

**VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONFINAMIENTO  
BOVINO EN EL DEPARTAMENTO DEL META, COLOMBIA**

**JUAN CARLOS OROZCO GRAJALES**

**DIRECTOR:  
FARIN SAMIR GOMEZ GARCIA  
Médico Veterinario y Zootecnista**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
CEAD – ACACIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA ZOOTEKNIA  
ACACIAS  
2015**

**VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONFINAMIENTO  
BOVINO EN EL DEPARTAMENTO DEL META, COLOMBIA**

**JUAN CARLOS OROZCO GRAJALES**

**Trabajo de Grado para optar al título:  
“ZOOTECNISTA”**

**Director**

**FARIN SAMIR GOMEZ GARCIA  
Médico Veterinario y Zootecnista**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD  
CEAD – ACACIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA ZOOTECNIA  
ACACIAS  
2015**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del jurado**

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por ser mi fortaleza, guía y sustento. A mis padres por el gran esfuerzo, el apoyo y la dedicación que me han brindado desde siempre. A mi esposa y mi hijo por su apoyo incondicional y su comprensión. A mis profesores por haberme guiado en el comienzo de mi formación como profesional.*

## DEDICATORIA

*Este trabajo está dedicado a mi familia, a las personas que me apoyaron y me acompañaron desde el principio.*

## CONTENIDO

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCION.....	7
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b> DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	<b>8</b>
<b>2</b> OBJETIVOS .....	<b>14</b>
2.1 General.....	14
2.2 Específicos.....	14
<b>3</b> JUSTIFICACIÓN .....	<b>15</b>
<b>4</b> DISEÑO METODOLÓGICO .....	<b>17</b>
4.1 Protocolo, registro y criterios de elegibilidad .....	17
4.2 Búsqueda y selección de datos .....	17
<b>5</b> MARCO REFERENCIAL .....	<b>18</b>
5.1 Ganadería en Colombia.....	18
5.2 Ganado vacuno o bovino .....	19
5.3 Producción de forraje para la alimentación del ganado.....	23
5.4 Aspectos relacionados con la producción.....	27
5.5 Aspectos relacionados con la comercialización .....	30
5.6 Consumo de carne en Colombia .....	31
5.7 Descripción de los sistemas de producción de ganado carne en Colombia .....	32
5.7.1 Sistema de Producción Extensivo. ....	32
5.8 Marco Legal.....	33
<b>6</b> MARCO CONCEPTUAL.....	<b>35</b>
6.1 Ganadería.....	35
6.2 Importancia económica .....	36
6.3 Sistema de producción bajo estabulación. ....	37
6.3.1 Alimentación .....	38
6.3.2 Manejo de instalaciones .....	44
6.4 Instalaciones .....	46
6.5 Comparación entre ganadería intensiva y extensiva .....	51

7	METODOLOGÍA.....	53
7.1	Instrumentos de medición.....	53
8	Resultados y discusión.....	54
8.1	Implementación de un sistema de producción intensiva - estabulación .....	56
8.2	Por qué la estabulación – ligados a conceptos de productividad.....	57
8.2.1	Productividad .....	57
8.2.2	Competitividad.....	58
9	Conclusiones.....	62
10	RECOMENDACIONES .....	65
11	Glosario.....	67
	BIBLIOGRAFIA.....	74

## **Lista de figuras**

Figura 1	Distribución de la superficie según uso del suelo.....	13
Figura 2	Consumo de carne bovina en Colombia.....	37
Figura 3	Corral techado.....	49

## **Lista de tablas**

Tabla 1	Características de los sistemas ganaderos existentes en Colombia.....	35
Tabla 2	Razas bovinas según su producción.....	42
Tabla 3	Comparación entre sistemas.....	52



## RESUMEN

Se analizaron las ventajas del establecimiento del modelo de confinamiento bovino en la región del Departamento del Meta, Colombia. Para la búsqueda de la información se recolectaron datos en artículos científicos indexados en la Red de Revistas con palabras claves como “bovinos” “confinamiento” “forrajes” “producción” “ganancia de pesos” “conversión alimenticia”

En Colombia las ganancias de peso en las ganaderías comerciales son muy bajas debido al tipo de animales y al sistema de producción que utilizan (extensivo); esto significa romper el paradigma de que solo se invierte en ganaderías de alta genética o de leche. Actualmente en las ganaderías comerciales de ceba, el ganado entra con un peso promedio de 220 kg, necesita 1 UGG por hectárea y adicionalmente, tienen una ganancia promedio de 500 gr; esto hace que los animales demoren alrededor de 32 meses para lograr un peso de 480 -500 kg, tal situación hace que la ganadería de ceba no sea rentable como se cree y no sea competitiva con respecto a otras producciones.

Este documento contiene información relacionada con la gran oportunidad que tiene la ganadería en su mercado y su déficit en su oferta con respecto a su demanda y en la oportunidad que la producción agropecuaria colombiana tiene para incursionar en el mercado interno y externo.

Es necesario aprender a ser más eficientes en el manejo de áreas productivas, con la estabulación países como Argentina, México y Canadá entre otros han logrado optimizar el recurso productivo pecuario, logrando tener más de 20 mil novillos en ceba en una unidad productiva.

Por estas razones es necesario entender los cambios que serán significativos; la estabulación es una alternativa de producción bovina para implementar la forma de producción de ejemplares tipo carne de manera eficiente y tecnificada logrando aprovechar al máximo las áreas de producción y evitando su subutilización.

## **ABSTRACT**

In Colombia weight gains in commercial herds are very low due to the type of animals and the production system they use; this means breaking the paradigm that only invests in high genetic herds or milk.

Currently in commercial herds, livestock comes with an average weight of 220kg, need 1 UGG per hectare and additionally, with an average gain of 500g; This delay makes animals about 32 months to achieve a weight of 480 -500kg, this situation makes livestock fattening unprofitable as believed and not competitive with other productions.

This document contains information that mentions the great opportunity for livestock in its market and its deficit in its supply over demand and the opportunity Colombian agricultural production has to venture into the internal and external market.

We must learn to be more efficient in managing the productive area, with countries such as Argentina, Mexico and Canada housing among others have optimized the livestock productive resource, managing to have more than 20,000 fattening steers on 25-50 acres.

For these reasons, it is necessary to understand the changes that will be significant; the housing is an alternative to cattle production to implement way of producing meat type specimens and technically efficient manner.

## INTRODUCCION

Colombia y en especial el departamento del Meta, se han caracterizado por su vocación agropecuaria y la ganadería representa una actividad sobresaliente dentro del sector pecuario. En los últimos tiempos varios factores han afectado la producción de bovinos tipo carne para el consumo humano; la falta de aprovechamiento de los diferentes potenciales técnicos y profesionales en los sistemas productivos ganaderos, condiciones donde no se tiene control ni proyección como los factores climáticos adversos, costo variable de la tierra y calidad del suelo para producción de forrajes y reducción del área efectiva para la producción. Los anteriores factores han provocado que la actividad de producción de ganado bovino tipo carne para el consumo humano sea menos competitiva y eficiente. Sin embargo, Para hacer de la ganadería un eslabón sostenible y eficiente ha surgido varios modelos productivos, entre ellos la estabulación.

En el departamento del Meta, el costo de la tierra se ha incrementado de forma muy significativa durante los últimos años, esto debido al mejoramiento de las condiciones de orden público, la ejecución de proyectos de infraestructura vial, el hallazgo de importantes reservas petroleras, la presión de proyectos urbanísticos, turísticos, palma, forestales, entre otros; lo que ha encarecido el precio haciendo que en algunas zonas de tradición ganadera, esta actividad sea poco viable y sostenible económicamente la ganadería mediante el modelo extensivo. Autor (2015)

La estabulación o confinamiento bovino, se presenta como una interesante alternativa que permite optimizar los recursos, ya que se aprovecha al máximo la unidad de tierra pudiendo pasar de sostener en promedio un bovino por hectárea sembrada en pastos nativos a sostener hasta más 30 bovinos por hectárea sembrada en gramíneas y leguminosas de corte como el pasto elefante maíz, la soja forrajera, caña forrajera y diferentes variedades de pastos de corte, permitiendo así que los minifundios se constituyan en empresas ganaderas eficientes y sostenibles; logrando así cambiar la percepción que se tiene sobre la necesidad de grandes extensiones de tierra para poder desarrollar la ganadería. Villamizar A Francisco, Villamizar R Fernando. (2009)

Por lo anteriormente expuesto, es importante documentar sobre esta estrategia de producción ganadera y dejar un referente con algunas conclusiones y

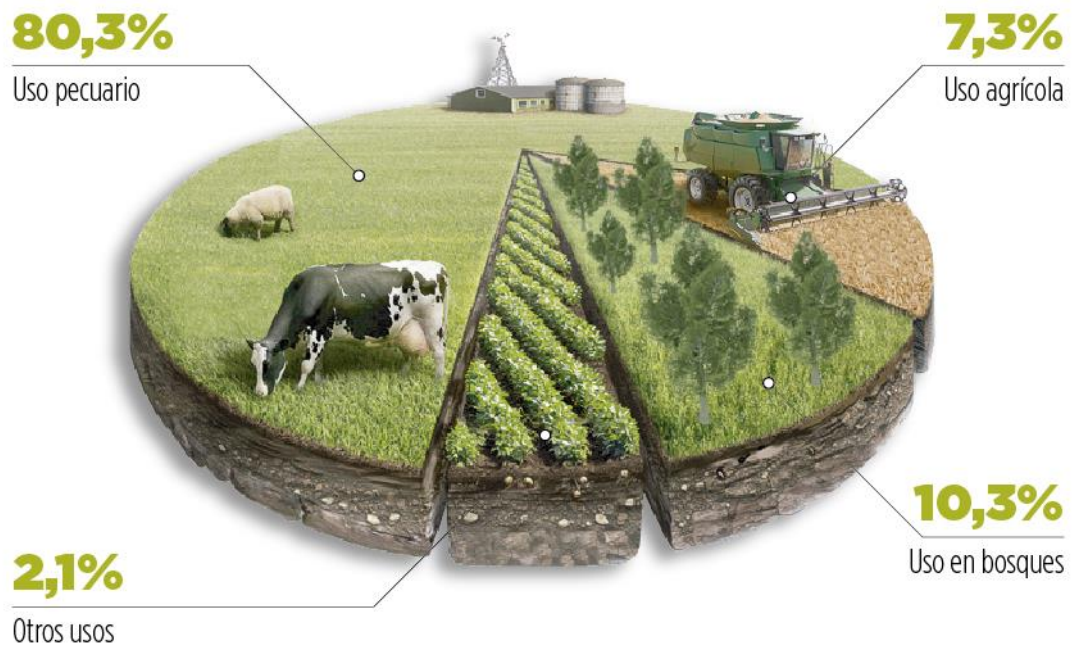
recomendaciones que sirvan de guía para quienes deseen emprender este modelo ganadero de confinamiento con una visión zootécnica. Se presenta un panorama diverso, la ganadería en términos de oportunidades de incursión y lo que se requiere para satisfacer las demandas de la sociedad a nivel de productos cárnicos, lácteos, de cueros y la rentabilidad del sistema de producción.

## 1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) de 2013 revelados por el Departamento Nacional de Estadística, DANE, ratificaron la vocación ganadera de Colombia, al revelar que el 80,3% de las tierras rurales analizadas estaban dedicadas al uso pecuario, mientras que el 7,3% del área se dedicaba a la actividad agrícola; un 10,3% a bosques y un 2,1% del suelo a otros usos.

Figura 1 Distribución de la superficie según uso del suelo

### Distribución de la superficie, según uso del suelo En 22 departamentos



Fuente: Dane - ENA 2013

EL HERALDO

Fuente DANE ENA – El Heraldo: 2013

La actividad ganadera es predominante en todo el territorio nacional, en 27 de los 32 departamentos se presenta una participación importante. Los productos de origen bovino constituyen el 27% del gasto de los consumidores en alimentos y participan con el 4% del PIB total de la economía colombiana. (Vergara, 2010)

No obstante lo anterior, todos los indicadores de productividad reflejan el bajo nivel tecnológico de la ganadería colombiana. El área es aproximadamente de 38 millones de hectáreas, con una capacidad de carga alrededor de 0,6 cabezas por hectárea, lo que caracteriza los sistemas de producción como extensivos. El hato ganadero colombiano está compuesto por cerca de 25 millones de cabezas, de las cuales cerca del 55% es destinado a la producción de ganadería de carne, el 4% a lechería y el 40% a ganado doble propósito. El 64% del hato son hembras y el 35% machos. De éstos el 16% estaba en edad de sacrificio y el 39% de las hembras se encontraba en edad reproductiva (Melo, 2005).

Un indicador del nivel tecnológico de la ganadería puede ser obtenido como una razón de las medias simples del sacrificio al *stock* de hembras. El valor correspondiente para el caso colombiano es aproximadamente de 0,22, es decir, de cada 100 vacas se sacrifican 22 animales al año, el cual es muy bajo comparado con el de Estados Unidos de 0,77, Argentina de 0,54 y Uruguay de 0,44 (Vergara, 2001).

Otro indicador de productividad que permite hacer comparaciones es la tasa de extracción, es decir, el porcentaje del hato que se sacrifica; Colombia se ubica aproximadamente en el 14%, valor que se ha mantenido estable durante los últimos años, indicando los pocos avances en productividad que ha mostrado esta actividad.

Esta tasa se encuentra muy por debajo del promedio mundial de 21%, y más aún frente a países como Argentina 25% o Estados Unidos 38% (Martínez, 2005). Si la tasa de extracción en Colombia fuese igual al promedio mundial, produciría más de cinco millones de cabezas al año, en vez de los cerca de cuatro millones que actualmente se sacrifican; y si el promedio de extracción fuera el de Argentina, se producirían más de seis millones de cabezas al año para sacrificio. (Vergara, 2010)

El ciclo ganadero también puede tomarse como un indicador del nivel tecnológico de la actividad. Cuanto mayor es la duración del ciclo menor es el nivel tecnológico y la rentabilidad de la actividad ganadera. La prolongación del ciclo de producción está asociada con parámetros tecnológicos deficientes como natalidad, ganancia de peso, edad del sacrificio entre otros; a su vez, esta condición le imprime una

baja liquidez al negocio, lo somete a un alto grado de especulación, al tiempo que profundiza los ciclos ganaderos que socavan la rentabilidad de la actividad. (Vergara, 2010)

El denominado problema agrario consiste en que la agricultura constituye un freno al desarrollo cuando el crecimiento de su productividad es muy lento, de tal modo que impide el desarrollo de los sectores más dinámicos (Machado, 2001). El conflicto por la concentración de la propiedad sobre la tierra, el narcotráfico, el conflicto armado y el desplazamiento forzoso, la pobreza y la inequidad social en el campo, los altos precios de los alimentos, el deterioro del medio ambiente y el uso irracional del suelo, caracterizado por la predominancia de una ganadería extensiva.

Uno de los mayores problemas que presenta el sector pecuario es la ganadería extensiva, aquella actividad sin árboles, con una muy pobre capacidad de carga y mínima generación de empleo, sistemas de producción de tipo extractivo y de pastoreo extensivo tradicional en los que la actividad principal suele ser la cría con levante. En este tipo de ganadería, la dependencia del ciclo ganadero y de las condiciones climáticas es muy alta; el nivel de inversiones y el uso de tecnología son muy bajos, así mismo el tamaño del mercado depende en gran medida de la infraestructura para el transporte (Balcázar, 1992). Esta estructura productiva no tiene en cuenta el contexto agroecológico, generando graves consecuencias para la biodiversidad y el equilibrio del ecosistema.

Las estadísticas del uso del suelo en Colombia muestran que el uso potencial para agricultura es algo mayor a 18 millones de hectáreas, mientras que actualmente se dedican tan sólo cuatro millones. Por el contrario, la ganadería utiliza actualmente 38 millones de hectáreas, cuando sólo son aptas 15 millones (IGAC, 2002). Colombia posee cerca de 70 millones con potencial para bosques, una riqueza mayúscula que ha sido subvalorada; actualmente se cuenta con 40 millones de hectáreas que se talan a una tasa de más de 300 mil hectáreas al año (Guevara, 2002).

