competitividad. En términos generales el panorama de ganadero en el departamento presenta grandes retos para afrontar mercados internacionales, ya que en los últimos años se ha abierto la posibilidad de exportar carne Colombiana a países como Chile, Estados Unidos y Rusia, este último corresponde al segundo consumidor de carne de res a nivel mundial, de igual forma la actual tecnificación en algunas zonas del país, como por ejemplo la puesta en operación del frigorífico Red Cárnica en Ciénaga de Oro, permitirán contribuir en el abastecimiento de otros mercados como el de los países árabes.

En términos de productividad y tomando como índice de referencia el rendimiento de carne vacuna observamos que Colombia se encuentra por debajo del promedio mundial y de los principales bloques comerciales. El número de kilogramos de carne obtenido por animal en Colombia fue de 197 Kg/Animal en el 2005, mientras que el promedio mundial fue de 204 Kg/Animal. Los países del NAFTA presentaron rendimientos de 315 Kg/Animal, los integrantes de la Unión Europea por su parte registraron rendimientos de 278 Kg/Animal y los países del hemisferio sur del continente americano por su parte obtuvieron rendimientos de 257 Kg/Animal⁷. Cabe destacar que para el cálculo del rendimiento se tienen en cuenta el peso de la canal, excluidos el despojo y grasas de mataderos.

El Departamento Nacional de Planeación, en la Agenda de Competitividad para el Departamento de Bolívar, proyecta que para el año 2019 será el principal productor en Colombia de ganado vacuno de doble propósito para ceba tipo exportación y será un importante productor de ganado vacuno cebado con pastura natural para proveer al mercado nacional e internacional de carne bovina. En este sentido la conformación de una cadena biotecnológica sanitaria permitirá cumplir con todos los requisitos de trazabilidad y certificados sanitarios y nutricionales

⁷ Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Observatorio Agrocadenas.

aplicables a ganaderías, mataderos, industrias cárnicas y lácteas y subproductos bovinos. La producción de la cadena de la carne bovina comprende una etapa agropecuaria y una agroindustrial. De acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera 2004, la producción total del componente industrial de la cadena de cárnicos fue de 2,5 billones de pesos. De este grupo, la carne de ganado vacuno sin procesar participó con un 10,13%. El 79,9% del valor de las exportaciones de la cadena de cárnicos corresponde a ganado vacuno en pie. Por este concepto, en 2004 Colombia exportó US\$ 84 millones. Le sigue la carne de ganado vacuno, con una participación del 14,9% y un valor de US\$ 15,7 millones. Los demás eslabones participan con menos del 1%. En las importaciones, la mayor participación corresponde a grasas y sebos (34,08%), seguido de carnes arregladas (19,22%)⁸. La región norte del país es la de mayor participación en la producción ganadera (28%), seguida de la región oriental (27%). No obstante, en todos los departamentos hay alguna producción ganadera. Bolívar cuenta con experiencia en el desarrollo de esta actividad, lo que significa que las condiciones sanitarias y de calidad de los productos no son las más óptimas⁹.

0.1.2 Antecedentes

La ganadería en Colombia en la década de los noventa pasó de 26.4 millones de cabezas en 1995 a 24.17 millones en el 2000, este decrecimiento obedeció a la coyuntura vivida por el país en esta década, donde se entró a unos procesos de internacionalización que trajo consigo resultados adversos en diferentes sectores de la economía siendo el agropecuario el más afectado puesto que no fue considerado como un sector estratégico y de muchas oportunidades. Otro aspecto que incidió en este decrecimiento fue que las actividades de control por parte de la Federación Nacional de Ganaderos de Colombia-FEDEGAN y las demás

⁸ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda interna para la productividad y la competitividad. DNP. Bogotá, 2007.

⁹ *Ibíd.*

instituciones acordes no controlaron las actividades de sacrificio y reproducción. A partir del año 2000 la ganadería empieza a tener un leve crecimiento en términos de inventario, hasta alcanzar los niveles superiores a los 26 millones de cabezas de ganado. En la tabla 1 se muestra el inventario ganadero de Colombia desde 1995 hasta el 2006 y su respectiva variación porcentual; debido a las inconsistencias existentes y a la no periodicidad en las mediciones de inventarios ganaderos, los años anteriores a 1995 no se consideran en el estudio.

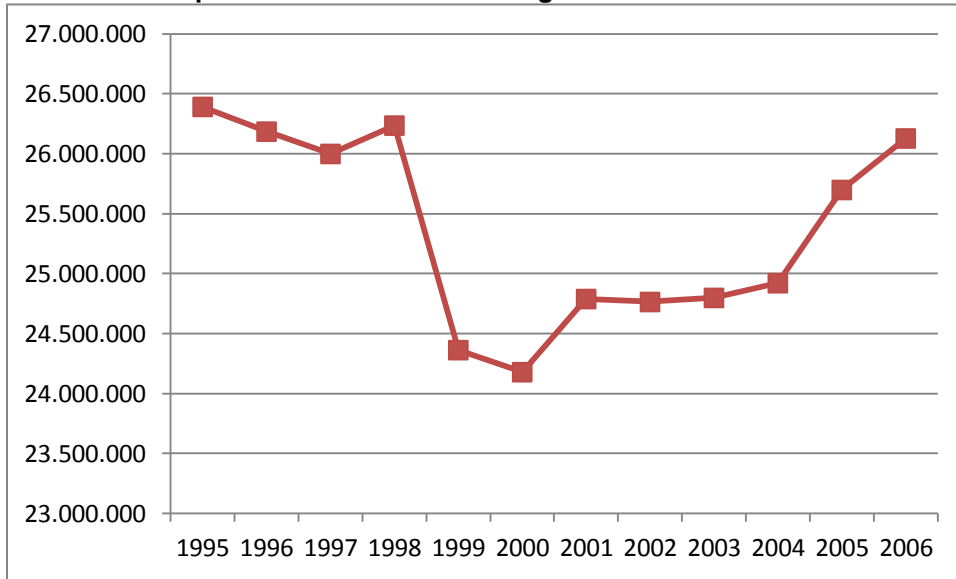
Tabla 1. Inventario ganadero nacional y su variación

AÑOS	NACIONAL	VARIACIÓN
1995	26.392.173	
1996	26.186.194	-0,78%
1997	26.000.000	-0,71%
1998	26.236.600	0,91%
1999	24.363.680	-7,14%
2000	24.179.925	-0,75%
2001	24.789.875	2,52%
2002	24.765.294	-0,10%
2003	24.799.259	0,14%
2004	24.921.742	0,49%
2005	25.699.399	3,12%
2006	26.129.019	1,67%

Fuente: Departamento administrativo nacional de estadísticas, DANE

En la anterior tabla se evidencia que el decrecimiento más significativo en la década de los noventa se da en 1999, donde la producción ganadera se contrae en 7.14% con relación a 1998, este decrecimiento se da como resultado de la crisis económica vivida por el país. En el gráfico a continuación se muestra el comportamiento del inventario ganadero en Colombia.

Grafico 1 Comportamiento del inventario ganadero en Colombia 1995-2006



Fuente: Cálculo de los autores con base en información estadística del DANE

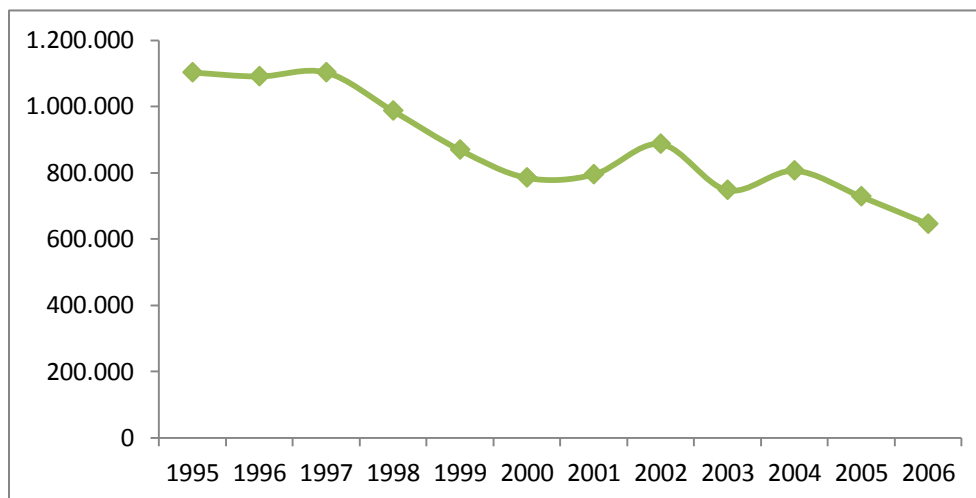
El comportamiento de la ganadería en el departamento de Bolívar en la década de los noventa presentó un comportamiento similar al presentado en el orden nacional, solo que en Bolívar el fenómeno del decrecimiento fue aún más marcado ya que este alcanzó un retroceso del 28% aproximadamente, al pasar de 1.103.013 cabezas en 1995 a 785.599 cabezas de ganado en el 2000, cabe destacar que este decrecimiento tan marcado obedece en gran parte a problemas de seguridad que padece el departamento y a los procesos de internacionalización de la economía nacional. En el periodo 2000-2006 las cosas no cambiaron mucho para la ganadería en el departamento, que a pesar de crecer un 12% en el 2002 y un 8% en el 2004, tuvo crecimientos negativos de 16%, 10% y 11% en los años 2003, 2004 y 2006 respectivamente, evidenciando un comportamiento diferente al mostrado por la media nacional. En la tabla 2 se muestran las cifras sobre el inventario ganadero en el departamento de Bolívar y sus respectivas variaciones; por las mismas razones presentadas para las estadísticas de inventarios ganaderos nacionales, los años anteriores a 1995 no se consideran en el análisis.

Tabla 2. Inventario ganadero en Bolívar y su variación

AÑOS	DEPARTAMENTAL	VARIACIÓN
1995	1.103.013	-
1996	1.091.102	-1%
1997	1.103.204	1%
1998	987.523	-10%
1999	869.723	-12%
2000	785.599	-10%
2001	795.314	1%
2002	887.358	12%
2003	748.218	-16%
2004	806.813	8%
2005	728.719	-10%
2006	645.889	-11%

Fuente: Departamento administrativo nacional de estadísticas, DANE

Gráfico 2. Inventario ganadero del departamento de Bolívar



Fuente: Departamento administrativo nacional de estadísticas, DANE

En términos de productividad del hato ganadero en Colombia los cambios han sido casi nulos puesto que entre 1995 y 2006 el índice de cabezas de ganado por hectárea se ha mantenido en niveles inferiores a 1, es decir, que por cada hectárea de suelo disponible para la producción de ganado tenemos en promedio entre 0.6 y 0.7 cabezas de ganado, mostrando que aún predominan las prácticas

ganaderas extensivas y que las medidas adoptadas para mejorar esta práctica no han impactado de la mejor manera.

Teniendo en cuenta las condiciones esta situación para el sector pecuario en el departamento de bolívar y los aspectos relacionados con la producción de carne, se plantea:

0.1.3 Formulación del problema

¿Cuáles son las principales características y elementos relacionados con la eficiencia económica en la producción de ganado bovino para carne en el departamento de Bolívar durante el periodo 2008-2010?

0.2 JUSTIFICACIÓN

Con la realización del presente trabajo se pretende llevar a cabo un aporte desde una perspectiva académica al analizar, el estado actual de las condiciones que caracterizan a los productores de ganado para carne específicamente en el departamento de Bolívar.

De la misma manera, las entidades encargadas a nivel del Gobierno Departamental, particularmente la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del departamento de Bolívar, así como las diversos organismos no gubernamentales y en general la sociedad, tendrán información y una fuente de análisis del contexto objeto de estudio, de manera puntual, la justificación se halla en tanto que se buscará proporcionar con claridad y relativa certeza, un estudio sobre las condiciones esencialmente de la oferta del mercado de ganado en el departamento de Bolívar.

De acuerdo con las múltiples necesidades y retos a las que se enfrenta el sector productor de carne bovina en el departamento es necesario que se identifiquen las principales fallas que existen desde el punto de vista económico, esto permitirá a los entes interesados comprender el estado actual del sector ganadero en el departamento y lo relacionado específicamente con la producción de carne para consumo, teniendo en cuenta los cambios en la productividad y el proceso de eficiencia técnica que influyen en la competitividad de esta actividad económica.

Estudio dentro de un marco analítico, cuyos resultados permitan emplearse en labores de planeación y en general para la toma de decisiones de la respectiva administración departamental y/o nacional.

0.3 OBJETIVOS

0.3.1 Objetivo general

Analizar las principales características y elementos relacionados con la eficiencia económica (asignativa y técnica) en la producción de ganado bovino para carne en el departamento de Bolívar durante el periodo 2008-2010

0.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Caracterizar el sector ganadero para carne bovina en Bolívar entre los años 2008-2010.
- ✓ Calcular la eficiencia económica (técnica y asignativa) de la producción de la ganadería para carne bovina departamento de Bolívar durante el periodo 2008-2010.
- ✓ Analizar la evolución de la eficiencia económica (técnica y asignativa) competitiva de la producción de la ganadería para carne bovina departamento de Bolívar durante el periodo 2008-2010.

0.4 MARCO REFERENCIAL

0.4.1 Marco teórico

Las bases de la teoría de la localización se encuentran en el planteamiento de Thünen, que se desarrolla considerando un terreno fértil y un poblado grande un espacio isótropo, extendiéndose fuera de sus límites un desierto que incomunica el poblado del resto del mundo. El único mercado compra toda la producción agrícola de la región, y se transporta por el camino más corto (una línea recta). Bajo estas condiciones se supone que los individuos se comportan de manera semejante en asuntos económicos, es decir, tienen las mismas necesidades y habilidades, producen por igual y poseen un conocimiento total del espacio y se conduce racionalmente para alcanzar el máximo rendimiento, *Homus Economicus*. Von Thünen empleó la variable única: distancia desde la granja hasta el pueblo central de comercio. Si la actividad agrícola se pudiese concentrar, como la producción industrial, se situaría cerca del mercado y la distancia sería un coste insignificante en el precio del producto. Pero como la agricultura requiere grandes cantidades de superficie para cada granja es necesario que se sitúen a diferentes distancias. Por lo tanto, los productos se transportarán desde diferentes distancias, lo que provoca un aumento del coste para los productos más lejanos. Es decir, la renta de localización es: la renta (U) es igual la rendimiento (r) multiplicado por el precio (p) menos el costo (c), menos el rendimiento por la tasa de embarque (t) y la distancia (d)¹⁰.

$$U = r(p - c) - rtd$$

Esta expresión combina la renta que se generaría por una mercancía en un área específica y la reducción de este valor por el costo de transporte de la mercancía

¹⁰ En esta ecuación existe una sola variable, la renta, que depende de un solo factor que puede variar, la distancia; el resto de los parámetros varían para cada tipo de mercancías pero son constantes en todas partes para un mismo tipo de mercancía.

al mercado. En este modelo el precio de la tierra depende directa y positivamente de la renta de ubicación, por lo que el precio de la tierra será mayor en tanto se encuentre más cerca del mercado local, reduciéndose a cero hacia la zona más extensa e improductiva.

En terminos de eficiencia cabe destacar el analisis envolvente de datos (DEA) el cual es un analisis no parametrico y fue desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978 (Charnes et al, 1978) y ha sido utilizado para estimar la eficiencia de unidades organizativas sobre diversos campos de aplicación, como puede observarse en el trabajo de Cooper (1999). La eficiencia, de acuerdo al trabajo pionero de Farrell (1957), incluye dos componentes: Eficiencia técnica, que refleja la habilidad de obtener el máximo *output* para un determinado nivel de inputs, y eficiencia asignativa, que refleja la habilidad de una empresa para utilizar los *inputs* en una proporción óptima, considerando los precios de los *inputs*. Estos dos conceptos combinados constituirían la eficiencia económica.

Los métodos para estimar la eficiencia pueden ser divididos en dos (Coelli, 1995): métodos paramétricos, que estiman una frontera estocástica por técnicas econométricas; y métodos no paramétricos, como el DEA, que se basa en la resolución del modelo por programación lineal. Charnes et al (1978) introdujeron la técnica de DEA, que permite calcular los índices de eficiencia técnica mediante programas de optimización. El objetivo es obtener un escalar que representa la mínima proporción a la que se pueden reducir los consumos de inputs sin que se disminuya la cantidad producida de output. El DEA es un método de análisis de eficiencia no paramétrico.

La mayor ventaja de DEA, es su flexibilidad, en el sentido de que impone condiciones menos restrictivas sobre la tecnología de referencia y también en cuanto a que se adapta a contextos multiproducto e, incluso, de ausencia de precios, con relativa sencillez. Otra ventaja del DEA es que permite relacionar simultáneamente todos los inputs con los outputs (Fraser y Cordina, 1999),

pudiendo identificarse cuales inputs están siendo infrautilizados. Una limitación que debe mencionarse sobre el DEA es la dificultad conceptual de separar los efectos de las variables ambientales (no controlables) de los efectos que resultan debido a diferencias de manejo de las explotaciones.

Parte de la productividad del trabajo en un sector económico se definen por las características de los insumos y su aprovechamiento. A partir de esto, la producción económica debe actuar de la misma forma en lo relacionado un uso eficiente del trabajo y capital, así como de los otros recursos de los que disponga. En el momento de evaluar una actividad económica, la eficiencia en los procesos productivos en el cual se desarrollan se ocupa de distribuir de manera eficaz y efectivo la distribución de los recursos que se requieren para la producción. Esta combinación de factores permite que se obtenga una producción de bienes y servicios que favorece el sector económico.

El concepto se conoce como eficiencia productiva, que tiene un amplio margen de análisis, desde la perspectiva de que no existen varios tipos de niveles de eficiencia, como lo son en los costos, que por lo regular se trata de minimizar; la del ingreso que se trata de maximizar, junto a la eficiencia del beneficio. Estos son objetivos económicos, pero existe una eficiencia que se relaciona a los insumos, y al adecuado aprovechamiento de los recursos que se requieren, este se denomina eficiencia técnica. En la literatura se destacan varios, Farrell (1957) quien considera de una muestra de empresas de un sector específico, la mejor empresa observada, en la cual se calculan los índices de eficiencia, constituye el comportamiento eficiente, hace parte de lo que se denomina frontera eficiente, refiriéndose a esta empresa ubicada en esta frontera, la que no se puede superar en términos de eficiencia.

