

**DISEÑO DE UN PROYECTO PILOTO EN GANADERÍA BOVINA DE CEBA  
ESTABULADA EN LA FINCA J.J VEREDA ALTO CAJETE MUNICIPIO DE POPAYÁN**



**JERSON EDUARDO DELGADO MANQUILLO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

**DISEÑO DE UN PROYECTO PILOTO EN GANADERÍA BOVINA DE CEBA  
ESTABULADA EN LA FINCA J.J VEREDA ALTO CAJETE MUNICIPIO DE POPAYÁN**

**JERSON EDUARDO DELGADO MANQUILLO**

**Trabajo de Grado en la modalidad de Práctica Social para optar al título de  
Ingeniero Agropecuario**

**Directores  
Ing. VÍCTOR FELIPE TERÁN  
M. Sc. FREDY JAVIER LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2013**

## **Nota de Aceptación**

Los Directores y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

---

**Ing. VÍCTOR FELIPE TERÁN**  
Director

---

**M. Sc. FREDY JAVIER LÓPEZ**  
Director

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

Popayán, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

## DEDICATORIA

A Dios por ser mi bastión, mi fortaleza, la luz que me ilumina en todo momento, y me da fe y esperanza.

A mis padres Gloria Manquillo y Luis Eduardo Delgado, quienes han sido la fuente de inspiración más importante, especialmente para el logro de mis metas.

A mi hermana Yenny Rocío Delgado Manquillo, por su cariño y continuo apoyo durante el transcurso de la vida.

A mi hija Luisa María Delgado Perafán por ser esa persona que me llena de alegría y motivación día tras día.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este estudio.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que hicieron posible la ejecución de esta tesis.

Al ingeniero Felipe Terán y el médico veterinario zootecnista Fredy Javier López por su apoyo, orientación y tiempo dedicado.

A la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, por la oportunidad que me brindaron para adelantar mis estudios de posgrado.

Al señor José Jair Saavedra y a todos los colaboradores de la Finca J.J por su colaboración en el desarrollo de este trabajo.

A los directores y jurados encargados de este trabajo por sus valiosos aportes.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO REFERENCIAL	16
1.1 TENDENCIAS DE PRODUCCIÓN EN COLOMBIA Y EL MUNDO DE CARNE BOVINA	16
1.2 TENDENCIAS DE MERCADO PARA COLOMBIA Y EL MUNDO DE CARNE BOVINA	17
1.3 PROBLEMÁTICA Y NECESIDADES DE LA CADENA CÁRNICA EN COLOMBIA	18
1.4 TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA PARA LA CARNE BOVINA COLOMBIANA	19
1.5 GANADERÍA EN EL CAUCA Y COLOMBIA	19
1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE	20
1.6.1 Sistemas de manejo	20
1.6.1.1 Estabulación	20
1.6.1.2 Semi-estabulación	20
1.6.1.3 Extensiva	20
1.6.2 Instalaciones para ganadería de ceba estabulada	20
1.7 ALIMENTACIÓN DE GANADO DE CARNE	21
1.7.1 Manejo del recurso forrajero	21
1.7.2 Requerimientos nutricionales ganadería Levante – Ceba	21
1.7.2.1 Energía	22
1.7.2.2 Proteína	23
1.7.2.3 Minerales traza	23

	pág.
1.7.2.4 Material fibroso	23
1.8 REGISTROS	23
1.9 MANEJO	23
1.10 SANIDAD ANIMAL	23
1.11 PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL A NIVEL MUNDIAL	24
1.11.1 Efectos de la ganadería en el medio ambiente	24
1.11.2 Uso del suelo	24
1.11.3 Degradación	25
1.11.4 Emisiones y cambio climático	25
1.11.5 Agua	25
1.11.6 Biodiversidad	25
1.11.7 Alternativas para disminuir los efectos en el medio ambiente	26
1.12 ANTECEDENTES	26
2. METODOLOGÍA	28
2.1 ÁREA DE ESTUDIO	28
2.2 CARACTERIZACIÓN	28
2.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	29
2.3.1 Fase en campo	29
2.3.2 Fase de oficina	30
2.4 IDENTIFICACIÓN DE CADA SUBSISTEMA AGROPECUARIO	30
2.4.1 Subsistema agrícola	30
2.4.2 Subsistema pecuario	30
2.4.3 Subsistema bosque	30

	pág.
2.5 DIAGNOSTICO DE LA FINCA J.J	30
2.6 PROPUESTA DE MODELO DE PRODUCCION	31
3. RESULTADOS	32
3.1 CARACTERIZACIÓN	32
3.1.1 Información de áreas	32
3.1.2 Información sobre tierras y aguas	32
3.1.3 Información sobre pastos – potreros – cercas	32
3.1.4 Información sobre manejo del ganado	33
3.1.5 Inventario animal	33
3.1.6 Información de aspectos medio ambientales	33
3.1.7 Inventario instalaciones y equipos	34
3.1.8 Sanidad animal	34
3.1.9 Personal vinculado a la finca	34
3.1.10 Gestión de información	34
3.1.11 Comercialización	35
3.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO E IDENTIFICACIÓN DE CADA SUBSISTEMA AGROPECUARIO	35
3.3 MATRIZ DOFA	35
3.4 PLAN DE MANEJO ANIMAL	39
3.4.1 Establecimiento de fuentes de alimentación y agua	39
3.4.2 Análisis de suelo	39
3.4.3 Selección de semilla vegetal	40
3.4.3.1 Pasto de corte	40



	pág.
3.4.3.2 Banco de proteína	40
3.4.3.3 Fuente energética	40
3.4.3.4 Fuente de agua	40
3.5 PROPUESTA DE TRABAJO	41
3.5.1 Diseño de áreas para el modelo productivo	41
3.5.2 Preparación del terreno	41
3.5.3 Pasto de corte	42
3.5.4 Banco de proteína	42
3.5.5 Fuente energética	43
3.5.6 Fuentes de agua	43
3.5.7 Construcciones agropecuarias	43
3.5.7.1 Establo	43
3.5.7.2 Comedero	44
3.5.7.3 Bebederos	45
3.5.7.4 Saladeros	45
3.5.7.5 Manga	45
3.5.7.6 Báscula	46
3.5.7.7 Embudo	46
3.5.7.8 Embarcadero	46
3.5.7.9 Áreas de almacenamiento	46
3.5.8 Registros	46
3.5.9 Medidas para disminuir el impacto ambiental generado por los bovinos	47

	Pág.
4. CONCLUSIONES	48
5. RECOMENDACIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Dificultades y alternativas del sector cárnico en Colombia	19
Cuadro 2. Requerimientos nutricionales ganado de levante-ceba	22
Cuadro 3. Información de áreas	32
Cuadro 4. Especies sembradas	33
Cuadro 5. Suplementación de lotes	33
Cuadro 6. Inventario animal	34
Cuadro 7. Matriz DOFA para la finca J.J.	36

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Inventario bovino – Países seleccionados	16
Figura 2. Colombia - Proyección de crecimiento del hato bovino (2010 - 2019)	17
Figura 3. Producción de carne bovina 2010	17
Figura 4. Proyección del consumo de proteína animal para el año 2020	18
Figura 5. Ubicación Vereda Alto Cajete en el Municipio de Popayán	28
Figura 6. Levantamiento topográfico inicial	35
Figura 7. Mapa actual de la finca J.J	41
Figura 8. Diseño del establo	44
Figura 9. Frente del establo	44
Figura 10. Comedero Lineal (vista frontal)	44
Figura 11. Comedero Lineal (vista lateral)	44
Figura 12. Bebederos	45
Figura 13. Saladero	45
Figura 14. Manga	45
Figura 15. Embarcadero. a) Vista en perfil; b) Vista en planta	46
Figura 16. Bodegas de almacenamiento	46

## GLOSARIO

**BARRERAS VIVAS:** hileras simples, dobles o triples de especies vegetales preferiblemente perennes y de crecimiento denso, establecidas en curvas a nivel y a distanciamientos cortos.

**BECERRO:** toro de menos de un año.

**BIENESTAR ANIMAL:** estado del animal que se debe encontrar en armonía con el medio, que tiene salud física y mental y cubiertas sus necesidades específicas.

**BIOMASA:** suma total de la materia de los seres que viven en un ecosistema determinado, expresada en peso estimado por unidad de área o de volumen.

**BIODIVERSIDAD:** variedad de especies de seres vivos que viven en un lugar.

**BIOÉTICA:** disciplina científica que estudia los aspectos éticos de los avances y métodos de la medicina y la biología.

**CERCA ELÉCTRICA:** cerca formada por uno o varios conductores, sujetos a pequeños aisladores, montados sobre postes ligeros a una altura apropiada a los animales que se pretende alejar y electrizados de tal forma que las personas o los animales que los toquen no reciban descargas peligrosas.

**COMPOST:** sustancia de tipo orgánico que se obtiene de la fermentación de residuos orgánicos, mediante procesos aerobios o anaerobios.

**CONCENTRADO:** materia prima usada y utilizada en justas proporciones y porcentajes, obteniendo un alimento de excelente calidad.

**CLOROFLUOROCARBUIROS:** son derivados de los hidrocarburos saturados, obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de flúor y/o cloro principalmente.

**DEFORESTACION:** eliminación o destrucción de los árboles y plantas de un terreno.

**DIÓXIDO DE CARBONO:** también denominado gas carbónico o anhídrido carbónico, es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono.

**ESTABLO:** espacio destinado al alojamiento del ganado bovino.

**FORRAJES:** el pasto o alimento herbáceo que consume el ganado.

**GENÉTICA:** parte de la biología que estudia las leyes de la herencia y de todo lo relativo a ella.

**LOMBRICOMPOST:** es una tecnología basada en la cría intensiva de lombrices para la producción de humus a partir de un sustrato orgánico.

**MALEZA:** cualquier especie vegetal que crece de forma silvestre en una zona cultivada o controlada por el ser humano.

**MATRIZ DOFA:** se puede definir como el enfrentamiento de factores internos y externos, con el propósito de generar estrategias alternativas.

**METANO:** primer hidrocarburo de la serie alifática, de fórmula  $\text{CH}_4$ ; es un gas incoloro e inodoro.

**NUTRIENTE:** sustancia que asegura la conservación y crecimiento de un organismo.

**ÓXIDO NITROSO:** el óxido nitroso es un gas incoloro y no inflamable cuya fórmula química es  $\text{N}_2\text{O}$ .

**OZONO:** es una sustancia cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno, formada al disociarse los dos átomos que componen el gas de oxígeno. Cada átomo de oxígeno liberado se une a otra molécula de oxígeno ( $\text{O}_2$ ), formando moléculas de Ozono ( $\text{O}_3$ ).

**PALATABILIDAD:** cualidad de ser grato al paladar un alimento.

**SILVOPASTOREO:** es el manejo de árboles, ganado y pastos en un sistema integrado.

**SUPLEMENTAR:** cubrir total o parcialmente las deficiencias que en determinadas circunstancias puede presentar un recurso forrajero básico.