Esta estructura también es ineficiente en términos sociales y económicos; la agricultura sólo usa el 24 % de la tierra y aporta el 63% del valor de la producción, mientras que la ganadería, principalmente extensiva contribuye sólo con el 26%

del valor de la producción agropecuaria (Machado, 2001). Así mismo, diez hectáreas en ganadería extensiva generan un empleo al año, en tanto que una hectárea de café puede generar cuarenta empleos al año.

La ganadería es la actividad predominante en todas las regiones del país, los pastos cubren el 78% en la costa atlántica, el 50% en el occidente, el 62% en el centro oriente y el 82% en el piedemonte llanero. Según el tamaño de predios, la ganadería ocupa el 58% en los predios pequeños, el 65% en los medianos y el 90% en los predios grandes (IGAC, 2002).

Se destaca que en los predios pequeños predomina la ganadería; sin embargo, los predios pequeños son los que más trabajan el suelo en agricultura con un 27%, mientras que los predios grandes sólo dedican el 0,6% a la agricultura. Estas estadísticas ponen en evidencia una tendencia; conforme aumenta el tamaño de los predios aumenta la proporción del área dedicada a ganadería y disminuye la de agricultura. (IGAC, 2002)

En Colombia, el coeficiente Ginni que mide la concentración de la tierra es de 0,87 (Ibáñez, 2009), uno de los más altos del mundo. A su vez, Latinoamérica es la región más inequitativa en la distribución de la tierra con un coeficiente de 0,81; en Europa el coeficiente es de 0,57. El 50% de los predios rurales en Colombia son de menos de 3 hectáreas; sin embargo, la superficie que ocupan sólo alcanza al 1,3% del área. En el otro extremo, los predios de más de dos mil hectáreas corresponden al 0,07% del total de predios y ocupan el 53% del área (IGAC, 2002). En vista de lo anterior se puede apreciar que en Colombia existe una marcada desigualdad en cuanto al uso y posesión de la tierra, ya que las más grandes extensiones de tierra (superiores a 2.000 hectáreas), ocupan la mayor parte del área, mientras que los predios pequeños tan solo ocupan el 1,3% del área, lo que permite inferir una desigual concentración de la posesión de la tierra.

Otro aspecto importante en la producción pecuaria, tiene que ver con el mercado financiero, por razones políticas y de asimetrías de poder, asegura el acceso fácil y barato del crédito agrícola a los productores en gran escala, justificado por sus garantías y por la consideración de que son deudores poco riesgosos. Lo contrario ocurre con los pequeños productores, para quienes el crédito es caro y difícil de obtener; por ser considerados deudores riesgosos, y debido a que la debilidad de



sus derechos de propiedad sobre la tierra ofrece pocas garantías para respaldar sus deudas. Esta disparidad en el acceso al crédito, que es aún mayor que la inequidad en la distribución de la tierra, tiene grandes consecuencias sobre los incentivos para utilizar tecnología que ahorra mano de obra, la cual, gracias al crédito barato, fluye más fácil hacia los productores en gran escala.

Para los productores en pequeña escala, la tierra y el capital son escasos y por tanto costosos, mientras que el trabajo es abundante y barato, por lo que el principal incentivo es maximizarla producción por unidad de área, hacer un uso intensivo de la mano de obra y evitar la maquinaria que ahorra trabajo. Por el contrario, para los productores en gran escala la tierra, así como el crédito y el capital, son abundantes y baratos, por lo que no hay incentivos para hacer un uso intensivo de la tierra; en cambio el trabajo en términos relativos es caro y por ello se persiguen aquellas tecnologías que ahorren mano de obra (Bejarano, 1998), que, aunque sacrifican rendimientos de la producción, aumentan sus beneficios porque la reducción de costos de la mano de obra compensa de más la reducción de los rendimientos.

De lo anterior se puede inferir que la ganadería extensiva es una actividad preferida en latifundio, no es intensiva en mano de obra y no genera grandes rendimientos por hectárea. La evidencia empírica internacional muestra una tendencia marcada a disminuir la producción por unidad de área conforme aumenta el tamaño de los predios agrícolas (Johnston, 1980). Así, la inequidad en la distribución de la tierra y en el acceso al crédito genera incentivos a la disminución en la producción total y una tendencia al predominio de actividades y tecnologías que ahorren mano de obra, como en el caso de la ganadería extensiva.

En Colombia, el 80% del área dedicada a cultivos se encuentra en los predios pequeños, en tanto que los predios grandes sólo dedican 1,7% (Machado, 2001). La relación entre ganadería y área dedicada a cultivos en Colombia es de nueve a uno, lo que implica una gran cantidad de tierra agrícola per cápita y una estructura de tenencia altamente concentrada, caracterizada por el predominio de una gran proporción del área en predios grandes.

En conclusión, como la tierra en Colombia es altamente concentrada, se determina el predominio de la actividad ganadera sobre la agrícola, incluso por encima de consideraciones agroecológicas y de eficiencia económica y social. La predominancia de los predios grandes genera incentivos para buscar actividades que demanden poca mano de obra y pocos rendimientos por unidad de área como la ganadería. Como en cualquier otro mercado imperfecto, el monopolio sobre la tierra logra la maximización del beneficio produciendo una cantidad menor y generando menos valor social que el que se generaría en los mercados competitivos en aras del bienestar público. (Vergara, 2010)

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Identificar las ventajas de la implementación del modelo de confinamiento bovino en el departamento del Meta, Colombia

### **2.2 Específicos**

- Analizar la situación actual de la ganadería en Colombia.
- Explicar los factores del entorno en la producción de carne bovina.
- Analizar la relación entre productividad y rentabilidad en los sistemas de alimentación identificados.
- Comparar la eficiencia productiva entre el sistema de ganadería extensiva e intensiva.
- Identificar alternativas de alimentación estratégica para el ganado.

### 3 JUSTIFICACIÓN

La gran proporción de la superficie con vocación agrícola dedicada a una precaria ganadería extensiva ha explicado la baja productividad agrícola en Colombia, con consecuencias muy graves para el desarrollo humano y sustentable. La ganadería extensiva produce muy poco empleo y valor económico en comparación con la agricultura y genera un impacto negativo sobre el medio ambiente. La pobreza, la exclusión social y la violencia que enfrenta el país son las expresiones de un problema que surgió de una estructura agraria anacrónica, y que tiene profundas raíces en la excesiva concentración de la tierra. La baja productividad de la agricultura en Colombia ha frenado el crecimiento de la economía en su conjunto y ha constituido un obstáculo para el logro de un desarrollo social. El conflicto armado, el narcotráfico, la inequidad social en el campo y la devastación acelerada de los bosques son las expresiones de un problema agrario que la sociedad nunca quiso resolver, y son la resultante de un modelo de desarrollo excluyente que contrasta radicalmente con los principios de un desarrollo humano y sostenible. (Vergara, 2010)

La baja productividad de la agricultura se relaciona con una estructura agraria excluyente, inequitativa y conflictiva, caracterizada por una excesiva y antieconómica concentración de la tierra; el uso del suelo agrícola es en consecuencia antiecológico e ineficiente en términos económicos. La irracionalidad en el uso del suelo se refleja en la ganadería extensiva, que ocupa la mayor parte del suelo con vocación agrícola; sin embargo, pese a ser la actividad más importante del sector agropecuario, presenta muy baja productividad, genera poco empleo y representa una enorme presión sobre los recursos naturales. Históricamente, las mejores tierras del país han sido colonizadas por campesinos y luego apropiadas de manera sistemática por los hacendados, que expandieron así la ganadería extensiva. (Vergara, 2010)

El gran peso de la ganadería en el sector agropecuario es un hecho que caracteriza a la agricultura colombiana, la cual ha presentado una dinámica pobre y declinante durante el último siglo. ¿Por qué, si la actividad ganadera, de carácter predominantemente extensivo, es atrasada en el aspecto tecnológico, ambientalmente nocivo e ineficiente en términos económicos y sociales, llegó a constituirse en la actividad principal del sector agropecuario y en una de las más importantes para la economía nacional. Este artículo busca proporcionar una aproximación a este fenómeno desde los incentivos económicos, políticos y

sociales que genera una estructura agraria caracterizada por la excesiva concentración de la tierra. (Vergara, 2010)

En el departamento del Meta, el costo de la tierra se ha incrementado de forma muy significativa durante los últimos años, esto debido al mejoramiento de las condiciones de orden público, la ejecución de proyectos de infraestructura vial, el hallazgo de importantes reservas petroleras, la presión de proyectos urbanísticos, turísticos, palma, forestales, entre otros; lo que ha encarecido el precio haciendo que en algunas zonas de tradición ganadera, sea poco viable y sostenible económicamente la ganadería mediante el modelo extensivo. En este orden de ideas, la ganadería se convierte en una actividad excluyente, la cual solo pueden desarrollarla personas que poseen grandes extensiones de tierra y limitando el accesos a pequeños productores minifundistas.

La estabulación o confinamiento bovino, se presenta como una interesante alternativa que permite optimizar los recursos, ya que se aprovecha al máximo la unidad de tierra pudiendo pasar de sostener en promedio un bovino por hectárea sembrada en pastos nativos a sostener hasta más 30 bovinos por hectárea sembrada en gramíneas y leguminosas de corte como el maíz, la soja forrajera, caña forrajera y diferentes variedades de pastos de corte, permitiendo así que los minifundios se constituyan en empresas ganaderas eficientes y sostenibles; logrando así cambiar la percepción que se tiene sobre la necesidad de grandes extensiones de tierra para poder desarrollar la ganadería.

Otra ventaja del confinamiento es que se potencializa la generación de empleo en comparación con la ganadería extensiva, se logra un aumento significativo en las utilidades, se pueden liberar tierras para proyectos forestales, agrícolas, para recuperación de bosques nativos, impactando positivamente el medio ambiente, generación de subproductos que hoy están siendo desperdiciados y están generando contaminación como es el caso de las excretas, las cuales mediante un procesos sencillo de compostaje se convierten en fertilizantes orgánicos, que con los nuevos modelos de producción limpia tienen una importante demanda generando recursos adicionales. Este trabajo fue realizado debido a que se ve la necesidad de analizar de manera objetiva los sistemas de producción de carne, para permitir a los ganaderos no solo del departamento del Meta, sino también del resto del país, asumir posiciones técnicas frente a problemáticas productivas para la adecuada toma de decisiones, a través de la adopción de mecanismos que permitan obtener mayor rentabilidad en la actividad ganadera.

## **4 DISEÑO METODOLÓGICO**

El estudio “ventajas de la implementación del modelo de confinamiento bovino en el departamento del Meta, Colombia” es una Monografía de tipo revisión sistemática y se trabajó mediante la metodología PRISMA (URRUTIA, 2010).

### **4.1 Protocolo, registro y criterios de elegibilidad**

El estudio partió de una población desconocida representada en artículos científicos, teniendo en cuenta los siguientes criterios de elegibilidad:

- Revistas indexadas con artículos científicos completos sin importar el periodo de publicación.
- Bovinos tipo carne en el sistema de ganadería extensiva e intensiva
- Análisis de los parámetros productivos (consumo, ganancia de peso, producción de forrajes).

### **4.2 Búsqueda y selección de datos**

Para la recolección de los datos se buscó la información en artículos científicos indexados en la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España con palabras claves como “bovinos” “confinamiento” “forrajes” “producción” “ganancia de pesos” “conversión alimenticia” y de acuerdo al tamaño de la muestra poblacional se tuvieron en cuenta los artículos que cumplieron con los factores de inclusión, utilizando la técnica de niveles de exclusión para desarrollar el análisis descriptivo y para análisis inferencial, mediante la metodología PRISMA, que especifica los requerimientos para desarrollar una revisión sistemática.

La información consultada fue de tipo secundaria, es decir, se trabajó directamente sobre bases de datos automatizadas, y no se incluyó “literatura gris” (información no publicada).

## 5 MARCO REFERENCIAL

El Meta tiene una extensión de 85.635 km, y limita al norte con los departamentos de Casanare y Cundinamarca; al oriente con el departamento del Vichada; al sur con los departamentos de Guaviare y Caquetá y al occidente con los departamentos de Caquetá, Huila y Cundinamarca. La Serranía de la Macarena o sierra de la Macarena, es una estructura fisiográfica de 125 km, de larga por 35 km, de ancha, perteneciente a los restos del gran Macizo de la Macarena, que desapareció por la acción erosiva de los ríos, cuando estos corrían de oriente a occidente, y también por el hundimiento de gran parte del anillo guayanés. La riqueza inimaginable de esta reserva nacional y tesoro del mundo, se cualifica por sus diamantes, potencial hídrico, fauna y flora andina, orinoquense, amazónica y, desde luego, macarenense. El interés científico por este retazo de tierra metense es tal, que se ha proclamado ante todos los países del mundo sobre la obligación moral de contribuir a su conservación como real patrimonio de la humanidad, como herencia universal que nos dejó la naturaleza. (Biblioteca Luis Ángel Arango, 2015).

La piedemontana es zona de cambio entre la Orinoquia y los Andes, y allí se inician las terrazas, colinas y abanicos aluviales por donde los ríos y caños blancos se dirigen a la sabana rodeados de boscosa vegetación. La unidad orinoquense de llanuras de desborde, eólicas, altillanuras y pequeñas serranías forma la topografía de lo que se conoce como Llanos del Meta y antiguos Llanos de San Martín. La ganadería del Meta está representada simbólicamente por la raza sanmartinera. Pero es el cebú el pie de cría; recibe pardo suizo, simental y holstein en el fomento del doble propósito: obtener ejemplares cruces integrados, de bella estampa, y resultados positivos. El Meta es un departamento de economía ganadera, agrícola y minera (destacándose la extracción de petróleo crudo y gas). (Biblioteca Luis Ángel Arango, 2015).

### 5.1 Ganadería en Colombia.

Después de la agricultura, el mayor recurso natural de los colombianos es el constituido por los animales domésticos. La cría de ellos ocupa más tierras que las dedicadas a la agricultura (Gutiérrez, 2015)

En Colombia no hubo esta clase de animales hasta la conquista, fueron traídos por los conquistadores. Las existencias ganaderas fueron aumentando paulatinamente, pero la explotación se hizo siempre aprovechando las grandes extensiones de campos de pastoreo (Gutiérrez, 2015).

## 5.2 Ganado vacuno o bovino

El ganado vacuno es el más importante porque suministra carne, leche y ofrece materia prima para varias industrias como la producción de lácteos y la de calzado. En los últimos años, se ha venido fomentando la ganadería intensiva en la Sabana de Bogotá, en Antioquia, Córdoba y otros departamentos. Existen en el país varias razas de ganado vacuno: como la raza criolla muy resistente a la inclemencia del medio y otras de gran rendimiento, ellas son: el Romo Sinuano, el Llanero y el San Martinero, productores de carne; el Blanco Orejinegro de las zonas templadas de la región Andina y el Costeño con cuernos, productores de carne y leche. Cifuentes D, Guavita A, Mendez W. (2009).

En los centros ganaderos organizados se han introducido razas extranjeras importantes, cabe señalar que zootécnicamente son razas que requiere manejo especializado de confinamiento, siendo este el medio por el cual estas razas son más productivas, por lo tanto es menester que para el manejo de estas razas, el talento humano en el manejo técnico de estos ejemplares en confinamiento, y para ello se requiere capacitación de estas personas para que se dé este paso importante, en la producción bovina. Para la producción de carne, el Cebú y el Santa Gertrudis de carne y leche, el Normando y Red Poll y para la industria lechera el Holstein y el Pardo Suizo, son animales muy adaptados al clima tropical en Colombia. En el territorio colombiano existen vacunos en los departamentos de Córdoba, Meta, Bolívar, Boyacá, Antioquia, El Cesar, Cundinamarca, Tolima, Arauca, Casanare, Sucre y otros, manejados de forma extensiva, pero se ha ido implementando el confinamiento de ejemplares para mejorar su productividad. Cifuentes D, Guavita A, Mendez W. (2009).