A partir del concepto establecido por Farrell se inicia un análisis que parte de la metodología de las fronteras, que bien pueden ser determinadas mediante técnicas paramétricas en la utilización de econometría, o técnicas matemáticas no

paramétricas¹¹. Considerando el caso en el que las empresas obtienen un único producto empleando dos factores, X_1 y X_2 , la isocuanta muestra el conjunto de todas las combinaciones de ambos factores que permiten obtener un nivel de producción Y_0 , y que estarían representadas por puntos a la derecha de la isocuanta. Esta es, en definitiva, otra frontera, respecto a la cual se puede medir la eficiencia técnica. Una empresa como A emplea los factores en mayor cuantía que B, para obtener Y_0 . Una forma de medir la eficiencia técnica de A sería a través de la siguiente relación:

$$ET^i_A = \frac{OB}{OA}$$

$$0 \leq ET = \frac{y}{y^*} \leq 1$$

El nivel de eficiencia técnica (ET) de cada unidad productiva se puede calcular como la relación entre el producto obtenido (y) y el que se obtendría si se situara en la frontera (y^*). En la estimación de las fronteras no paramétricas no se impone ninguna forma previamente definida a la función de producción frontera, lo que en la literatura se conoce como *Data Envelopment Analysis*, DEA, (Charnes, Cooper y Rhodes (1978)). La técnica utilizada para estimarlas es la programación matemática y por lo tanto no se hacen supuestos sobre las propiedades estocásticas de los datos utilizados. Las paramétricas consideran la frontera de producción como una función paramétrica de los inputs y parten de una forma particular de función (Cobb-Douglas, CES, Translog, etc.).

¹¹ Las técnicas miden la máxima reducción equiproporcional de los factores que sería compatible con un mismo nivel de producción o, alternativamente, el mayor aumento equiproporcional en los productos que podría obtenerse empleando los factores en la misma cantidad. Contemplan aumentos de los productos o reducciones de los factores, pero todos ellos en la misma proporción, por lo que son invariantes ante cambios en las unidades de medida. Sin embargo, este tipo de medidas presenta un problema importante, y es que no detectan todas las posibles situaciones en las que existe ineficiencia técnica, ya que ésta puede deberse a un empleo excesivo de ciertos factores, no de todos ellos.

0.4.2 Estado del arte

La literatura relacionada con la producción ganadera es relativamente escasa en Colombia en donde vemos que quienes desarrollan este tipo de trabajos son instituciones públicas como el Banco de la República, el Ministerio de Agricultura y algunas agremiaciones ganaderas que publican periódicamente revistas sobre investigación ganadera, entre otros artículos relacionados con la ganadería, entre los cuales podemos destacar las que se mencionan a continuación.

MARTÍNEZ COVALEDA, HÉCTOR y ACEVEDO GAITÁN, XIMENA (2005), a través del Observatorio Agrocadenas Colombia (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) “La Cadena de la Carne Bovina en Colombia, Una mirada Global de su Estructura y Dinámica 1991-2005” lograron determinar que la mayor parte de la cadena de valor de la carne bovina en Colombia esta explicada por la producción ganadera. Si bien el componente industrial es importante, el consumo intermedio proveniente de la ganadería es significativo y por tanto, el valor agregado de esta industria es relativamente inferior. En general, la Cadena presenta deficiencias en productividad y competitividad, pero algunos renglones evidencian ganancias importantes en estos aspectos durante la última década. Además de esto también se concluyo que Colombia es un importante productor de ganado, ubicándose entre los primeros once productores a nivel mundial. Sin embargo, su dinámica ha sido decreciente y la productividad del hato ganadero, medida por la tasa de extracción, no presenta mayores avances en los últimos años y se ubica en niveles bajos con respecto a las tasas registradas en los países líderes y el promedio mundial. Si el país lograra incrementar su tasa de extracción podría mejorar su productividad y competitividad. Es decir, si se mejoran las prácticas de manejo se puede extraer un porcentaje mayor del hato sin disminuir el ritmo de crecimiento de la ganadería. Cabe anotar que esta tasa no se debe aumentar a costa de las hembras, por cuanto disminuiría el crecimiento del hato.

El rendimiento de carne vacuna obtenida por animal, como un indicador de productividad de la ganadería, muestra que Colombia se encuentra por debajo del promedio mundial y de los principales bloques comerciales. Sin embargo, este indicador presenta un comportamiento creciente en el período 1990–2003, con una tasa superior a la observada para el promedio mundial.

Gamarra V., José R (2004), en su estudio “*Eficiencia Técnica Relativa de la ganadería doble propósito en la Costa Caribe*”, determinan a través del análisis de la envolvente de datos (DEA, por sus siglas en inglés); una medición de la eficiencia técnica relativa para una muestra de 71 fincas doble propósito en la Costa Caribe, con lo que pudieron identificar las prácticas asociadas a un uso eficiente de los recursos. Se encontró un promedio de puntajes de eficiencia de 59.7% para el modelo orientado a los insumos y 60.03% para el modelo orientado a los productos. Además, se encontró que solo el 8% de las fincas operan en una escala eficiente. El estudio también concluye que para lograr una mayor eficiencia en las fincas doble propósito de la Costa Caribe, se debe hacer especial énfasis en la calidad del pie de cría del hato, así como también en los criterios para su selección y continuo mejoramiento.

PEREZ V., GERSON JAVIER (2004), en el trabajo “Los Ciclos Ganaderos en Colombia, 1950-2001” se presenta un modelo el cual describe el proceso por el cual los ganaderos toman la decisión de destinar al animal ya sea para el sacrificio o para la crianza, y que lleva al comportamiento cíclico de este sector. Así de este modo ofrecen alternativas para realizar proyecciones futuras sobre diferentes variables de importancia. El sistema de ecuaciones permitió expresar el modelo teórico en términos de modelos ARMA para el inventario, el sacrificio y la crianza. Los resultados obtenidos fueron muy favorables en dos aspectos: el primero determina que los valores estimados de los parámetros aproximan muy de cerca los valores teóricos; en segundo lugar las proyecciones realizadas permitieron capturar las variaciones cíclicas de las variables y sus magnitudes, de tal forma

que es posible hacer uso de ellos para realizar pronósticos confiables de las variables

SIERRA MARQUEZ, ANDDY y PEREZ, LUISA FERNANDA (2008), en su trabajo “Eficiencia Económica De La Ganadería Doble Propósito en el Departamento de Sucre 2005-2007” realizan una medición de la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa de la ganadería doble propósito en el departamento de Sucre, por medio del método DEA (Envolvente de datos en ingles) con lo que pudieron calcular la eficiencia económica, lo que les permitió identificar que en promedio la totalidad de las fincas dedicadas al doble propósito trabajan con una eficiencia económica del 60% destacándose las fincas Chavelita, Martha, Xiomara, Leche y Grande, las cuales presentaron índices de eficiencia económica de 100%, 99%, 96%, 92% y 90% respectivamente.

VILORIA DE LA HOZ, JOAQUIN (2003), en el trabajo “La Ganadería Bovina en las Llanuras del Caribe Colombiano” se muestra la forma de entender la microeconomía de la ganadería de la costa. Esta investigación evidencia la importancia de la actividad ganadera en la economía de la región Caribe y las diferentes alternativas del uso del suelo en las llanuras del Caribe durante el año 2002, además de esto determino que el hato ganadero bovino de Colombia fue de 25.000.000 cabezas, de las cuales el 32% se concentraban en los Departamentos del Caribe colombiano. Por otra parte, estableció que la participación de la Región en la producción de leche es del 38% de la producción nacional. En cuanto a la comercialización de ganado en pie pudo mostrar que esta actividad ahora se realiza a través de esquemas de negociación diferente como lo es la subasta esquema que les permite a los ganaderos mayor seguridad a la hora de comerciar y que se ha convertido en un dinámico mercado regional.

Castaño, María Helena y Becerra Martínez, Juan.(2006), "*Manejo Eficiente de la vaca en producción dentro del Sistema Doble Propósito*" el sistema de producción doble propósito (SDP), ha ocupado posición predominante, acrecentada en la

última década por la introducción de material genético animal, la validación y socialización de metodologías para conservar forrajes, el desarrollo de sistemas de manejo de praderas, la presencia de empresas transformadoras de leche en la región, la declaratoria de libre de aftosa y la consiguiente expectativa de acceso a mercados internacionales, así como la incipiente agrupación en torno a las cadenas productivas impulsada por el Estado. El aporte más importante que le da estos autores a la investigación es que resaltan la importancia que tiene la producción bovina y su fuerte dependencia socioeconómica en el departamento de sucre.

Sin embargo, en lo que se refiere al Departamento de Córdoba los beneficios que se derivan de estos hechos y circunstancias favorables, sujetos a su vez, al conocimiento y aplicación de las herramientas tecnológicas apropiadas para aprovecharlos con eficiencia- no han llegado a los productores pequeños y medianos de las zonas más apartadas, tal como se concluyó en el desarrollo de las reuniones de la Cadena Láctea de Córdoba y en otras instancias pecuarias departamentales, por lo cual es necesario difundir dichas herramientas, de manera tal que puedan ser utilizadas por todos los productores del departamento.

Otro trabajo de suma importancia fue el realizado por **Restom B., Francisco A. (2003), "*bovinos de carne y de doble propósito en los trópico*" en el cual se hace referencia** a los aspectos básicos de la cría de bovinos en los trópicos, la eficiencia reproductiva, herencia del color, heredabilidad de los caracteres, control de genes recesivos indeseables, los cruzamientos raciales y su manejo, evaluación y selección de características productivas, la genética aplicada en la formación del rebaño y la experiencia práctica del autor como director científico de un proyecto genético en el trópico latinoamericano.

HOLMANN, FEDERICO; RIVAS, LIBARDO; ARGEL, PEDRO J. y PÉREZ, EDWIN (2004), desarrollaron un estudio llamado "Impacto de la Adopción de Pastos Brachiaria: Centro América y México" Los resultados presentados en este estudio indican que la inversión de fondos públicos en México y Centroamérica para

apoyar la red de investigación y desarrollo de forrajes, tuvo una alta retribución en términos de adopción de gramíneas mejoradas, de incrementos en productividad y de aumentos significativos en la oferta de leche y carne, productos fundamentales en la dieta de los consumidores de todos los niveles de ingreso en la región, lo que repercutió principalmente en Costa Rica donde la producción de carne se incrementó en un 18% y la de leche en 55%.

Dentro de los autores que han estimado la eficiencia técnica usando métodos no paramétricos resaltan los nombres de Berges, Maravall y Pérez (1986), quienes realizaron un análisis comparativo de la eficiencia técnica de las empresas industriales españolas en relación a las europeas, encontrando que la industria española es menos eficiente que la europea, aunque comparada con la de Francia, Inglaterra e Italia, la diferencia es pequeña. Mizala, Romaguera y Farren (1998) evaluaron la eficiencia técnica de los establecimientos educacionales en Chile utilizando tanto el método paramétrico denominado fronteras estocásticas como el no paramétrico envolvente de datos conocido como DEA, los cuales llevaron a un ordenamiento similar de los establecimientos educacionales de acuerdo a su eficiencia, por medio del cual lograron determinar que los establecimientos educativos chilenos ostentan una eficiencia técnica promedio de 91.6%, una cifra muy similar a la que presentan diversos estudios realizados en el sector educativo de los Estados Unidos. Así mismo, Inmaculada Álvarez y María Jesús Delgado, estiman la eficiencia técnica de los sectores productivos regionales de España entre 1980 y 1995. Para ello utilizan el método no paramétrico DEA e índices de productividad de Malquist para distinguir entre ganancias de eficiencia y cambio técnico; José Antonio Camacho y José Luis Navarro realizaron un estudio de la productividad en el sector servicio español y sus efectos de eficiencia a las actividades económicas entre 1986 y 1994. Como caso excepcional, la metodología relaciona el shift-share y lo contrasta con el DEA encontrando contradicciones entre los dos métodos.

En Colombia se han elaborado varios estudios haciendo uso de la técnica DEA, entre los que se destacan los realizados sobre el sector educación por Uribe (1998) y sobre el sector salud por Peñalosa (2003) y Pinzón (2003). Igualmente, son de destacar los trabajos elaborados por Ruiz (2004) sobre la eficiencia técnica de las seccionales de la fiscalía en Colombia.

De los trabajos realizados utilizando técnicas paramétricas, sobresale el elaborado por Green, Harris y Mayes (1991), quienes estimaron la ineficiencia técnica en la industria manufacturera de Australia y el Reino Unido, haciendo uso del método de fronteras estocásticas. También sobresalen Battesi y Coelli (1995), quienes utilizaron el método de fronteras estocásticas para analizar la eficiencia técnica de 14 cultivadores de arroz de la India durante un período de 10 años. También es de resaltar el estudio elaborado por Mini y Rodríguez (2000), quienes utilizan una frontera de producción estocástica para analizar la relación existente entre el tamaño y la eficiencia técnica en la industria textil de Filipinas. Aguirre, Peña y Cerda (2002) quienes estimaron la eficiencia técnica en labores de pesca de la flota industrial en la pesquería de Merluza Común de Chile con datos de panel para un total de 29 barcos a lo largo de 11 años (1990-2000), usando el enfoque de fronteras estocásticas. Los resultados obtenidos mostraron que los barcos con mayor capacidad de bodega, mayor potencia de motor y menor antigüedad, son más eficientes técnicamente.

Para Colombia los trabajos desarrollados sobre eficiencia técnica, por medio de métodos paramétricos han sido muy pocos entre los que solo cabe destacar el desarrollado por Melo y Espinosa (2004), quienes desarrollaron un trabajo sobre eficiencia técnica en las empresas distribuidoras de energía en el periodo comprendido entre 1993 y 2003, utilizando la metodología de funciones de distancia estocástica y por medio del cual pudieron determinar que existen diferencias significativas en el desarrollo de las empresas, y que aquellas que poseen un entorno más favorable en términos de densidad poblacional y/o de los

niveles de consumo de los usuarios, se ven favorecidas cuando dichas variables afectan directamente la tecnología de producción.

0.4.3 Marco conceptual

Para una correcta interpretación y comprensión de este trabajo se hace necesario aclarar y enmarcar los conceptos de algunos de los términos que se utilizarán en el desarrollo de este. Inicialmente se definirán conceptos generales a utilizar, luego se entrará a definir aquellas variables objeto de estudio, sobre las que se debe tener una idea clara.

Canal: Es el peso de un bovino luego de su sacrificio, incluyen únicamente carnes y hueso.

Comercializadores o abastecedores: Son los encargados de recibir el ganado en pie o vivo para posteriormente distribuirlo como carne en los diferentes mercados, estos hacen el papel de intermediarios entre productores de ganado y comercializadores de carne y ganan por comisión.

Competitividad: Conjunto de ventajas como calidad, atención al cliente, investigación, precio, entre otras, que permite a una empresa, negocio u actividad diferenciarse de los demás.

DEA: Metodología no paramétrica, utilizada para el cálculo de la eficiencia técnica relativa de las DMU (Unidad tomadora de decisiones) en estudio.

Decrecimiento: Disminución, merma o baja.

Doble propósito: Sistema de producción de ganado que se caracteriza en poner en el mercado leches y terneros para el engorde y su eventual sacrificio, esto independientemente de su raza o cruce.

Eficiencia Técnica: Se conoce como la capacidad de combinación de insumos que permite alcanzar el máximo producto. Asocia a un nivel de producción dado, las cantidades mínimas de insumos necesarias para producir aquel.

Ensilaje: Es un método de conservación de pastos y forraje, basado en una fermentación anaeróbica (sin aire) de la masa forrajera, que permite mantener durante periodos prolongados de tiempo, la calidad de forraje en el momento del corte.

Forrajes: cantidad de pasto que se caracteriza con alto contenido de fibras, muy bajos contenido de proteína y de minerales, bajo contenido de azúcares, alto contenido de compuesto insoluble.

Ganadería Bovina: Conjunto de actividades relacionadas con la crianza del ganado bovino. Este ganado está compuesto por mamíferos herbívoros del género Bos, pertenecientes a la familia Bóvidos y dentro de ella a la subfamilia Bovinos, del orden Artiodáctilos y suborden Rumiantes. (Toro y vaca).

Inventario Ganadero: Población total de ganado bovino conformado por machos y hembras.

Matadero: Son plantas en donde se realiza el sacrificio de ganado y que técnicamente llevan por nombre frigoríficos y que se clasifican por la calidad de sus procesos en; Tipo A, cuando cumple con todas las normas zoo sanitarias y de calidad de tratamiento, y tipo B cuando no cumple con todas las normas establecidas.

Pecuaria: Subsector del sector agropecuario que hace referencia a la actividad económica ganadera.

Producción extensiva: Este término es utilizado en ganadería para señalar a los procesos productivos que no aprovechan eficientemente los factores; tierra, trabajo, capital, tecnología entre otros.

Producción ganadera: actividad relacionada con la cría de bovinos (toro y vaca).

Producción intensiva: Este término es utilizado en ganadería para señalar a los procesos productivos que aprovechan eficientemente los factores; tierra, trabajo, capital, tecnología entre otros.

Productividad: Es la razón entre el monto obtenido de un producto y los factores empleados para ello. Por ejemplo, tiempo de trabajo entre producción total.

Rendimiento carne: Es la proporción de peso que genera un bovino en canal, libre de despojos y grasas de matadero con relación a su peso en pie o vivo.

Sacrificio de ganado: Es el proceso de muerte de ganado bovino para el consumo humano.

UGC (Unidad de gran ganado por hectárea): Es la relación existente entre el número de cabezas de ganado y la cantidad de tierra ocupada por cada cabeza, la cantidad de tierra es medida en hectáreas. Una hectárea equivale a 0.01 kilómetros cuadrados.

Variaciones: Cambios o movimientos de una variable determinada en un lapso de tiempo.

0.4.4 Marco legal

Las leyes relacionadas con la producción ganadera y las plantas de beneficios de animales para consumo humano o mataderos son, en primero lugar la Ley 1094 del 2006 la cual dicta alguna de las disposiciones sobre el redescuento de operaciones de crédito ante el fondo para el financiamiento del sector

agropecuario, FINAGRO y sobre el otorgamiento del incentivo a la capacitación ganadera.

Por otra parte el Decreto 1500 del 2007 por medio del cual se busca mejorar el estatus sanitario de los productos agropecuarios y la inocuidad de los alimentos para el consumo humano, así como la consolidación del país en este campo, mediante la adopción de estándares internacionales, este decreto aplica para el caso específico de las plantas de beneficio de animales, comúnmente llamadas “mataderos”.