**TRAZABILIDAD:** conjunto de aquellos procedimientos pre-establecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina en Colombia, es una actividad generalizada y desarrollada prácticamente en todo el país, considerada como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del sector agropecuario, ha sido y es cuestionada fuertemente por su desempeño productivo y por su impacto ambiental. El sector bovino, caracterizado por la generación de empleo e impulso al desarrollo social y con una representativa contribución al Producto Interno Bruto –PIB- (3,6 % del PIB total) pecuario (64 %) y agropecuario (27 %), carece de políticas agrarias claras y precisas, que busquen orientar el adecuado desempeño de la ganadería, dentro del marco de la sustentabilidad económica y de la sostenibilidad ambiental (Lafaurie, 2011).

De igual forma, la actividad se ha caracterizado por un manejo empírico en el campo de la tecnología, el manejo ambiental, la administración empresarial, la evaluación económica y el encadenamiento con otros sectores productivos y con los consumidores. Esto no ha permitido impulsar los cambios que requiere el sistema ganadero para llegar a ser competitivo y poder enfrentar las actuales relaciones en el contexto nacional e internacional (Lafaurie, 2011).

Dada la situación anteriormente expuesta, en el Departamento del Cauca se hace necesario desarrollar alternativas que incrementen la eficiencia de los diferentes recursos existentes en las fincas ganaderas dando una especial importancia al ambiente, logrando que la actividad agropecuaria sea sostenible: técnica, social, ambiental y económicamente. Por tal motivo en la finca J.J se pretende caracterizar y proponer un modelo productivo para Ganadería estabulada de ceba en la vereda Cajete, Municipio de Popayán, aprovechando y potencializando al máximo los componentes pecuarios, agrícolas y edafoclimáticos presentes en la zona, y generar un sistema de información confiable que permita tomar decisiones acertadas en la parte administrativa y de manejo.

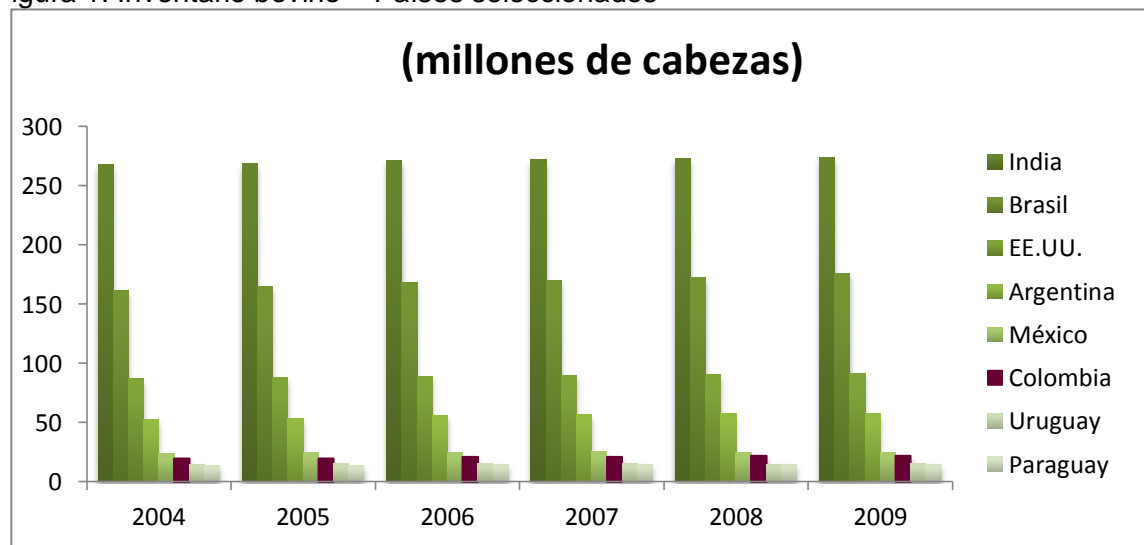
## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 TENDENCIAS DE PRODUCCIÓN EN COLOMBIA Y EL MUNDO DE CARNE BOVINA

Dada su ubicación geográfica, Colombia tiene una posición privilegiada para la generación de biomasa, por lo que puede alimentar el ganado a base de pasturas todo el año, además corresponde recordar que algunas pasturas son aprovechadas eficientemente por las diferentes razas bovinas existentes en Colombia, destacándose la raza cebuína como el Brahman colombiano, ideal para la producción de carne en condiciones tropicales. A su vez es de relevante importancia mencionar que Colombia dedica cerca de 40 millones de hectáreas a la ganadería, de las cuales más de un 60% se encuentran en zonas de trópico bajo, lugar propicio para la raza Cebú. De los 24 millones de bovinos en Colombia, por lo menos 75% es Cebú o tiene genética cebuína (Lafaurie, 2011).

Colombia es un país destacado en la producción de ganado bovino contándose en 2009 entre los primeros 11 productores mundiales, con una participación de 2% del total. En América Latina Colombia sólo es aventajada por Brasil, Argentina y México (Ver figura 1). En el 2010, el hato colombiano alcanzó 24 millones de cabezas, de los cuales 58,7% se dedica a la producción de carne, 35% al doble propósito y 6,4% a la lechería (Lafaurie, 2011).

Figura 1. Inventario bovino – Países seleccionados



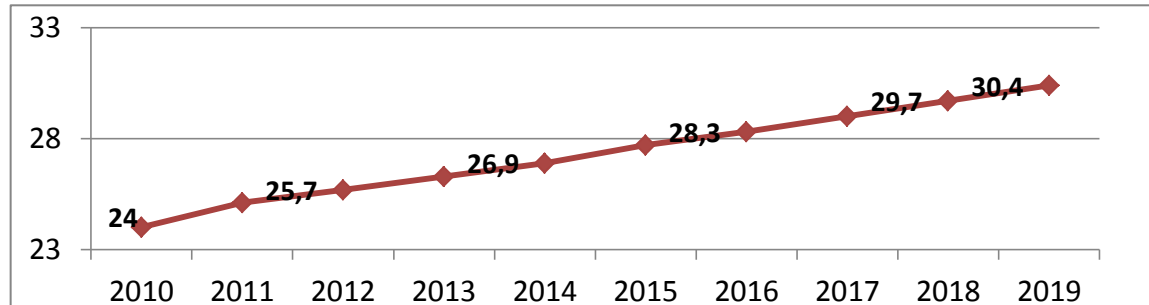
Fuente. Fedegan, 2011.

Se plantea que con la continuidad de las estrategias de mejoría en productividad y genética, Colombia puede ampliar considerablemente su hato en la próxima década (Ver



figura 2). Consonante con las políticas establecidas en el PEGA 2019, se plantea realizar ajustes en los sistemas de producción bovina, con el objetivo de mejorar los aspectos productivos y de manejo mediante sistemas silvopastoriles para aumentar el inventario ganadero en menor extensión del área actualmente ocupada (Lafaurie, 2011).

Figura 2. Colombia - Proyección de crecimiento del hato bovino (2010 - 2019)



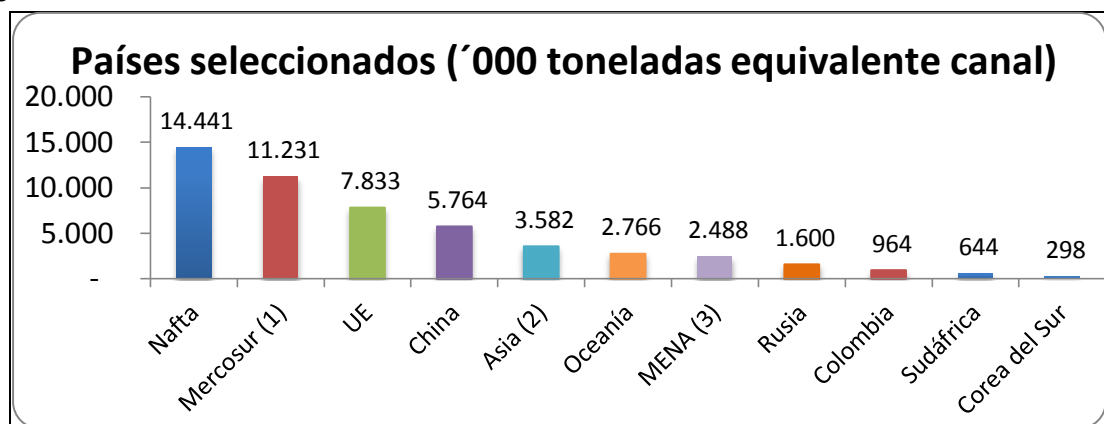
Fuente. Fedegan, 2011.

Colombia tiene una perspectiva de crecimiento en producción de 22%; más de lo esperado para EE.UU., Argentina, Brasil, Canadá y Australia. La producción colombiana de carne bovina se incrementó cerca de 5,46% en el periodo 2004-2010 (Lafaurie, 2011).

## 1.2 TENDENCIAS DE MERCADO PARA COLOMBIA Y EL MUNDO DE CARNE BOVINA

En el 2010 la producción mundial de carne bovina fue de 65 millones de toneladas (ENA, 2009) (Ver figura 3).

Figura 3. Producción de carne bovina 2010

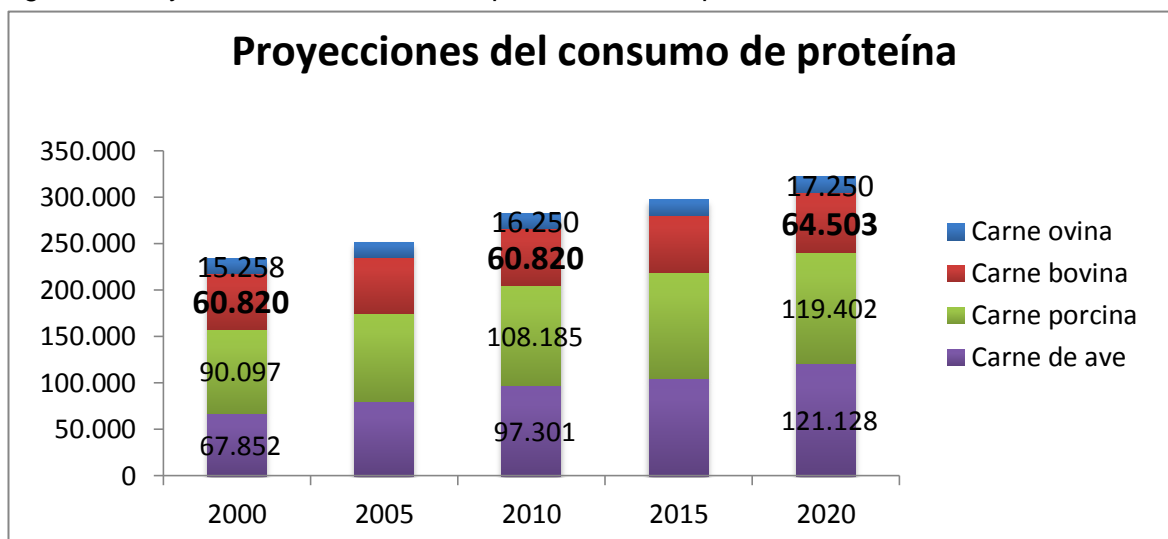


Nafta: E.E.U.U, México y Canadá; (1) Mercosur: Argentina, Brasil y Uruguay; (2) Asia: India, Japón, Filipinas y Taiwán; (3) MENA: Argelia; Marruecos; Túnez; Egipto, Libia; Bahrein; Kuwait; Omán; Qatar; Arabia Saudita; E.A.U.; Yemen; Líbano; Israel; Jordania; Siria; Turquía; Irán e Iraq.