El experto Ingeniero Rodas, señala que la ganadería colombiana podría ser más eficiente si cultivara mejor los pastos. *“De la capacidad de carga en Colombia, con mis conceptos de campo, demostramos que podemos pasar de media cabeza y 0,75 cabezas que tenemos en Colombia a 5 cabezas por hectárea en ganadería especializada, con un programa que yo manejo, que se llama Pastoreo Rotacional*



*Intensivo Tecnificado por Franjas en Ganadería Intensiva, y de 25 a 27 cabezas por hectárea.*

*Ahí está el futuro de Colombia, y Bayer le está apuntando a esa meta, a través de asesorías de campo”,* dijo Rodas, de acuerdo a lo expresado por estos conocedores del tema de producción en confinamiento, es fundamental la producción de Forraje para fortalecerla seguridad alimentaria para animales, con esto podemos decir que sí se pueden hacer altas producciones en confinamiento, lo importante es la capacitación y enfocar esfuerzos en el talento humano para que esto sea posible.

Colombia no es el mejor productor de carne debido al tipo de explotaciones que se manejan (extensivo poco o nada tecnificado) esto es consecuencia en la debilidad en la capacitación en producción en confinamiento, se resume esta deficiencia en talento humano, mientras que otros países como Estados Unidos, Argentina, México, Canadá entre otros manejan la ceba de ganado de forma tan tecnificada que logran tener más de 20.000 animales en total confinamiento debido a su capacitación y fortalecimiento del talento humano, que redundan en campesinos que no son analfabetas, sino en granjero con alta capacitación en producción pecuaria enfocados en la seguridad alimentaria para animales de alta producción.

Estos países logran producir más kilos de carne al mes, y con los más bajos costos, resultados dependiendo de una inversión en el talento humano; por esto se propone romper el paradigma de que *no se puede*, y tratar de mejorar las ganaderías cada vez más por medio de la capacitación de los pequeños productores. En Colombia se cree que cebar animales es cuestión de dejarlos en un potrero para que engorden y no más, este es el método tradicional, a las únicas ganaderías a las que se les invierte en tecnología es a las de producción de leche y desde hace unos años para acá a las ganaderías de alta genética, mientras que el tema de la ceba ha quedado relegado a las zonas de los llanos orientales, el magdalena medio y el valle del Sinú, en donde se manejan grandes extensiones de tierra, apoyados por las sabanas nativas de estas regiones. (Guzmán, 2007)

Pero eso solo funciona para aquellos que ya poseían la tierra, ya que para los nuevos ganaderos, para los que quieren apostarle al agro, esto no es posible, porque la tierra en Colombia es muy costosa, existiendo zonas a más de cien millones la hectárea (\$100'000.000) donde ninguna ganadería podría ser rentable con más de 100 hectáreas (Guzmán, 2007)

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario empezar a pensar en cambiar el sistema, crear nuevas empresas de ceba de ganado y a su vez ir variando las razas que se utilizan para este fin, hay mucho por hacer, pero lo primero es solucionar el lugar para producir carne con animales que se adapten al lugar, no necesariamente es menester tener animales de razas específicas, solo que estos se adapten a las condiciones y geografía donde se establecerá el confinamiento.

Las personas dedicadas a la comercialización de carne en canal, prefieren comprar ganado Cebú, preferiblemente blanco; sin embargo este tipo de ganado no produce la mejor calidad de carne en todas las regiones, ni en todos los pisos térmicos, es una carne baja en grasa intramuscular (marmoreo), poco tierna, baja en jugosidad, poco acabado de canales y muy dura, mientras razas provenientes de la línea del *bos Taurus* es un carne de muy buena calidad, esto es discutible para los especialistas aunque esta condiciones son discutibles, ya que las condiciones de producción son distintas para cada zona, y para cada situación productiva.

La teoría de que el vigor híbrido que se obtiene de cruzar animales *indicus* por *taurus* permite cebar novillos con la mejor calidad de carne en menor tiempo; esto se logra gracias a las características del *Bos Taurus* como es el aumento de peso diario, el llegar a un potrero y no necesitar recorrerlo, la mansedumbre y tranquilidad, el menor diámetro del hueso, mayor acumulación de grasa tanto a nivel intramuscular como periférico, y el mejor acabado de la canal.

Al tener animales de más de 450kg con menos de 24 meses, se logra que la carne sea más tierna y jugosa, pero esta condición productiva no es posible en algunas zonas del país donde la geografía y las condiciones productivas no dan para que estas condiciones teóricas se manifiesten. Por otro lado, estos animales no se adaptan fácilmente a las condiciones adversas del trópico bajo, y que son más susceptibles a los parásitos internos y externos que se encuentran en el medio;

por ser animales no adaptados a estas condiciones sanitarias, es por esto que se cruzan con las razas *bos indicus más resistentes*, las cuales son razas originarias de la India, acostumbradas a temperaturas extremas, veranos intensos y topografías adversas, aportando no solo esto, sino también la resistencia a parásitos internos y externos, pero hay que tener en cuenta que las condiciones existentes en este trópico bajo son distintas a las condiciones de su origen que es la india, y estas razas están expuestas a nuevos retos sanitarios.

Si el manejo que se diera de estos animales fuera el tradicional, estos novillos tendrían que desplazarse diariamente en búsqueda de su alimento, perdiendo kilogramos, kilogramos que al convertirse en dinero serían una gran pérdida económica, suponiendo que un novillo pierde para su desplazamiento en un día 100 gr. (Guzmán 2007)

Los animales confinados solo tendrán ganancia en grasa corporal por acumulación de la energía. Hay que tener en cuenta que la ganancia muscular está definida por varios factores, que es la genética y la etapa fisiología del desarrollo del animal, esto se define específicamente en el crecimiento que esta desde que el animal es desteto a los 8 meses y se convierte en adulto hasta los 24 meses, después de los 24 meses de edad la ganancia es de ceba, ósea ganancias de grasa corporal, porque las ganancias de masa muscular, que es lo que nos interesa para producción de carne son solo en su paso del desarrollo de desteto - adulto, es el momento, cabe aclarar que un buen desarrollo de estos animales depende principalmente de la genética y la alimentación.

Esto no es competitivo, pues hay que tratar de ganar la mayor cantidad de gramos diarios, si se realiza otro ejercicio comparando cuanto más vale la ganadería tradicional donde las ganancias diarias son de 500 gr, versus una ganadería intensiva tomando las ganancias más bajas de todos 900 gr (900 gr hasta 1250 gr). Los dos animales entran de la misma edad y peso, y salen del mismo peso, la diferencia está en cuanto se demora en salir cada uno de los animales, y si se supone que un día vale aproximadamente \$25.000 pesos (jornales y servicios) se tiene que la ganadería tradicional tiene casi el doble de los costos que una ganadería intensiva, ya que estos animales tardan casi más del doble de tiempo en salir del mismo peso. (Guzmán, 2007)

### 5.3 Producción de forraje para la alimentación del ganado

La producción de forraje es esencial dado que es la base de la alimentación del ganado (Buxadé, 1998). Se puede producir por medio de potreros, donde va el ganado a alimentarse, o por medio de forraje de corte. En este último es el hombre que recoge el forraje y lo lleva a los animales que se encuentran estabulados en un corral, siendo esta la base para la producción en confinamiento, tanto confinado áreas para producir grandes cantidades de forraje para alimentar animales, como para manejo de animales, es algo de pensar que el aumento de área para producción de forraje, debe ser inversamente proporcional al lugar de confinamiento de los animales, esta es la base en la cual se apoyan los países en los cuales se presentan las 4 estaciones, solo que en el trópico se ha generado pereza en la producción de aliento para animales en confinamiento.

Grosseto (2001) afirma que con el pastoreo se minimiza la utilización de mano de obra, porque es el animal que busca su alimentación, pero se reduce la producción forrajera y su aprovechamiento, claro que esto es verdad, pero tiene sus ventajas, como su desventajas, El animal con el pastoreo compacta el suelo reduciendo su productividad (Buxadé, 1998). Además una proporción importante de la masa verde producida no se utiliza porque el animal selecciona el forraje ingerido, utilizando solamente los forrajes más apetecidos, y el pasto pisoteado o ensuciado con el estiércol no es ingerido por los animales. Granda (1991)

Otro sistema es la siembra de forraje de corte, es la forma más eficaz de obtener la máxima producción por unidad de área, pero el trabajo del hombre aumenta en las operaciones de cosecha y suministro a los animales, por eso es importante manejar la producción de alimento para animales como un cultivo y mirar la mecanización como una alternativa más para la producción pecuaria. En la utilización del sistema se obtiene una mayor ganancia de peso diario por animal y una mayor carga animal por unidad de área (Grosseto, 2001), son conceptos que en todos los lugares no son aplicables, pero en la zootecnia actual es una proyección productiva que se ve como muy viable para mejorar y optimizar la producción pecuaria de bovinos estabulados para producción más eficiente de carne en menos tiempo.

La alimentación del ganado por medio de pastoreo extensivo se realiza en fincas de buen tamaño, los llamados latifundios, en donde la tierra no representa un factor limitante, y hay poca disponibilidad de mano de obra. Por lo contrario en donde el área disponible para la actividad es limitada y en presencia de suficiente mano de obra es económicamente más conveniente orientarse hacia la producción de forrajes de corte en donde la potencialidad productiva de la tierra se exprime al máximo y el aprovechamiento del forraje es total (Grosseto, 2001), son conceptos aplicados en otros lugares, muy importante hacer replica de estas buenas experiencias productivas.

Por tal razón se ve la necesidad de maximizar la producción de masa verde por unidad de área con el uso de especies forrajeras de alto rendimiento, para poder mantener más animales por área y así sustentar la producción animal, por medio del manejo racional de estos sistemas productivos de confinamiento.

Según las investigaciones realizadas en el área, la especie ya adaptada de mayor productividad es el Napier Costa Rica (*Pennisetum purpureum*), que en condiciones normales y sin riego da una producción anual de masa verde superior a 100 toneladas por hectárea (Grosseto, 2001). Esta producción puede ser aumentada con riego y con un adecuado sistema de fertilización de 50 a 60 toneladas de materia verde por hectárea por corte, y se cosechan de 6 a 8 cortes por año. Con esto se puede aumentar la carga animal a 10 – 20 animales por hectárea (IICA, 1999), son conceptos que deben ser apropiados por nuestros campesinos, para convertirlos en granjeros, siendo esto el punto de fortalecimiento para mejorar la producción agropecuaria, e implementar una nueva conciencia productiva, basado solo en el talento humano.

Hay que tomar en cuenta que es necesario no variar la alimentación del ganado ya que se acostumbra a determinada planta y sabor, y cambios frecuentes reducen las cantidades consumidas y la digestibilidad por un problema de adaptación de las bacterias del rumen. Si el forraje es fibroso la digestibilidad disminuye. Por eso es indicado implementar un plan de corte del forraje que garantice su frescura evitando suministrar forrajes demasiados maduros y fibrosos. (CATIE,1982).

Es recomendable que en la dieta diaria además del forraje se utilice urea y melaza como fuentes baratas de proteína y energía (IICA, 1999), son conceptos de

acuerdo a esto autores muy válidos, sobre la palatabilidad y el acostumbramiento al tipo de alimentación ayuda mucho, es algo que varios autores lo consideran un punto importante a tener en cuenta, pero no se encuentran estudios basados en esta temática específica en la palatabilidad de los alimentos y forrajes, para animales estabulados, contra la ganancias de peso.

Dado que a lo largo del año existen 6 meses sin lluvia, es necesario disponer de alimentos en la época seca, para compensar la baja en producción de los pastos. Ya que si no existe alguna manera de compensar los animales pierden peso por falta de pasto (Grosseto, 2001). Es importante tener en cuenta que Colombia tiene muchos pisos térmicos y el clima varía mucho de región a región, es muy diferente el clima de la costa pacífica a los llanos orientales, aunque los dos son lluviosos, estas temporadas varían mucho, y qué decir de la baja pluviosidad de los climas interandinos, estos valle tiene poca lluvia, por eso es muy apresurado expresar una fórmula magistral para la producción de forraje, si en todas partes la condiciones medio ambientales y el suelo son distintas.

Para reducir el problema hay cuatro opciones que son:

- Siembra de caña de azúcar.
- Siembra de árboles forrajeros.
- Forraje de corte regado.
- Conservación de forraje.

La caña de azúcar por su aparato radical logra resistir a la sequilla por su largo período. Pero con los procesos de maduración, tiende a aumentar el contenido de fibra, volviéndose con el tiempo poco digerible y apetecido por los animales, además en todos los lugares la siembra de caña de azúcar no es viable, por ello en cada lugar hay que estudiar la alternativa propia para adaptar esas tecnología de producción de forraje para animales estabulados, es interesante expresar que en todo lugar se puede estabular bovinos para cebarlos, pero no en todas partes los alimentaremos con lo mismo, por las diferencia de suelo y medio ambiente,

clima, por esto la estabulación está dependiendo de estos valores variables. (Granda, 1991).

Los árboles forrajeros son podados al final de la época lluviosa. Los nuevos rebrotes se utilizan para la alimentación del ganado. Tienen un aparato radical profundo que permite una buena producción en la época seca. Pero los árboles producidos por estaca, no disponen de un sistema radical profundo como aquellos producidos por semilla y por lo tanto no son muy resistentes a la sequilla. La siembra de áreas extensas de árboles necesita tiempo y capital, la cosecha aumenta la mano de obra. Es un sistema para complementar la dieta base y no sustituirla (Granda, 1991).

Es notorio que en la dieta para grandes herbívoros, las especies de árboles forrajeras, no son considerados como alimentos principales para los bovinos sino como suplementos, que puede aportar nitrógeno, pero así mismo también pueden aportar grandes contenidos de agentes anti nutricionales que pueden afectar a los ejemplares, es algo que cada profesional debe analizar y conocer las especies que va utilizar para suplementar a los animales expuestos a esta condición de alimentación en confinamiento.

Según Grosseto (2001), el mejor sistema para disponer de alimentos en la época seca es la conservación de forraje producido a bajo costo en el periodo lluvioso. Los forrajes pueden ser conservados por medio de la deshidratación (henificación) o por medio del proceso de acidificación (ensilaje). Los mejores resultados se dan con la técnica de ensilado, porque conservan muchos de los contenidos nutricionales que en la henificación se pierde en el desecado, los ensilados son una gran alternativa para la conservación, y son una fortaleza si tenemos talento humano que lo sepa manejar de modo técnico, esto nos garantiza un suministro de alimento con un valor nutritivo representativo y que se verá en ganancias de pesos en los ejemplares estabulados.

Con el ensilado se puede conservar las forrajeras con tallos gruesos y de alta productividad. Las plantas se pueden ensilar durante la época lluviosa, que es cuando hay mayor disponibilidad. La ventaja que se tiene es que no hay desperdicios mecánicos y se mantiene el 85% del valor alimenticio del forraje verde (Granda, 1991).

Estas características que nos expresa Granda, son los beneficios deseados para un proceso de confinamiento de animales que deben entrar en ceba, con fines comerciales, en un tiempo establecido por el producto.

Un ensilado bien hecho puede dar mejores resultados que el forraje original, dado que es más concentrado, conteniendo un 30 a 35% de materia seca, casi el doble del forraje verde, es más digerible debido a que ha pasado por un proceso de fermentación, ya que se le agregan productos al momento del ensilado, estos elevan el contenido proteico y energético. Monzón (2002)

La técnica del ensilado permite:

- Uso óptimo del forraje producido.
- Suministrar una dieta balanceada al ganado y aumentar las cantidades ingeridas.
- Aumentar la digestibilidad del alimento.