0.5 DISEÑO METODOLÓGICO

0.5.1 Hipótesis

Teniendo en cuenta que en Colombia la actividad ganadera se realiza de una manera extensiva, y basados en la información empírica relacionada con el tema de la producción ganadera en el departamento de bolívar, en la presente investigación asume que existe una baja eficiencia en los procesos productivos relacionados con la actividad bovina, -principalmente en lo que corresponde a producción de carne- representando menos ingresos a los productores.

0.5.2 Operacionalización de las variables

VARIABLES	INDICADOR	MEDICIÓN	FUENTE
Hato (# de cabezas de ganado).	Sumatoria total de cabezas de ganado destinado a la producción de carne.	# De bovinos.	DANE (ENA)
Ingresos operacionales de la actividad.	Numero de hembras y machos para el sacrificio (precio-kilo en canal).	Pesos	Secretaria de agricultura.
Hectáreas dedicadas al pasto.	Área total de la finca - Área de otros cultivos.	Área en hectárea.	DANE (ENA).
Cantidad de mano de obra.	# De empleados fijos y jornales utilizados al año.	Número de individuos que laboran	ASOCEBÚ.
Costo de insumos y alimentos.	Kilogramos de sal, concentrados, melaza, harina y silos.	Valor pagado por insumos.	FEDEGAN.
Propiedad, planta y equipo.	Sumatoria de horas trabajadas, combustibles, aceites y depreciación.	Horas.	ASOCEBÚ.

0.5.3 Tipo de investigación

La investigación que se propone desarrollar es de tipo descriptivo, pues se pretende observar el comportamiento y las características económicas, así como el proceso de afianzamiento de la ganadería para carne. También es de carácter analítico, en tanto que mediante el instrumento de recolección de datos, se busca determinar la combinación de insumos óptimos para la maximización de la producción de ganado en las fincas de levante y ceba en el Departamento de Bolívar, la cual va a ser obtenida, mediante el proceso de análisis y descripción de los datos a través de la metodología DEA (*Data Envelopment Analysis*) o Análisis Envoltente de Datos.

0.5.4 Metodología

La metodología por medio de la cual se llevará a cabo este trabajo consta de una descripción o caracterización de la situación de la ganadería en el departamento de Bolívar para el periodo comprendido entre 2008-2010, específicamente del ganado para carne. Y determinar la importancia de este subsector en la economía del departamento tomando como sustento diversos gráficos y tablas estadísticas, luego de esto se realizará el cálculo de la eficiencia técnica de este tomando como variables: la producción de ganado para carne(hato ganadero), los insumos empleados para la producción de ganado, el número de hectáreas dedicadas al pasto, los ingresos operacionales de esta actividad, la mano de obra utilizada y una estimación de la propiedad, planta y equipo.

Para el cálculo de la eficiencia técnica utilizaremos el método DEA (Análisis Envoltente de Datos), el cual es un modelo de optimización no paramétrico utilizado para evaluar el desempeño de agentes económicos. En su forma operativa básica, DEA es una metodología utilizada para la medición de eficiencia comparativa de unidades homogéneas, es decir, que tienen una misma finalidad (racionalidad) económica. Partiendo de los insumos y productos, el DEA

proporciona un ordenamiento de los agentes otorgándoles una puntuación de eficiencia relativa. De esta forma, los agentes que obtengan el mayor nivel de producto con la menor cantidad de insumos serán los más eficientes del grupo y por tanto, obtendrán los puntajes más altos.

El método de estimación DEA evalúa la eficiencia de una unidad tomadora de decisiones (DMU, por sus siglas en inglés) refiriéndose al “mejor” productor. Considera que una unidad productiva es eficiente, y por tanto pertenece a la frontera de producción, cuando produce más de algún output sin generar menos del resto y sin consumir más inputs, o bien, cuando utilizando menos de algún input, y no más del resto, genere los mismos productos. La idea es comparar cada unidad no eficiente con aquella que lo sea, y a la vez tenga una técnica de producción similar, es decir, que utilice inputs en proporciones similares para producir outputs parecidos.

0.5.5 Fuentes de información

Las fuentes de información que se utilizaran en el desarrollo de este trabajo son las bases de datos que pertenecen al registro de entidades gubernamentales como Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural del departamento de Bolívar, DANE, FEDEGAN e ICA, además de entidades o agremiaciones de carácter privado como ASOCEBÚ y los mataderos y agremiaciones de ganaderos del departamento. De igual forma se trabajará con base en revisión de revistas, libros, manuales, en bibliotecas, consultas virtuales, etc.

1. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR GANADERO DEL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR

1.1 Características y generalidades del departamento de Bolívar

1.1.1 Ubicación

El departamento de Bolívar se encuentra situado al norte de Colombia, forma parte de los 8 departamentos que constituyen de la Región Caribe. Su área total es de 23.975 km², lo cual representa alrededor del 20% del territorio total de toda la región y aproximadamente el 2,3% del área total de la nación. Está conformado por 46 municipios, esta bañado por el mar Caribe y colinda con los departamentos de Atlántico, Sucre, Córdoba, Antioquia, Magdalena, Cesar y Santander.

1.1.2 Fisiografía

En el territorio del departamento de Bolívar se encuentran tres unidades fisiográficas; en primer lugar se observa en el norte, de relieve ondulado a quebrado, bloqueada por el Canal del Dique y el gran número de ciénagas que se forman a consecuencia de este; debido a la presencia del Dique se subdivide en dos sectores: el occidental comprende la faja costera donde se destacan las bahías de Barbacoas, Cartagena, Barú, Canoas, La Garita y Piedras, y las estribaciones de la serranía de San Jacinto; el sector oriental corresponde a una serie de colinas algunas de alturas hasta los 500 m sobre el nivel del mar.

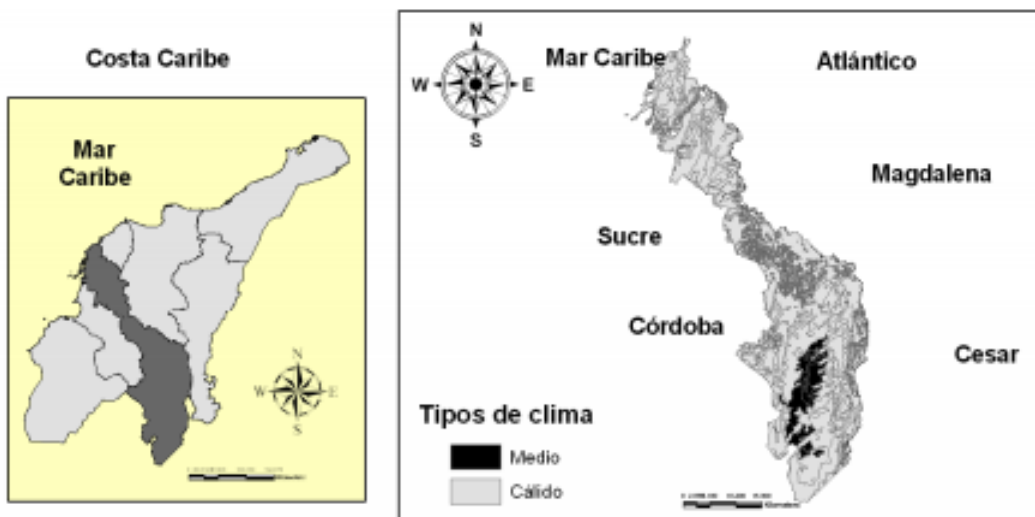
La segunda lugar la depresión Momposina, la región más cenagosa e inundable debido a los cuerpos de agua que se forman a consecuencia de los ríos Magdalena, Cauca y San Jorge. En tercer y último lugar y hacia el sur del departamento, pertenece a las colinas de la cordillera Central, también conocida como la serranía de San Lucas.

1.1.3 Clima

El departamento de Bolívar en gran parte de su territorio cuenta con un clima cálido aproximadamente el 86%, muy parecido al observado por el resto de departamentos que conforman la región Caribe, en la Ilustración 1 se observa la clasificación del territorio bolivarense según la tipología del clima. Es afectado de forma constante anualmente por las fuertes lluvias, incluso a pesar de esto algunas de estas áreas, sus tierras tienen un alto nivel de fertilidad.

A continuación es posible visualizar un mapa del departamento de Bolívar según el tipo de clima predominante en cada subsector de este.

Ilustración 1. Departamento de Bolívar por tipos de clima



Fuente: Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana. Adolfo Meisel Roca Gerson Javier Pérez V.

1.1.4 Demografía

En Bolívar habitan 1.878.993 personas según el Censo de población del año 2005, entre los que aproximadamente el 50% se ubican en la capital departamental

(Cartagena); se tiene también altas concentraciones de población en las cabeceras municipales, información contraria en los anteriores Censos, pues en el realizado en el año de 1993, se encontró que el 65% del total de la población departamental se encontraba habitando en la parte urbana y solo el 35% en el área rural.

1.1.5 Zonas de Desarrollo

El departamento de Bolívar presenta condiciones particulares, por toda la extensión de su territorio tanto en los aspectos geográficos como físicos, inclusive en los marcos culturales y económicos cuentan con gran diversidad y entornos especiales respectivamente; debido a la multiplicidad en cuestión geográfica, económica, social y cultural, el territorio de Bolívar se ha dividido en Zonas de Desarrollo Económico y Social (ZODES), en la siguiente tabla se muestra como se encuentran distribuidas a nivel territorial los diferentes ZODES en el departamento de Bolívar

El departamento de Bolívar presenta características singulares a lo largo de su territorio en los aspectos físico y geográfico, y también en los planos cultural y económico, que obligan a dividir al departamento en zonas especiales. En relación con lo fisiográfico, Bolívar ha sido dividida en las subregiones Valle del Magdalena Medio, Depresión Momposina, Depresión del Bajo Magdalena y Planicie del Caribe. Justamente, en virtud de la marcada heterogeneidad geográfica y económica, y social y cultural, el territorio se ha dividido en Zonas de Desarrollo Económico y Social (ZODES). El cuadro 1 resume la composición municipal de cada zona.

Cuadro 1. Zonas de desarrollo del departamento de Bolívar

ZODES	Municipios que le pertenecen
Magdalena Medio	Cantagallo, San Pablo, Simití, Santa Rosa del Sur, Morales y Arenal.
Loba	Río Viejo, Regidor, El Peñón, Barranco de Loba, San Martín de Loba y Altos del Rosario.
Depresión Momposina	Hatillo de Loba, Margarita, San Fernando, Mompo, Talaigüa Nuevo y Cicuco.
Mojana	San Jacinto del Cauca, Montecristo, Achí, Tiquicio, Pinillos y Magangué.
Montes de María	Córdoba, Zambrano, Carmen de Bolívar, San Jacinto, San Juan Nepomuceno, El Guamo y Maríalabaja.
Dique	Calamar, Arroyo Hondo, San Cristóbal, Soplaviento, Mahates, Arjona, San Estanislao de Kotska, Turbaco, Turbana, Santa Rosa de Lima, Villanueva, Clemencia, Santa Catalina y Cartagena.

Fuente: Gobernación de Bolívar

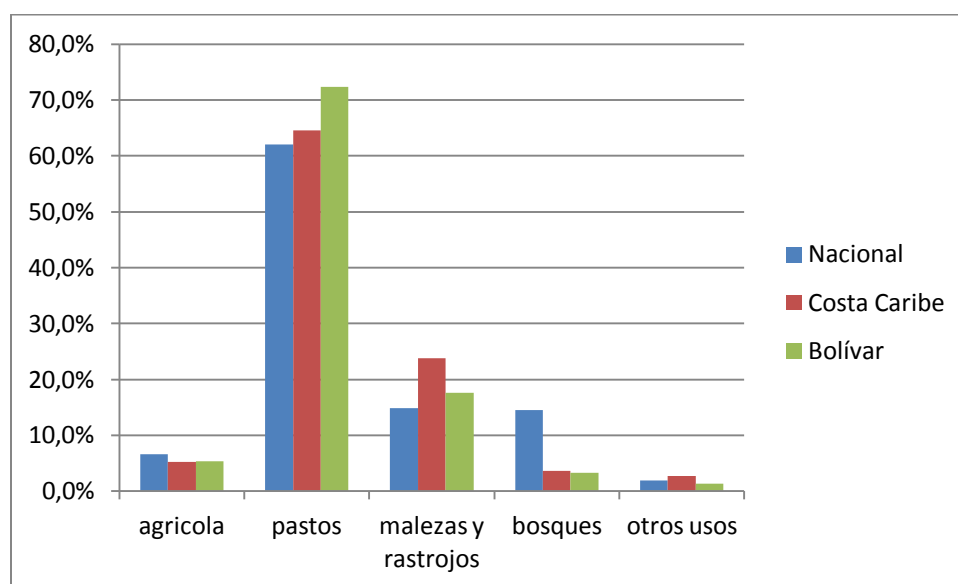
1.1.6 Distribución y clasificación de los suelos en Bolívar

Tal como se observa en la Gráfica 1 tanto el departamento de Bolívar como la costa Caribe registran cifras importantes con respecto a la utilización del suelo dedicado al pasto aproximadamente 72,4% y 64,6% de forma respectiva, dado que la costa Caribe es productora por excelencia de ganado es posible explicar estas altas concentraciones de tierras utilizadas solo para pasto, pues este es el alimento principal de este tipo de animales de cría, estos pastos corresponden a pastos naturales y mejorados donde se incluyen las sabanas, además cabe destacar que en lo que respecta a malezas y rastrojos, en Bolívar y la costa Caribe dedican el 17,6% y el 23,8% respectivamente, estos suelos de malezas y rastrojos

son usados por la vegetación de paramos, la vegetación xerofítica y la ganadería tradicional, lo que incrementa aun más la proporción de tierra dedicada a las actividades pecuarias.

En la grafica 1 también es posible evidenciar que la proporción de tierras dedicadas al sector agrícola no alcanza ni siquiera el 10% evidenciando aún más la importancia de la actividad pecuaria en los departamentos de la costa Caribe y en Colombia en general.

Gráfica 1. Distribución Porcentual del uso de la tierra en Colombia, Bolívar y costa Caribe (para el año 2009)

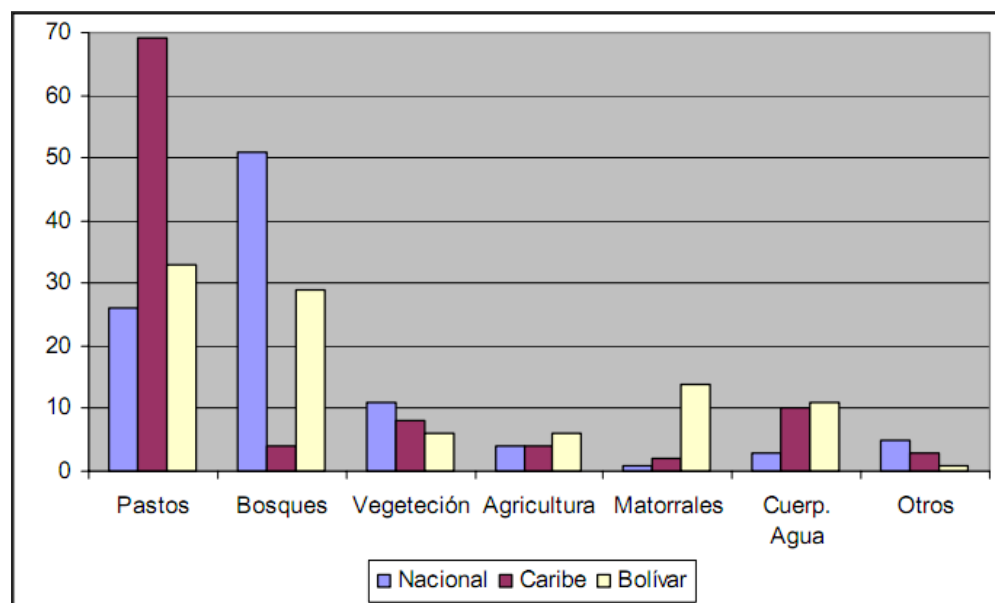


Fuente: Cálculos propios con base en estadísticas proporcionadas por ENA (Encuesta Nacional Agropecuaria)

En contraste con la grafica 2 la cual muestra la distribución del suelo en el año 2000 podemos notar el gran cambio que ha tenido el departamento de Bolívar en la utilización o uso de la tierra ya que paso de tener un 31% de tierras dedicadas a pasto en el año 2000 a un 72% aproximadamente en año 2009(véase grafica 1) lo que deja ver la importancia del sector pecuario en los últimos años y la gran relevancia de la ganadería como motor de desarrollo para el departamento, además del aprovechamiento que se le ha dado a la tierra ya que paso un área de

casi 30% dedicados a bosques en 2000(véase la grafica 2) a una que escasamente llega al 5%en el 2009(véase la grafica 1)

Gráfica 2. Distribución Porcentual del uso de la tierra en Colombia, Bolívar y costa Caribe (para el año 2000)



Fuente: IGAC, Corpoica.

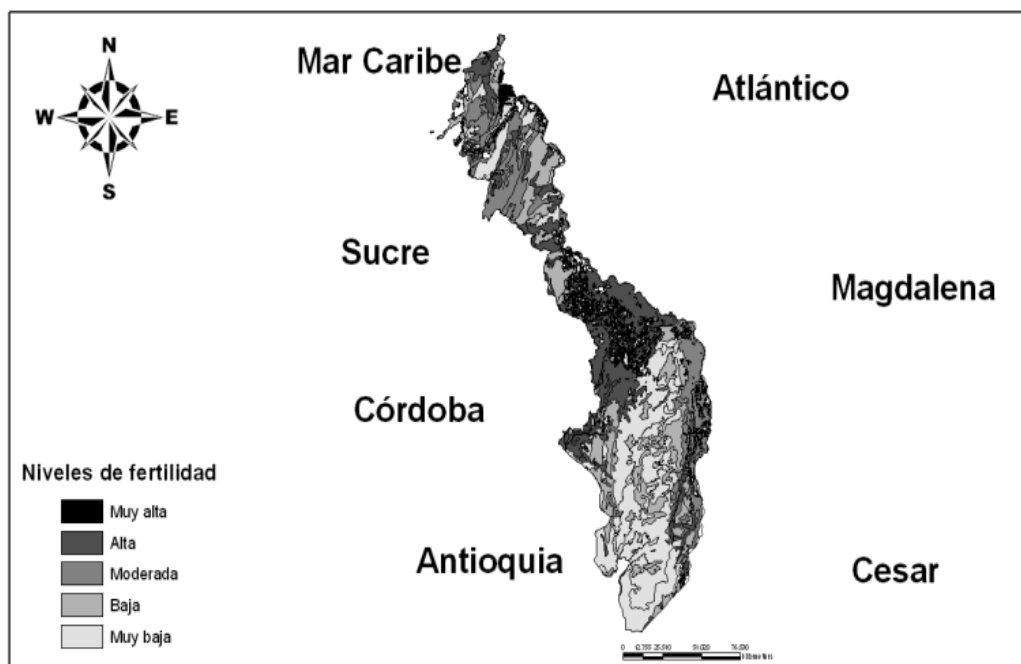
En Bolívar cerca de 18,000 hectáreas de tierras son de muy alto grado de fertilidad, lo cual representa el 0,7%, en proporción un poco más que las tierras de alta fertilidad para la región Caribe la cual es del 0,5%. Además cerca de 530.000 hectáreas son consideradas como tierras de fertilidad moderada y más del 30% del total de las tierras en Bolívar son de muy baja fertilidad, convirtiendo al departamento en una zona de desarrollo relativamente aceptable (ver Tabla 1).