Fuente. Fedegán, 2011.

Para el presente año en Colombia se estima que el crecimiento en producción de carne será limitado debido a un déficit en cuanto al inventario bovino y los altos costos de producción. Para el caso de los Estados Unidos la producción se estancará por el alto sacrificio de hembras. En Argentina y Uruguay habrá un descenso por las bajas tasas de reproducción encontradas en el año 2010 (ENA, 2009). En cuanto a un futuro a mediano plazo se proyecta que para el 2020 el consumo mundial de carne bovina habrá crecido cerca de 4 millones de toneladas; sin embargo, predominarán las carnes de menor precio: pollo y cerdo (ver gráfico 4) (ENA, 2009).

Figura 4. Proyección del consumo de proteína animal para el año 2020



Fuente. Fedegán, 2011.

Como se aprecia en la figura anterior en el mundo, para el año 2010 y lo que se tiene proyectado para el año 2020, es que el consumo de carne porcina y ave estarán por encima de la carne bovina, esto debido principalmente a los costos de producción (Lafaurie, 2011).

Según la FAO, en 2010 los precios de las carnes crecieron (14%). La carne de bovino registra precio superior al promedio y una gran oportunidad para nuestro país es el precio del ganado gordo, ya que en Colombia es más competitivo que en MERCOSUR, NAFTA y Oceanía (ENA, 2009).

### 1.3 PROBLEMÁTICA Y NECESIDADES DE LA CADENA CÁRNICA EN COLOMBIA

Colombia actualmente busca consolidar el mercado de la carne tanto a nivel nacional como internacional garantizando la competitividad del sector y estableciendo

normatividades sanitarias y ambientales adecuadas para las cambiantes necesidades y exigencias a nivel mundial (Lafaurie, 2011).

Cuadro 1. Dificultades y alternativas del sector cárnico en Colombia

<b>Dificultades</b>	<b>Alternativas</b>
Bajas economías de escala	Implementar instrumentos de política apropiados y eficaces (condiciones de crédito, transferencia de tecnología)
Alta informalidad	
Elevada intermediación	Penetración de mercados externos
Falta de admisibilidad	
Creciente competencia por suscripción de TLC's	Aprovechar el mercado interno
Problemática ambiental	

Fuente. Lafaurie, 2011.

#### **1.4 TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA PARA LA CARNE BOVINA COLOMBIANA**

Algunas medidas para la transformación productiva de la carne bovina son:

Crecimiento del sector mediante la ampliación de oferta de carne a menor costo, motivado por el aumento de la productividad y promoción de las exportaciones de carne colombiana (Murgueitio, 2008).

Crecimiento del sector minimizando su impacto ambiental e incentivando los sistemas de producción amigables al medio ambiente (silvo-pastoreo) (Murgueitio, 2008).

Para la comercialización de la carne bovina de calidad se hace necesario fomentar el consumo interno de carne en Colombia, aumentando consumo per cápita a 22 kg en 2015 y a 30 kg en 2032. Así mismo se deben adoptar, adaptar y transferir tecnologías para desarrollar productos cárnicos para el mercado interno y externo, se debe promocionar la adopción de un sistema de pagos que vincule el precio del novillo gordo con su calidad y rendimiento, cabe resaltar que en la producción cárnica bovina se pueden generar valores agregados en los diferentes sistemas de producción de carne (producción primaria) aplicando unas técnicas sencillas y fáciles de implementar en los hatos como lo son las buenas prácticas ganaderas y de bienestar animal, buena alimentación, genética y trazabilidad SINIGAN (Lafaurie, 2011).

#### **1.5 GANADERÍA EN EL CAUCA Y COLOMBIA**

En el Departamento del Cauca el sector agropecuario sigue siendo el mayor aportante al PIB, 23.51% (CRC, 2009), cifra que es acorde actualmente, con el porcentaje de la

población rural que es del 60%; además, el sector ganadero ocupa el 24% con 341.519 cabezas (ENA, 2009). En Colombia la ganadería genera el 3.6 % de la riqueza nacional, participa con el 27% del PIB agropecuario y representa el 64% del PIB pecuario (Lafaurie, 2011). Es además, la actividad económica con mayor presencia efectiva en el difícil papel de ocupación pacífica del territorio rural. En muchas regiones, inclusive, no es sólo una actividad económica sino toda una cultura que permea el quehacer cotidiano de sus pobladores (Murgueitio, 2008).

## **1.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE**

En los últimos años se ha intensificado la búsqueda de alternativas que incrementen la eficiencia de producción utilizando los recursos propios de la finca, los cuales deben lograr que la actividad agropecuaria sea sostenible: tanto técnica, social, ambiental como económicamente. De esta forma el productor puede seleccionar el sistema adecuado de acuerdo a su necesidad y facilidad de manejo: Dentro de los sistemas de manejo se tienen el estabulado, semi-estabulado y extensivo (Villalobos, 2001).

### **1.6.1 Sistemas de manejo**

**1.6.1.1 Estabulación.** En este sistema 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, aproximándose lo máximo posible a la satisfacción de los requerimientos del animal (Villalobos, 2001).

**1.6.1.2 Semi-estabulación.** Este sistema consiste en tener confinados los animales en ciertas horas del día (de las 7 am a las 12 am e incluso hasta las 5 pm) brindándoles parte de la alimentación en la canoa y el resto la obtienen de los potreros. Este tipo de explotación demanda menos cantidad de mano de obra que la estabulación completa, debido a que actualmente el ganado sale a pastorear en lugares debidamente divididos con cerca viva o con cerca eléctrica y a su vez teniendo un sistema de rotación adecuado (Villalobos, 2001).

**1.6.1.3 Extensiva.** Este tipo de explotación se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno, en los cuales la carga va hasta dos (2) animales por hectárea (10.000m<sup>2</sup>). La supervisión de los animales se hace en forma esporádica, donde los animales pastorean libremente encargándose ellos mismos de buscar y seleccionar su alimentación en potreros de gran tamaño (Villalobos, 2001).

**1.6.2 Instalaciones para ganadería de ceba estabulada.** Muchos factores pueden generar estrés en los animales y atentar contra su bienestar, desde los potreros o establos donde son criados y levantados, hasta las mangas, bretes y corrales de trabajo. Los animales deben contar con acceso constante a una fuente de alimentación y agua de

buena calidad, que satisfaga sus requerimientos nutricionales. Así mismo, se les debe proporcionar sombra y protección frente a las condiciones climáticas adversas, por ejemplo el uso de barreras vivas y el silvo-pastoreo, las cuales favorecen esta condición (Tafur y Acosta, 2009).

Es por lo tanto necesario que estos animales reciban un trato acorde a sus necesidades fisiológicas y de comportamiento, dado que esta es una condición requerida en la modernización del sector y paulatinamente un requerimiento en el comercio internacional para acceder a los mercados más especializados de productos de origen animal. Al respecto, en Colombia el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) se rigen por normas establecidas y procedentes de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ya que éste es el organismo internacional de referencia a nivel mundial. Igualmente los consumidores reclaman de manera creciente el establecimiento de normas y procesos que procuren disminuir el sufrimiento proverbial al que son sometidos los animales productores de alimento (Tafur y Acosta, 2009).

## **1.7 ALIMENTACIÓN DE GANADO DE CARNE**

La alimentación es uno de los aspectos importantes en la producción del ganado por lo que la utilización de forrajes y pastizales constituye uno de los factores tecnológicos clave. Antes de iniciar un programa de alimentación para ganado bovino estabulado, es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los animales en las diferentes etapas fisiológicas, la calidad y disponibilidad del recurso forrajero (Murgueitio, 2008).

**1.7.1 Manejo del recurso forrajero.** El recurso forrajero (gramíneas, leguminosas y árboles forrajeros) es fundamental para la alimentación del ganado en los sistemas de producción de carne en Colombia. El tipo de ganadería tiene una marcada dependencia del uso de pastos y cultivos forrajeros sin embargo a pesar de que pastos y forrajes proveen nutrientes a menor costo de los alimentos concentrados, su valor nutritivo es muy variable ya que dependen de numerosos factores, como son; especie de la planta, clima, estado de madurez, entre otros. Por tal motivo se tiene que tener presente proporcionar suplementación proteica a los rumiantes (Murgueitio, 2008).

Para determinar el tipo y nivel de suplementación así como la estrategia para proporcionar el suplemento es necesario conocer en primera instancia, los requerimientos del animal y el valor nutritivo del forraje, para entonces determinar la deficiencia e intentar suplirla al menor costo, con ingredientes disponibles en la región (Murgueitio, 2008).

**1.7.2 Requerimientos nutricionales ganadería Levante – Ceba.** El objetivo de la ceba es producir carne de buena calidad, para lo cual hay que buscar un punto de equilibrio entre la edad de los vacunos y el peso de terminación o acabado. Lograr el mayor peso a la menor edad es en resumen la meta para obtener una calidad excelente. Obtener los

480 kilos de peso entre los 18 y 24 meses a partir de becerros destetos de 150 kilos sin presentar caídas de peso por la mal llamada etapa de levante (Vergara, 2003).

A continuación en el cuadro 2 se analizan pesos que van desde los 150 hasta los 480 kilos con sus diferentes requerimientos nutricionales (Vergara, 2003).

Cuadro 2. Requerimientos nutricionales ganado de levante-ceba

<b>Peso (Kg)</b>	<b>Gan. Día (Kg)</b>	<b>Ración (Kg MS)</b>	<b>PB (%)</b>	<b>PB (Kg)</b>	<b>PD (%)</b>	<b>PD (Kg)</b>	<b>ED (MCal)</b>
<b>150</b>	0,9	3,5	12,8	0,488	8,6	0,301	12,04
<b>200</b>	1	5	12,2	0,610	8,1	0,405	16,3
<b>250</b>	1,1	7,1	12,2	0,866	8,1	0,575	23,15
<b>300</b>	1,1	7,1	12,2	0,866	8,1	0,575	23,15
<b>350</b>	1,1	8,8	11,1	0,977	7,1	0,625	28,69
<b>400</b>	1,1	8,8	11,1	0,977	7,1	0,625	28,69
<b>450</b>	1,05	9,4	11,1	1,043	7,1	0,667	30,64
<b>480</b>	1,05	9,4	11,1	1,043	7,1	0,667	30,64
<b>500</b>	1	11,5	11,1	1,277	7,1	0,817	36,57

PB: Proteína bruta; PD: Proteína digestible; ED: Energía digestible.

Fuente. La nutrición base de la ganadería intensiva, 2003.

Como se anotó anteriormente, la dieta básica de los bovinos es el forraje (pastos, leguminosas, arbustos) que colman solo una parte de los requerimientos del ganado, por lo que se hace necesario la suplementación animal que es un proceso de alimentación que consiste en el suministro de cantidades adicionales moderadas de alimento, que generalmente se realizan sin consideraciones puntuales respecto de las características y de valor nutritivo (Murgueitio, 2008).