#### **5.4 Aspectos relacionados con la producción**

En Colombia, existen diversos tipos de explotación agraria, dificultando una caracterización económica y haciendo más compleja la búsqueda de alternativas para alcanzar competitividad y lograr la sostenibilidad requerida por la ganadería bovina de carne, la cual se desarrolla fundamentalmente bajo sistemas de pastoreo extensivo y extractivo, siendo este un esquema productivo tradicional del siglo XX, Sin embargo y de acuerdo con la forma de uso de los recursos y la estructura tecnológica y el nuevo ordenamiento territorial, se han clasificado cinco sistemas de producción ganadera en el país.

El Sistema extractivo está basado en la capacidad productiva del medio natural para generar biomasa, con mínima injerencia humana sobre estos procesos. Este tipo de ganadería se desarrolla en regiones apartadas de los Llanos Orientales, caracterizadas por la pobreza del suelo, praderas naturales que soportan cargas



muy bajas y variables, con alta dependencia del régimen climático y de los recursos disponibles.

El Sistema de pastoreo extensivo tradicional se caracteriza por la incorporación de prácticas culturales de manejo, tanto de la pradera como de los animales, dirigidas a preservar y, a veces, potenciar las capacidades productivas del agro-ecosistema ganadero; la base fundamental de la producción es la pradera natural o introducida de baja productividad.

El Sistema de pastoreo extensivo mejorado, el productor establece relaciones técnicas dirigidas a potenciar la productividad, tanto de la tierra como la de los animales. Aunque la base de la producción sigue siendo el pastoreo, se cuenta con pastos mejorados en asociaciones con leguminosas nativas o introducidas, manejados en forma más intensiva, con control de malezas y aplicación de fertilizantes; se cuenta con suministro permanente de sales mineralizadas, en muchos casos formuladas para corregir las deficiencias del forraje; manejo sanitario de tipo preventivo; programas de reproducción y mejoramiento genético basados en monta controlada e inseminación artificial.

El Sistema de pastoreo semi-intensivo suplementado se desarrolla en zonas cercanas a los centros urbanos, con un alto grado de presión económica sobre la tierra, lo que determina el uso agrícola alternativo y una marcada tendencia hacia los predios de veraneo. Se practica un manejo intensivo de pastos de alto rendimiento, con cercas eléctricas, riego y fertilización periódicos, esto asociado a programas de suplementación alimenticia.

El Sistema de confinamiento se caracteriza por la eliminación total del pastoreo; este tipo de explotaciones en la ganadería colombiana es limitado, presentando más desarrollo para la producción de leche, aunque debido al aprovechamiento de residuos de cosecha y subproductos agroindustriales rústicos, sus posibilidades en ceba son bastante promisorios. Sin embargo, este sistema no parece tener grandes posibilidades de crecimiento, en el corto y mediano plazo, por la amplia disponibilidad del recurso suelo que aún predomina en el país y a la escasa disponibilidad de capital de inversión en la mayoría de las regiones ganaderas. (Véase Tabla 1) (Mahecha L, Gallego L, Peláez F. (2002).

Los sistemas son caracterizaciones propias de cada región, y aplicación de la explotación de núcleos bovinos adaptándose a las condiciones medio ambientales, climáticas y del suelo, agregándole el conocimiento del medio y de todas estas variantes para hacer un manejo y aprovechamiento racional, para poder establecer ganaderías y producciones bovinas en confinamiento controlado, para buscar la optimización y el máximo rendimiento productivo de ejemplares adaptados genéticamente a estos medios, y particulares de cada lugar y región, no existe una fórmula magistral, pero si existen muchas técnicas que se pueden implementar en cada condición y para cada situación y sortear la dificultades productivas en estos tipo de explotación ganadera.

Tabla 1 Características de los sistemas ganaderos existentes en Colombia.

PRINCIPALES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADERA EN COLOMBIA					
PARÁMETROS	Extractivo	Extensivo tradicional	Extensivo mejorado	Semi-intensivo suplementado	Confinamiento
Actividad productiva	Cría y levante	Cría, levante, ceba, ciclo completo, doble utilización	Ciclo completo, cría, ceba y doble propósito	Lechería, doble propósito y ceba	Lechería y ceba
Raza predominante	Razas criollas	Criollo por cebú	Cebú mestizo y cebú x R. europeas	Cebú de alta pureza y razas europeas	Razas europeas especializadas
Productos	Flacos de edad avanzada, machos cebados mayores de 44 meses y vacas de descarte	Termeros destetos, leche, levantes de casi 30 meses y machos cebados	Termeros destetos, machos cebados y leche, comercializada en alta proporción como queso.	Carne y leche	Leche, derivados lácteos y carne
Área ocupada	11 millones de has.	14,6 millones has	4,5 millones has	270 mil has.	-----
Población	1,5 millones	14 millones	6,5 millones	800 mil (513 mil de razas lecheras)	25 mil
Participación en la producción de carne	2,6%	41,8%	49,1%	6,3%	0,2%
Capacidad de carga	❖ 0,5 cabezas/ha	0,8 a 1,0 cabezas/ha	1,2 animales /ha.	3 a 3,5 cabezas /ha	-----
Natalidad	43%	54%	66 %a 69 %	71% a 75%	83%
Mortalidad en terneros	10%	8%	7%	4%	11%
Mortalidad en adultos	4%	3%	2%	1%	2%
Descarte de vacas	11%	15%	18%	Generalmente alto	s.d.
Intervalo entre partos	28 a 30 meses	23 meses	17 a 20 meses	14 a 16 meses	13 a 14 meses

Fuente: (Mahecha L, Gallego L, Peláez F. (2002).

## 5.5 Aspectos relacionados con la comercialización

Las tasas de extracción bovina en Colombia, han mostrado un comportamiento irregular y descendente, muestra importantes modificaciones vinculadas con el sacrificio, los precios internos y la competitividad de la producción nacional. El comercio mundial de la carne de origen bovino, de acuerdo con FAO (2000), sólo se transa una proporción cercana al 9% de la producción total, convirtiéndolo en un mercado de excedentes dominado por un pequeño número de países, siendo este un renglón en el que nuestro mercado quiere incursionar, aprovechando el principal recurso que tenemos que es nuestro trópico y condiciones continuadas de producción.

En cuanto a la comercialización interna, el país carece de una infraestructura básica que permita la movilización rápida, adecuada y económica, lo cual sumado a los bajos niveles de productividad hace que se pierda competitividad, adicionalmente la baja transformación de los productos ganaderos no permite el desarrollo de esquemas modernos de comercialización. Actualmente el plan de desarrollo de la ganadería colombiana, contempla como estrategias el logro de mayores niveles de eficiencia en los sistemas de comercialización interna, renglón en el que se viene dando un avance tecnológico de gran importancia con la puesta en funcionamiento de los frigoríficos regionales, complementados con redes de transporte refrigerado desde los centros de producción y con altas perspectivas de exportación. (Mahecha L, Gallego L, Peláez F. (2002).

Colombia obtuvo la confirmación de la preferencia ATPDEA para el contingente de carne de los EEUU. Este es un contingente de 60.00 toneladas del cual sólo se llena la mitad, o sea que en principio se pueden usar aproximadamente 30.00 toneladas, libres de arancel, de ese contingente. Los países con que se comparte el contingente pagan el arancel de nación más favorecida de 26%. Colombia logró una cuota preferencial para exportar 5,000 toneladas de carnes industriales. Este contingente se puede utilizar una vez se haya llenado el contingente anterior. Se negoció la desgravación inmediata para carnes finas. Se asumieron compromisos en el corto plazo (mayo de 2006) para iniciar las gestiones entre las agencias encargadas de los temas sanitarios para abordar los temas pendientes en la materia con relación a carnes de nuestro interés comercial. Ministerio de Comercio Industria y Turismo (2006)

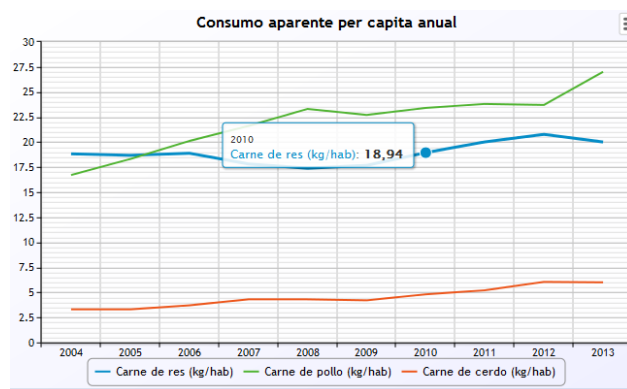
## 5.6 Consumo de carne en Colombia

El consumo de carnes en Colombia, ha disminuido en los últimos 20 años su importancia de 11,5% a 9,7% del total de gastos en alimentos, de este el 7,08 equivale a productos de origen bovino (3,99% en carnes y 3,09% a lácteos).

En las preferencias por estos productos se han dado importantes cambios, principalmente en materia de cortes, presentaciones, precios diferenciales, variedad de carnes embutidas, frías y enlatadas. El consumo per cápita de carne bovina en Colombia se ha estimado en aproximadamente 17 kilogramos por persona (Véase Grafica 1), para el año de 1998, esto es preocupante toda vez que no se acerca ni a la mitad de los niveles recomendados por Organización Mundial de la Salud –OMS-, por lo que es necesario implementar estrategias que permitan aumentar el consumo, lo que indudablemente beneficiaría al productor ganadero en el país, por tanto este mismo sector debe participar en los programas. (Mahecha L, Gallego L, Peláez F. (2002).

La carne es un bien que debe ser llevado a todos los niveles sociales, es un recurso socioeconómico que indica los niveles de alimentación saludable de una población, esto es algo que se muestra desde la prehistoria hasta nuestros tiempo, ya que el hombre basaba sus núcleos sociales y su civilización, en el consumo de carne y proteína de origen animal, siendo éste un bien que mostraba la sanidad de los grupos sociales arraigados en una región, de acuerdo a la disposición de proteína de origen animal.

Figura2 Consumo de carne bovina en Colombia



Fuente: <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>

## **5.7 Descripción de los sistemas de producción de ganado carne en Colombia**

### **5.7.1 Sistema de Producción Extensivo.**

Al margen de la discusión sobre la cantidad de hectáreas dedicadas a la ganadería (30.4 o 38.3 millones, incluyendo malezas y rastrojos), la más baja de las dos cifras, enfrentada al tamaño del hato, arroja una carga efectiva de 0.75 animales por hectárea, y con la cifra más alta –y oficial– la carga es de 0.60 animales por hectárea, indicador que evidencia la condición extensiva de la ganadería colombiana. Independientemente también de la discusión ya planteada sobre el uso de la tierra –más “política” que económica– es evidente que una óptima utilización de la capacidad de carga incide necesariamente sobre la productividad, aunque no se puede dejar de lado el factor de disponibilidad de la tierra.

Argentina, por ejemplo, a partir de la utilización extensiva de sus pampas, mantiene una carga por hectárea inferior a la colombiana, mientras que Brasil, a pesar de su gran disponibilidad de tierras, avanza en sistemas estabulados y semi-estabulados, y ha alcanzado el nivel de un animal por hectárea, mientras que nuestra ganadería se ubica en 0.6 animales por hectárea (FEDEGAN, 2006); viendo lo anterior de cómo podemos cambiar del método tradicional que se maneja por la mayoría de productores ganaderos de animales en pastoreo de forma extensiva, a unos animales que estén en semi-estabulación, se puede llegar a encontrar resultados llamativos tanto económicamente como biológicamente, esto si se tienen buenas prácticas desde el principal factor que es la alimentación, y de aquí viene el concepto de manejar un adecuado pasto con su respectivo nivel o edad de rebrote para corte, y poder aprovechar al máximo los nutrientes que aporta éste, para el desarrollo y potencialidad del ganado en cuanto ganancias de peso.

Al analizar lo expresado por los autores, a modo personal se considera que los ganaderos colombianos deben prepararse para hacer el cambio de ganadería extensiva a producción en confinamiento para lograr el máximo aprovechamiento del espacio; por ser la ganadería extensiva una forma productiva tradicional establecida desde hace 150 años aproximadamente, siendo esta el modo más económico y de ahorro de horas trabajo hombre, lo que para el productor

tradicional representaría un incremento en costos apostarle al talento humano y a la tecnificación; en la realidad se especula mucho en cuanto lo que se dice en producción bovina tecnificada, pero en general el modelo de ganadería utilizado en Colombia es extensivo, de tipo artesanal, tradicional.

Las ganaderías son heredadas dentro de las familias; esta situación no cambiará hasta que la frontera agropecuaria se extienda, los latifundios sean divididos por los herederos hasta convertirse en minifundios, para así tener la necesidad de establecer la alternativa de la producción confinada y la ceba de animales en confinamiento; en el caso de Brasil, donde las áreas protegidas son mayores y los ganaderos por esta limitación deben implementar la producción confinada de bovinos, siendo limitada la producción por políticas estatales, esto hace que acojan en buena medida estas nuevas técnicas ganaderas.

## **5.8 Marco Legal**

Los principales aspectos legales y normativos que se relacionan con la monografía tienen que ver con el ICA. Basados en la Resoluciones 3116/01 y 2495/01. En el ICA se debe solicitar el Registro Sanitario de Predios Bovinos.

Además se debe solicitar el Certificado de Fincas Libres de Tuberculosis Bovina a Predios de Producción de Bovinos. Todo ganadero o finquero que desee obtener la certificación de su predio como finca libre de tuberculosis bovina, inicialmente debe realizar la solicitud por escrito a la oficina local del ICA de la jurisdicción de la finca y se debe comprometer a cumplir las medidas establecidas en la resolución 01402 de 2002.

Se considera que una finca está libre de tuberculosis bovina, cuando todos los bovinos mayores de 2 meses, arrojan dos resultados negativos en forma consecutiva, a la prueba de tuberculina, con un intervalo de seis meses cada una.

A las fincas libres de tuberculosis bovina, mediante este programa el ICA les otorgará el certificado que así las acredita, el cual tendrá una validez de un año

para el primer periodo contado a partir de la primera certificación. Vencido este certificado podrá ser renovado por dos años, con la realización de una prueba de tuberculina a todos los bovinos mayores de 2 meses de edad, cuyo resultado sea negativo.

Para los ganaderos que ingresen al programa de fincas libres de tuberculosis bovina, las pruebas de tuberculina tendrán un costo equivalente al 30% del valor tarifado vigente.

## 6 MARCO CONCEPTUAL

La realización de este estudio fue apoyada en los conceptos de ganadería, sistemas de ganadería extensiva, sistemas de ganadería intensiva, pastoreo, confinamientos, productividad y competitividad.

### 6.1 Ganadería

La ganadería bovina es una actividad de domesticación animal que data de diez mil años atrás y tiene orígenes asiáticos y europeos (Dudouet, 2004), ha sido uno de los principales motores económicos de la humanidad. Posteriormente, la domesticación bovina (ganadería) se exportó a América y Oceanía, la ganadería se ha estudiado con mucho detenimiento por ser una de las ciencias que ha acompañado a la humanidad desde el principio de sus albores.

La ganadería es una actividad de gran relevancia económica en todo el planeta en cuanto a producción de leche, carne y aprovechamiento de cueros y cuernos. Una de las formas más tempranas de la ganadería fue el desplazamiento continuo de rebaños, conocido como nomadismo, para luego ser aprovechada como alimento y animales de carga para el trabajo agrario (Bonte, 2004), siendo este también un estudio de la antropología humana, ya que ella influyó en el desarrollo de la humanidad, aun en estos tiempos tiene influencia por que fomenta la seguridad alimentaria.

En el transcurso de la historia el ser humano ha intervenido en el cruce de razas para adecuar la producción vacuna en especialidades: lácteos, carne o doble propósito, siendo esta una de las tareas fundamentales de la zootecnia, según la ubicación territorial y los factores climáticos del entorno. Por lo general, los ejemplares se destinan a la producción de carne y las hembras, a la producción de leche y la reproducción de ejemplares para repoblamiento.