Tabla 1. Fertilidad del suelo de Bolívar y costa Caribe.

Grado de fertilidad	Bolívar		Costa Caribe	
	Área (Hectáreas)	Participac (%)	Área (Hectáreas)	Participac (%)
Muy baja	812.600	30,5%	3.305.462	25,1%
Baja	568.239	21,4%	3.058.241	23,2%
Moderada	532.383	20,0%	4.601.287	34,9%
Alta	529.665	19,9%	1.606.137	12,2%
Muy alta	18.127	0,7%	63.061	0,5%

Fuente: IGAC, Corpoica.

Ilustración 2. Departamento de Bolívar por grado de fertilidad de sus suelos



Fuente: Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana. Adolfo Meisel Roca Gerson Javier Pérez V.

El departamento de Bolívar, limita con 6 departamentos y un océano, en la Ilustración 2 se puede observar, la clasificación o distribución de sus tierras por nivel de fertilidad, en el cual se puede distinguir que en gran parte del territorio el estado de las tierras en cuestión de fertilidad es muy bajo y solo una pequeña

parte presenta características que la hacen de un grado muy alto de fertilidad, tal como antes se menciona. Otra parte importante del territorio bolivarense más exactamente el 20% correspondientes 532.383 Hectáreas presentan condiciones de fertilidad moderada; es decir que un poco más del 40% del área total del departamento de Bolívar es cultivable en diferentes niveles y estados de fertilidad, mientras que más del 50% presentan condiciones pobres para el cultivo de cualquier alimento es decir que son de Baja o de Muy baja fertilidad.

Tal como se observa en el mapa gran parte de la zona de Muy alta y Alta fertilidad se encuentra situada hacia el centro del departamento, mientras que el área que presenta características o condiciones de muy baja fertilidad es posible observar que se ubica en su mayoría hacia el sur del departamento, hacia los límites con Antioquia, en el resto del departamento la situación es muy variante. La Tabla 2 describe y compara otros parámetros de interés relacionados con la fertilidad del suelo en el departamento.

Tabla 2. Fertilidad del suelo de Bolívar

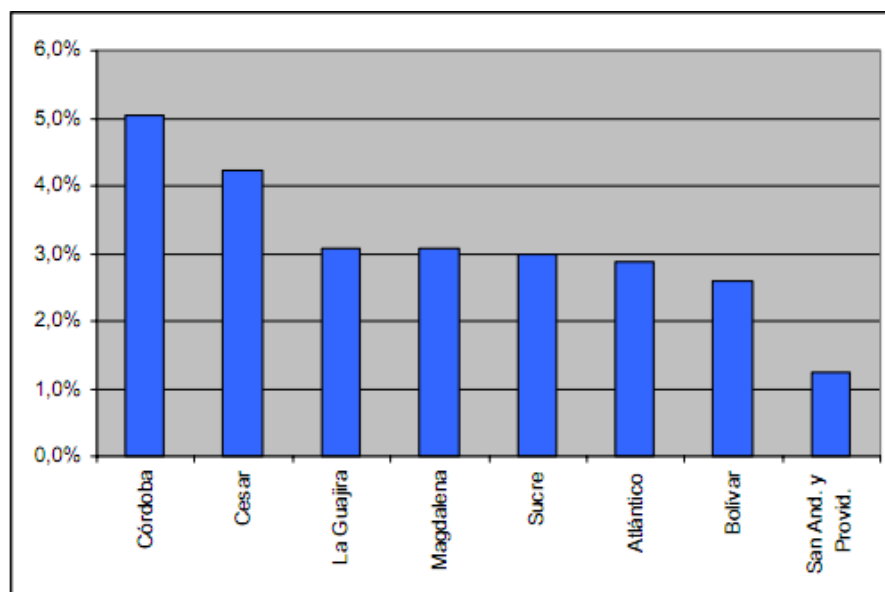
Características	Grado	Bolívar		Región Caribe		Resto de Colombia	
		Área (Has)	Participac (%)	Área (Has)	Participac (%)	Área (Has)	Participac (%)
Clima	Cálido	2.293.63	86,2%	11.514.985	87,40%	16.756.503	48,2%
	Medio	175.359	6,6%	748.914	5,70%	8.315.317	23,9%
	Frio	0	0,0%	238.885	1,80%	6.525.849	18,8%
	Muy frio	0	0,0%	104.582	0,80%	2.481.664	7,1%
	nival	0	0,0%	1.898	0,00%	17.259	0,0%
Subnival	0	0,0%	40.224	0,30%	149.726	0,4%	
Paisaje	Altiplanicie	0	0,0%	0	0,0%	326.690	0,9%
	Altillanura	0	0,0%	0	0,0%	7.640	0,0%
	Lomeríos	574.450	21,6%	3.705.086	28,1%	4.340.976	12,5%
	Montaña	879.701	33,1%	2.942.212	22,3%	23.043.056	66,3%
	Sup. Aplanam.	0	0,0%	233.246	1,8%	8.565	0,0%
	Piedemonte	284.186	10,7%	1.474.020	11,2%	2.390.806	6,9%
	Planicie	693.379	26,1%	3.870.295	29,4%	3.057.424	8,8%
	Valle aluvial	32.273	1,4%	424.631	3,2%	1.071.160	3,1%
Pendiente	a-b	953.825	35,9%	5.761.130	43,7%	5.683.919	16,3%
	c-d	246.446	9,9%	2.706.316	20,5%	4.435.737	12,8%
	e	418.028	15,7%	1.090.139	8,3%	5.503.154	15,8%
	f y g	770.398	29,0%	2.878.351	21,8%	18.571.409	53,4%
Erosión	0,1,6	1.895.972	71,3%	9.637.948	73,1%	28.369.803	81,6%
	2	571.565	21,5%	2.664.562	20,2%	4.701.511	13,5%
	3	1.452	0,1%	346.978	2,6%	1.115.528	3,2%
	4	0	0,0%	0	0,0%	59.476	0,2%
Profundidad	Muy superficial	1.687.236	63,4%	5.991.021	45,5%	19.762.199	56,8%
	Superficial	602.566	22,6%	4.974.518	37,8%	7.407.650	21,3%
	Moderadam.	117.954	4,4%	774.286	5,9%	5.065.927	14,6%
	Profundo	53.619	2,0%	898.174	6,8%	912.947	2,6%
	Muy profundo	0	0,0%	0	0,0%	1.067.183	3,1%
Drenaje	Excesiv. Drenado	731.065	27,5%	2.276.740	17,3%	15.479.324	44,5%
	Bien drenado	704.419	26,5%	5.820.951	44,2%	14.199.276	40,8%
	Moderadam. Derenado	216.411	8,1%	425.819	3,2%	496.490	1,4%
	Imperfectam. Drenado	204.538	7,7%	2.559.906	19,4%	1.500.670	4,3%
	Pobrem. Drenado	26.780	1,0%	624.725	4,7%	1.414.006	4,1%
	Muy pobrem. Drenado	577.793	21,7%	927.960	7,0%	1.108.882	3,2%
Fertilidad	Muy baja	812.600	30,5%	3.305.462	25,1%	12.252.781	35,2%
	Baja	568.239	21,4%	3.058.241	23,2%	14.174.434	40,8%
	Moderada	532.283	20,0%	4.601.287	34,9%	5.592.109	16,1%
	Alta	529.665	19,9%	1.606.137	12,2%	2.174.527	6,3%
	Muy alta	18.127	0,7%	63.061	0,5%	0	0,0%
(1) Pendiente	a (de 0% a 3%) b (de 3% a 7%) c (de 7% a 12%) d (de 12% a 25%) e (de 25% a 50%) f y g (> 50%)	(2) Erosión		0,1,6	no hay, ligera y no apreciable 2 Moderada 3 Severa 4 Muy severa		

Fuente: Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana. Adolfo Meisel Roca Gerson Javier Pérez V.

1.1.7 Actividad productiva en Bolívar y en Colombia

A nivel departamental, el incremento año a año de la producción tampoco fue muy satisfactorio estuvo por debajo de la media nacional en ese mismo periodo, ubicándose de igual forma por debajo de la tasa de crecimiento nacional antes mencionada. Con una participación del 3,9% en el PIB nacional, Bolívar es la séptima economía más grande del país y la segunda de la costa Caribe, después del departamento del Atlántico. Entre 1999 y 2005, el crecimiento de su economía fue superior al promedio nacional y se ubicó en este indicador en el séptimo lugar entre las 33 entidades territoriales colombianas. A pesar de esto, su PIB per cápita es ligeramente inferior al nacional.¹²

Gráfica 3. Crecimiento del PIB de los departamentos de la Costa Caribe (1990- 2002)



Fuente: Bolívar: Industrial, Agropecuario y Turístico. Gerson Javier Pérez V.

El crecimiento del PIB de Colombia durante los años noventa y hasta 2004 fue de 2,42%, el departamento de Bolívar manifestó un crecimiento, de cerca del 3%

¹² Ibíd.

encontrándose por encima de la media nacional; el aporte del sector agropecuario del departamento de Bolívar al PIB de este, decreció a una tasa relativamente constante pasando de aproximadamente 13% en el año de 1990, hasta encontrarse en el año 2002 cerca del 11%, de lo cual se puede inferir una disminución en la producción o quizás en la demanda de los productos y servicios ofrecidos por el sector agropecuario. De los departamentos del Caribe colombiano, Bolívar se posicionó en penúltimo lugar antes de las islas de San Andrés y Providencia en cuanto a crecimiento del PIB durante el periodo de estudio que en la Gráfica se observa.

1.2 Origen, desarrollo y estado actual de la ganadería en Colombia y en el departamento de Bolívar

1.2.1 Origen de la ganadería en Colombia y contexto económico

Desde la llegada del ganado a Colombia y Latinoamérica, traído por los españoles, se convirtió la actividad de la ganadería, en un aporte importante para la población, pues la domesticación de animales para consumo no era parte de las costumbres de los indígenas criollos habitantes en las Américas, debido a que en su cultura predominaba el arte de la caza de animales salvajes.

La ganadería suramericana empezó en Colombia, con la traída desde la Española, hoy asiento de la República Dominicana y Haití, y con autorización real, del 16 de mayo de 1524, de unas 200 cabezas que desembarcó Rodrigo de Bastidas el 29 de julio de 1525 en el nuevo puerto de Santa Marta¹³; ésta y posteriores importaciones fueron la base del ganado que pobló la Tierra firme, que para la fortuna de la ganadería tenía en la Costa Norte de Colombia praderas naturales aptas para recibir ganado sin previo cultivo de pastos.

¹³ TATIS, Roberto y BOTERO, Luz. Génesis y consolidación del sistema vacuno en doble propósito. Asodoble. Bogotá, 2005.

Los hermanos Heredia propagaron ganado en las regiones que descubrieron, es decir, en las sabanas de Bolívar y Tolú, Calamar, Turbaco, Bajo Sinú y el Valle de Upar. Así nació la tradición ganadera de la Costa Caribe, cuyas características trazaron un manejo de las ganaderías donde el hombre buscaba beneficiarse con la producción de leche y carne. Este sistema de manejo fue consolidándose a base de prueba y error con una selección natural que se desarrolló sin dejar registros ni estadísticas que dieran apoyo científico a esos conocimientos tan valiosos.

En el país la actividad de la ganadería representa un rubro importante para su economía, la región Caribe es una de las potencias nacionales productoras de ganado para doble propósito. Pero esto fue hasta la segunda mitad del siglo XIX cuando se convirtió la ganadería para la región Caribe en su actividad económica principal¹⁴.

La producción de carne en Colombia creció en la década de los noventa y hasta principios del nuevo milenio (2000) a una tasa relativamente constante del 0.8%¹⁵ anual, el crecimiento en promedio de la población del país para el mismo periodo de tiempo fue de 1,7%, de lo que se puede inferir que el aumento en la producción de carne fue inferior e insuficiente comparado con el crecimiento de la población, pues esta pertenece a la canasta básica familiar, por lo que es posible decir que su demanda aumenta en proporción con la población¹⁶.

¹⁴ De la Hoz, V Joaquín, "Ganaderos y comerciantes en Sincelejo, 1880-1920", Anuario de Historia Regional y de las Fronteras, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Historia, Bucaramanga, 2002, p. 297.[Citado 12 de enero] Disponible en URL: <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/CHEE08-Sincelejo.pdf>

¹⁵ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia, "La Cadena De La Carne Bovina En Colombia: Una Mirada Global De Su Estructura Y Dinámica 1991-2005" [Citado 12 de enero] Disponible en URL: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112144930_caracterizacion_bovina.pdf

¹⁶ MARTÍNEZ, Héctor y Ximena Acevedo. La Cadena de cereales, alimentos balanceados para animales, avicultura y porcicultura en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica.

1.2.2 Generalidades del contexto de la agroproducción de carne bovina en Colombia

La producción ganadera en la República de Colombia, dentro de Suramérica ocupa el tercer lugar en términos de inventario, después de Argentina y Brasil. En el continente americano le corresponde el quinto lugar, y en el mundo ocupa el duodécimo puesto. En el año 2007, el hato sumaba 23,5 millones de cabezas; la producción de carne en 2008 fue de 911.000 toneladas, y las exportaciones de carne y ganado en pie estuvieron en el orden de 750 millones de dólares, prácticamente destinadas solo al mercado venezolano, con una composición de alto valor agregado consistente en carne deshuesada y en canal.

Una de las características más importantes de la ganadería colombiana lo constituye su autarquía, es decir, que solo los productores nacionales abastecen la demanda interna, sin embargo, para los próximos años se han propuesto transformar la producción ganadera en términos de productividad y competitividad.

El país ocupa el tercer lugar en Sudamérica en cuanto a volumen de sacrificio. La producción de carne bovina entre 2002 y 2008 presentó un crecimiento sostenido del 2,4% anual, aumentando la oferta de carne en más de 141.000 toneladas, tal como se observa en la Tabla 3.

Por otro lado, la tasa de extracción¹⁷, que es un indicador de productividad (que relaciona la edad, el peso promedio al sacrificio y la ganancia de peso diario), según las cifras de la Federación de Ganaderos de Colombia (FEDEGAN), estas corresponden a 23,5 millones de cabezas y 4,1 millones de sacrificio, la tasa de extracción llegó al 17,3% en el año 2008, lo que representa alrededor de la mitad

Documento Agrocadenas No.01. Bogotá D.C., 2004. MARTÍNEZ, Héctor. Tendencias de la producción y consumo de carnes en Colombia y el mundo (1961–2001). Documento Agrocadenas No.26. Bogotá D.C., septiembre de 2002.

¹⁷ Técnicamente se define como el porcentaje equivalente al número de reses sacrificadas sobre el tamaño total del hato bovino.

de la tasa de Argentina, país con un volumen de sacrificio superior a cuatro veces el colombiano.

Tabla 3. Sacrificio y producción de carne en Colombia

Año	Cabezas sacrificadas	% variación anual	Producción en toneladas	% variación anual
2008	4.054.485	4,00%	911.000	6,37%
2007	3.898.543	0,40%	856.447	2,84%
2006	3.884.883	3,90%	832.777	3,70%
2005	3.733.179	0,30%	802.930	0,20%
2004	3.722.928	9,40%	801.387	8,90%
2003	3.400.191	-0,60%	735.592	0,70%
2002	3.420.664	-7,10%	730.450	-5,10%
2001	3.683.207	-7,10%	769.764	-6,90%
2000	3.963.378	3,60%	826.573	4,60%
1999	3.824.530	-	789.924	-

Fuente: Fedegán

En Colombia existen aproximadamente 25 millones de cabezas de ganado las cuales ocupan cerca de 38 millones de hectáreas de pastos. Solo el 3% de esta población es utilizada con el fin de la producción de leche, el 57% única y exclusivamente para la producción de carne mientras que el 40% restante es usado con doble propósito es decir, para la producción tanto de carne como de leche¹⁸.

Otro aspecto importante lo constituye la balanza comercial, que entre 2002 y 2005, en cuanto a los productos derivados del ganado bovino presentó en promedio saldos positivos, con un total de exportaciones de 105 millones de dólares e importaciones de aproximadamente 49 millones de dólares norteamericanos. Cerca de la totalidad de estas exportaciones tienen como destino el vecino país de

¹⁸ Encuesta Nacional Agropecuaria, 2004.

Venezuela más específicamente el 96% del total; mientras que cerca del 68% de las importaciones tiene por origen países como Estados Unidos, Canadá y Chile¹⁹.

1.2.3 Agroproducción de carne bovina en el departamento de Bolívar

La región Caribe cuenta con la mayor participación de la producción ganadera tanto para leche, carne y doble propósito con un 28% del total nacional, seguido de la región oriental con 27%; entre los departamento con mayor producción de ganado en el país se encuentran Córdoba, Antioquia, Casanare, Caquetá, Cesar, Santander, Meta y Cundinamarca, sin embargo en gran parte de los departamentos del territorio nacional se encuentra algún mínimo de producción ganadera.²⁰

En el departamento de Bolívar se cuenta con un alto grado de experiencia en lo que respecta a esta actividad, es uno de los principales productores de la región Caribe colombiana, gracias a su amplia diversidad geográfica e hidrográfica, hacen de Bolívar una zona adecuada para la explotación de la ganadería.