Cuando se identifican deficiencias nutritivas, se proporciona a los animales un suplemento que las cubra. Los pastos y forrajes proveen nutrientes a menor costo que el de los alimentos concentrados, pero su valor nutritivo es muy variable: depende de la especie de la planta, clima y estado de madurez. Por esta razón hay que tener presente el proporcionar suplementación proteica y energética a los rumiantes, es necesario conocer los requerimientos del animal y el valor nutritivo del forraje, para entonces estimar la deficiencia e intentar suplirla al menor costo, con ingredientes disponibles en la región (Murgueitio, 2003). Se consideran cuatro posibles tipos de suplemento: energéticos, proteicos, minerales y suplementos voluminosos (SENA, 2009).

**1.7.2.1 Energía.** Granos de cereales: sorgo, maíz, arroz, trigo, etc., melaza de caña, sebo y otros (SENA, 2009).

**1.7.2.2 Proteína.** Subproductos vegetales: pastas, tales como harina de semilla de algodón, soya, cártamo, linaza, girasol, etc.; subproductos animales: harina de carne, sangre, pescado y otros; fuentes de nitrógeno no proteico: urea, pollinaza y las leguminosas (SENA, 2009).

**1.7.2.3 Minerales traza.** Fórmulas comerciales: Para no tener problemas de vitaminas y minerales en el ganado, se recomienda: Proporcionar pasto verde, sembrar muchas leguminosas, no pastorear pasto muy tierno, agua limpia y sombra suficiente, no dar pasto enlodado, dar sal común diario (SENA, 2009).

**1.7.2.4 Material fibroso.** A este grupo pertenecen las especies forrajeras (pastos, leguminosas, arbustos, árboles, residuos de cosecha, etc.) que se utilizan enteras o fraccionadas, para el caso de los árboles, arbustos y algunas leguminosas arbóreas que se cortan para disminuir su tamaño y facilitar el consumo para los animales (SENA, 2009).

## **1.8 REGISTROS**

Los registros brindan la información necesaria y particular para cada animal, además provee de información al productor sobre el comportamiento productivo y reproductivo de sus animales, el consumo de cada animal, de modo que el productor pueda estar en la capacidad de calcular los beneficios o rentabilidad que puede obtener en un futuro. Los buenos registros son los que permiten un análisis periódico y lo más importante es que sirven para la toma de decisiones (SENA, 2009).

## **1.9 MANEJO**

Para el manejo adecuado del hato bovino de carne se hace necesario tener grupos homogéneos por edad, estado fisiológico y desarrollo, lo que permite una menor competencia por espacio y alimentación, además se elimina la promiscuidad y hay mejor control productivo y reproductivo. En la etapa de ceba se debe conservar al ganado con forrajes de alta calidad, con capacidad de carga adecuada a la zona y terreno. En hatos de cría, engorda o ceba como actividad final, se logran obtener novillos de 450Kg de peso al sacrificio con 28 a 30 meses, con forrajes de buena calidad nutricional. También hay que cuidar que los potreros dedicados a las zonas de descanso cuenten con cercas sólidas, canoas accesibles, caminos sanos y cercados, el lugar libre de espinas y que los lugares de conservación o peligrosos estén bien cercados (SENA, 2009).

## **1.10 SANIDAD ANIMAL**

La explotación debe contar con la asistencia periódica de un médico veterinario o médico veterinario zootecnista, que establezca la prescripción o formulación médica, la

administración de los medicamentos y los tratamientos terapéuticos y quirúrgicos llevados en el animal. La sanidad de los animales debe garantizarse a través de un programa de manejo sanitario acorde con la normatividad establecida por el ICA, que incluya la prevención, el control y la erradicación de las enfermedades de control oficial y declaración obligatoria, de acuerdo con la normatividad vigente (ICA, 2009).

## **1.11 PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL A NIVEL MUNDIAL**

Uno de los principales problemas ecológicos mundiales es el cambio climático, que se debe fundamentalmente a la acumulación de gases "de efecto invernadero" en la atmósfera, como resultado de actividades tales como el crecimiento industrial, el uso de combustibles fósiles, la deforestación a gran escala, cultivos ilícitos, tenencia y recuperación de tierras, sector maderero y la rápida expansión de la agricultura. Los gases de efecto invernadero más importantes son el dióxido de carbono, el óxido nitroso, el ozono y los clorofluorocarburos, cuyas concentraciones se están elevando progresivamente desde mediados del siglo XVIII (FAO-COAG, 2007).

El problema es bastante complicado porque prácticamente todos los países usan fuentes de energía muy contaminantes y extraen materias primas muy contaminantes, como el carbón, el petróleo y el gas, al tiempo que el medio ambiente global manifiesta, cada vez más, un mayor deterioro debido al uso indiscriminado de los recursos naturales y a la insuficiente atención, en general, que se da a la solución de los efectos negativos que esto produce sobre los seres vivos, incluidas las poblaciones humanas (FAO-COAG, 2007).

**1.11.1 Efectos de la ganadería en el medio ambiente.** El sector ganadero genera un 18% más gases de efecto invernadero que el sector del transporte, medidos en su equivalente en dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). También es una de las principales causas de la degradación del suelo y de los recursos hídricos. Además éste es uno de los principales responsables de los graves problemas medioambientales de hoy en día (Steinfeld, 2006).

**1.11.2 Uso del suelo.** El proceso de deforestación, que se da primordialmente en los bosques húmedos tropicales, en la mayoría de los casos es impulsado por la pobreza cuando en busca de oportunidades económicas los campesinos llegan al bosque, lo tumban, siembran maíz (sistema tapado) y posteriormente queman y obtienen la primera cosecha. Posteriormente, permanecen por dos o tres años mientras se empiezan a observar disminución en los rendimientos de los cultivos, en este momento es cuando venden y siguen internándose en el bosque a continuar con el mismo proceso. El espacio que dejan lo ocupan las explotaciones ganaderas. El anterior proceso es continuo y creciente y hasta el momento no hay país alguno que haya podido controlar esta situación, es así que entre 2000 y 2010 se han convertido o pretenden convertirse a cultivos o pasturas un porcentaje importante de zonas deforestadas o por deforestar. El crecimiento y la expansión de la ganadería son los elementos más determinantes en el proceso de deforestación principalmente en América Latina (FAO-COAG, 2007).



**1.11.3 Degradación.** El proceso de degradación de pasturas se inicia cuando se presenta un desequilibrio entre la productividad y la sostenibilidad presionado por factores modificadores de origen ambiental como el suelo, el clima y la fertilidad y de origen socioeconómico como capital, tenencia de la tierra y tecnología (FAO-COAG, 2007). Un pasto vigoroso y productivo y sin atención inicialmente pasa a una pradera que muestra disminución en productividad y calidad. Por su parte, en el suelo se detectan síntomas de disminución de la materia orgánica y se empiezan a mostrar signos de compactación que a su vez disminuye la filtración de agua, lo que finalmente resulta en erosión por cuanto el agua no puede penetrar y simplemente corre superficialmente (FAO-COAG, 2007).

**1.11.4 Emisiones y cambio climático.** Cálculos de emisiones de gases con efecto invernadero realizados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (FAO-COAG, 2007), sostienen que los cambios en el uso de la tierra por deforestación son responsables de 18,3% de las emisiones totales de gases efecto invernadero. Los gases efecto invernadero eventualmente resultan en aumento de la temperatura de la tierra que puede tener efectos negativos en la producción agropecuaria, muy especialmente en las zonas tropicales. La ganadería, como actividad humana, es responsable de la emisión de gases que tienen un efecto directo sobre el medio ambiente. La ganadería en general emite el 9% del total de dióxido de carbono; es responsable del 37% de las emisiones de gas metano provenientes de la fermentación entérica y del estiércol; participa con 65% de las emisiones globales de óxido nitroso y emite el 64% del amoníaco global (FAO-COAG, 2007).

En la medida que se aumenta la ganancia de peso por animal por día, disminuye la producción de metano por kg de peso. Un animal que gana 200 g por día, equivale a 73 kg por año y produce 60,5 kg de metano por año que se traduce en 0,83 kg de metano por kg de ganancia. Si el animal pasa a ganar 450 g por día son 164,25 kg por año y produce 73,3 kg de metano por año que se traduce en 0,45 kg de metano por kg de ganancia. En conclusión, el animal más productivo emite más metano total, pero menos metano por kg de ganancia de peso (FAO-COAG, 2007).

**1.11.5 Agua.** La ganadería en general utiliza el 8% del agua utilizada en el mundo por actividades humanas. La ganadería tiene efectos importantes a través de la compactación del suelo que puede afectar el ciclo del agua: infiltración, almacenamiento subterráneo y desplazamiento superficial entre otros. Además, el ganado erosiona las riveras de las fuentes de agua (FAO-COAG, 2007).

**1.11.6 Biodiversidad.** Los bosques húmedos tropicales dan albergue a más de 13 millones de diferentes especies de flora y fauna, lo que equivale a las dos terceras partes de todas las plantas y animales del planeta. El proceso de deforestación viene amenazando su sobrevivencia, es así que se calcula que en un período de diez años entre el 2% y el 5% de las especies serán extinguidas (FAO-COAG, 2007). El efecto de la ganadería bovina en la biodiversidad puede ser en forma directa o indirecta. Directamente, puede alterar los comportamientos de la fauna silvestre a través de la utilización de las cada vez más populares cercas eléctricas; puede también influir en la

salud de la fauna a través de introducción de plagas y enfermedades. Indirectamente, se encuentra el proceso de deforestación con el objetivo específico de hacer praderas para la producción bovina (FAO-COAG, 2007).

**1.11.7 Alternativas para disminuir los efectos en el medio ambiente.** Existen principios generales de reconversión ambiental en la ganadería, citándose los siguientes:

Mitigación de los efectos del pisoteo de los animales sobre los suelos (compactación, reducción de la infiltración hídrica, deterioro de la estructura original y pérdida de algunos nutrientes) mediante la rotación e introducción de árboles y arbustos en los sistemas de pastoreo y la estabulación total en los sistemas de corte y acarreo (Murgueitio, 2010).

Incremento del reciclaje de nutrientes mediante la optimización del pastoreo, y la introducción de árboles y arbustos que fijan el nitrógeno, movilizan el fósforo, incrementan la circulación de otros elementos de las capas más profundas del suelo y mejoran la actividad biológica al aportar hojarasca (Murgueitio, 2010).

En los sistemas de corte y acarreo, la distribución de excretas animales, con algún proceso previo de tratamiento (compostaje, lombricultura, biodigestión), permite no sólo mantener sino incrementar la fertilidad de los suelos (Murgueitio, 2010).

Integrar la ganadería con otros subsistemas de producción destinados a aportar nutrientes al suelo como plantaciones forestales y otros cultivos (caña de azúcar, banano, café, cítricos, entre otros), o con cultivos alimentarios (yuca, maíz, frijol, frutales, plátano). (Murgueitio, 2010).