Como resultado del cruce de razas y la domesticación el hombre desarrollo la zootecnia, el ganado bovino tiene una innumerable variedad de razas y esto hace que la ganadería se especialice, con multitud de variaciones tanto físicas como productivas. Las razas europeas suelen relacionarse con la producción de leche y las cebuinas (Brahman) a la producción de carne en tierras tropicales. A continuación se presentan algunas razas típicas según producción (tabla 2).

Tabla 2. Razas bovinas según su producción.

<b>Carne</b>	<b>Leche</b>	<b>Doble propósito</b>
Angus	Holstein	Normando
Brahmán	Jersey	Pardo Suizo
Belga Azul	Clavel Alemán	Shorthorn

Fuente: FEDEGAN (1999)

## 6.2 Importancia económica

La ganadería muchas veces se vincula con la actividad agrícola pero tiene más énfasis en la agropecuaria, para buscar la seguridad alimentaria de animales de producción en especial para bovino en confinamiento, pues en una granja o una finca ambas pueden complementarse, y como empresa agropecuaria son una sola cosa, por ser la producción de forraje y alimentos para los animales la principal función de la empresa del sector agropecuario, tiene un impacto directo en el abastecimiento de alimentos para la población mundial de animales en confinamiento y estos ejemplares producir proteína de origen animal como es la carne de los bovinos, el cuidado del medio ambiente, el desarrollo sostenible y la mitigación de la pobreza como lo hacen en África las tribus que se benefician de la proteína de origen animal, extraída de los bovinos sin sacrificar a los mismos.

De acuerdo con la Oficina de Censos de Estados Unidos, a septiembre del 2012, la población mundial era 7041 millones y se prevé que aumente en 2300 millones más hasta el año 2050 (FAO, 2012b). Las proyecciones de la FAO muestran que

para alimentar una población de 9300 millones de personas en 2050 será necesario aumentar la producción de alimentos en un 70%; para lo que deberá duplicarse la producción en los países en desarrollo. Esto significa un aumento importante en la producción de varios productos básicos, como es la proteína de origen animal, siendo la carne bovina, es muy importante tener para ellos unas ganaderías sustentables, rentables que su producción sea de bajo costo, para sustentar esta demanda propuesta por la FAO, por ello la alternativa de producción de animales de abasto en confinamiento controlado, garantiza el bajo costo, y la eficiencia tanto en la utilización de la superficie, aumentando eficiencia productiva agropecuaria, en las empresas ganaderas.

América Latina es un exportador neto de alimentos, pues concentra el 33% de las exportaciones mundiales de maíz, el 52% de soya, el 44% de carne de res y el 42% de carne de pollo, según cifras del Banco Mundial, esto hace que podamos ver la producción agropecuaria como sustento de la ganadería confinada como un región promisorio para los minifundista de colombianos, esto le haría mucho bien a la producción agropecuaria en pequeña escala en todo el país.

### **6.3 Sistema de producción bajo estabulación.**

En un sistema de producción intensiva de carne, se pretende una mayor producción y mejor calidad de la carne en el menor tiempo posible. El objetivo es proporcionar cantidades adecuadas de alimento de buen valor nutritivo, llenando los requerimientos del animal, para que éste muestre todo su potencial genético en la producción de carne.

Cuando se habla de un sistema intensivo de producción, los animales permanecen confinados todo el tiempo, por lo que es muy poco el ejercicio físico que realizan; toda la alimentación se les brinda en el comedero, por lo tanto se debe contar con mano de obra capacitada. Además, las instalaciones deben ser funcionales y prácticas con pisos de cemento para evitar el encharcamiento. (Martínez, 2008)

La producción colombiana de carne bovina viene creciendo recientemente, gracias a la propuesta de FEDEGAN para aumentar el inventario ganadero y así proporcionar más carne a la población colombiana; la producción de carne bovina

se incrementó cerca de 5,46% en el periodo 2004-2010. Hasta 2008, la variación en el sacrificio se debió principalmente a la alta demanda desde Venezuela.

Colombia es el cuarto mayor productor de carne bovina de América Latina y entre 2001 y 2007 su producción se incrementó 18,4%; aumento superior al registrado en países como México (16%) o Chile (15%) (FEDEGAN, 2012), es importante establecer los valores del incremento de la cría de ejemplares bovinos en el país, esto pudo haber sido por las políticas de repoblamiento bovino en el cual se prohibía el sacrificio de hembras actas para la reproducción, esto generó una concientización en la conservación de vientres, y este nuevo pensamiento de los ganaderos de conservar los vientres ha ayudado a la implementación de programas reproductivos que ha mejorado la genética y la calidad de los animales y el pie de cría bovino en Colombia.

Al margen de la discusión sobre la cantidad de hectáreas dedicadas a la ganadería (30.4 millones o 38.3 millones, incluyendo malezas y rastrojos), la más baja de las dos cifras, enfrentada al tamaño del hato, arroja una carga efectiva de 0.75 animales por hectárea, y con la cifra más alta –y oficial– la carga es de 0.60 animales por hectárea, indicador que evidencia la condición extensiva de la ganadería colombiana (FEDEGAN, 2006).

Con base a lo anterior; en el país para modificar el método tradicional de producción, que se maneja por la mayoría de productores ganaderos con animales en pastoreo de forma extensiva, a unos animales que estén en semi-estabulación, se pueden tener resultados llamativos tanto económicamente como biológicamente, teniendo como requisitos las buenas prácticas desde el principal factor que es la alimentación, manejando de forma adecuada el pasto con su respectiva edad de rebrote para su uso o corte, y poder aprovechar al máximo los nutrientes que aporta este, para el desarrollo y potencialidad del ganado en cuanto ganancia de peso.

### **6.3.1 Alimentación**

Los bovinos requieren de una dieta o ración con 6 componentes básicos o nutrientes que conforman el alimento que se debe suministrar diariamente para un crecimiento óptimo.

Estos son: Agua, Minerales, energía, vitaminas, proteínas y fibra

Es importante saber que los animales crecerán más o crecerán menos de acuerdo a la cantidad y proporción de alimentos que se les da. Es decir que; por ejemplo, si se les da mucha proteína y energía, pero hace falta fibra, los animales no crecerán bien. O sea que los animales crecen de acuerdo al nutriente que es limitante.

### **6.3.1.1 Componentes básicos de la dieta**

- *Agua.* Es uno de los componentes más importantes de la alimentación, cuya calidad y cantidad no siempre es bien valorada. El ganado sufre más rápidamente por falta de agua que por la deficiencia de cualquier otro nutriente. Es importante que esté limpia y fresca para el mejor aprovechamiento de los animales; ella representa desde la mitad hasta las dos terceras partes de la masa corporal en el animal adulto y hasta un 90% en el recién nacido. Hay que recordar que un bovino adulto necesita alrededor de 50 l/día (10-15 l/agua por cada 100 kg de peso.)

- *Energía.* El cuerpo del animal es comparable con el motor de un carro, requiere de repuestos para su mantenimiento o reparación, y combustible o energía para su funcionamiento. Lo primero es aportado por el agua, proteínas y minerales, el combustible por la energía (azúcar, almidones, celulosa, etc.) Los pastos tienen ciertas cantidades de energía; sin embargo, en la mayoría de los casos se presentan deficiencias.

- *Proteínas.* Son nutrientes muy importantes porque se encuentran en todas las células del cuerpo animal y están implicadas en la mayoría de las reacciones químicas del metabolismo de los animales. Es limitante principalmente en la época seca; para solucionar este problema se pueden utilizar fuentes altas en proteína como leguminosas forrajeras: Madero Negro, Leucaena, Cratylia, Maní Forrajero, etc. Los pastos poseen cantidades importantes de proteína pero que no son suficientes para los requerimientos del animal.

- *Minerales*. Los minerales son indispensables para obtener buenas ganancias de peso en los novillos. Se recomienda tenerlos siempre a disposición de los animales o sea a libre consumo.

Se conocen 15 elementos minerales indispensables, los cuales se dividen en dos categorías:

-Macrominerales: calcio, fósforo, cloro, sodio, magnesio, potasio, azufre.

-Microminerales: selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto, molibdeno.

Los forrajes generalmente son deficientes en algunos minerales, por lo cual es necesario suministrar mezclas minerales balanceadas. Para elaborar un suplemento mineral de buena calidad; por ejemplo, se mezcla 1 parte de pre mezcla mineral y 2 partes de sal común y esta mezcla se ofrece a libre consumo al ganado.

- *Vitaminas*. Las vitaminas se ocupan en cantidades muy pequeñas y se encuentran en los alimentos que come el ganado, en los forrajes verdes o bien son sintetizados por los mismos animales, por lo que muy pocas veces se recomienda aplicarlas; se les pone a animales que consumen solamente forrajes secos o animales que están enfermos, convalecientes, desnutridos o durante sequías prolongadas.

### **6.3.1.2 Balance de dietas o raciones**

Las dietas generalmente son balanceadas por un técnico, quien para prepararlas requiere tener la siguiente información:

a- Análisis nutricional, costo y disponibilidad de las materias primas a usar.

## b- Requerimientos nutricionales de los animales.

La cantidad requerida de nutrientes varía de acuerdo al animal que se alimente; básicamente a su peso, a la velocidad de crecimiento y al estado fisiológico. Para aportar los componentes nutritivos se dispone de una cantidad limitada de fuentes de alimentación, las cuales deben usarse de acuerdo a su disponibilidad pero también tomando en cuenta el costo y el beneficio que produzcan. La cantidad de alimento que el productor debe aportar varía de acuerdo al sistema que utilice. Si usa un estabulado deberá dar el 100% de la alimentación, mientras que si usa una semi-estabulación el aporte dependerá de cuanto consuma el ganado en los potreros.

### **6.3.1.3 Subproductos utilizados.**

- *Urea*. Los bovinos en su rumen pueden desdoblar la urea para producir proteína. Para su uso se debe someter al animal a un período de adaptación, se puede utilizar de la siguiente forma: durante la primera semana un 25% del nivel total, la segunda semana se aumenta a 50%, la tercera a 75% y a partir de la cuarta se usa el 100%. Muy importante es mantener el suministro de urea en la dieta diaria, ya que si se deja de dar por 2 días se debe empezar con un nuevo período de adaptación.

La forma de suministrar la urea, es disolverla muy bien en agua (preferiblemente tibia) y luego rociarla sobre el pasto picado. Debe usarse siempre junto a una fuente de energía; se puede mezclar (luego de disolver en agua) con la miel y rociarlas juntas sobre el forraje de corte. La idea es distribuirla bien, para que los animales reciban cantidades similares y no haya peligro de intoxicación. Se recomienda en caso de intoxicación utilizar vinagre, se debe tener en reserva por si se presentara una emergencia.

Los niveles máximos de urea recomendados varían mucho de acuerdo a diferentes técnicos (se habla hasta de 135 g/animal/día). Un buen nivel puede estar entre 60 y 100 g/animal/día de acuerdo al tamaño del novillo y de los otros componentes de la dieta.

- *Melaza*. La melaza es una fuente de energía indispensable en los sistemas intensivos. En la mayoría de los sistemas de alimentación, la mayor limitante es energía; la melaza es uno de los materiales más usados, ya que se puede conseguir fácilmente en la mayoría de las zonas del país.

Se debe tener el cuidado de no dar demasiada miel debido a que produce intoxicación (diarreas); los niveles máximos recomendados son de 3 kg/animal. Si se está suplementando con caña de azúcar, debe utilizar 0,25 kg de melaza por animal por día.

Es importante recalcar que la producción de melaza es estacional y por lo tanto es necesario comprarla en el momento de la industrialización de la caña y almacenarla para poder contar con ella durante todo el año. Hay varias formas de suministrar la melaza; la recomendación es diluirla en agua y rociar la mezcla sobre el pasto para asegurar que los animales reciban cada cual una cantidad similar. En el caso de que se utilice urea también puede mezclarse con agua y miel, y ofrecerse de la misma forma.

- *Banano*. En ciertas localidades es posible contar con una fuente barata de energía como es el banano. En general, su uso lo define el costo, y este depende de la distancia entre la finca y la fuente de banano, es decir el transporte. El banano es un alimento (alto en humedad) que aumenta la energía en la dieta, se ofrece picado a los animales y es muy palatable. En altas cantidades también produce diarreas por lo que los niveles máximos recomendados son de 8 kg/animal/día.

- *Pollinaza*. La segunda limitante en la alimentación de rumiantes es la proteína. Para aumentar la cantidad de proteína que los animales reciben se puede usar varias fuentes de alimentos, entre ellos están la gallinaza, pollinaza y la cerdaza.

Este material se compone de las heces de los pollos de engorde (pollinaza) o gallinas de postura (gallinaza) más la cama usada para su alojamiento, esta última puede ser burucha o aserrín. Las heces de las aves contienen sustancias nitrogenadas las cuales pueden ser convertidas en la panza (rumen) de los bovinos en proteína.

Estas sustancias nitrogenadas se pueden evaporar si la pollinaza se almacena en lugares muy calientes por mucho tiempo. Es importante saber si el material que se compra es gallinaza o pollinaza ya que son diferentes; la primera, debido al tipo de alimentación de las gallinas, tienen contenidos más altos de calcio, lo cual puede afectar los procesos de digestión de los animales e incluso en algunos casos, puede provocar hasta la muerte. También difieren por el tiempo que permanecen las camas, generalmente 1 año o más; mientras que las camas de pollinaza solo tienen 3 o 4 meses.

Se recomienda usar como máximo:

- 3,0 kg de pollinaza/animal/día para animales entre 250 y 350 kg.
- 4,0 kg de pollinaza/animal/día en animales de menos de 400 kg
- 6,0 Kg de pollinaza/animal/día en animales de más de 400 kg.

Es muy probable que se deba someter a los animales a un período de adaptación. Si se utiliza gallinaza las dosis anteriores se reducen a la mitad.

- *Cerdaza*. Es un suplemento de tipo proteico que puede ser utilizado; sin embargo, no se consigue fácilmente. Es de mejor calidad nutricional que la pollinaza y la gallinaza; aquellos que pueden usarlo son generalmente quienes poseen una porqueriza.

Se recomienda fresca en cantidades de 10 a 12 kg/animal/día, en animales de 450 kg. Al principio debe someterse a los animales a un período de adaptación, e incluso utilizar suficiente miel para acostumbrarlos. Puede darse fresca o con dos o tres días de haberla secado.

- *Forrajes*. Son la parte de la alimentación más importante, tanto en volumen como en aporte de nutrientes. Los forrajes son fuente de fibra, que es uno de los componentes básicos para que la digestión de los bovinos marche bien; además, provee proteína, energía, vitaminas, agua y minerales.



Es de suma importancia disponer de forrajes antes de iniciar un programa de confinamiento.

Generalmente se usa el King Grass, Taiwán, Camerún, como base de la alimentación, pero es posible también usar la caña de azúcar, pastos de piso, y las plantas forrajeras altas en proteína: (Nacederos, Cratylia, Leucaena).

Como ya se mencionó, el consumo de forraje de corte depende del sistema (pastoreo o no), y de los otros alimentos que se les dé a los novillos. En general de acuerdo a los datos obtenidos en la zona del Cesar, un bovino necesita de 7 a 10% de su peso en forraje verde. Por ejemplo, un toro de 350 kg requiere de 22 a 35 kg de forraje cada día.