1.2.3.1 Inventario bovino

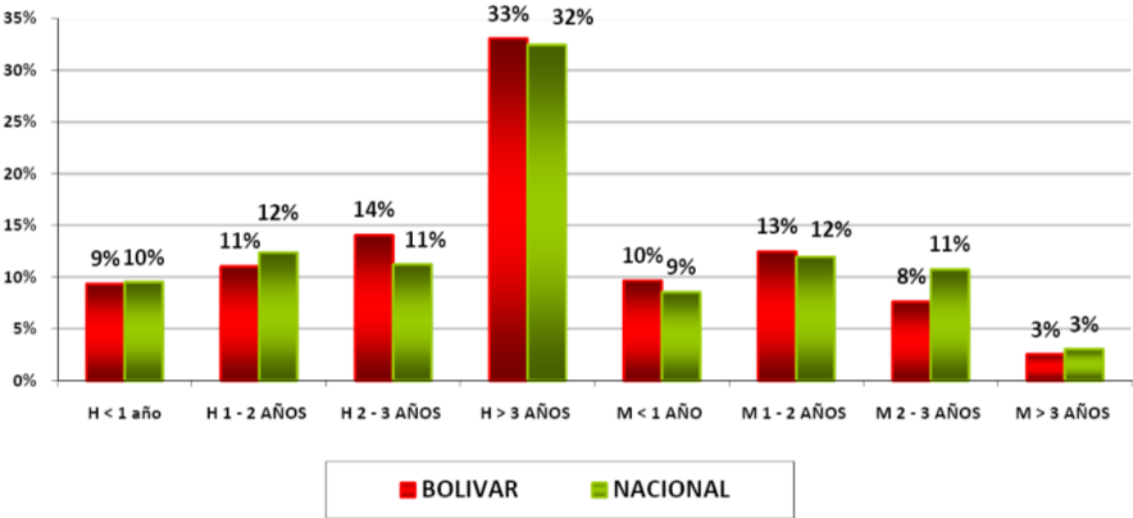
El departamento de Bolívar cuenta con una importante participación nacional en lo referente a la cantidad de bovinos existentes en sus tierras, en total y para el 2009 en este había aproximadamente 858.546 cabezas de ganado, ubicando a Bolívar en el puesto número 12 (doce) a nivel nacional en el ranking de inventarios, con una participación nacional porcentual del 3,8%; en la Gráfica es posible apreciar la distribución por edades del inventario bovino del departamento de Bolívar para el año 2009, se indica que el 33% del total del inventario corresponde a Hembras de más de 3 (tres) años, esta es la mayor distribución, la cual se encuentra

¹⁹ Ibíd.

²⁰ Ibíd.

ligeramente por encima a nivel nacional que corresponde a 32% para el año 2009, la menor distribución es para los bovinos machos mayores de 3 años tanto para Bolívar como para Colombia, en ambas manifestaron contar en sus inventarios con una población de 3% de bovinos machos de más de tres años, el resto de la clasificación, se encuentra distribuida relativamente iguales tanto para Colombia como para el departamento de Bolívar, con unas diferencias muy poco marcadas, la mayor de estas se observa en la población de hembras de 2-3 años, pues para bolívar esta representa el 14% de la población total mientras que para Colombia solo el 11%.

Gráfica 4. Inventario porcentual bovino del departamento de Bolívar y Colombia por género del animal, 2009



H: hembra
M: Macho

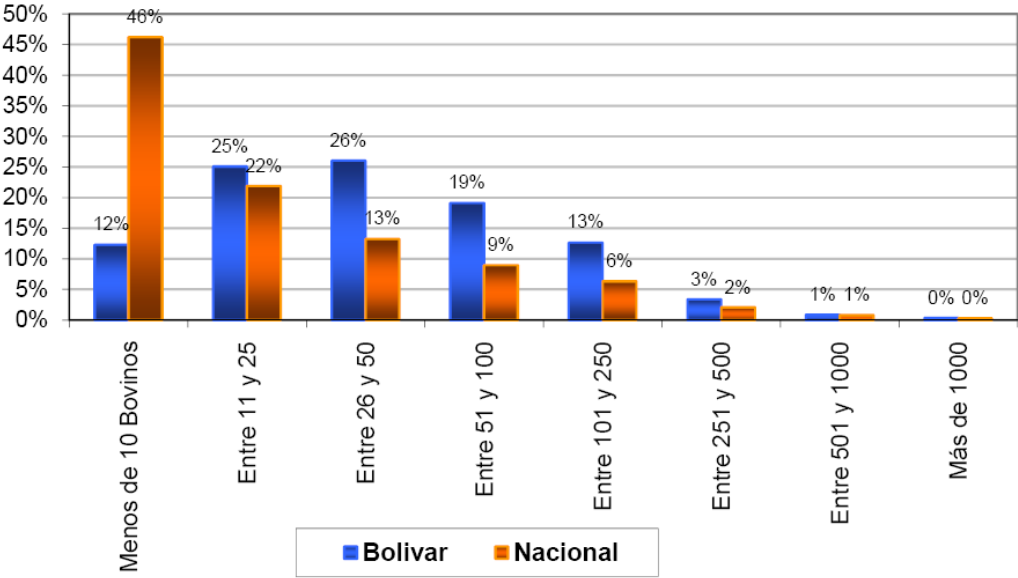
Fuente: Fedegán

1.2.3.2 Cantidad de predios

En cuanto a la clasificación de predios según cantidad de bovinos, se encuentra que para el 2009 la participación a nivel nacional del departamento de Bolívar es del 2%, ubicándolo en el departamento numero 14 (catorce), con una cantidad de predios de 11.958 dedicados a la actividad de cría de bovinos; tal como se aprecia

en la Gráfica es posible apreciar que el 46% de los predios de Colombia se dedican a la cría de menos de 10 bovinos, mientras que para Bolívar solo el 12% del total de fincas crían la misma cantidad, tal como se indica en el gráfico 4, el 26% de los predios del departamento se dedican a la cría a la vez que más de 50 bovinos y menos de 100, y solo el 1% de predios de cuentan con más de 500 y menos de mil bovinos en su haber, tanto a nivel nacional como a nivel departamental.

Gráfica 5. Cantidad de predios bovinos del departamento de Bolívar y Colombia, 2009



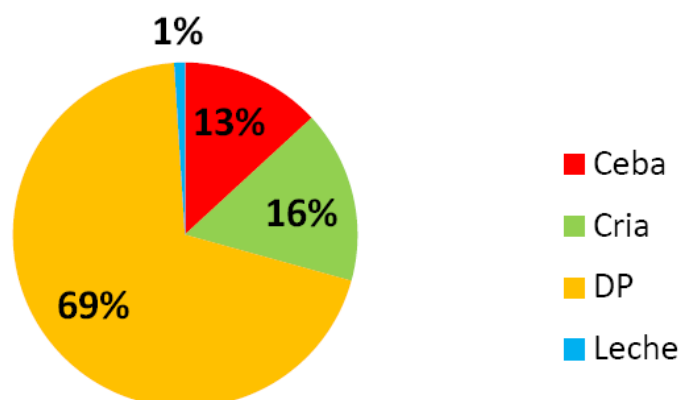
Fuente: Fedegán

1.2.3.3 Orientación del hato

Tal como antes se indicaba, el inventario bovino del departamento de Bolívar corresponde a 858.546 cabezas de ganado, que se encuentran distribuidos según su uso de la siguiente forma, en tanto es ganado que procede de otras zonas del país, el 69% de toda la población bovina es para doble propósito, es decir para producción de leche y de carne, el 13% se ceba (engorde de forma eficiente del ganado bovino para su futuros uso para producción de carne), solo el 1% de los

bovinos en el departamento de Bolívar se usa con el único fin de producción de leche, el 16% es usado con el fin de cría.

Gráfica 6. Usos ganado bovino a Bolívar, 2008

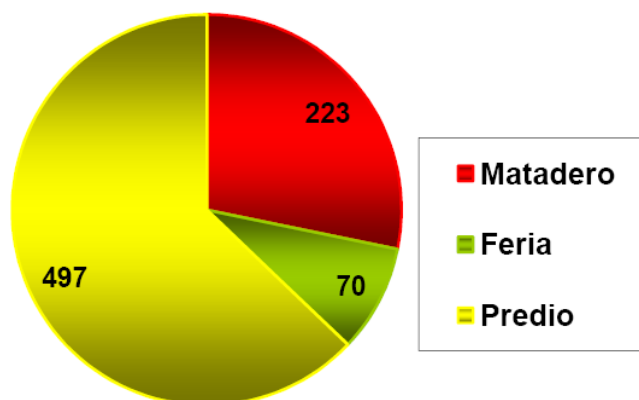


Fuente: Fedegán

1.2.3.4 Movimientos de ganado

El movimiento de ganado bovino en el departamento de Bolívar en lo que se refiere a salidas, corresponde a aproximadamente a 790 cabezas de ganado en promedio por día, aproximadamente el 63% que corresponden a 497 por cabezas de ganados tienen como fin predios en otros departamentos, es decir su movimiento es con el fin de traslado, mientras que el 28,2% su destino final son los mataderos, es decir que 223 cabezas de ganados se trasladó del departamento con el fin de ser usados en la producción principalmente de carnes y finalmente cerca del 9% de del total de los movimientos de salida de las cabezas de ganados desde Bolívar diariamente, corresponden a la participación de estos en ferias.

Gráfica 7. Salida diaria de animales desde Bolívar, 2008

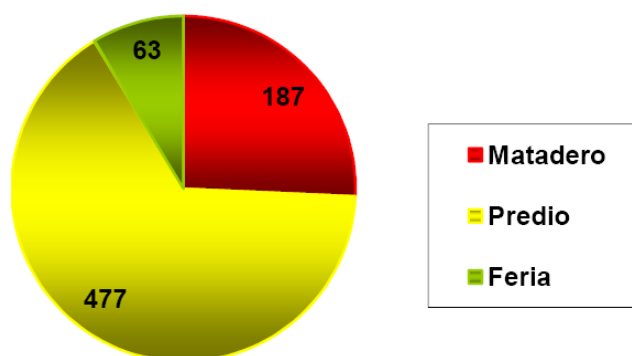


Fuente: ICA

En el mismo sentido es posible apreciar en la

Gráfica la finalidad de los cabezas de ganado que ingresan al departamento de Bolívar: aproximadamente ingresan 727 cabezas en promedio por día al departamento de Bolívar de las cuales el 65,6% lo hacen con el objetivo de trasladados a predios o fincas, de igual forma 187 cabezas de ganado ingresan al departamento con el fin de dirigirse a mataderos, para la producción de carnes y derivados por último el 8,7% entran al departamento para ferias de exposición.

Gráfica 8. Entrada diaria de animales vivos a Bolívar, 2008



Fuente: ICA

1.2.4 Productividad y eficiencia de los productores primarios en la producción ganadera

La mayor o menor eficiencia de la ganadería de carne depende de la relación entre el volumen de peso vivo incremental producido por unidad de área en un período de tiempo, y el costo de producción correspondiente. El estudio del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural²¹ analizó un grupo de ganaderos de distintas regiones del país, con fincas de mediano y alto nivel tecnológico. Se detectó una escasa utilización de sistemas de contabilidad general y de costos que le permita tener al ganadero un conocimiento preciso del costo unitario de la carne producida.

La distribución de los gastos en la actividad ganadera para los distintos tipos de sistemas productivos, de acuerdo a la información de Fedegán entre 2003 y 2009 indica que la mayor proporción de estos se encuentra en la mano de obra, y dentro de las actividades de levante y ceba de bovinos.

En la Tabla la alta participación de la mano de obra en los gastos totales, implica una relación con el tamaño medio de las explotaciones (que es de baja escala de operación) y por otro lado, revela la escasa destinación de recursos a productos y servicios con impacto en productividad como fertilizantes, resiembra de pastos, mejoramiento genético y herramientas de gestión.

²¹ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, FEDEGÁN, CORPOICA y UNAL. Competir e innovar, la ruta de la industria bovina. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, 2009.

Tabla 4. Ponderaciones de los costos de los insumos de los ganaderos en Colombia según sistemas de producción y actividad ganadera

Rubro	Doble propósito	Cría	Levante	Ceba
Compra de animales	-	-	49,2%	44,7%
Mano de obra	55,6%	61,9%	30,1%	20,0%
Alimentación	4%	7,1%	2,7%	5,3%
Sanidad	10,4%	14,9%	8,1%	6,6%
Potreros	7%	6,1%	4,8%	7,0%
Máquinas y herramientas	16,4%	3,3%	1,6%	9,2%
Transporte de animales	1,8%	0,9%	0,9%	2,0%
Otros	4,7%	5,8%	2,6%	5,3%

Fuente: Fedegán

Por otro lado se encontró un uso medio de fertilizantes y una baja inversión en resiembra de pastos; aquí los mayores gastos incluyen las sales mineralizadas, los medicamentos veterinarios y vacunas, la reparación de cercas, los combustibles y en menor medida los suplementos alimenticios como semillas de algodón, melaza y heno.

Se detectó también que hay una marcada tendencia, sobre todo en la ganadería extractiva de los llanos orientales, a reducir los gastos al mínimo posible. Ante esto se hace necesario demostrar la relación costo-efectividad del uso de invertir en tecnologías, para que así se modifique su estructura de gastos. Por otro lado, los productores consideran algunos insumos muy caros, lo que demuestra la conveniencia de orientar esfuerzos al suministro masivo de productos de más alto costo y la intervención directa de las asociaciones y gremios en la definición de los costos y márgenes de dichos productos para la industria y el comercio, el control de la especulación y la posición dominante de las industrias.

REVISIÓN DE LOS ELEMENTOS RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA

Para el desarrollo del propósito central del trabajo, que consiste en la estimación de la eficiencia económica de las fincas del departamento de Bolívar, se considera apropiado efectuar una revisión teórica de los elementos que están involucrados en el concepto de dicha eficiencia, para así tener una visión comprehensiva de esta metodología.

1.3 Definición de eficiencia, y su distinción de la efectividad y la eficacia

Se entiende la eficiencia como la capacidad de lograr un fin por medio de la relación deseable entre inputs y outputs, esto es, maximizar la producción con el mínimo de recursos o su equivalente que es minimizar los recursos dado un nivel de producción a deseable²².

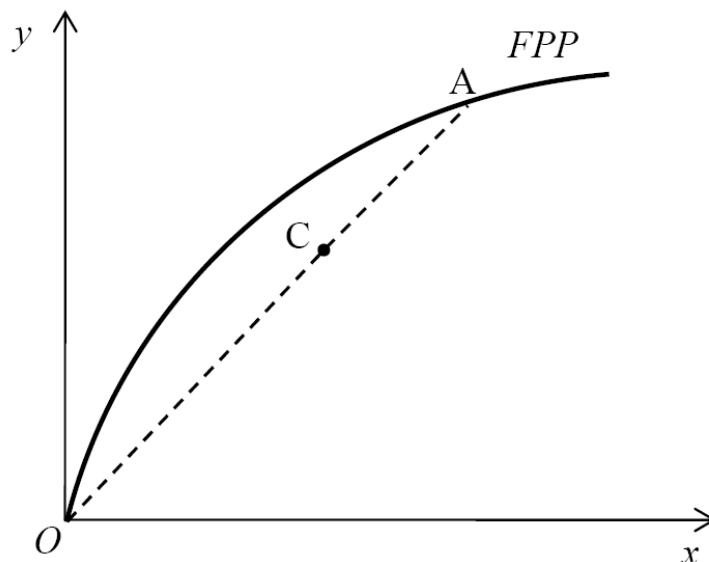
Por otro lado el concepto de eficacia se refiere a la capacidad de obtener un resultado sin tener en cuenta una cantidad determinada de recursos o los medios para llevar a cabo dicha obtención; claramente lo importante en este concepto se refiere a la obtención de resultados, independientemente de la cantidad de inputs que se utilicen para ello. En este sentido para que haya eficacia no se requiere eficiencia, pero para ser eficiente es condición necesaria ser eficaz.

El tercer concepto se refiere a la efectividad, que hace referencia al registro cuantitativo del cumplimiento de un objetivo, y siempre se determina en la práctica, desarrollando la producción en condiciones reales y no bajo situaciones que pueden considerarse ideales.

²² BARRIOS CASTILLO, G. La medición de la eficiencia técnica mediante el Análisis Envolvente de Datos. Contribuciones a la Economía, octubre, 2007.

La eficacia no implica efectividad, tal como señalan García y Cool²³, porque en condiciones normales se producen distintas influencias que pueden hacer que los resultados obtenidos varíen, sin embargo, la efectividad sí requiere eficacia. Lograr que los procesos sean eficientes, requieren de efectividad y eficacia. Los resultados obtenidos se pueden interpretar como cuantificación de la meta propuesta, aun en caso de no lograr los resultados esperados. Lo que implicaría una disminución de la efectividad, no necesariamente traería consigo disminución en los índices de eficiencia.

Gráfica 9. Eficiencia y productividad media



Fuente: BARRIOS, Grisel.

En la Gráfica se ilustra el concepto de productividad y eficiencia, suponiendo que las empresas A y C tienen la misma frontera de posibilidades de producción, se puede observar que ambas empresas tienen igual nivel de productividad, pero la empresa C es menos eficiente que la empresa A, porque no produce lo máximo

²³ GARCÍA, Ernesto. y COOL, Vicente. Competitividad y Eficiencia. Revista Estudios de Economía Aplicada. Vol. 21, No. 3, 423-450.

que se puede producir con la cantidad de inputs que utiliza. Lo que demuestra que ambos conceptos hacen referencia a aspectos diferentes de la producción.

1.4 Medición de la eficiencia según el trabajo pionero de Farrell (1957)

Cuando una firma intenta maximizar sus ingresos, es fundamental que tenga conocimiento sobre el proceso productivo que le permite alcanzar dicho objetivo, para así poder definir estrategias que le permitan acercarse al estado deseado, a partir del conocimiento y análisis del estado real. Estos fueron los motivos que llevaron a Farrell²⁴ a medir por primera vez empíricamente la eficiencia, proponiendo considerar como patrón de referencia eficiente la mejor práctica observada entre la muestra de unidades de producción, calculando además, los índices de eficiencia de cada empresa y comparandolos con las que presentaban un mejor comportamiento. El autor fue el primero en dividir el concepto de eficiencia en dos componentes: técnica y asignativa, además de desarrollar un método para el cálculo empírico para medir la eficiencia relativa de un conjunto de empresas.