## **1.12 ANTECEDENTES**

Guarín (2009), en un ensayo productivo en la finca agropecuaria los Laureles ubicada en el Magdalena Medio Santandereano con una extensión de 40 hectáreas, estableció un programa de ceba intensiva con un novedoso modelo que cuenta con 70 novillos estabulados, manejando un ciclo de 14 novillos cada mes que ingresan a corrales de 240 m<sup>2</sup>, en un establo tipo invernadero (ocupa un área de 520 m<sup>2</sup>) con solarización y cama blanda, en el que el confort y bienestar de los animales son primordiales para tener alta producción, donde encontró ganancias de peso de 1.000 a 1.300 g/día.

Díaz (2009) en un modelo productivo en el distrito de Pejibaye, Costa Rica, definió un sistema de producción estabulado, con áreas definidas de espacio por animal, disponibilidad permanente de agua potable y sal, en el cual el componente forrajero fue el más importante, ya que el pasto (*cratylea* y el *king-grass*) se suministró a los animales en el corral, por medio del corte y acarreo de dos a tres veces por día, para así estimular a

los semovientes a aumentar el consumo de materia seca de los forrajes empleados y el correspondiente suplemento alimenticio utilizado (concentrado, maíz, minerales y aditivos nutricionales). En este sistema propuesto, se compraron animales de 350 kilos de peso vivo, que permanecieron 120 días en estabulación; teniendo como resultado una ganancia de peso de un 1.000 g/día, logrando toros a la venta de 470 kilos en los mercados de subasta.

Palacio (2008) en una experiencia en ganadería estabulada en Medellín, engordó 30 animales gyrolando, todos machos, desde la etapa de nacimiento hasta la etapa de engorde, donde a los seis meses de edad los vacunos entran a un proceso de engorde con una dieta que incluye Maralfalfa, heno, agua con melaza y sal. De acuerdo con los resultados obtenidos el novillo sale de 18 meses de edad con un peso de 450 kilos. Además se comprobó por experiencia que un establo tipo invernadero levantado con guadua y cubierto con plástico es práctico, funcional y económico.

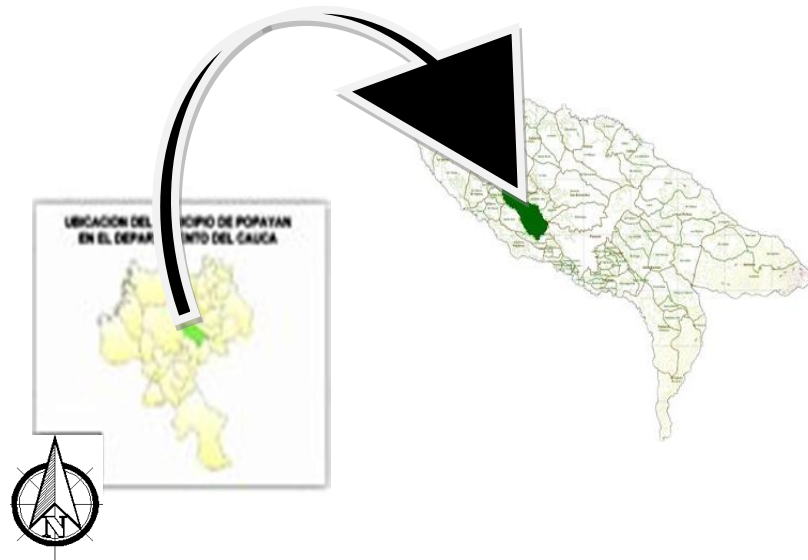
## 2. METODOLOGÍA

El marco metodológico para la realización del trabajo social contiene las fases de ubicación e identificación del área de estudio, caracterización del área de estudio, levantamiento topográfico, identificación de los subsistemas agropecuarios presentes en la finca J.J y la propuesta de modelo de producción. A continuación se describe cada uno de estos.

### 2.1 ÁREA DE ESTUDIO

Este trabajo se llevó a cabo en la Finca JJ, vereda Cajete Alto, Corregimiento de Cajete, Municipio de Popayán (Cauca), situado a 10 Km. al Occidente de la cabecera Municipal. Temperatura promedio de 20° C y ubicada en la Cuenca del Rio Cauca, sobre los 1600 m.s.n.m. (POT, 2008.)

Figura 5. Ubicación Vereda Alto Cajete en el Municipio de Popayán



Fuente. Adaptado de UMATA Popayán, 2007.

### 2.2 CARACTERIZACIÓN

El trabajo social se realizó en cuatro etapas: en la primer etapa se obtuvo información bibliográfica de las condiciones agroclimáticas del Corregimiento de Cajete donde se encuentra ubicada la Finca J.J. En la segunda etapa se tuvo una conversación con el dueño de la Finca el Sr. José Jair Saavedra Vivas y el Sr. Elías Sánchez administrador, donde se recolectó información de primera mano importante para este documento. En la tercera etapa se realizaron visitas técnicas y recorridos por la finca, además se determinó

el estado actual de las instalaciones agropecuarias, el manejo de la finca en general, fuentes disponibles de agua, acceso a la finca, servicios públicos, la parte humana y del sistema productivo encontrado. En la cuarta etapa para efectuar y facilitar el proceso de la caracterización de la finca J.J se tomó como referencia el formato guía para la caracterización de una unidad productiva ganadera facilitado por Tecnigan Popayán, donde al final se genera un concepto general sobre la finca, de común acuerdo con el propietario, mayordomo y pasante, originado gracias a la situación encontrada en la misma en aspectos como tierras, aguas, pastos, potreros, cercas, manejo animal, entre otros.

## **2.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

Teniendo como base de información la caracterización de la finca J.J se procedió a realizar el levantamiento topográfico que contempla una fase en campo y la otra fase en oficina, descritas a continuación.

**2.3.1 Fase en campo.** El levantamiento se realizó mediante la ayuda del GPS (Sistema de Posicionamiento Global) que en síntesis se puede decir que es un sistema que facilita determinar la posición de cualquier punto en la tierra (mediante coordenadas georeferenciadas) así mismo como la altitud. Para lo cual se realizó el siguiente procedimiento:

Se escogió un día soleado para tener una mayor cobertura satelital, obteniendo como resultado un margen de error menor en cuanto a la distancia en metros de cada punto de referencia.

Se estableció con previa anticipación la ruta de inicio del levantamiento para tomar los puntos de referencia necesarios y hacer un trabajo rápido, eficiente y organizado.

Se anotó la fecha de realización del trabajo.

Se configuraron las unidades de medida (X, Y) en metros (mejor que longitud y latitud en grados), para una mayor ilustración y entendimiento a la hora de realizar la gráfica en autocad.

Se asignó un nombre a cada punto, se guardó en la memoria del GPS y escribirlo en una libreta de apuntes con el objetivo de tener puntos de referencia fácilmente identificables, simultáneamente ir haciendo un croquis de campo para una mejor comprensión posterior y para no olvidar ningún sector.

**2.3.2 Fase de oficina.** Una vez tomados todos los puntos (coordenadas georeferenciadas de la finca) requeridos para el levantamiento se procedió a exportarlos a un formato gráfico que permite la realización del plano. El formato gráfico utilizado para el desarrollo de esta práctica social fue DWG: el formato de Autocad. Como resultado final de ésta fase se obtuvo el plano inicial de la finca logrando evidenciar los respectivos detalles como: nacimientos de agua, bosques naturales, división de potreros, viviendas, áreas, construcciones agropecuarias, producción agrícola, vías de acceso e igualmente se ubicó cada subsistema agropecuario existente inicialmente.

## **2.4 IDENTIFICACIÓN DE CADA SUBSISTEMA AGROPECUARIO**

Para identificar cada subsistema agropecuario existente en la finca se realizó una segunda reunión con los señores José Jair Saavedra y Elías Sánchez con el propósito de conocer y evidenciar la realidad en que se encontraba cada subsistema en la unidad productiva de manera general, describiendo cultivos, el manejo que se le da a cada uno, área del cultivo, objetivo de producción, interacción entre cultivos, entre otros. De la anterior situación relatada y expuesta se obtuvo lo siguiente:

**2.4.1 Subsistema agrícola.** En este subsistema se definió todos los cultivos agrícolas existentes y aprovechados de la finca J.J, incluidos los productos de pancoger (café, plátano, banano, cítricos y yuca) y forrajes para el pastoreo que son la base de la alimentación de los bovinos en la unidad productiva.

**2.4.2 Subsistema pecuario.** En este subsistema se describió la genética animal existente en la finca J.J, además para este subsistema se tuvo en cuenta todos los aspectos relacionados con la producción ganadera bovina como lo es: el estado sanitario animal, alimentación ofertada a diario, construcciones agropecuarias que proporcionan las mínimas condiciones necesarias para el manejo animal, registros, así como también las herramientas, equipos disponibles en la finca y número de animales por área.

**2.4.3 Subsistema bosque.** Se hizo alusión a la parte arbórea existente en la finca J.J, teniendo en cuenta la conservación del bosque natural, tipo de manejo y las diferentes medidas utilizadas para evitar la contaminación de este recurso.

## **2.5 DIAGNÓSTICO DE LA FINCA J.J**

Para el diagnóstico de la finca se utilizó la matriz DOFA ya que su importancia radica en que hace una valoración real de la unidad productiva, indica cómo estamos, cómo vamos, lo que brinda el principal elemento requerido para tomar decisiones, pues advierte la realidad, y cuando se conoce la realidad, casi siempre se sabe qué hacer. Mediante ésta matriz se puede evidenciar cuáles son las debilidades, oportunidades, fortalezas y

amenazas, elementos que al tenerlos claros, dan una visión global e integral de la verdadera situación.

Al identificar las fortalezas, podemos diseñar objetivos, metas claras y precisas, encaminadas a mejorar las debilidades y/o aprovechar las oportunidades.

Cuando se conocen las oportunidades, se tiene claro hacia dónde encaminar los recursos y esfuerzos, de tal manera que se puedan aprovechar esas oportunidades. Conociendo las debilidades, se determina qué es lo que se debe mejorar. Las soluciones a los problemas sólo son posibles cuando se identifican.

En cuanto a las amenazas se debe ser capaz de identificarlas, tratar de anticiparlas, con lo cual se definirán las medidas para enfrentarlas, o para minimizar sus efectos.

De esta manera para el caso particular de la finca se ilustraron ejemplos, talleres, preguntas y respuesta aplicadas inicialmente a un gusto compartido y dirigido al propietario y mayordomo; posteriormente se aplicó al sector ganadero en general, teniendo como consecuencia el desarrollo en común acuerdo con las personas que intervinieron, la matriz DOFA específica para la finca J.J, de la cual se obtuvo una descripción de la situación actual de la unidad productiva que pretende servir de punto de partida a la propuesta de trabajo.