Se puede ver que el forraje por sí solo; a pesar de que aporta algo de cada nutriente y produce pequeñas ganancias de peso (450 g/día si es de buena calidad) tiene muchas limitantes, por lo que se deben usar otros alimentos para llenar todas las necesidades. (Morón, 2009)

### **6.3.2 Manejo de instalaciones**

Los animales deben ser alimentados de forma adecuada para que pueda crecer lo más rápido posible. Debido a la situación de la mayoría de las fincas, en donde existen potreros establecidos y la mano de obra está limitada por otras actividades; lo más recomendable es utilizar un sistema de semiestabulación en donde se alimentan parcialmente los novillos durante la mañana (7 am a las 12 m e incluso a las 5 pm) tratando de que estén protegidos durante las horas más calurosas, para después ser enviados a los potreros a llenarse. La hora en que se envían los animales al potrero depende del momento en que terminen de comer lo que se les ofrece en las canoas, y de las otras labores que tenga que hacer el productor. Lo importante es establecer un horario al que los animales se acostumbren y mantenerlo de esta forma.

Todos los días se debe observar los comederos para saber si la cantidad de alimento que se les está dando a los animales es la correcta; en este sistema no debe sobrar comida ya que no se les va a dar el 100% de la necesidad del animal, sino que ellos terminan de llenarse en el campo. Los rechazos de comida que se dan en forma normal son aquellas partes del pasto más duras (tallos o nudos) y no palatables. Los pastizales deben ser observados también, si el ganado está dejando el pasto muy bajo, se debe dar más alimento en el corral, pero hay que obligar al ganado a despuntar los pastos (ésta es la mejor parte del pasto), así se disminuye el costo de la alimentación y se hace un uso eficiente de los potreros.

### **6.3.2.1 Limpieza**

- *Pisos.* Se recomienda limpiar los corrales con una pala un día y al siguiente lavarlo con agua. Esto permite economizar agua y además, la capa de boñiga que queda día de por medio, disminuye los problemas en cascos y caídas en los animales. Deben hacerse canales hacia los pastos de corte y los de piso para aprovechar estos remanentes como fertilizante orgánico. El piso debe ser cementado y tener un desnivel de 3 a 5% para facilitar las labores de limpieza; orientado en forma opuesta a los comederos, es decir que cuando al agua escurra se aleje del alimento. También debe ubicarse el corral en una parte seca y bien drenada para mantenerlo lo más seco posible. Es conveniente un piso áspero para que los animales no se resbalen. Utilice piedra cuarta y luego la capa de cemento de unos 25 cm.

- *Comederos.* Deben limpiarse en forma regular para evitar que los residuos se fermenten, ya que provocan rechazo de la comida debido al olor y al sabor que producen. Junto con los bebederos son la parte más importante del corral de engorde. Se pueden construir de madera, cemento o plástico.

- *Bebederos.* También se deben limpiar regularmente; el agua debe ser limpia, no necesariamente potable, pero que evite aumentar la carga parasitaria de los animales.

### **6.3.2.2 Aspectos Sanitarios.**

Antes de introducir los animales al corral se debe comprobar la salud de los mismos, se aíslan si es necesario durante un período, es preferible hacerlo antes de enfermar a todos los demás.

La vacunación se realiza contra aquellas enfermedades que estén presentes en la región. Se debe consultar con un médico veterinario antes de implementar el plan de vacunación. De igual forma, para escoger un desparasitante interno se debe tener conocimiento de cuáles parásitos se van a combatir; para ello se realiza un examen de heces en laboratorio. Los baños o desparasitaciones externas se hacen según la necesidad de cada lugar. Se pueden implantar los animales al entrar al sistema y luego a los seis meses, esto ayuda al manejo y a las ganancias de peso. Si los sistemas van hacia una ganadería ambientalista, no se permite el uso de estos productos.

### **6.3.2.3 Manejo de remanentes**

Debido a las restricciones dictadas por el Ministerio de la protección social, se debe contar con un plan de manejo de los remanentes producidos por la actividad ganadera. Un bovino adulto produce por día 22 kg de estiércol, existen varias opciones para su manejo: tanques sépticos, tanques de separación de sólidos, lagunas de oxidación, biodigestores y producción de abonos orgánicos. Considérese que si se debe incurrir en un gasto para tratar el remanente, lo más recomendable es tener un beneficio o uso productivo de los mismos; tal es el caso del biogas o la producción de abonos orgánicos para los cultivos, entre ellos los forrajes de piso o de corte.

## **6.4 Instalaciones**

El costo de las instalaciones que se utilicen en un proyecto de confinamiento deben ser lo más bajo posible, sobre todo por la situación económica actual; la actividad de confinar animales para su engorde no soporta 74 altas inversiones en

infraestructura. La mayor parte de los productores no cuentan con la experiencia de trabajar con el sistema de semiestabulación, por lo que es recomendable iniciar con poca inversión.

El tipo de instalación y su costo va a depender del sistema de producción a utilizar: La estabulación o confinamiento consiste en encerrar animales en un corral para mantenerlos allí; toda su alimentación y manejo se le dará en el corral, este sistema es más caro y necesita más mano de obra por lo que no se recomienda. Hay variaciones del sistema, donde se puede dar una parte de la alimentación en el corral y permitir a los animales salir a un potrero a pastorear un determinado número de horas. Este sistema se le llama semiestabulación.

Los objetivos principales de la práctica son:

- Obtener mayores ganancias de peso y por lo tanto que los animales salgan al mercado más rápidamente. Esto se debe a 3 razones principales:

a) Se le puede dar al animal aquellos nutrientes que le hacen falta para obtener una dieta completa.

b) El animal no debe gastar mucha energía en buscar el alimento y el agua.

c) Se le ofrece al animal alimentación constante durante todo el año.

- Mejor utilización de la tierra. En el sistema tradicional de engorde se requiere aproximadamente una hectárea para cada animal; al confinarlos se les da otros alimentos además del pasto de corte, por lo que con una hectárea podemos producir de 5 a 15 animales en lugar de uno. El área restante de la finca se puede utilizar en cría, cultivos o reforestación.

• *Corrales*. Hay gran cantidad de diseños de corrales, pero se sugiere que en lugar de construirlo se modifique el corral de trabajo con que cuenta la finca. De hecho,

esta infraestructura es usada pocas veces al año excepto en el caso de las fincas de doble propósito en donde se realiza la labor de ordeño. Así, la inversión se reduce y se aprovecha mejor el corral.

Se debe instalar comederos y bebederos, techar el área de comederos, hacer una bodega, cementar el piso con un desnivel de un 4% y destinar un área para la picadora de pasto.

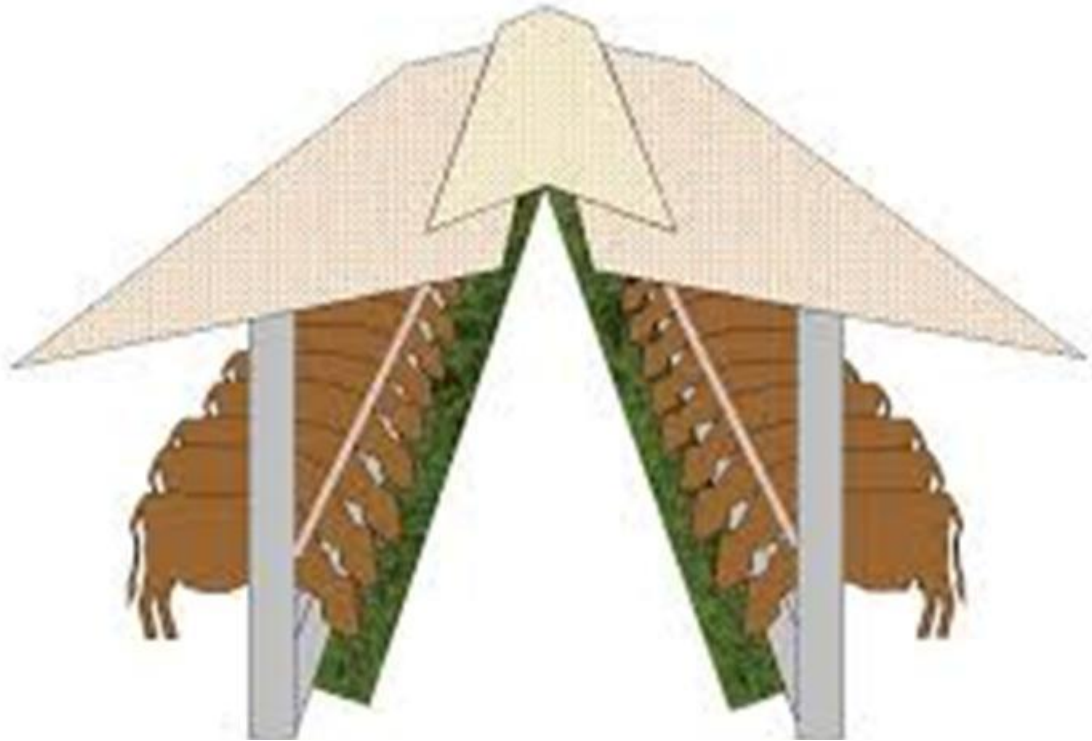
En el caso de no contar con un corral, se debe proceder a diseñarlo; lo primero es conocer el tipo que se quiere construir. Se tienen las siguientes opciones:

- El corral abierto: se recomienda para regiones secas o para usar solo durante el verano, donde se da una suplementación al ganado (10 m<sup>2</sup> /animal).

- El corral parcialmente techado: tiene el área de comederos techada más un área de refugio para los animales (3,5 m<sup>2</sup> mínimo), la cual debe ser lastreada o cementada para evitar el lodo en la época lluviosa. En este tipo de corral se necesita 8-10 m<sup>2</sup>/animal.

- El corral techado: A pesar de ser más caro, presenta las ventajas de que el requerimiento de espacio es menor, o sea que podemos meter más animales en menos espacio, cada uno necesita de 4 a 6 m<sup>2</sup>. Además es posible recolectar la boñiga para utilizarla en forma de abono orgánico ya sea en los pastizales o bien en algún otro cultivo.

Figura 3 Corral techado



Fuente: <http://www.culturaempresarialganadera.org/>

• *Comederos*. Pueden ser de madera, cemento, plástico e incluso de estañones partidos por la mitad. Dimensiones Altura El alto del comedero depende de la edad de los animales:

- Terneros (hasta 270 kg): 45 cm de alto.
- Toros de (270 a 360 kg) 50 – 60 cm de alto.
- Toros de (más de 360 kg) 60 – 70 cm de alto.

Como lo más sencillo de construir son los comederos fijos, se recomienda que los mismos no sean más altos de 60 cm, que su profundidad no sea mayor de 40 cm y que tenga 60 cm de comedero por animal. Deben ubicarse por fuera del corral para aprovechar mejor el espacio y facilitar la distribución del alimento, por lo tanto, el alero debe hacerse más largo.

Si el comedero se ubica dentro del corral, es muy importante construir una grada (de 15 cm de alto por 35 cm de ancho) a lo largo del comedero, la misma ayuda a mantener el alimento más limpio, ya que a los animales se les dificulta defecar si tienen las patas traseras más alto que las delanteras; además, a la hora de comer, la grada "acomoda" a los animales, debido a que si se ubican de lado, tendrán una mano más alta que la otra, por lo tanto, se alimentarán de frente, permitiendo así que más animales tengan acceso al canoa.

*Espacio de comedero.* El espacio de comedero depende del sistema que se use. Algunas de las cosas que se deben tomar en cuenta son: cuántas veces por día se les va a dar alimento a los novillos, el diseño del comedero (si es para que los animales coman por uno o por los dos lados) y el tamaño de los animales. (Morón, 2009)

## 6.5 Comparación entre ganadería intensiva y extensiva

A continuación se muestra un cuadro comparativo de los dos sistemas de producción en ganadería.

Tabla 3 Comparación entre sistemas

GANADERÍA INTENSIVA	GANADERÍA EXTENSIVA
<p>La dieta de los animales (forrajes, ensilado, pienso...) está diseñada para que conviertan el alimento en músculo lo más rápidamente posible. Para ello existe una amplia gama de piensos industriales con diversos contenidos en complementos como vitaminas, grasas, etc., y también aditivos como estimulantes o colorantes. Uno de los ingredientes de los piensos es la soja, que al contener mucha proteína acelera el desarrollo de la carne. En general los alimentos proceden de la agricultura intensiva.</p>	<p>El animal come poco pienso industrial. El ganado se alimenta en buena parte de pastos (idealmente en tierras no aptas para la agricultura). Los forrajes y el pienso (cereales, legumbres) se suelen cultivar en campos propios o cercanos.</p>
<p>Se seleccionan las razas que aceleran la conversión del alimento en músculo. La selección es realizada por grandes industrias que suministran semen a los ganaderos, y la reproducción se lleva a cabo por inseminación artificial. La FAO estima que al menos el 30% de las razas de animales domésticos están en grave riesgo de extinción, lo que supone la desaparición de tres razas cada dos semanas.</p>	<p>Se tiende a usar razas autóctonas, bien adaptadas a las condiciones particulares del lugar y a un manejo extensivo. Se potencia la monta natural, que permite evitar la compra de semen industrial.</p>
<p>Las granjas intensivas se asemejan a una nave industrial de fabricación en serie. En un establo caben muchos animales en poco espacio y suele haber mecanismos automáticos de limpieza y alimentación, lo que permite incrementar la producción con poco</p>	<p>Es un modelo a la medida de las explotaciones familiares, puesto que, aunque la productividad por animal sea inferior a la intensiva, los costes no son muy importantes y no hay necesidad de aumentar mucho la producción.</p>



<p>suelo y pocos trabajadores. El ahorro en estos costes se contrapesa con la inversión inicial necesaria (naves, maquinaria, balsas para purines...) y con los costes mensuales en piensos, veterinario y fármacos.</p>	
<p>Los establos privan a los animales de tener su comportamiento natural: no caminan y apenas se mueven, no respiran aire fresco, no interaccionan entre ellos, no comen lo que les es propio... Todo esto conlleva una salud débil. En general, estrés, pérdida de fertilidad, debilitación del sistema inmunitario... Para compensar esa salud débil los piensos suelen contener también aditivos como tranquilizantes, y de hecho el veterinario no trata a los animales “cuando están enfermos” sino que controla su alimentación permanentemente.</p>	<p>Los animales viven en sus condiciones de vida naturales, por lo que suelen mantenerse sanos y fértiles. Se necesitan pocos medicamentos y atención veterinaria.</p>
<p>Las prácticas inadecuadas en la alimentación del ganado ha provocado diferentes crisis alimentarias (vacas locas, pollos con dioxinas...). Existe controversia sobre cómo estas crisis afectan a la salud de los propios animales y a la de los humanos.</p>	<p>Gracias al tipo de alimentación la carne tiene en general una proporción grasas saturadas / insaturadas más saludable que con la cría intensiva.</p>
<p>Los bovinos son ubicados en el establo y no tienen relación con el territorio, tampoco tienen relación con la superficie de la unidad productiva, únicamente con las medidas del establo. El estiércol es procesado y se obtienen fertilizantes orgánicos para el abono de los cultivos de gramíneas y leguminosas.</p>	<p>La cantidad de bovinos debe guardar proporción con la disponibilidad de tierras debido a la necesidad de contar con pastos y forrajes</p> <p>Los excrementos del ganado son utilizados para fertilización de estos campos o de otros, es así que la ganadería y la agricultura forman un complemento sostenible en sistemas agrarios.</p>

Fuente: Díaz J. (2012)

## **7 METODOLOGÍA**

Con la finalidad de realizar un adecuado proceso sistemático de información, relacionado con los modelos productivos de ganadería en el departamento del Meta, tendiente a Identificar las ventajas de la implementación del modelo de confinamiento, se utilizó la siguiente metodología:

Se realizó una consulta sistemática de fuentes secundarias, consistente en la revisión bibliográfica, consulta en centros de investigación y en bases de datos de bibliotecas virtuales y físicas, relacionados con el tema propuesto.

### **7.1 Instrumentos de medición**

La sistematización de la información secundaria, obtenida mediante la revisión bibliográfica, permite vislumbrar el potencial que implementación del sistema de confinamiento bovino (ganadería intensiva) en la región del departamento del Meta, como herramienta para mejorar los parámetros productivos en el marco de la eficiencia y la competitividad.