En el análisis, Farrell parte del caso de una empresa que emplea 2 inputs para la obtención de un único output y estableciendo los siguientes supuestos:

- Las empresas operan bajo rendimientos constantes a escala (el incremento porcentual del output es igual al incremento porcentual experimentado por los inputs), este supuesto permite que la tecnología de producción pueda ser representada mediante la isocuanta, unidad que indica las diferentes combinaciones de los dos factores que en una empresa perfectamente eficiente podría usar para producir una unidad de output.
- La isocuanta es convexa hacia el origen y con pendiente negativa.

²⁴ FARREL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A, 120, Part III, 1957, 253-290.

- La función de producción eficiente es conocida.

Antes, Koopmans²⁵ en 1951, había definido la situación de eficiencia técnica como aquella en la que un incremento en cualquiera de los outputs, exige una reducción en al menos alguno de los restantes output o el incremento de alguno de los *inputs*, o bien, aquella situación en la que la disminución de un input cualquiera exige, al menos, el aumento de algún otro input o la disminución de algún output.

Se debe a Farrell²⁶ la conceptualización de la eficiencia técnica como la diferencia entre uno y un cociente que representa la mayor reducción proporcional en todos los inputs que aún permite la producción de todos los outputs, o como uno más el mayor incremento proporcional factible en todos los outputs con el mismo consumo de inputs. Entre tanto la eficiencia asignativa se refiere a la capacidad de la unidad productora para usar los distintos inputs en proporciones óptimas dados sus precios relativos.

1.5 La técnica del Análisis Envolvente de Datos (DEA)

El análisis envolvente de datos es un modelo con orientación a la exploración de la eficiencia de las unidades productoras, desde el marco de la forma en que emplean los insumos para sus planes de producción, pero en relación a la manera en como los emplean otras unidades productoras similares.

Este método se clasifica como un método no paramétrico determinístico. Es no paramétrico porque no asume a priori una forma funcional específica, y es determinístico porque asume los datos como dados, en los que no se involucra el azar, por tanto empleando los mismos datos, en todas las estimaciones que se hagan se obtendrán iguales resultados.

²⁵ KOOPMANS, T.C. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. Cowles Commission for Research in Economics, Monograph number 13. New York: Wiley, 1951.

²⁶ Op. Cit.

Una de las características de este tipo de modelos es que identifican a las unidades productoras como eficientes e ineficientes, a partir de las prácticas que en este sentido lleven a cabo, es decir, se realiza una comparación entre las unidades evaluadas, empleando solamente la información disponible en las propias empresas, sin necesidad de realizar supuestos teóricos.

El análisis DEA permite formular el modelo de producción de la firma, y su resultado es el cálculo de la frontera de producción como la envolvente de los datos, y compara cada dato a ver si pertenece o no a la frontera, es decir, permite comparar cada unidad productiva ineficiente con aquella finca eficiente con similar combinación de outputs e inputs, las fincas eficientes van hacer catalogadas como referente.

Sobre las desventajas y las ventajas de este análisis se cuentan las siguientes:

- DEA admite modelos con múltiples inputs y outputs.
- La mayor ventaja del DEA, es su flexibilidad, en el sentido de que impone condiciones menos restrictivas sobre la tecnología de referencia.
- Otra ventaja del DEA es que las unidades se comparan directamente con otras unidades o una combinación de ellas.
- Los inputs y outputs pueden representar diferentes unidades, por ejemplo una magnitud puede venir medida en unidades físicas (toneladas), mientras que otra unidad tiene su medida en unidades monetarias (miles de pesos), sin que se requiera una relación *a priori* entre ellas.
- Una limitación que debe mencionarse sobre el DEA es la dificultad conceptual de separar los efectos de las variables ambientales (no controlables) de los efectos que resultan debido a diferencias de manejo de las explotaciones.

Esta metodología mide la eficiencia comparativa de unidades homogéneas, es decir, que tienen una misma finalidad (racionalidad) económica. Partiendo de los insumos y productos, el DEA proporciona un ordenamiento de los agentes

otorgándoles una puntuación de eficiencia relativa. De esta forma, los agentes que obtengan el mayor nivel de producto con la menor cantidad de insumos serán los más eficientes del grupo y por tanto, obtendrán los puntajes más altos²⁷.

El método de estimación DEA evalúa la eficiencia de una unidad tomadora de decisiones (DMU) refiriéndose al “mejor” productor. Considera que una unidad productiva es eficiente, y por tanto pertenece a la frontera de producción, cuando produce más de algún output sin generar menos del resto y sin consumir más inputs, o bien, cuando utilizando menos de algún input, y no más del resto, genere los mismos productos. La idea es comparar cada unidad no eficiente con aquella que lo sea, y a la vez tenga una técnica de producción similar, es decir, que utilice inputs en proporciones similares para producir outputs parecidos.

La estimación de coeficientes de eficiencia bajo el esquema de DEA se puede clasificar en dos tipos: el orientado a los insumos y el orientado a los productos. El modelo orientado a los insumos busca la minimización de los insumos para la producción de un nivel dado de producto. Por su parte el modelo orientado a los productos busca la maximización de la producción dadas unas cantidades de insumos.

El modelo fraccional para medir la eficiencia de las unidades tomadoras de decisiones considera la medida de eficiencia como el cociente entre la suma ponderada de outputs con la de inputs de cada unidad de decisión. La formulación matemática es la siguiente:

$$\max e_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0}}$$

²⁷ COLL, Vicente y BLASCO, Olga. Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. Introducción a los modelos básicos. Universidad de Valencia, 2006.

sujeto a

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (1)$$
$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m$$

Donde:

e_o : función objetivo (medida de la eficiencia radial)

y_{rj} : output i -ésimo de la DMU j -ésima

x_{ij} : input i -ésimo de la DMU j -ésima

v_i, u_r : ponderaciones de inputs u outputs respectivamente.

El resultado del modelo planteado, es la cuantificación de la eficiencia técnica relativa de una unidad productiva (j) con relación a las demás unidades, y de ella se obtiene los mejores valores de los pesos de los inputs y los outputs que permiten alcanzar esa eficiencia.

La solución del modelo, puede tomar valores entre cero y 1. Si la eficiencia de una unidad j es igual a 1, entonces podemos decir que la correspondiente unidad j es eficiente en términos relativos con respecto a otras unidades. Por el contrario si la eficiencia toma valores menores de 1, ello significa que aun habiendo elegido la unidad los mejores pesos, existen unidades productivas en la muestra que combinan los niveles de inputs y de output de una manera eficiente.

El cálculo o estimación de los coeficientes de eficiencia a través del método de análisis envolvente de datos (DEA) se puede clasificar en dos tipos:

- i) el orientado a los insumos.
- ii) el orientado a los productos.

El modelo orientado a los insumos busca la minimización de los insumos para la producción de un nivel dado de producto. Por su parte el modelo orientado a los productos busca la maximización de la producción dadas unas cantidades de insumos.

En otras palabras, el modelo orientado a los insumos provee una medida sobre qué tanto están siendo subutilizados los insumos. El modelo orientado a los productos se preocupa por medir qué tanto se podría llegar a producir con esos insumos.

2.4. Tipos de eficiencia

Dentro de la teoría económica encontramos, cuatro tipos de eficiencia: Eficiencia técnica, Eficiencia asignativa, Eficiencia económica y la Eficiencia a escala.

El marco teórico fundamental para el estudio y medición de la eficiencia, fue propuesto por Farrell, el propone que se observe el comportamiento de cada finca y se evalúe con relación a otras tomadas de un grupo representativo y homogéneo, y de esta forma la eficiencia será relativa y no absoluta, donde el valor de la eficiencia para una unidad productiva (DMU) determinada, está dada por una expresión que dice la desviación observada respecto a aquellas consideradas como eficiente.

El mismo autor (Farrell) dividió a la eficiencia en dos componentes: *técnica* y *asignativa*. La eficiencia técnica es la capacidad o facultad de una unidad productiva (DMU), para obtener el máximo nivel de producción con la menor combinación de insumos. La eficiencia asignativa muestra la capacidad de una

unidad de producción (DMU) para usar los factores en proporciones óptimas, teniendo en cuenta los precios de estos factores, para obtener un nivel de producción con el menor costo. Y el producto de la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, da como resultado una medida de *eficiencia económica*.

Más adelante, Banker *et al.* (1984) sugieren una extensión del modelo hacia situaciones de rendimientos variables a escala, modificando el programa lineal en la manera de incorporar una restricción de convexidad. Para diferenciarlo del anterior se le llama modelo de rendimientos variables a escala (VRS).²⁸

A continuación se exponen los conceptos de eficiencia que van hacer empleados en el estudio; como lo son la Eficiencia Técnica, Eficiencia Asignativa y la Eficiencia Económica:

2.4.1. Eficiencia técnica²⁹

Supóngase cuatro unidades productoras o DMU por sus siglas en ingles, (A, B, C y D). Cada una de las cuales obtiene un único output (y) empleando para ello dos inputs (x_1 y x_2). En el grafico 9, cada punto representa las coordenadas del “plan de producción” (x_1/y , x_2/y) observado para cada una de las referidas Unidades productoras. La isocuanta, muestra las combinaciones posibles de los dos factores que la empresa más eficiente podría requerir para producir una unidad de

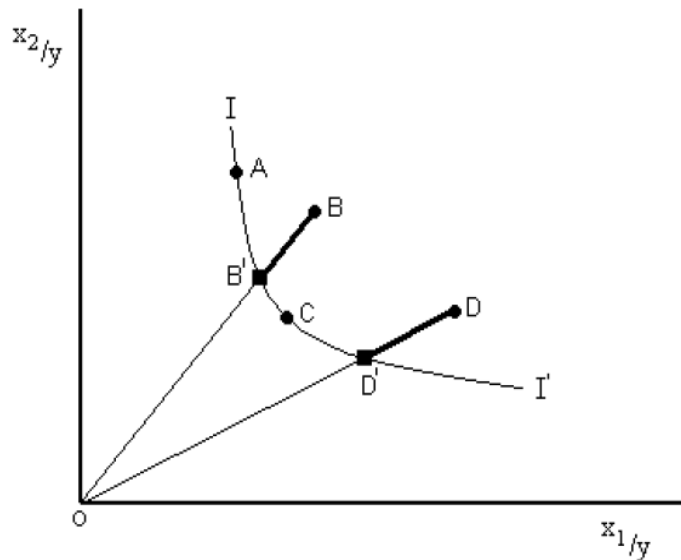
²⁸ SOARES Da silva, Emilia, et al.: “análisis no paramétrico de eficiencia en las explotaciones lecheras de las azores a partir de datos rica-a”.

En: www.uco.es/grupos/edr/aeaa/congreso/produccion/ESoares.doc.

²⁹ Óp. Cit. P. 3.

producto, y viene representada por la curva II' de tal modo que aquellas que se encuentran por encima de la misma resultan ineficientes.

Gráfica 10. Representación de la eficiencia técnica



Fuente: Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos, Universidad de Valencia.

Por lo tanto, la eficiencia técnica, que pone de manifiesto la capacidad que tiene una unidad productora para obtener el máximo output a partir de un conjunto dado de inputs, se obtiene al comparar el valor de cada DMU con el valor óptimo que viene definido por la frontera de producción que viene estimada (isocuanta eficiente).

Observando la gráfica 10, puede verse que tanto la unidad B como la D son ineficientes técnicamente, puesto que ambas podrían reducir la cantidad de inputs consumidos y seguir produciendo la misma unidad de output. La ineficiencia de

estas unidades productoras vendrá dada por la distancia BB' y DD' respectivamente. Por el contrario, la Unidades A y C son técnicamente eficientes puesto que operan sobre la isocuanta eficiente.

Numéricamente puede obtenerse la puntualización de la eficiencia técnica relativa como la relación entre la longitud de la línea desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocuanta eficiente de la Unidad considerada y la longitud de la línea que une el origen a la unidad considerada. Así para B se tiene:

$$\text{eficiencia técnica de B} = ET_B = \frac{OB'}{OB}$$

La eficiencia técnica así definida, solo puede tomar valores comprendidos entre cero y uno. Una puntuación cercana a cero debe entenderse como que la Unidad Productiva que está siendo evaluada se encuentra muy lejos de la isocuanta eficiente, y en consecuencia se trata de una Unidad muy ineficiente técnicamente. Todo lo contrario sucede si la eficiencia técnica está próxima a uno, puesto que está más cerca a ser eficiente la Unidad Productiva.

Finalmente, una eficiencia técnica de uno indica que la unidad se encuentra sobre la isocuanta eficiente, como es el caso de A y C.

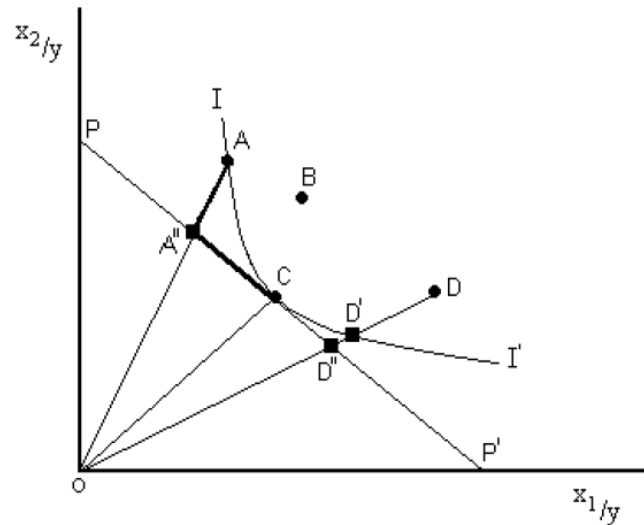
2.4.2. Eficiencia asignativa (o precio)³⁰

La eficiencia asignativa también denominada eficiencia precio, se refiere a la capacidad de la Unidad productora para usar los distintos inputs en proporciones óptimas dados sus precios relativos.

³⁰ Óp. Cit. P. 5.

Grafica 11.

Representación de la Eficiencia Asignativa



Fuente: Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos, universidad de valencia.

En la grafica 11, se encuentra la línea de isocoste PP'. La pendiente de la isocoste representa la relación entre los precios de los inputs x_1 y x_2 . Las unidades A y C presentan eficiencia técnica puesto que operan sobre la isocuenta eficiente. Sin embargo, como puede observarse en el grafico 10, únicamente la Unidad C resulta ser también eficiente en precio, en tanto que la Unidad A, debería reducir los costes totales en la distancia A'' A o, alternativamente, en la proporción

$$\left\{ \left(1 - \frac{OA''}{OA} \right) * 100 \right\}, \text{ Para ser eficiente en precio.}$$

La puntualización de eficiencia asignativa (o precio) puede obtenerse como la relación entre la longitud de la línea desde el origen hasta el punto proyectado de la isocoste eficiente de la unidad considerada y la longitud de la línea que une el origen al punto proyectado sobre la isocuenta eficiente de la unidad considerada.

Así, para la unidad A se tiene que la eficiencia precio vendrá dada por:

$$eficiencia\ precio = EP_A = \frac{OA'}{OA}$$

El indicador que se acaba de definir con objeto de proporcionar una medida de eficiencia asignativa, puede tomar valores comprendidos entre cero y uno, de manera que si la puntuación de eficiencia precio es distinta de uno, se dice que la unidad productiva considerada es ineficiente en precio.

2.4.3. Eficiencia económica (o global)³¹

Para una unidad dada, la eficiencia económica también llamada eficiencia global, se obtiene mediante el cociente entre la longitud de la línea que desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocoste eficiente y la longitud de la línea que va desde el origen hasta el punto que representa la unidad considerada. Así, la eficiencia económica de la Unidad D (gráfica 11) vendrá dada por:

$$Eficiencia\ Global = EG_D = \frac{OD''}{OD}$$

Farrell (1957), descompuso la eficiencia global de la siguiente forma:

$$EG_D = \frac{OD''}{OD} = \frac{OD'}{OD} * \frac{OD''}{OD'}$$

La ecuación, indica que la eficiencia global, es igual al producto de la eficiencia técnica (ET), y la eficiencia asignativa (EA), y de igual manera, el valor de la eficiencia global estará comprendido entre cero y uno. Como puede comprobarse, en el gráfico 10, solo la Unidad C muestra eficiencia técnica y eficiencia precio, siendo en consecuencia, la única unidad globalmente eficiente.

³¹ Óp. Cit. P. 7.

Para el caso de este estudio, se evalúa la eficiencia de las unidades productoras (DMUs) donde se emplea múltiples insumos y se obtienen 1 producto, es decir, se estudiará las fincas que utilizan varios inputs y un output, dicha eficiencia técnica se calcula con ayuda del software EMS en la forma tradicional.

Para la eficiencia asignativa, se usará el nuevo enfoque, propuesto por Badunenko, Fritsch, y Stephan, quienes apartándose de la técnica tradicional de medición de la eficiencia asignativa, exponen su cálculo en ausencia de precios de los inputs.³²

El enfoque tradicional para la medición de la eficiencia asignativa propuesto por Farrell, requiere los niveles de precios de los insumos que son difícilmente disponible en la realidad, es por ello que los estudios empíricos de la eficiencia asignativa se encuentran concentrados en algunas firmas, en particular las bancarias, ya que tiene la información de los precios de los insumos. El documento que expone el nuevo enfoque, demuestra que puede medirse la eficiencia asignativa a partir de las cantidades de input y output y un índice de beneficios de cada DMU.

El primer paso de este nuevo enfoque implica la estimación de la eficiencia técnica. La eficiencia asignativa es calculada teniendo en cuenta las siguientes hipótesis:

A₁. La tecnología es homogénea de grado 1.

A₂. Las empresas se enfrentan a la igualdad de precios de insumos (w) y la igualdad de los precios de producción (p).

³²Badunenko, O., et al., Allocative efficiency measurement revisited—Do we really need input prices? *Economic Modelling* (2008), doi:10.1016/j.econmod.2008.02.001.

A₃. El beneficio se expresa en términos relativos.