## **2.6 PROPUESTA DE MODELO DE PRODUCCIÓN**

Las instalaciones se diseñaron de tal forma que fueran funcionales, económicas y prácticas, teniendo en cuenta la incorporación e implementación de algunas medidas tecnológicas y recursos presentes en la zona. Para tal fin, se siguieron algunas pautas de organismos internacionales como la Organización Mundial De Sanidad Animal (OIE) que a su vez establecen directrices a entidades nacionales como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para velar por el bienestar y la salud animal, además estas entidades generan estrategias de producción acordes para comercializar la carne bovina para el caso en particular.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 CARACTERIZACIÓN

Se identificó la situación inicial del predio, identificando los recursos naturales, técnicos, administrativos, financieros y productivos de la finca para su funcionamiento, los cuales se describen a continuación:

Nombre de la unidad productiva: Finca J.J  
Municipio: Popayán  
Vereda: Alto Cajete  
Sistema de producción: Carne  
Forma de llegar a la finca: Km 9 Vía Popayán – El Tambo

##### 3.1.1 Información de áreas. Ver cuadro 3.

Cuadro 3. Información de áreas

Áreas del predio	Área en m <sup>2</sup>
Extensión total	33974.0
Área en pastos	18260.5
Área en bosques	8383.0
Área en construcciones	2164.5
Área de uso agrícola	4976.8
Otras áreas (lagunas, jagüeyes, etc.)	82.0
Áreas destinadas a otras explotaciones pecuarias	107.2
¿Existen planos de la finca? SI: NO: <b>X</b>	

**3.1.2 Información sobre tierras y aguas.** La topografía de la finca J.J presenta los siguientes porcentajes: plana 25%, ondulada 60% y quebrada 15%; en cuanto a las tierras son franco arcillosas aptas para la ganadería, presentan un color café en las partes de ladera y en las zonas llanas un color negro oscuro, generalizados a toda el área de la finca.

Las aguas se toman del acueducto, son aptas para el consumo humano y animal, además se tiene especial cuidado con la protección y preservación con la zona del bosque natural, de donde también proviene un nacimiento de agua.

**3.1.3 Información sobre pastos – potreros – cercas.** En la Finca J.J el área destinada a pastos mejorados es de 19.3 m<sup>2</sup> y de pastos naturales es de 2451.8 m<sup>2</sup>, descritos en el cuadro 4.



Cuadro 4. Especies sembradas

Ítem	Estado				
	m <sup>2</sup>	Especie	Bueno	Regular	Malo
Gramíneas pastoreo	18210.5	B. decumbens, estrella ( <i>Cynodon nlemfluensis</i> ), grama ( <i>Paspalum notatum</i> ).		X	
Leguminosas pastoreo	50	Maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> )	X		
Mezclas	18260.5	B. decumbens, estrella ( <i>Cynodon nlemfluensis</i> ), grama ( <i>Paspalum notatum</i> ) y Maní forrajero ( <i>Arachis pinto</i> ).		X	

En los dos (2) potreros existentes en la finca J.J predomina el pasto *Brachiaria decumbens*, y en menor proporción el pasto estrella (*Cynodom nlemfuensis*) en conjunto con la grama (*Paspalum notatum*), además éstos permanecen ocupados todo el tiempo y el control de malezas se realiza de manera manual; alrededor de la finca existen cercas vivas alternadas con cercas muertas con alambre de púa, así mismo existen divisiones internas con cercas muertas y alambre de púa. En la actualidad la capacidad de carga animal es de 5 bovinos /1.82605 Has.

**3.1.4 Información sobre manejo del ganado.** La raza vacuna presente en la Finca J.J es la Cebú Brahman, los cuales una vez ingresan a la finca se procede a realizar su respectiva identificación con hierro caliente; no se tiene ningún sistema de pesaje, no se llevan registros de ningún tipo y en la finca se realiza suplementación animal, descrito a continuación en el cuadro 5.

Cuadro 5. Suplementación de lotes

Lotes suplementados	SI	NO	Especificar suplemento				
			Melaza	Salvados	Concentrado	Sal	Otro
Novillos de Ceba	X		X	X	X	X	

El manejo del ganado es tranquilo, se realiza sin apuros en cualquier actividad a llevar a cabo (curaciones, vacunas, sujeciones) ofreciendo a los vacunos un bienestar apropiado, teniendo en cuenta la región donde se encuentra la finca J.J, su gente y sus costumbres.

**3.1.5 Inventario animal.** La línea de producción en la Finca J.J es cárnica, donde la edad de comercialización es a los dieciocho (18) meses con un peso promedio de 330 Kg p.v. (ver cuadro 6).

**3.1.6 Información de aspectos medio ambientales.** En la finca existe una concientización y preocupación general por el buen manejo del ambiente, teniendo

especial énfasis en lo referente a los recursos agua y bosque, ya que estos recursos son considerados de vital importancia para la vida humana y los animales, tanto así que con ayuda de la CRC protegieron un nacimiento que nace en la finca mediante el establecimiento de una cerca viva con postes de nacedero (*Trichanthera gigantea*).

Cuadro 6. Inventario animal

Inventario actual	Número animales	Condición Corporal ( 1 muy mala; 5 obesa)				
		1	2	3	4	5
Hembras de levante	2		X			
Machos de levante	3			X		
Toros y Toretes	1			X		
Total bovinos	6	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

N.A: No Aplica

**3.1.7 Inventario instalaciones y equipos.** Las construcciones agropecuarias en la Finca J.J están hechas con materiales disponibles en la región evidenciando que no se siguió ningún tipo de modelo técnico agropecuario ya que cada instalación carecía de un orden lógico y áreas específicas. En la parte de equipos para el ganado de carne la finca cuenta con picapastos, sogas, hierros para el marcaje, tractor y arado de discos, bebederos, saladeros, equipos de riego, entre otros; en cuanto a las construcciones tanto el propietario como el mayordomo cuentan con vivienda propia, existe una bodega de 20 m<sup>2</sup>, un galpón de 6 m<sup>2</sup> y un corral de 25 m<sup>2</sup> todo en guadua.

**3.1.8 Sanidad animal.** En la finca los bovinos se encuentran en un buen estado de salud en general, debido a las prácticas mínimas realizadas, no obstante en algunos casos hay aparición de enfermedades ya que los animales se compran en otras fincas que no garantizan este tipo de prácticas. Además en la finca se vacuna contra Aftosa cada 6 meses, Triple cada año.

**3.1.9 Personal vinculado a la finca.** El personal de la finca consta de dos trabajadores ocasionales y el administrador que están de tiempo completo en la finca, son personas con muchos años experiencia, responsables, además el mayordomo ha realizado cursos de manejo ambiental adquiriendo conocimientos técnicos que han aplicado en la finca para mejorar su producción.

**3.1.10 Gestión de información.** En la finca J.J no se lleva ni se registra en ningún medio algún tipo de movimiento ni acontecimiento ocurrido, privando al ganadero de realizar un seguimiento, evaluación, toma de decisiones acertadas y correcciones de ser necesarias en el tiempo, que aseguren rendimientos constantes en la unidad productiva.

**3.1.11 Comercialización.** La comercialización de los animales se realiza en pie a personas particulares y vecinos de la región, sin importar el número de cabezas de ganado que deseen, pactando el precio al ojo.

### 3.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO E IDENTIFICACIÓN DE CADA SUBSISTEMA AGROPECUARIO

Después de las fases de campo y oficina se obtuvo en primera instancia el mapa de la finca J.J logrando evidenciar los respectivos detalles como: nacimientos de agua, bosques naturales, división de potreros, viviendas, áreas, construcciones agropecuarias, producción agrícola, vías de acceso e igualmente se ubico cada subsistema agropecuario existente, detallados a continuación.

Figura 6. Levantamiento topográfico inicial



### 3.3 MATRIZ DOFA

Ésta matriz presenta en forma real y completa, la descripción de los factores que inciden para potenciar el proyecto de ganadería estabulada en la finca, para luego diseñar las estrategias y acciones orientadas a optimizar las fortalezas, oportunidades y equilibrar las debilidades y amenazas, con miras a lograr los objetivos propuestos. Además para la realización de la matriz se elaboraron las siguientes listas:

Fortalezas en la finca.

Oportunidades de la finca.

Debilidades, generando estrategias y acciones para disminuir y mitigar su impacto, aprovechando las oportunidades presentes en la finca.

Amenazas, generando estrategias y acciones para disminuir y mitigar su impacto aprovechando las fortalezas presentes en la finca.

Cuadro 7. Matriz DOFA para la finca J.J.

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
Arraigada cultura ganadera	Concientización por la conservación y protección del medio ambiente
Suelo con vocación agropecuaria	Alianzas interinstitucionales
Suelo con buena cobertura vegetal	Incentivos económicos por cuidar el medio ambiente
Disponición de herramientas y equipos necesarios	Implementación de las BPG
Condiciones edafoclimáticas adecuadas para producción bovina	Nuevas tendencias de producción ganadera
Constante disponibilidad de agua	Fácil acceso a créditos agropecuarios
Buen manejo del recurso agua	Crecimiento del consumo de carne a nivel nacional
Conservación y protección del bosque natural	Desarrollo de mercados abiertos recientemente (TLC)
Compromiso con la producción bovina	Reproducción de la información capacitando al productor y personal vinculado a la finca
Adecuada prestación de servicios públicos en la zona	
Satisfacción personal por la producción de ganado bovino	
<b>Debilidades</b>	<b>Estrategias</b>
Bajo conocimiento técnico acerca de la producción bovina	Buscar los medios para integrar los diferentes centros de educación superior que apoyen la formación técnica en producción bovina

Cuadro 7. (Continuación)

<b>Debilidades</b>	<b>Estrategias</b>
Deficiente estado de praderas	Implementar la búsqueda y establecimiento de material vegetal adaptado a la zona que asegure buen rendimiento y producción constante a lo largo del año
Falta de análisis de suelos	Empezar a cambiar la mentalidad tradicional en cuanto a producción ganadera se refiere y a su vez ir implementando las nuevas tendencias de producción ganadera entre las cuales está inmersa la realización de los análisis de suelos en todas las unidades productivas a nivel nacional
Producción informal	Se hace necesario actualmente el competir en cantidad y calidad según las políticas contemporáneas nacionales, por lo cual los productores ganaderos deben asociarse buscando mayor eficiencia y productividad implementando a la vez tecnologías apropiadas
Insuficiente transferencia de tecnología	Establecer alianzas interinstitucionales que tengan experiencias positivas en el campo ganadero y que a su vez socialicen las nuevas técnicas de producción bovina para implementarlas en las fincas
Mal diseño y deficiente infraestructura pecuaria	Se debe estar informado acerca de las nuevas tendencias de producción ganadera para involucrarlas e implementarlas en la finca de acuerdo a la necesidad planteada para el caso específico
Inexistencia de registros de producción bovina	Empezar a cambiar la mentalidad tradicional en cuanto a producción ganadera se refiere y a su vez ir implementando herramientas útiles y sencillas de adoptar en producción ganadera entre las cuales está el registro confiable de información para la toma de decisiones acertadas.