## 8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según lo manifestado por (Melo, 2005), la ganadería colombiana por su carácter extensivo presenta un bajo nivel tecnológico

Es importante que el Gobierno Nacional fortalezca los incentivos para que los productores puedan acceder a nuevas tecnologías que permitan aumentar la productividad.

(Martínez, 2005) manifiesta que Colombia se encuentra por debajo del promedio mundial y de los principales bloques comerciales en cuanto al rendimiento de carne vacuna.

Esto indica que es necesario reevaluar las estrategias de manejo y alimentación que se están practicando actualmente en nuestra ganadería, si queremos ser competitivos en el mercado internacional.

Tal como lo indica (Vergara, 2010) En Colombia las exportaciones de carne históricamente no alcanzan a representar el 1% de la producción.

Esta situación se constituye en un importante reto para que el país pueda acceder a nuevos mercados, pero esto solo es posible si mejoramos las prácticas de producción en el marco de las Buenas Prácticas Ganaderas, que permitan ofrecer producción limpia, tal y como le exige el mercado mundial.

De acuerdo con lo expresado por (Llorente, 1986). El ciclo ganadero en Colombia muestran ciclos más marcados y más profundos que otras ganaderías, y han evidenciado que desde el momento en que inicia la gestación hasta que se

sacrifican los novillos hay un periodo de cinco años, lo cual refleja un periodo de maduración de la inversión muy extenso.

La característica que hace que el ciclo ganadero en Colombia sea tan prolongado es que nuestra ganadería, en su gran mayoría se basa en un sistema extensivo, por tal razón y con el fin de reducir los ciclos ganaderos para lograr mayor rentabilidad se deben implementar sistemas más eficientes como el confinamiento bovino, entre otros.

Para (Balcázar, 1992). Una de las causas de problema agrario en Colombia es la concentración de la tierra. Esta situación hace que en los grandes latifundios se subutilice la unidad productiva, ya que por ser un modelo de ganadería extensivo e ineficiente, el país no produce mayores cantidades de vacunos, a pesar de tener una gran capacidad para hacerlo. Es así que el modelo del confinamiento puede ser una importante alternativa para contrarrestar esta situación si se implementa en los minifundios, contribuyendo así a la modernización de la ganadería en nuestro país y al incremento del hato ganadero, lo cual ha sido uno de los objetivos del Gobierno Nacional.

En concordancia con lo expresado por (Balcázar, 1992) en la ganadería extensiva, esta estructura productiva no tiene en cuenta el contexto agroecológico, generando graves consecuencias para la biodiversidad y el equilibrio del ecosistema.

Esta situación es evidente al observar las grandes extensiones de potreros que en años anteriores fueron bosques nativos y que actualmente fueron devastados para incursionar en la ganadería extensiva, y peor aún con una muy baja carga animal, lo que muestra un marcado desequilibrio negativo en el costo – beneficio del medio ambiente, ya que estas actividades han impactado negativamente la flora y la fauna existen en estas zonas.

Según el (IGAC, 2002). Las estadísticas del uso del suelo en Colombia muestran que el uso potencial para agricultura es algo mayor a 18 millones de hectáreas, mientras que actualmente se dedican tan sólo cuatro millones. Por el contrario, la

ganadería utiliza actualmente 38 millones de hectáreas, cuando sólo son aptas 15 millones.

Si se logra modernizar la ganadería, cambiando el modelo extensivo por modelos silvopastoriles, semintensivos e intensivos, se podrán recuperar millones de hectáreas que hoy en día están siendo subutilizadas con ganadería y que son aptas para producir alimentos, biocombustibles, materias primas y para proyectos forestales que generen madera, oxígeno, conservación de suelos, fuentes hídricas, fauna y flora.

Tal como lo indica (Machado, 2001). Esta estructura también es ineficiente en términos sociales y económicos; la agricultura sólo usa el 24% de la tierra y aporta el 63% del valor de la producción, mientras que la ganadería, principalmente extensiva contribuye sólo con el 26% del valor de la producción agropecuaria.

Si se implementan sistemas de ganadería más productivos como el semintensivo y el intensivo se va a requerir de mayor mano de obra, lo que impactará positivamente en la generación de empleo en las diferentes regiones, contribuyendo así con el crecimiento y desarrollo económico y social del país.

### **8.1 Implementación de un sistema de producción intensiva - estabulación**

La explotación de la ganadería de carne de una manera más eficiente y amigable con el ambiente, se puede llevar a cabo a través de sistemas intensivos de producción (estabulación, semi estabulación y suplementación estratégica en pastoreo), que hacen eficiente la etapa de engorde del animal aumentando la productividad. Se aprovechan las áreas de la finca aptas para la producción ganadera y se libera el resto para reforestación y regeneración natural. Al aumentar el número de animales por área de producción, se reduce el impacto ambiental negativo (erosión compactación, degradación de los suelos) que la actividad pueda suscitar, (Díaz, V).

Es muy natural pensar que la ganadería irá evolucionado y la sobre población humana en los últimos 200 años ha hecho que la demanda de proteína animal sea un requisito fundamental en las políticas de seguridad alimentaria, lo que hace que la producción en confinamiento de bovinos sea una de las alternativas para el manejo racional de estos núcleos bovino para producción de carne de alta calidad, bajo costo, y en el menor tiempo posible. (Díaz, V)

## **8.2 Por qué la estabulación – ligados a conceptos de productividad**

Es importante referenciar ciertos conceptos para entender la necesidad de cambiar nuestra forma de producir Carne y es justamente lo que a continuación se presenta.

### **8.2.1 Productividad**

De acuerdo con Michael Porter, la productividad puede ser definida como el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital (Porter, 1999). En otras palabras, la productividad es la relación entre la cantidad de producción obtenida y los recursos utilizados para conseguirla. Matemáticamente, se expresa así:

$$Productividad = \frac{Producto (x)}{Recursos utilizados (r_i)}$$

Se puede obtener mayor productividad produciendo más con la misma cantidad de recursos, o produciendo lo mismo con menor cantidad de recursos. La productividad mide el grado de aprovechamiento de los recursos y es un indicador del valor agregado. Una mayor productividad redonda en una mayor rentabilidad para la empresa. También podemos pensar en la optimización de todos los recuso, para reducir el tiempo de producción y producir con mayor eficiencia y calidad, esto es lo que se busca en el conocimiento de la biología y la zootecnia de la producción bovina.

García Echevarría (1994) afirma que los cálculos de productividad se caracterizan por que las unidades de medición deben ser unidades físicas y no monetarias y por qué el cálculo de productividad implicará que solo se hagan estudios parciales de productividad, al determinar relaciones entre lo producido y solo uno de los factores utilizados en el proceso, en producción bovina no se puede calcular en unidades monetaria, ya que en cada producción las variables son distintas y hace que una producción sea más eficiente o menos eficiente que otro, por lo tanto, algunas producciones por ser no tecnificada será más costosas que las que están tecnificadas y apoyadas con talento humano que tiene alta capacitación en el manejo de producciones bovinas tecnificadas, esto da la diferencia, por eso no se puede cuantificar de modo monetario, sino se debe establecer parámetros zootécnicos productivos para establecer la eficiencia, la comercialización es otra cosa, pero al final es el último fin.

Según Porter (2008), la productividad tiene dos factores determinantes: por un lado, depende de la eficiencia con la que se producen los bienes o servicios y, por otro, depende de su calidad y características, que, a su vez, son factores que determinan los precios que los productos pueden alcanzar. Porter también asegura:

La productividad es el determinante fundamental del nivel de vida de una nación a largo plazo; [...] La productividad de los recursos humanos determina los salarios de los trabajadores; la productividad del capital determina el rendimiento que obtienen sus propietarios (Porter, citado por Gómez & Rueda, 2011).

## **8.2.2 Competitividad**

### ***8.2.2.1 Definiciones y teorías sobre competitividad***

Para Porter (2008), el único concepto significativo de la competitividad es la productividad. Sin embargo, según Lotero et al. (2005) la competitividad es tanto un asunto de productividad como de estructura, pero su significado varía según el grado de desarrollo de las economías.

Porter (1999) define la competitividad como la producción de bienes y servicios de mayor calidad y menor precio que los competidores domésticos e internacionales, lo que se traduce en crecientes beneficios para los habitantes de una nación al mantener y aumentar los ingresos reales. Afirma también que, en realidad, no existe una definición clara ni universalmente aceptada de competitividad nacional. En diferentes debates se han planteado distintas definiciones pero en la práctica se demuestra que no se aplican para todos los casos, por lo que procede a ejemplificar situaciones reales de distintos países del mundo.

Durante su visita a Colombia en 2012, Michael Porter opinó lo siguiente respecto de su competitividad:

Colombia es un país grande y diverso, en el sentido de clima, geografía y recursos naturales, y creo que tendrá una economía diversificada en los próximos 10 o 20 años. Pienso que tiene ventajas en la agricultura, en donde tendrá que cimentar las bases, ya que puede ser competitivo globalmente, lo mismo que con la minería. En estos sectores, puede convertirlos en grandes *clusters*. Ahora, dada la posición geográfica, hay una oportunidad de ser un gran centro logístico para América Latina. Yo descubro nuevas áreas cada vez que vengo, hay mucha vitalidad empresarial, no pienso que Colombia puede centrarse en algunas áreas, creo que el país tiene vastas oportunidades (Porter, 2012).

Sin embargo, algunos autores no están de acuerdo con tratar la competitividad a escala nacional. Así, Paul Krugman (1999) señala que hablar de la competitividad de un país carece de sentido porque quienes compiten son las empresas y los sectores económicos; en consecuencia, los actores de la competitividad internacional se reducen a unidades y sectores productivos. En contraste, otros autores responden que en el mercado internacional compiten no solo empresas sino también sistemas productivos, esquemas institucionales y organizaciones sociales.

### **8.2.2.2 Ventajas comparativas y ventajas competitivas**

La teoría de las ventajas comparativas fue desarrollada por David Ricardo en el siglo XIX, quien definió las ventajas comparativas como la capacidad de un país



de poder producir un artículo y/o un servicio a un costo inferior que otros países, es decir, de necesitar sacrificar menos de un bien alternativo para producir. Esta teoría postula básicamente que, aunque un país no tenga ventaja absoluta en la producción de ningún bien, le convendrá especializarse en aquellos en los que su ventaja sea comparativamente mayor, o su desventaja comparativamente menor.

La ventaja comparativa es uno de los conceptos básicos que fundamenta la teoría del comercio internacional. Sin embargo, la vieja teoría del comercio internacional que asumía la competencia basada en las ventajas naturales estáticas por dotación de factores ha sido superada.

Una empresa, al igual que un país, puede poseer determinada cantidad de recursos y la capacidad de producir más dados los recursos de que dispone; sin embargo, eso no lo hace necesariamente competitivo. Las empresas competitivas son aquellas capaces de ofrecer continuamente productos y servicios con atributos apreciados por sus clientes. Este conjunto de características que distinguen al producto de una empresa de sus competidores es lo que se conoce como ventajas competitivas.

Según Hill y Jones (1995), una compañía posee una ventaja competitiva cuando su índice de utilidad es mayor que el promedio de la industria. La tasa de utilidad normalmente se define como cierto índice; por ejemplo, el rendimiento sobre las ventas o el rendimiento sobre los activos. En el caso de los ganaderos, las fincas compiten en términos de eficiencia y rendimiento. Este rendimiento depende de muchos factores, como las condiciones del pasto, las razas de ganado, etc. Algunos indicadores para medir ese rendimiento serían el número de litros de leche por vaca al día o la cantidad de kilogramos de res para venta entre el número de reses.

El Sistema de pastoreo extensivo tradicional se caracteriza por la incorporación de prácticas culturales de manejo, tanto de la pradera como de los animales, dirigidas a preservar y, a veces, potenciar las capacidades productivas del agro ecosistema ganadero; la base fundamental de la producción es la pradera natural o introducida de baja productividad. Los indicadores de desarrollo social de estas regiones reflejan condiciones de aguda pobreza asociada a la concentración de los recursos productivos y los ingresos o a la precaria presencia del Estado

En el Sistema de pastoreo extensivo mejorado, el productor establece relaciones técnicas dirigidas a potenciar la productividad, tanto de la tierra como la de los animales. Aunque la base de la producción sigue siendo el pastoreo, se cuenta con pastos mejorados en asociaciones con leguminosas nativas o introducidas, manejados en forma más intensiva, con control de malezas y aplicación de fertilizantes; se cuenta con suministro permanente de sales mineralizadas, en muchos casos formuladas para corregir las deficiencias del forraje; manejo sanitario de tipo preventivo; programas de reproducción y mejoramiento genético basados en monta controlada e inseminación artificial.

Llorente L, ha registrado la contribución de los diferentes sistemas de ganadería bovina a la producción nacional de carne, de la que casi el 90% proviene de los sistemas de pastoreo extensivo tradicional y pastoreo extensivo mejorado (41,8% y 49,1%, respectivamente); el aporte del primero se explica porque es allí donde se concentran las actividades de cría, mientras que el aporte del segundo, se debe a que en ese sistema se ubica la parte fundamental de la ceba. El sistema extractivo solo aporta un 2,6% de la carne, mientras que los sistemas extensivos y confinados contribuyen con el restante 6,5%.

Teniendo en cuenta lo expresado por los diferentes autores consultados, las ventajas de los sistemas de confinamiento bovino en condiciones de trópico se pueden resumir de la siguiente manera:

- Mayor producción (mayor ganancia de pesos por novillo)
- Productos de mejor calidad
- Protección del medio ambiente
- Uso estratégico de los forrajes
- Máximo aprovechamiento del suelo
- Animales mejor nutridos y más saludables
- Mayor Rentabilidad, mayor sostenibilidad y mayor competitividad

## 9 CONCLUSIONES

La ganadería en Colombia tiene un desarrollo limitado de acuerdo con las comparaciones competitivas en relación con otras regiones del mundo, hay mucho potencial en los aspectos biológicos relacionados con los vacunos, la producción de forrajes, condiciones climatológicas y el manejo o administración de los sistemas ganaderos.

No hay coherencia con los retos y las demandas que imprime la producción de carne a nivel local, regional y mundial. La ganadería estabulada representa quizás una salida tecnológica, inteligente y adecuada para ser competitivos, demandar menos recurso financiero, ambientales y de trabajo para producir a unos costos competitivos que hagan del negocio ganadero una actividad atractiva, pero para llegar a esto se requiere que los ganadero cambien su conceptualización de tenedores de vacas, y se conviertan en empresarios agropecuarios, donde el reglón ganadero sea un ítem más dentro de la producción de la empresa agropecuaria, hay que pensar en la empresa ganadera como un todo, conformado de muchas partes como talento humano, capacitación, experimentación, análisis de variables que afecten las producción bovina, es un todo que debe funcionar de forma armónica para alcanzar los puntos de equilibrio productivo en todos sus factores que lo conforma para ser una verdadera empresa la ceba de animales en confinamiento.

En este trabajo se enfatizó en presentar lo que significa la ganadería, su importancia económica, aspectos relacionados con la producción, comercialización, consumo en Colombia y el contraste que existe entre el manejo tradicional ganadería extensiva con la ganadería intensiva y todo ello ligado a lo que significa la competitividad

Las condiciones en todo lugar no son iguales, por esto es muy importante tener prudencia en la adopción de estos paquetes tecnológicos, lo más prudente para ello es la observación analítica y crítica de las experiencias que nos muestran todos los autores.

En otras condiciones es importante ver la región y sus condiciones medio ambientales, siendo que los valles inter andinos las condiciones son secas, y la pluviosidad escasa esto hace que la producción de alimento para animales domésticos y en especial para bovinos sea costosa, sea un factor que influya a esta producción, además en Colombia tenemos una cultura agropecuaria invertida, donde utilizamos las grandes planicies para la ganadería extensiva, y las áreas de lomas, montaña y faldas para cultivos, en estas condiciones el confinamiento bovino sería la alternativa, ya que en la zona planas se produciría el alimento para los bovinos que se les está aplicando este paquete tecnológico, en los planos es más factible la mecanización para producción de alimento para animales de forma industrializada y en las áreas quebrada o de loma se tendrían los ejemplares confinados.