Este nuevo enfoque se basa en el supuesto de la ley del precio único, o de mercado en competencia perfecta en el que todas las empresas se enfrentan a los mismos insumos y a los mismos precios de producción. Además se expone 3 proposiciones que son definidas a continuación:

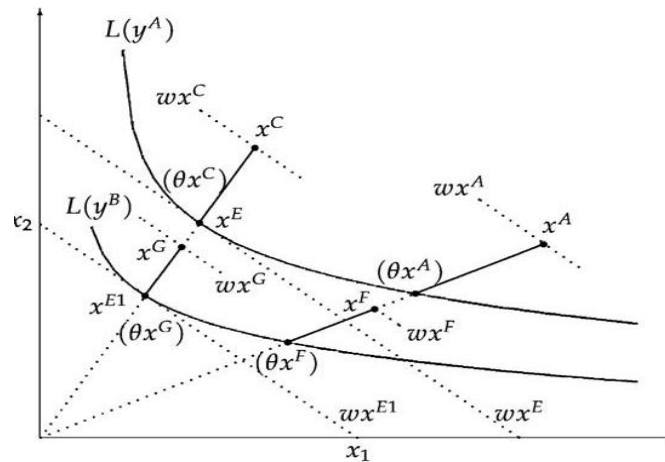
Proposición 1: Existencia de una frontera que muestra diferentes niveles de beneficios a cada nivel de eficiencia técnica, existe un beneficio máximo para cualquier nivel de eficiencia técnica (Valido para diferentes productos).

Proposición 2: Para cualquier nivel de eficiencia técnica donde exista una combinación óptima de insumos, dados los precios, mayor será la eficiencia asignativa y a su vez será mayor el beneficio.

A continuación se plantean, mediante gráficos el núcleo analítico de la eficiencia asignativa, partiendo de la representación de firmas que actúan con igual eficiencia técnica, pero diferentes beneficios y por ende diferente eficiencia asignativa:

Grafica 12.

Medición de la eficiencia asignativa



Fuente: Medición de la Eficiencia Asignativa.

En la gráfica 12, se observan dos empresas (A, C) que utilizan los insumos X_A , y X_C disponibles a precio W , para producir el producto final (Y^A). Las empresas A, y C poseen todas igual ineficiencia técnica (el nivel de eficiencia esta dado por θ).

Los costos de estas empresas están dados por WX^A , WX^C . De los dos isocostos los que corresponde a los gastos de C, es el más cercano posible al origen (0) para este nivel de eficiencia y por tanto, implica el nivel más bajo de costos. Esto se debe a que en la empresa C, presenta la combinación de insumos óptima, donde son tangente la isocuanta $L(Y^A)$ y el isocosto correspondiente a WX^E .

Esto implica que para θ nivel de eficiencia, tiene un límite inferior y utilizando el hecho de que las empresas están produciendo en los mismos niveles de producción (Y^A), el beneficio tiene un límite superior, teniendo en cuenta las

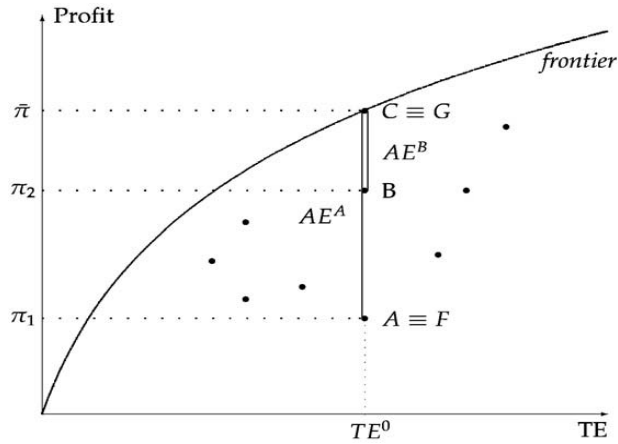
hipótesis A_2 , y A_3 . Para cada nivel de eficiencia hay un beneficio máximo, lo que demuestra la existencia de una frontera de beneficio.

Las empresas F y G utilizan insumos X_F , X_G respectivamente para producir el producto final (Y^B). Las cuatro empresas son igualmente ineficientes. Vamos a comparar los beneficios de las empresas A y F, y de las empresas G y C; la empresa C tiene mayor beneficio, en la producción de Y^A , mientras que la empresa G cuenta con mayor beneficio en la producción de Y^B . Esto se debe al hecho que estas empresas minimizan costos, es decir, su isocosto está más cerca del origen. Por lo tanto, su ingreso y beneficios son mayores, a diferencia de las empresas A y F.

Por otra parte, cuanto menor es la eficiencia asignativa, mayores son los gastos de las unidades productoras, y partiendo del hecho que las unidades productoras presentan cierto nivel de eficiencia técnica, cuanto mayor es la eficiencia asignativa, menores son los costos y mayores son los beneficios, lo anterior explica que el beneficio no depende de la cantidad de producción sino que se asocia a los niveles de eficiencia asignativa. Esto se demuestra en la siguiente gráfica:

Grafica 13.

Función de beneficio



Fuente: Medición de la Eficiencia Asignativa.

En la grafica 13, las empresas A, B, C, F y G tienen el mismo nivel de eficiencia técnica (TE^0), sin embargo presentan diferentes niveles de beneficios: $\pi_1, \pi_2, \bar{\pi}$. El nivel potencial de beneficios que las empresas pueden llegar es: $\bar{\pi}$. Cuanto más cercas este la empresa de la frontera mayor será el beneficio. En la anterior figura, el cambio de empresa A (F), a la empresa C (G) solo es posible cuando la combinación de los insumos varía, dado los precios, es decir, la eficiencia asignativa se aumenta.

Para el análisis multivariado, el marco de estudio es muy sencillo, las dos dimensiones del espacio en el plano cartesiano (X_1, X_2), son sustituidas por espacios dimensionales (X_1, X_2, \dots, X_n), espacios de n insumos. La isocuanta es llamada hipersuperficie de isocuantas dimensionales y el isocoste es sustituido por el nombre de hiperplanes.

Como se mencionó anteriormente, la virtud del nuevo enfoque es que no se necesita conocer los precios de los insumos para medir la eficiencia asignativa. Se toma el cálculo de la eficiencia técnica (ET), y el índice de beneficio (Pr) que se obtiene de la diferencia del ingreso menos los costos dividido por el ingreso (ingreso-costo/ingreso). La eficiencia asignativa está dada por:

$$AE_j^i \left(y, \frac{x}{C} \right) = \max \left\{ \theta; \sum_{k=1}^K z_k'' Pr_k \geq Pr_j^\theta, \sum_{k=1}^K z_k'' TE_k \leq TE_j, z_k'' \geq 0 \right\}$$

La letra C indica que se trabaja con rendimientos constantes a escala, z_k'' denota la intensidad de las variables individuales para una determinada observación (j), el cual es un problema de programación lineal, es decir, es la variable que se va a calcular. El resultado de la aplicación de esta fórmula son dos puntos que se ubican dentro de la gráfica de la frontera de beneficios.

En esta ecuación, Z_j corresponde como en el modelo DEA corriente, a las intensidades de las variables individuales, y como se observa, este pertenece a un modelo de orientación al output, donde se cuenta con un insumo, por cada DMU igual a su eficiencia técnica y un producto igual a su índice de beneficio.

2. CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA (TÉCNICA Y ASIGNATIVA) DE LA PRODUCCIÓN DE LA GANADERÍA PARA CARNE BOVINA DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR DURANTE EL PERIODO 2002-2008

En el presente capítulo se efectúa el cálculo de la eficiencia para una muestra de fincas ganaderas del departamento de Bolívar. En primero lugar se describen las variables utilizadas como inputs y como outputs, en el estudio así como el modelo planteado para el análisis orientado a los insumos.

Para calcular los índices de eficiencia en las fincas ganaderas se emplea el programa informático Efficiency Measurement System (EMS), con el fin de medir la eficiencia técnica de las fincas en términos relativos, enfocada a la minimización de insumos requerida para producir un determinado nivel de producción.

En el trabajo, dada la disponibilidad de la información, se utilizaron los siguientes insumos y productos que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Insumos y productos empleados en el análisis

Insumos	Productos
<ul style="list-style-type: none"> • Hectáreas de pastos • Número de trabajadores • Costo de insumos • Horas de trabajo en propiedad planta y equipo • Costo del ganado 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresos operacionales

Fuente: diseño de los autores

2.1 Cálculo de la eficiencia técnica

Por medio de la metodología DEA, para la obtención de los resultados que se muestran a continuación, se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos: primero la existencia de convexidad en las fronteras, y segundo los rendimientos constantes a escala en los insumos.

Al ser el DEA un modelo no paramétrico, busca un productor virtual (las mejores prácticas), que sirven de referencia a las demás DMU y con ello medir la eficiencia técnica, sin la necesidad de correr una regresión econométrica.

Los resultados del cálculo de la eficiencia técnica que se presentan en la Tabla 2 permiten afirmar que en el año 2010 de forma agregada, la muestra de las fincas de Bolívar presenta la mayor eficiencia, de 86,83, frente a las cifras de los años 2009 y 2008, que fueron de 82,84 y de 84,35, respectivamente.

Fueron las fincas de El Rincón y Brujas, las que llevaron a cabo su actividad ganadera cárnica, de forma sostenida sobre la frontera de posibilidad de producción, es decir, están combinando de la mejor forma los niveles de inputs para obtener sus resultados. De otra parte, el resto de fincas no están produciendo de forma eficiente, pues sus valores de eficiencia, para los tres años analizados no alcanzan el 100, es decir, podrían hacer una mejor combinación de inputs para obtener un mayor volumen de output.

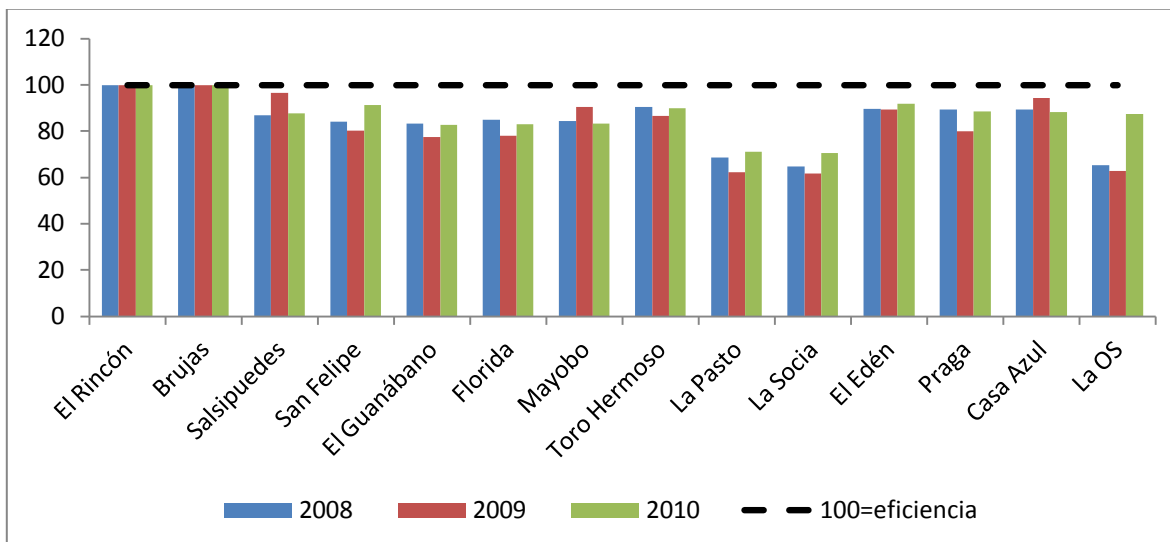
Tabla 2. Eficiencia técnica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010

Finca	2008	2009	2010	Promedio
El Rincón	100,00	100,00	100,00	100,00
Brujas	100,00	100,00	100,00	100,00
Salsipuedes	86,95	96,69	87,78	90,47
San Felipe	84,13	80,35	91,34	85,27
El Guanábano	83,22	77,58	82,61	81,14
Florida	84,89	77,97	83,13	82,00
Mayobo	84,32	90,45	83,29	86,02
Toro Hermoso	90,39	86,53	89,87	88,93
La Pasto	68,48	62,16	71,10	67,25
La Socia	64,79	61,83	70,57	65,73
El Edén	89,70	89,27	91,82	90,26
Praga	89,41	79,87	88,53	85,94
Casa Azul	89,32	94,29	88,21	90,61
La OS	65,28	62,71	87,37	71,79
Promedio	84,35	82,84	86,83	-

Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

En la Gráfica 14 se presenta ilustrativamente lo anterior para su mayor comprensión. La línea punteada negra representa el valor de eficiencia=100, en el que las empresas se ubican sobre la frontera de posibilidades de producción. Como se mencionó, solamente las fincas El Rincón y Brujas alcanzan a mantenerse eficientes a través del tiempo.

Gráfica 14. Eficiencia técnica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

2.2 Cálculo de la eficiencia asignativa

La eficiencia asignativa hace referencia a la capacidad de la unidad productora para usar los distintos inputs en proporciones óptimas dados sus precios relativos. En la práctica, particularmente en el presente caso, no se conocen los precios de todos los insumos, es posible efectuar una aproximación por medio de la frontera de beneficios, cuya construcción viene dada por la frontera de beneficios.

Para lo anterior se considera, desde el punto de vista teórico, el enfoque propuesto por Badunenko, Fritsch, y Stephan³³, quienes apartándose de la técnica tradicional de medición de la eficiencia asignativa, exponen su cálculo en ausencia de precios de los inputs, y demuestran que puede medirse la eficiencia asignativa a partir de las cantidades de input y output, y un índice de beneficios de cada unidad tomadora de decisiones. Para esto el planteamiento de los autores se basa

³³ BADUNENKO, Oleg, FRITSCH, Michael y STEPHAN, Andreas. Allocative efficiency measurement revisited - Do we really need input prices? Economic Modelling, 25, 2008, 1093–1109.

en el supuesto de la ley del precio único, en el que todas las empresas se enfrentan a los mismos insumos y a los mismos precios de producción.

La estrategia propuesta consiste en calcular, para cada *i*-ésima firma el índice de beneficios (IB), dados sus niveles de ingresos, y costos.

$$IB_i = \frac{ingr_i - costo_i}{Ingr_i}$$

Tabla 3. Cálculo del índice de beneficio, fincas ganaderas de Bolívar, 2008-2010

Finca	2008			2009			2010		
	Ingresos _i	Costos _i	IB _i	Ingresos _i	Costos _i	IB _i	Ingresos _i	Costos _i	IB _i
El Rincón	1.175.981.104	763.276.934	35,09	1.221.146.544	814.845.641	33,27	866.713.600	648.921.837	25,13
Brujas	587.990.552	381.638.467	35,09	610.573.272	407.423.260	33,27	433.356.800	324.460.919	25,13
Salsipuedes	1.469.354.172	1.095.711.232	25,43	1.731.085.242	1.177.417.077	31,98	1.151.699.307	937.354.779	18,61
San Felipe	252.408.824	232.058.100	8,06	259.098.367	235.927.030	8,94	222.076.788	223.103.145	0,46
El Guanábano	1.129.499.424	862.876.688	23,61	1.061.617.914	829.041.904	21,91	993.735.750	837.997.792	15,67
Florida	1.064.186.604	786.386.047	26,10	992.891.493	766.995.916	22,75	934.699.838	780.146.056	16,54
Mayobo	3.934.443.150	3.042.571.937	22,67	4.004.312.460	2.741.366.183	31,54	3.047.173.388	2.577.812.403	15,40
Toro Hermoso	1.331.026.736	993.503.891	25,36	1.138.421.608	818.585.284	28,09	915.910.616	735.185.139	19,73
La Pasto	268.201.632	245.616.240	8,42	242.425.872	226.128.468	6,72	198.599.009	197.748.007	0,43
La Socia	262.201.632	255.016.419	2,74	253.270.562	237.479.122	6,24	223.784.114	233.216.851	4,22
El Edén	1.501.552.640	1.081.838.487	27,95	1.526.644.072	1.096.571.014	28,17	1.173.925.920	917.560.449	21,84
Praga	5.079.424.880	3.587.518.069	29,37	4.613.747.112	3.626.694.452	21,39	3.846.567.159	3.144.726.370	18,25
Casa Azul	4.722.081.000	3.499.838.567	25,88	4.716.971.280	3.146.493.354	33,29	3.479.874.803	2.830.480.050	18,66
La OS	446.374.053	382.400.891	14,33	411.873.186	375.416.339	8,85	307.220.113	296.502.484	3,49

Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

Con base en las estimaciones del IB presentadas en la Tabla 3 se procede al cálculo de la eficiencia asignativa. Esto se efectuó teniendo en cuenta la orientación a los output, para esto se consideraron como insumos las eficiencias técnicas de las fincas (calculadas previamente) y como producto, los respectivos índices de beneficios.

En la Tabla 4 se muestran las estimaciones arrojadas por el programa Efficiency Measurement System (EMS). Los resultados son interesantes, y revelan aspectos que deben ser tenidos en cuenta por las fincas en particular, y por el gremio en general. Una vez más las fincas El Rincón y Brujas alcanzaron el mejor índice de eficiencia, al estar más cerca del valor 100, solamente en el año 2009 presentaron

un leve alejamiento de este valor, sin embargo en promedio es el valor más próximo, siendo para cada una de estas fincas equivalente al 102,04.

Por otro lado, los altos valores para algunas fincas (San Felipe, La Pasto, La Socia y La OS), son evidencia de su ineficiencia en la medida en que están incurriendo en altos costos para obtener su nivel de producción, si administraran de mejor forma sus costos (organizándose, llevando un sistema de contabilidad riguroso, etc.) podrían obtener el mismo nivel de output que en la actualidad alcanzan.