Cuadro 7. (Continuación)

<b>Debilidades</b>	<b>Oportunidades</b>
Pobre formación empresarial	Buscar la manera de capacitar al personal vinculado a la finca en los diferentes centros de educación relacionados con la producción bovina
Nula división de potreros	Por medio de las capacitaciones acerca de producción bovina se deben implementar algunas labores entre ellas la división de potreros con sus respectivas áreas, para el establecimiento de forrajes destinados a la nutrición animal
<b>Amenazas</b>	<b>Estrategias</b>
Falta de un mercado regional que pague un precio justo de carne bovina	Mediante el compromiso de producir carne bovina de calidad se deben buscar mercados regionales que tengan políticas claras y comprometidas acerca de la cadena cárnica e involucren un pago justo por el producto final
Dificultad para la compra de bovinos de procedencia segura	Si se desea producir carne de calidad se deben buscar mercados seguros para la compra de ganado bovino en pie que garanticen la sanidad e inocuidad de los semovientes, que demuestren los registros individuales, sanitarios, al día
Restricción y barreras en temas de calidad, procesos sanitarios y medio ambientales por parte del estado	Se debe aprovechar el conocimiento y la experiencia ganadera tradicional y adaptarla en un mediano plazo a las nuevas tendencias de producción bovina de carne vigentes para ser competitivos en el mercado regional y nacional (Adopción de las buenas prácticas ganaderas)
Aumento del consumo de carnes sustitutas a la carne bovina	En este caso se llegó a la conclusión de que si la industria bovina en el caso de la finca J.J quiere generar buenos resultados se debe competir con calidad, poniendo en el mercado productos limpios, sanos e inocuos que generen un valor agregado en la producción y comercialización
Frecuentes cambios climáticos que afectan la producción agropecuaria	Se debe potencializar al máximo el uso de los recursos naturales y el uso de las herramientas disponibles en la producción bovina de carne presentes en la finca.

El diagnóstico de la finca J.J se realizó de manera integral teniendo en cuenta aspectos relacionados a la actividad agropecuaria encontrada, de esta manera se obtuvo una idea clara de la situación actual de la finca evidenciando sus fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades para posteriormente generar estrategias de producción ganadera corrigiendo los puntos adversos a la misma, y a su vez seguir optimizando los puntos eficientes en la unidad productiva.

### 3.4 PLAN DE MANEJO ANIMAL

Actualmente la ganadería estabulada no se puede concebir como una producción de ganado bovino encerrado, sino como un tipo de producción no tradicional donde se le da a los bovinos las condiciones adecuadas y necesarias para que éstos tengan un desempeño óptimo en un menor tiempo, manteniendo los saberes y recursos propios a cada región. Para el caso de este tipo de explotación ganadera, se debe tener en cuenta muchos factores a establecer y manejar para garantizar las necesidades y requerimientos básicos de la unidad productiva de manera permanente (CIPAV, 2010).

De acuerdo con lo anterior, para este proyecto se establecieron algunas medidas a desarrollar con el fin de contribuir a la transferencia de tecnología fácil de implementar en cualquier producción ganadera, que integre cambios técnicos y tecnológicos en los ganaderos tradicionales, rompiendo paradigmas y cumpliendo con la demanda actual del mercado, comercializando productos pecuarios lo más inocuos posibles, además de permitir que el consumidor final compre una carne de excelentes condiciones sanitarias. De ésta manera, conociendo de antemano la situación actual de la finca, a continuación se presentan opciones y recomendaciones para el fortalecimiento productivo de la unidad productiva.

**3.4.1 Establecimiento de fuentes de alimentación y agua.** Teniendo como base el mapa de la finca se estableció una división de potreros teniendo en cuenta áreas para siembra de pasto de corte, banco de proteínas y fuentes de energía, estimando a su vez la cercanía al establo y diseñando un manejo técnico acorde a cada tipo de material vegetal a sembrar. Para continuar describiendo la propuesta elaborada para el caso particular de la unidad productiva se enuncian las siguientes labores recomendadas.

**3.4.2 Análisis de suelo.** Para determinar el estado actual del suelo se recomendó la realización de un análisis que evidenciara las propiedades físicas y químicas del mismo, determinando los elementos deficitarios o excesivos para realizar las enmiendas y la fertilización correspondiente, teniendo en cuenta la especie vegetal a establecer (Fedegán, 2010). A pesar de ser una recomendación relevante en este tipo de producciones para el caso de la finca no se llevó a cabo por disposición del propietario. No obstante se identificaron algunas propiedades de suelo realizando observaciones determinando las características morfológicas del terreno (topografía, color, drenajes, costras superficiales, y prácticas de campo como prueba del puño, entre otras.

**3.4.3 Selección de semilla vegetal.** Las semillas escogidas para la siembra se determinaron gracias a criterios como visitas realizadas con el propietario y el mayordomo de la finca a producciones ganaderas vecinas, revisión bibliográfica acerca de la adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la zona, recuperación y la cantidad de forraje/ha/año producida para alimentación animal. A continuación se menciona y se describen los criterios utilizados para la escogencia de la semilla a establecer, decisión que fue tomada en consenso con el personal vinculado a la finca.

**3.4.3.1 Pasto de corte.** La necesidad de forraje verde/ animal/ día estimada para consumo de un animal adulto es del 13 % del peso vivo, éste dato es de relevante importancia a la hora de seleccionar la especie vegetal a sembrar en la finca, además de considerar su adaptación a la zona y sus características nutricionales (Murgueitio, 2008). Por lo anteriormente descrito, la semilla propuesta inicialmente por parte del pasante como forraje de corte fue el pasto Elefante Morado (*Pennisetum purpureum*), dejando en claro que se le explico con anterioridad al productor las razones técnicas y de manejo del caso para la escogencia de ésta semilla; no obstante debido a una experiencia cercana en una de las fincas visitadas, el propietario optó por establecer en su unidad productiva el pasto de corte Maralfalfa (*Pennisetum spp*), para lo cual existe un área total a sembrar equivalente a 1.44 ha.

**3.4.3.2 Banco de proteína.** Los bancos de proteína se utilizan como complemento en la nutrición animal, debido a su buen contenido de proteína y de minerales entre otros, y para su establecimiento se ha examinado en la zona cuales son las especies vegetales que mejor se adaptan y responden a las condiciones edafoclimáticas del lugar, buscando de esta manera un mayor rendimiento para satisfacer las necesidades alimentarias y nutricionales del ganado vacuno, y con ello ofrecer mayor disponibilidad de forraje en cantidad y calidad en la finca. Si se desea un mejor aprovechamiento de los nutrientes aportados por los bancos de proteína, se aconseja cosechar las hojas antes de que la planta comience a florecer, ya que la composición nutricional varía de acuerdo a la época de cosecha y el estado de desarrollo de la planta (Murgueitio, 2010). Las especies que se tuvieron en consideración fueron Morera (*Morus alba*), Ramio (*Boehmeria nivea*, Gand) y el Botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Después de haber visitado algunas fincas vecinas y de hacer una revisión bibliográfica, se llegó a un acuerdo con el propietario y el mayordomo de establecer en la unidad productiva la Morera (*Morus alba*), en una área de 1519.5 m<sup>2</sup>. Dadas las bondades desde el punto de vista de adaptación, producción de biomasa, aporte de nutrientes y palatabilidad.

**3.4.3.3 Fuente energética.** Como fuente energética se recomendó la siembra de caña panelera debido a que se considera la planta con el mayor potencial para la producción de biomasa por unidad de área para ésta zona (Murgueitio, 2010), además del conocimiento del cultivo por parte del mayordomo. El área establecida para la siembra de caña es de 3375.2 m<sup>2</sup>.

**3.4.3.4 Fuente de agua.** El recurso agua no es problema en la unidad productiva, debido a que éste se encuentra a disposición en cantidad y calidad adecuada proveniente del acueducto.

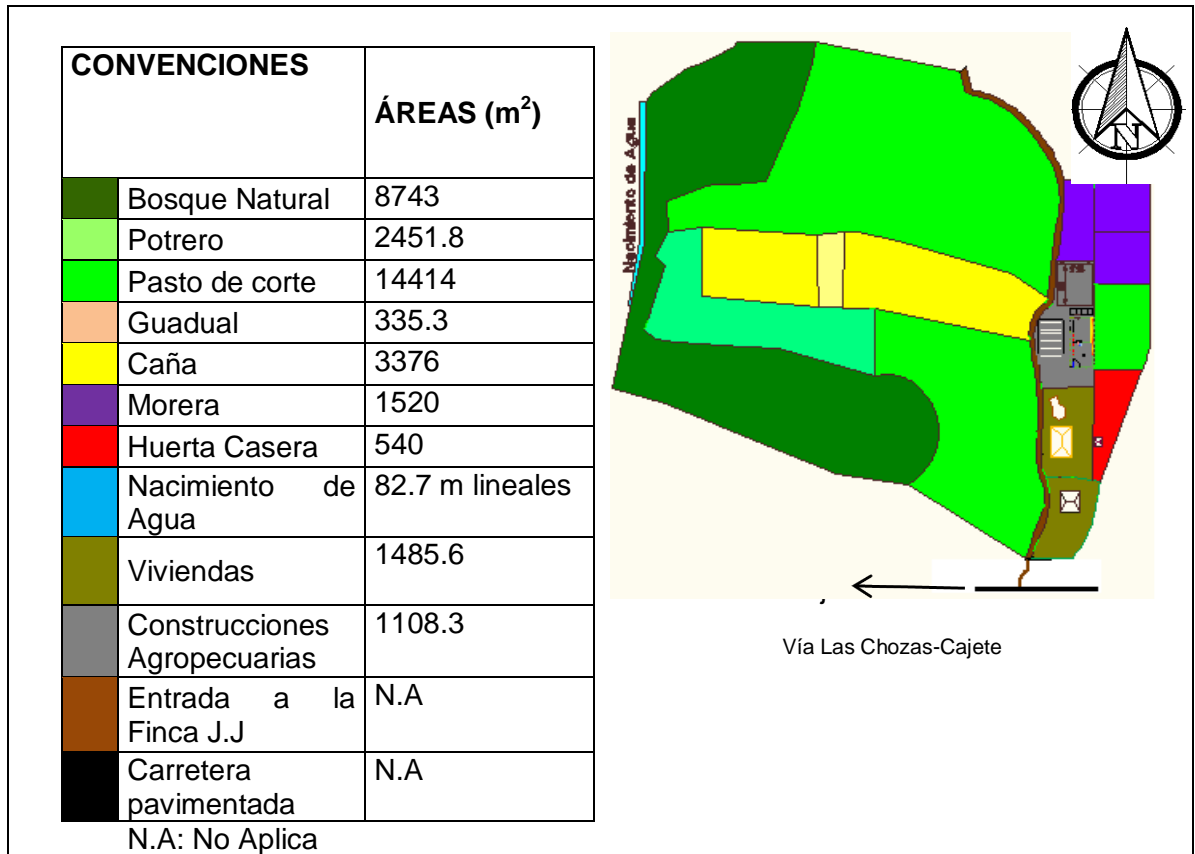


### 3.5 PROPUESTA DE TRABAJO

Una vez realizada la caracterización y el diagnóstico de la unidad productiva se procedió a generar una propuesta de trabajo acorde a la situación encontrada a partir de la cual se planteó un modelo productivo para ganadería estabulada de ceba con el propósito de establecerlo y replicarlo en la zona de estudio con similares características agroclimáticas.

**3.5.1 Diseño de áreas para el modelo productivo.** Teniendo como base la información de la caracterización, el diagnóstico y el levantamiento topográfico de la Finca J.J se realizó la redistribución de las áreas, ya que se hace necesario establecer aspectos relevantes como forrajes, construcciones agropecuarias, bancos de proteína, una fuente energética, entre otros (ver Figura 7).