Es en estas condiciones cuando el *confinamiento bovino*, es un modelo ideal productivo optimizando áreas improductivas para cultivos u otras producciones y donde la ganadería se adapta a esta condición haciendo tierras improductivas en rentables, es algo que tiene muchos puntos de vista, pero lo más importante es que cada productor agropecuario aplicará y acomodará estos paquetes tecnologías a beneficio más óptimo y adaptado a sus condiciones ya que cada condición es distinta.

Para que un confinamiento bovino dé resultados exitosos, su área mínima debe ser el resultado de la disponibilidad de alimento (forrajes) en épocas críticas versus el requerimiento más alto en materia seca de forrajes por bovinos a confinar.

En producción ganadera aún no se han establecido parámetros como en la avicultura, donde los puntos de equilibrio y rentabilidad están establecidos como paquetes tecnológicos, llegando a la conclusión de que lo que se ha investigado no se ha integrado en un solo paquete tecnológico claro y concreto.

Se requiere de un proceso de integración de estos conocimientos obtenidos de fama aislada, para crear así un paquete tecnológico estándar que sea adaptable en diferentes condiciones de tiempo, modo y lugar; por esta razón, en la monografía VENTAJAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE CONFINAMIENTO BOVINO, se discuten estas condiciones y variables que aún no

se han integrado para que los investigadores comiencen a buscar alternativas que permitan articular de una forma más acorde estos paquetes, siendo más aplicables para alcanzar las metas de producción, generando políticas públicas de desarrollo rural y su integración a los mercados internacionales.

La baja productividad de la actividad ganadera, ha ocasionado pobreza, exclusión social, deterioro del medio ambiente y violencia.

La ganadería se encuentra en el contexto del problema agrario. La excesiva concentración de la tierra es una de las causas del problema generando incentivos para que se continúe con el sistema de ganadería extensiva.

La baja productividad de la agricultura está explicada en gran parte por la alta proporción que ocupa la ganadería en el uso del suelo agrícola;

Las políticas agrarias que elevan los precios de la tierra son un incentivo para mantener o profundizar su excesiva concentración, generan desincentivos al avance tecnológico, y a su vez son un fuerte estímulo a las actividades rentistas y especulativas.

El modelo de ganadería intensiva requiere más mano de obra pero hace un uso más eficiente del suelo, ya que produce más por unidad de área. Sería importante plantear la interrogante del por qué la ganadería no implementa los preceptos de la agricultura ecológica compatibles con un desarrollo humano y sostenible, pero otra vez la respuesta está en una estructura agraria antidemocrática que tiende a favorecer intereses particulares por encima del bienestar general.

## 10 RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que en el departamento del Meta, el costo de la tierra se constituye en una importante limitante para que los propietarios de pequeños predios puedan iniciar una actividad ganadera competitiva, se recomienda estudiar la posibilidad de la implementación del modelo del confinamiento bovino, esto con el fin de que la ganadería no siga siendo una actividad excluyente y por el contrario sea una oportunidad para aquellas personas interesadas en incursionar en esta importante actividad pero que no cuentan con grandes extensiones de tierra.

Se recomienda que para establecer un sistema de confinamiento bovino se cuente con un terreno mínimo de diez (10) hectáreas de tierra como área de producción, ya que en un terreno de menor tamaño no se obtienen los mismos resultados en cuanto a productividad y rentabilidad, pues hay que cubrir costos de producción imprescindibles en inversiones como desparasitación, vacunación, vitaminización, producción de forrajes, infraestructura, áreas de cultivo para pastos de corte, mano de obra (como mínimo dos operarios), suplementación nutricional, servicios varios, impuestos, y el costo más alto que es el de los animales.

La recomendación teórica que indica que menor edad mayor conversión, aunque es cierto, no en todos los casos se cumple en el campo. Pues, según experiencias en confinamiento han enseñado que, es mejor negocio en la ganadería intensiva (estabulada o semiestabulada, o incluso, en pastoreo intensivo), iniciar la ceba a partir de 250 kilos de peso corporal, cuando los animales hayan superado las etapas críticas en su desarrollo y su respuesta productiva al confinamiento es muy positiva.

Pues cuando se trabaja con terneros destetos, los cuales por encontrarse justo en la transición de la cría en amamantamiento (alimentado solo con leche) a pasar a consumir solo forrajes, experimenta una crisis en su crecimiento y desarrollo, experimentando un leve retraso; en segundo lugar la gran mayoría de productores de ganado comercial no dan a la cría el adecuado manejo nutricional para que tenga un óptimo desarrollo, lo cual que se traduce en pesos al destete inferiores a 150 kilos entre los 7 y 9 meses de edad, cuando lo ideal es que se destete de 10

meses con mínimo 200 kilos de peso. Por tal motivo, el peso que el animal no alcanzó en la fase de cría ya no se recupera, haciendo que la ceba tarde más de 18 meses, cuando debió lograrse máximo en un 12 meses.

Otra alternativa interesante es la confina terneros para vender novillos a personas dedicadas a la ceba, obteniendo aún mejor rentabilidad, para tal fin es indispensable verificar que los terneros que se compren sean de muy buena procedencia, que no sean mayores de 7 meses y que no tengan pesos inferiores a de 180 kilos.

## 11 GLOSARIO

**Bromatología:** Ciencia que estudia los alimentos y las transformaciones que experimentan en el organismo.

**Carga Animal:** Numero de animales o peso vivo total de animales, que se alimentan en una determinada superficie ganadera en un determinado momento.

**Ceba:** Alimentar, engordar becerros.

**Ensilaje:** Método de conservación de los forrajes en estado verde, mediante un proceso de fermentación natural de material vegetal húmedo, en un medio ambiente sin aire (anaeróbico), que busca mantenerlo palatable, con la mejor calidad y valor nutritivo posible, para su utilización posterior.

**Forrajes:** Pasto herbáceo, verde o seco, que se da al ganado, como el sorgo.

**Gramíneas:** Familia de plantas monocotiledóneas de tallo cilíndrico, nudoso y generalmente hueco, hojas rectinervias, liguladas, largas y estrechas, flores dispuestas en espiguillas reunidas en espigas, racimos o panículas. Su fruta es una cariósida y su semilla es rica en albumen.

**Manejo tradicional:** Sistema de producción de carne y/o leche en la que las técnicas que se llevan a cabo corresponden a la experiencia, conocimiento o instinto de las generaciones pasadas.

**Manejo tecnificado:** Sistemas de producción de carne y/o leche en las que las técnicas corresponden a la aplicabilidad de tecnología en la producción agro-ganadera con base en las investigaciones de campo de los últimos años.



## BIBLIOGRAFÍA

- Arias JH, Balcázar A, Hurtado R. Caracterización de los sistemas de producción de la ganadería bovina en Colombia. *Revista Coyuntura agropecuaria* 1990; 24: 83-105.
- Arronis, V. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo.
- Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Cebú ASOCEBU. Internet, <http://www.asocebu.com/>
- Asamblea Legislativa 2000. Ordenamiento y manejo de la cuenca. (Digital). San José, Costa Rica. Consultado: febrero 20, 2010. Documento pdf. Recuperado de: <http://www.dse.go.cr/es/02ServiciosInfo/Legislacion/PDF/Ambiente/Aguas/Ley8023Ordemaniento.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. El mercado mundial de la carne: situación en 1999y perspectivas en 2000. 2000. [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Guzmán, M (2007). *Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de ceba de ganado en semi-confinamiento con pastoreo inteligente en la zona de Guaduas Cundinamarca*. Especialización en gerencia de empresas agropecuarias.: Universidad de la Salle. Consultado marzo 15, 2015. Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1191/87062215.pdf?sequence=1>
- Mahecha L, Gallego L, Peláez F. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Consultado marzo 16, 2015. Recuperado de: <file:///C:/Users/9695407/Downloads/157394615.89-275-1-PB.pdf>
- Díaz, J (2012). Desarrollo e implementación de la ganadería intensiva, para una mejor comercialización de carne bovina en la finca “El Cortijo las Marías”, Universidad Autónoma de Occidente. Consultado Marzo 15, 2015. Disponible en: [http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/ECONOMICAS\\_6/Administracion\\_de\\_Empresas/12.pdf](http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/ECONOMICAS_6/Administracion_de_Empresas/12.pdf)
- Diaz, V. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. Consultado marzo 17, 2015. Recuperado de: [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_animal/estabulacion.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/estabulacion.pdf)

- Balcázar A. Sistemas de producción y productividad de la ganadería en Colombia. En: seminario internacional: manejo de la reproducción bovina en condiciones tropicales. 1994; 3-10.
- Balcázar, A. (1992). La ganadería bovina en Colombia 1970-1991. *Coyuntura Agropecuaria*, 34(9).
- Bejarano, J. (1998). *Economía de la agricultura*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.
- BESLEY, Scout. Fundamentos de Administración Financiera. México: McGraw-Hill. 2005 p. 909
- Biblioteca Luis Ángel Arango. (2015). Del folclor llanero. Consultado marzo 17, 2015 Recuperado de:  
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/folclor/folclor/departa3.htm>
- Buxadé, C. 1998. Vacuno de carne: aspectos claves. 2ª ed. Mundi-prensa. Madrid, España. 655 p.
- Catie. 1982. Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica. CATIE (Serie materiales de enseñanza / CATIE: No. 15) 199 p.
- Cifuentes D, Guavita A, Mendez W. (2009). Plan de negocios cría de ganado, Universidad de la Sabana. Consultado Marzo 16, 2015. Disponible en:  
<http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/1656/121435.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo. Instituto americano de cooperación para la agricultura IICA. Observatorio Agrociudades de Colombia. Ganado Bovino consultado noviembre 20, 2006. Recuperado de: [www.agrocadenas.gov.co](http://www.agrocadenas.gov.co)
- CEVEDO R., Guillermo; ANGEL, Mauricio; GONZALEZ, Juan Manuel y MELÉNDEZ, Fernando. Ganadería intensiva. Bogotá: Ángel Agro, 2001.
- Cultura Empresarial Ganadera. Instituto André Voisin Internacional.  
<http://www.culturaempresarialganadera.org/>
- Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN. La estructura de comercialización y sacrificio del ganado gordo en Colombia. Bogotá, Colombia. 1999.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Encuesta Nacional Agropecuaria ENA 2013. Consultado mayo 6, 2015. Recuperado de:  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2013/cp\\_ena\\_2013.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2013/cp_ena_2013.pdf)

- García Echevarría, S. (1994). *Introducción a la economía de la empresa*. Madrid: Díaz de Santos.
- Guevara, O. (2002, junio). Deforestación y medio ambiente en Colombia. *Economía colombiana y coyuntura política. Revista de la Contraloría General de la República*, 291.
- Granda, J. 1991. Pastos naturales en la dehesa extremeña. Servicio de investigación agraria. Junta de Extremadura. España. 27 p.
- Gelaf, G. 2000. Psicología del trabajo; Capacitación. (En línea) Consultado el 17 de septiembre 2010. Consultado mayo 1, 2015. Recuperado de: [http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion\\_adicional/obligatorias/040\\_trabajo1/textos/capacitacion.doc](http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/informacion_adicional/obligatorias/040_trabajo1/textos/capacitacion.doc).
- Gómez LJ. Producción pecuaria: elementos bioecológicos, históricos y económicos. Medellín, Universidad Nacional, 1993. 285p.
- Gómez, J. & Rueda, R. (2011). *Productividad del sector ganadero bovino en Colombia durante los años 2000 a 2009*. Trabajo de Grado. Bogotá D. C.: Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario.
- Grosseto, P. 2001. Programa de consolidación del desarrollo agrario en el sur oeste de Guatemala, ala 92-98 Coatepeque, Programa de ganado de carne. Guatemala. 41 p.
- Hill, J. W. & Jones, G. (1995). *Strategic management theory: An integrated approach* (3.ª Ed.). Boston, MA: Houghton-Mifflin.
- IGAC–Corpoica. (2002). *Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia*. Bogotá: IGAC–Corpoica.
- Johnston, B. y Kilby, P. (1980). *Agricultura y transformación estructural*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN. Recuperado de: <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>
- Krugman, P. (1999). *Internacionalismo pop*. Bogotá D. C. Norma.
- Universidad ICESI. Manual para la presentación de trabajos de grado, tesis y casos de estudio en la universidad ICESI, basado en normas ICONTEC y APA. Consultado mayo 07, 2015. Recuperado de:

[https://www.icesi.edu.co/biblioteca/images/ELABORACION\\_DE\\_TG\\_Y\\_T.pdf](https://www.icesi.edu.co/biblioteca/images/ELABORACION_DE_TG_Y_T.pdf)

- Lorente. L. (2001). *La ganadería bovina en Colombia: problemas agrarios colombianos*. Bogotá: Siglo Veintiuno Editores–Cega.
- Lotero, J., Moreno, A. I. & Valencia, M. (2005). *La competitividad: aproximación conceptual desde la teoría del crecimiento y la geografía económica*. Borradores del CIE N.º 13. Medellín: Centro de Investigaciones Económicas, Universidad de Antioquia.
- Llorente L. Estrategias de desarrollo ganadero. *Revista Coyuntura Colombiana* 1994; 11(4:44)111-182.
- Machado, A. (2001). *La cuestión agraria en Colombia a finales del milenio*. Bogotá: El Áncora.
- Observatorio Agrocadenas Colombia Documento de Trabajo No. 73. La cadena de la carne bovina en Colombia - una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Consultado marzo de 2005. Recuperado de: <http://www.agrocadenas.gov.co>
- Martínez, H. (2005). *La cadena de la carne bovina en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia.
- Melo, J. (2005). La ganadería vista desde la academia 1985 2003. *La Academia y el Sector Rural*, 4.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo (2006, Marzo). *Informe del cierre de la negociación del TLC con Estados Unidos*. Recuperados de [http://www.usergioarboleda.edu.co/tlc/informe\\_cierre\\_negociacion\\_tlc.pdf](http://www.usergioarboleda.edu.co/tlc/informe_cierre_negociacion_tlc.pdf)
- Monzón, D (2002). Estudio de factibilidad para el engorde de ganado vacuno estabulado en la finca Balam Juyu, Escuintla, Guatemala. Consultado Marzo 16, 2015. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2177/1/T1388.pdf>
- Morón, L. (2009) Ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo y confinamiento en la producción de carne en raza cebú en el departamento del Cesar. Universidad de la Salle, Bogotá

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012b, mayo). *Perspectivas alimentarias*. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/015/al989s/al989s00.pdf>.
- Porter, M. (1999). *Ser competitivo. Nuevas aportaciones y conclusiones* (10.<sup>a</sup> ed.). Colección Harvard Business School Press. Madrid: Deusto.
- Porter, M. (2008). *On Competition (Updated and Expanded Edition)*. Boston, MA: Harvard Business Review Book.
- Porter, M. (2012, 1 de mayo). Infraestructura del país es un gran problema. *Portafolio.co*. Recuperado de <[www.portafolio.co/economia/infraestructura-del-pais-es-un-gran-problema-michael-porter](http://www.portafolio.co/economia/infraestructura-del-pais-es-un-gran-problema-michael-porter)>.
- Vergara, W. (2001). Impacto del cambio tecnológico en la dinámica del ciclo ganadero en Colombia. Tesis de grado de Maestría en Ciencias Económicas, Universidad Nacional De Colombia, Bogotá.
- Vergara, W. (2010, septiembre). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. *Revista Ciencia Animal*. Universidad de la Salle. Recuperado de: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ca/article/viewFile/350/281>
- VILLAMIZAR, Francisco. VILLAMIZAR, Fernando. (2009). *Establecimiento y Manejo de Pastos y Forrajes*