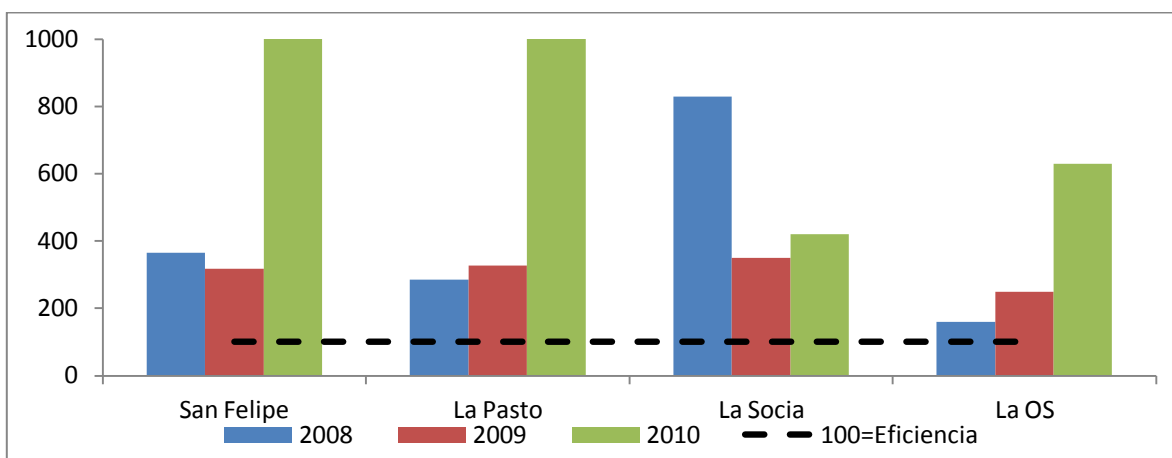
Tabla 4. Eficiencia asignativa fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010

Finca	2008	2009	2010	Promedio
El Rincón	100,00	106,13	100,00	102,04
Brujas	100,00	106,13	100,00	102,04
Salsipuedes	120,00	106,75	118,52	115,09
San Felipe	366,20	317,25	4.966,28	1.883,24
El Guanábano	123,72	125,04	132,46	127,07
Florida	114,12	121,01	126,33	120,49
Mayobo	130,54	101,26	135,88	122,56
Toro Hermoso	125,10	108,75	114,45	116,10
La Pasto	285,39	326,49	4.169,48	1.593,79
La Socia	829,74	350,16	420,70	533,53
El Edén	112,62	111,89	105,65	110,05
Praga	106,83	131,83	121,92	120,19
Casa Azul	121,11	100,00	118,78	113,30
La OS	159,85	250,16	629,33	346,45
Promedio	199,66	168,78	811,41	-

Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

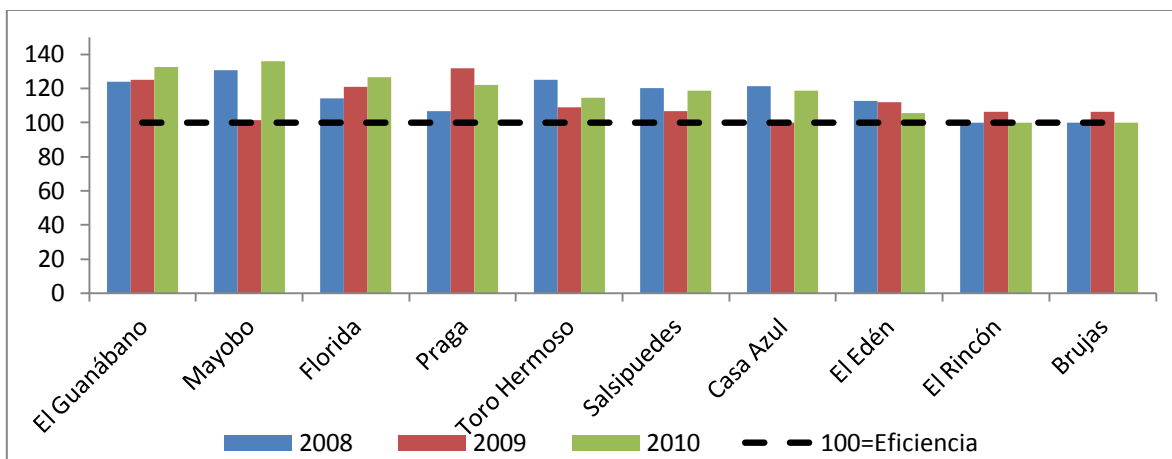
Lo presentado en la tabla anterior se ilustra para fines comprensivos en la Gráfica 15, particularmente las fincas ganaderas cárnicas con unos valores demasiado altos del índice de eficiencia (=100). Esto indica su pésima situación en términos de eficiencia asignativa. Las fincas más próximas a la frontera de posibilidades de producción fueron el Rincón y Brujas, el resto de las que aparecen en la Gráfica 16 están cerca del 100, pero no lo alcanzan en ninguno de los años bajo estudio.

Gráfica 15. Eficiencia asignativa fincas ganaderas del departamento de Bolívar muy por encima del valor de eficiencia, 2008-2010



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

Gráfica 16 Eficiencia asignativa fincas ganaderas del departamento de Bolívar alrededor del valor de eficiencia, 2008-2010



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

2.3 Cálculo de la eficiencia económica

Finalmente se llevó a cabo la estimación de la eficiencia económica. En su artículo Farrell³⁴ definió formalmente la eficiencia económica de la siguiente forma:

³⁴ FARRELL, Op. Cit.

$$EE_i = ET_i * EA_i$$

Es decir, se obtiene del producto de la eficiencia técnica y asignativa previamente calculadas, así, los resultados de esto aparecen en la Tabla 5. Se constata que las fincas con la mayor eficiencia son El Edén, El Rincón y Brujas, que alcanzan cada una una eficiencia económica promedio de 99,34 (la primera), 102,04 (las otras dos), desagregadamente para los años 2008, 2009 y 2009 le corresponde (a la primera) los valores de 101,02, 99,88, 97,01, y (a las dos últimas) 100, 106,13 y 100. Estos hallazgos se traducen en que son las fincas que de mejor forma combinan la maximización del uso de insumos, a la vez que operan con los menores costos, para llevar a cabo su proceso productivo.

Tabla 5. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar, 2008-2010

Finca	2008	2009	2010	Promedio
El Rincón	100,00	106,13	100,00	102,04
Brujas	100,00	106,13	100,00	102,04
Salsipuedes	104,34	103,22	104,04	104,13
San Felipe	308,08	254,91	4.536,20	1.605,90
El Guanábano	102,96	97,01	109,43	103,10
Florida	96,88	94,35	105,02	98,80
Mayobo	110,07	91,59	113,17	105,43
Toro Hermoso	113,08	94,10	102,86	103,25
La Pasto	195,44	202,95	2.964,50	1.071,77
La Socia	537,59	216,50	296,89	350,69
El Edén	101,02	99,88	97,01	99,34
Praga	95,52	105,29	107,94	103,29
Casa Azul	108,18	94,29	104,78	102,65
La OS	104,35	156,88	549,85	248,70
Promedio	155,54	130,23	670,83	-

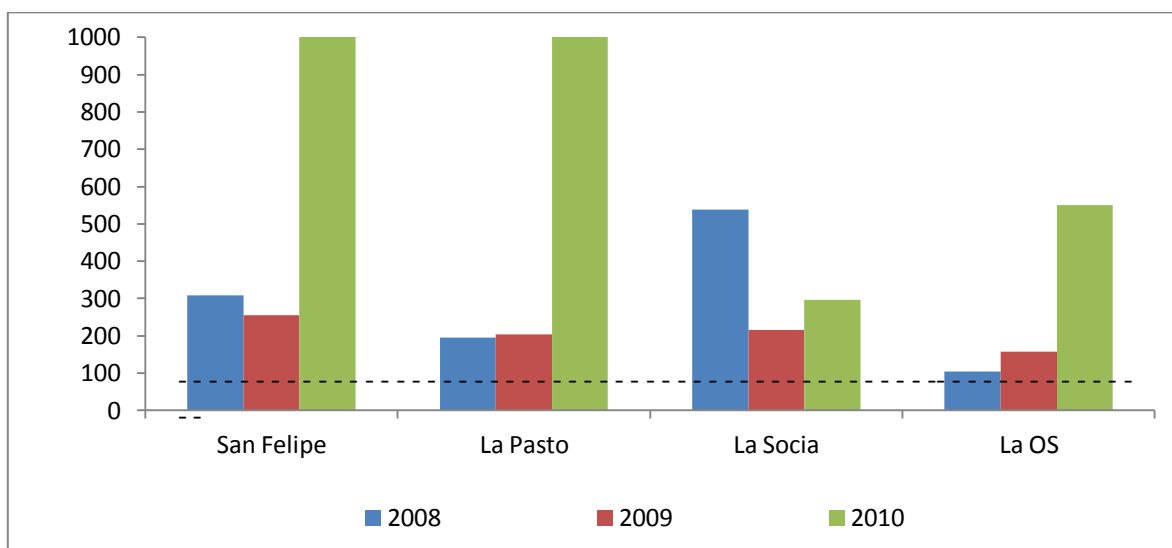
Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

En contraste las fincas ganaderas que producen con la menor eficiencia son San Felipe y La Pasto, cada una posee un valor de eficiencia promedio entre 2008 y 2009, equivalente a 1.605,90 y a 1.071,77, respectivamente. Una opción para estas unidades productivas consistiría en que aprovecharan los insumos que tienen (sin generar desperdicio), y que a su vez procuraran una administración mejor de los costos, para reducir su nivel.

La anterior situación se ilustra, para mayor comprensión, en la Gráfica 17 y en la

Gráfica . En la primera se indican las fincas que están más alejadas de la frontera de posibilidades de producción como consecuencia de su ineficiente forma de aprovechar los insumos y minimizar los costos dados los precios relativos.

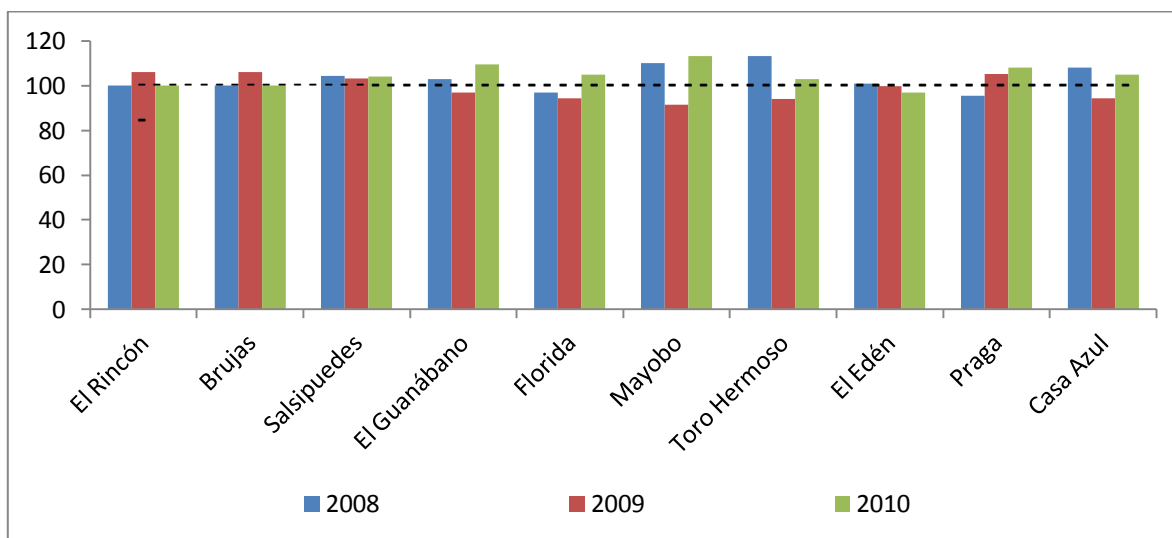
Gráfica 17. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar muy por encima del valor de eficiencia, 2008-2010



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

En la siguiente gráfica se ilustran las fincas con eficiencia económica cercana a la frontera de posibilidades de producción, aquí, como en las demás gráficas, dicha frontera se representa con la línea punteada cuyo valor es =100.

Gráfica 18. Eficiencia económica fincas ganaderas del departamento de Bolívar alrededor del valor de eficiencia, 2008-2010



Fuente: Cálculos propios con base en información de Fedegán

El análisis llevado a cabo permite concluir que las fincas ganaderas para carne en el departamento de Bolívar, en general no operan con eficiencia económica, con excepción de las fincas El Edén, El Rincón y Brujas, que son las más próximas a la frontera de posibilidades de producción, lo que se traduce en que hacen un uso maximizador de las cantidades de insumos para obtener su producción, a la vez que minimizan los costos.

3. CONCLUSIONES

El trabajo realizado permitió desarrollar algunos aportes referentes al estado actual de las condiciones que caracterizan a los productores de ganado para carne específicamente en el departamento de Bolívar, especialmente en lo referente a su nivel de eficiencia; en el documento se analizaron las principales características y elementos que se relacionan con eficiencia económica, tanto asignativa como técnica, en la producción de ganado bovino para carne en el departamento de Bolívar durante el periodo 2008-2010.

A partir del análisis es posible afirmar que gran parte del inventario bovino total del departamento de Bolívar del total del inventario (33%), cumple las condiciones de ser hembra y de tener más de tres años de edad, dado que estas son las óptimas condiciones para el aprovechamiento u optimización de la producción tanto de carne como de leche y demás derivados de este animal.

En el mismo sentido, es posible asegurar según información obtenida de la Federación Nacional de Ganaderos (Fedegán) que alrededor del 70% de la producción de ganado bovino en el departamento de Bolívar tiene como objetivo el doble propósito, es decir producción de carne y de leche.

De la misma forma, la distribución de fincas o predios que se dedican a la cría de ganado bovino es del 26%, es decir que ese porcentaje de las predios del departamento de Bolívar contienen en su haber mínimo 26 máximo 50 cabezas de ganado bovino, lo que indica una considerable producción de estos en el departamento.

Por medio de la metodología del análisis envolvente de datos, y empleando el software Efficiency Measurement System (EMS), se llevaron a cabo las estimaciones de la eficiencia (técnica y asignativa) en una serie de fincas ganaderas del departamento de Bolívar. Del lado de la eficiencia técnica, fueron

las fincas El Rincón y Brujas, las que llevaron a cabo su actividad ganadera cárnica, de forma sostenida sobre la frontera de posibilidad de producción, lo que traduce en que fueron las únicas que hicieron una mejor combinación de inputs para obtener un mayor volumen de output.

De acuerdo a los resultados del cálculo de la eficiencia técnica podemos observar que en el año 2010 de forma agregada, la muestra de las fincas de Bolívar presenta la mayor eficiencia, de 86,83, frente a las cifras de los años 2009 y 2008, que fueron de 82,84 y de 84,35, respectivamente.

De igual forma las fincas mencionadas fueron las que mejores eficiencias asignativa presentaron, en otras palabras las fincas El Rincón y Brujas produjeron a un mínimo costo el mismo output que producía el resto de las fincas a mayores costos, es decir, las primeras fueron eficientes dados los precios relativos.

El análisis llevado a cabo permite concluir que las fincas ganaderas para carne en el departamento de Bolívar, en general no operan con eficiencia económica, con excepción de las fincas El Edén, El Rincón y Brujas, que son las más próximas a la frontera de posibilidades de producción, lo que se traduce en que hacen un uso maximizador de las cantidades de insumos para obtener su producción, a la vez que minimizan los costos.

Los resultados del estudio permiten concluir que en general se emplean y asignan de manera inadecuada los principales inputs: Hectáreas de pastos, Número de trabajadores, Costo de insumos, Horas de trabajo en propiedad planta y equipo, Costo del ganado, de acuerdo con su cantidad, precios y costos de producción, de esta forma se lleva a cabo la eficiencia económica. Lo anterior, exceptuando las fincas El Edén, El Rincón y Brujas, que fueron las más próximas a la frontera de posibilidades de producción, lo que se traduce en que hacen un uso maximizador de las cantidades de insumos para obtener su producción, a la vez que minimizan los costos.

4. RECOMENDACIONES

Los resultados del análisis permiten formular el siguiente paquete de recomendaciones:

Ante los escasos niveles de eficiencia encontrados en la mayoría de las fincas analizadas, se hace necesaria la inversión en ciencia y tecnología; en los casos en que los recursos del productor no sean suficientes se debería crear un fondo mutuo, para que así el gremio se apoye mutuamente.

Se plantea que se fomente la recolección de datos en torno a la productividad de las fincas ganaderas, con el fin de estructurar un sistema de cuentas y registros que puedan servir de insumos para llevar a cabo investigaciones como estas, para que se formulen y planteen estrategias relacionadas con la mejora en la eficiencia de este sector.

Por otro lado, algunas de las variables consideradas insumos en este análisis pueden en cierta forma ser controladas por el productor, se recomienda llevar una contabilidad precisa, para que así se conozca en que rubros se están inyectando recursos de manera ineficiente, y se pueda reconducir la estrategia productiva que genere un mismo nivel productivo, con un mejor uso de los insumos.

BIBLIOGRAFÍA

BARRIOS CASTILLO, G. La medición de la eficiencia técnica mediante el Análisis Envolvente de Datos. Contribuciones a la Economía, octubre, 2007.

BADUNENKO, Oleg, FRITSCH, Michael y STEPHAN, Andreas. Allocative efficiency measurement revisited - Do we really need input prices? Economic Modelling, 25, 2008, 1093–1109.

COLL, Vicente y BLASCO, Olga. Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. Introducción a los modelos básicos. Universidad de Valencia, 2006.

DE LA HOZ, Joaquín. Ganaderos y comerciantes en Sincelejo, 1880-1920. Anuario de Historia Regional y de las Fronteras, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Historia, Bucaramanga, 2002, p. 297. [Citado 12 de enero] Disponible en URL: <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/CHHEE08-Sincelejo.pdf>.

DE LA HOZ, Joaquín. La ganadería bovina en las llanuras del Caribe colombiano. Documentos De Trabajo Sobre Economía Regional, octubre, 2003. [Citado 12 de enero] Disponible en URL: <http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/pdf/DTSER-40.pdf>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Agenda interna para la productividad y la competitividad. DNP. Bogotá, 2007.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS-DANE-CCI-MADR. Encuesta Nacional Agropecuaria 2007.

FARREL, M. J. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A, 120, Part III, 1957, 253-290.

GARCÍA, Ernesto. y COLL, Vicente. Competitividad y Eficiencia. Revista Estudios de Economía Aplicada. Vol. 21, No. 3, 423-450.

KOOPMANS, T.C. An Analysis of Production as an Efficient Combination of Activities. Cowles Commission for Research in Economics, Monograph number 13. New York: Wiley, 1951.

MARTÍNEZ, Héctor. Tendencias de la producción y consumo de carnes en Colombia y el mundo (1961–2001). Documento Agrocadenas No.26. Bogotá D.C., septiembre de 2002.

MARTÍNEZ, Héctor y Ximena Acevedo. La Cadena de cereales, alimentos balanceados para animales, avicultura y porcicultura en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica. Documento Agrocadenas No.01. Bogotá D.C., 2004.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL OBSERVATORIO AGROCADENAS COLOMBIA. La Cadena De La Carne Bovina En Colombia: Una Mirada Global De Su Estructura Y Dinámica 1991-2005 [Citado 12 de enero] Disponible en URL: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112144930_caracterizacion_bovina.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, FEDEGÁN, CORPOICA y UNAL. Competir e innovar, la ruta de la industria bovina. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, 2009.

TATIS, Roberto y BOTERO, Luz. Génesis y consolidación del sistema vacuno en doble propósito. Asodoble. Bogotá, 2005.