Figura 7. Mapa actual de la finca J.J



**3.5.2 Preparación del terreno.** Para el caso específico de la finca J.J el terreno se preparó con un mes de anticipación a la siembra para lograr un establecimiento rápido de la semilla y estimular el rápido desarrollo de las plantas, utilizando un tractor con arado de discos a una profundidad de 15 cm. Para la fertilización inicial del terreno se utilizará

solamente cal dolomita (5 bultos/ha) en los surcos o sitios donde posteriormente se sembrará la semilla. Cabe anotar la importancia del análisis de suelos previo al cultivo, para hacer los correctivos necesarios determinando los elementos deficitarios o excesivos de los mismos realizando las enmiendas y la fertilización correspondiente.

**3.5.3 Pasto de corte.** El pasto de corte establecido en la finca J.J fue el Maralfalfa (*Pennisetum spp*), el cual se sembró en periodo de lluvias (meses de Marzo – Abril) debido a que se facilita el aprovechamiento de los nutrientes del suelo favoreciendo el crecimiento de las plantas, se utilizó una semilla entre 80 y 90 días de edad y de 3 a 4 nudos para obtener un mayor número de plantas por sitio regadas a chorro continuo, tapados con una mezcla de suelo y abono orgánico, utilizando 4 ton/ha de semilla, sembradas a una distancia entre surcos de 0,80 metros. Además de la siembra previamente se consideró la opción de realizar un corte de forraje por lote (45 m<sup>2</sup> cada uno) con la opción de dejar el forraje en el potrero para disminuir la humedad del mismo y favorecer el consumo de materia seca por parte de los animales, además de facilitar el corte y acarreo, con el fin de tener a lo largo de la producción disponibilidad continua de pasto. De esta manera el proyecto contempla inicialmente un total de 12 animales de la raza Cebú comercial (Brahman), de 300 kg de peso inicial en promedio (durante toda la fase de engorde), la cantidad de forraje verde estimada sería de 450 kg/día/12 animales.

Para el caso de la finca J.J, al realizar los respectivos aforos el resultado obtenido fue de 10 kg de forraje verde, por corte (cada 60 días) se necesitarían para los 12 animales estabulados en producción un área estimada de 45 m<sup>2</sup>/ día y un área de 2700 m<sup>2</sup>/ cada 2 meses. Es decir que si se dispone de 60 parcelas de 45 m<sup>2</sup>, cortadas previamente con un día diferencia, la finca ésta en condiciones de mantener continuamente 12 animales en 2700 m<sup>2</sup> de pasto Maralfalfa (*Pennisetum spp*), ya que cada vez que se coseche una parcela, habrá otra que ha descansado 59 días y estará en condiciones de ser cosechada nuevamente. A su vez se consideró trabajar a un mediano plazo con otra especie vegetal de corte como lo es el pasto elefante morado (*Pennisetum purpureum*) para complementar la dieta diaria de los vacunos.

**3.5.4 Banco de proteína.** Para el banco de proteína se diseñó el método de siembra acorde a la situación encontrada en la finca, donde la siembra se deberá realizar en un mediano plazo descrito a continuación.

**Morera (*Morus alba*)** el método de siembra recomendado es por estaca ya que permite un establecimiento más rápido del material vegetal, usando estacas con un largo entre 25 y 30 cm, con 3 yemas. Este método presenta porcentajes de sobrevivencia mayores al 80% (Vallejo y Oviedo, 2004). Con una densidad de siembra de 50 cm entre plantas y de 50 cm entre surcos en un área de 1519.5 m<sup>2</sup>. Para un total de 6065 plantas a sembrar.

Una vez establecido el cultivo se debe proceder a realizar el plan de manejo agronómico que consta de fertilizaciones orgánicas con compost y lombricompost elaborados en la misma finca y la realización de las prácticas culturales para el cultivo de morera.

**3.5.5 Fuente energética.** Para la fuente de energía se diseñó el método de siembra acorde al material vegetal a establecer y la situación encontrada en la finca, donde la siembra se deberá realizar en un mediano plazo, descrita a continuación.

**Caña de azúcar** (*Saccharum officinarum*). La caña se debe sembrar en surcos (método chorrillo) y traslapada, utilizando trozos de tallo de 40 a 60 cm de longitud, a una distancia entre surcos de 1 m en un área de 3375.2 m<sup>2</sup>. Se debe realizar un manejo agronómico que incluya aplicación de fertilización química (previo análisis de suelos) y la realización de prácticas culturales propias al cultivo.

**3.5.6 Fuentes de agua.** El recurso agua en la finca cuenta con calidad, disponibilidad, manejo y conservación. Además existe una concientización sobre aspectos importantes para la protección (cercas) de fuentes de agua y reducir la contaminación de los nacimientos.

Con respecto al agua a utilizar en la producción agropecuaria los bebederos estarán dispuestos a un lado de la canoa de alimentación, además se manejará el sistema de flotador que garantiza agua fresca y constante al ganado.

**3.5.7 Construcciones pecuarias.** Al ganado en confinamiento se le debe brindar una instalación adecuada con la mayor comodidad posible, donde se brinden condiciones necesarias y adecuadas para que el animal tenga un buen desempeño productivo (ICA, 2009). Con este fin, se buscó generar opciones para disminuir el impacto ambiental negativo generado por la producción bovina, además de recuperar y mantener los saberes y los recursos locales. Debido a esto toda unidad productiva debe contar con diseños apropiados al tipo de producción a establecer, por lo tanto en la construcción de los corrales, mangas y embarcaderos se debe tener en cuenta un esquema que permita controlar los peligros, garantizando la seguridad de los operarios y el bienestar de los animales. Teniendo en cuenta lo anterior para el caso específico de la finca J.J se diseñaron las siguientes construcciones pecuarias.

**3.5.7.1 Establo.** El establo se diseñó pensando en que fuera funcional y práctico tanto para el ganado (7m<sup>2</sup>/animal) como para los operarios que tendrán a cargo el manejo de los mismos, de ésta manera se puede tener diferente número de animales en determinada área según sea la necesidad. Un modelo de establo para 12 animales adultos que normalmente maneja un pequeño productor se puede construir con un techo de plástico tipo invernadero a dos aguas, 10 m de largo, 9 m de ancho, 2.50 m de altura sobre el nivel del piso, comedero (lineal), un tanque para el agua con sistema de flotador y un saladero los cuales se ubicaran a lado y lado del comedero. (ICA, 2009).

Figura 8. Diseño del establo

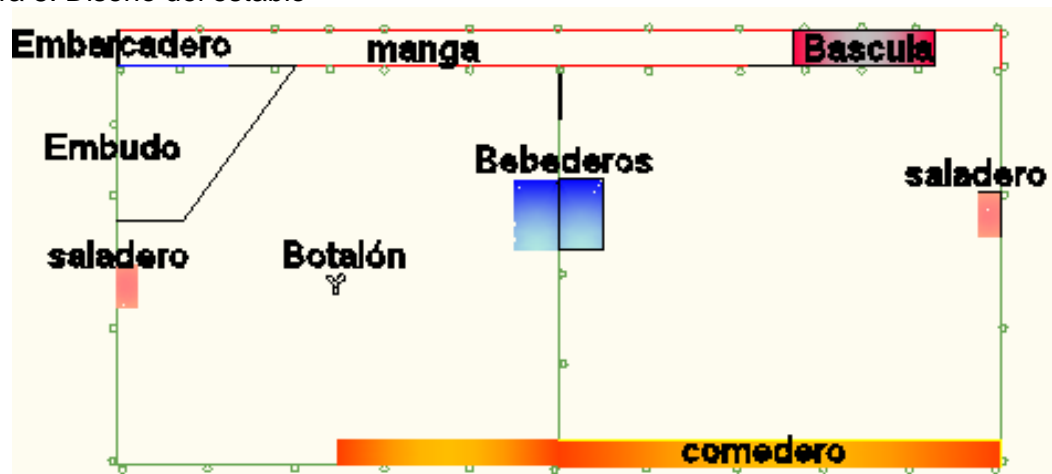
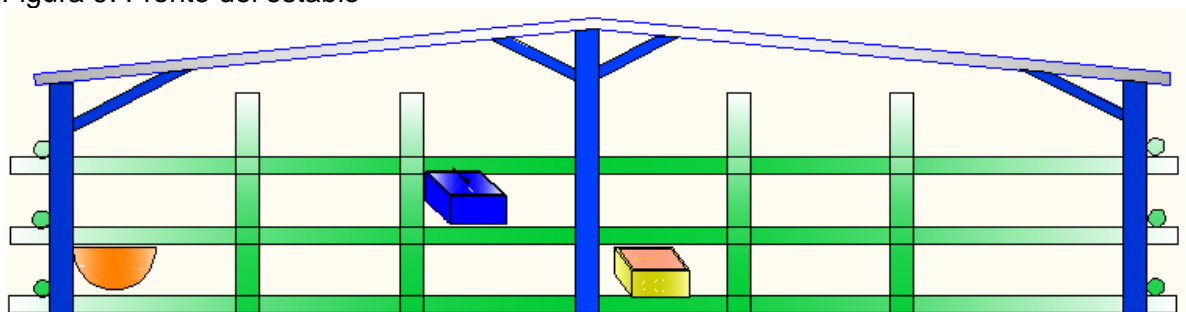


Figura 9. Frente del establo

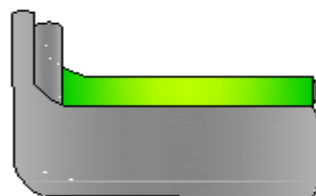


**3.5.7.2 Comedero.** Los comederos se diseñaron a una altura de 50 cm. sobre el nivel del piso, ya que ésta práctica asemeja la posición natural de la vaca al pastar, con las siguientes dimensiones: 40 cm de profundidad, 80 cm lineales por animal (ICA, 2009).

Figura 10. Comedero Lineal (vista frontal)

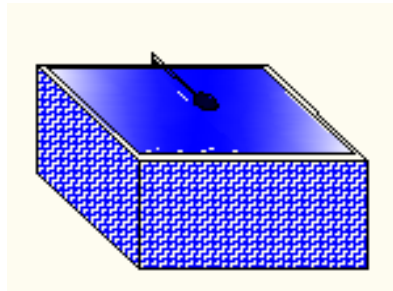


Figura 11. Comedero Lineal (vista lateral)



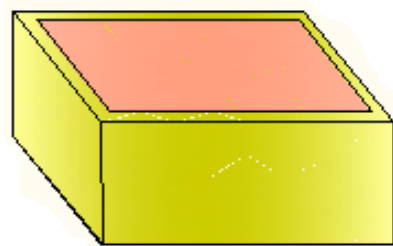
**3.5.7.3 Bebederos.** Los bebederos se situaron al lado y lado de las canoas de alimentación, además se manejara el sistema de flotador que garantiza agua fresca y constante al ganado, con las siguientes dimensiones: 160 cm de largo, 100 cm de ancho, 80 cm de profundidad, sobre el nivel del piso. Se dispondrá de un bebedero con capacidad para 20 animales (ICA, 2009).

Figura 12. Bebederos



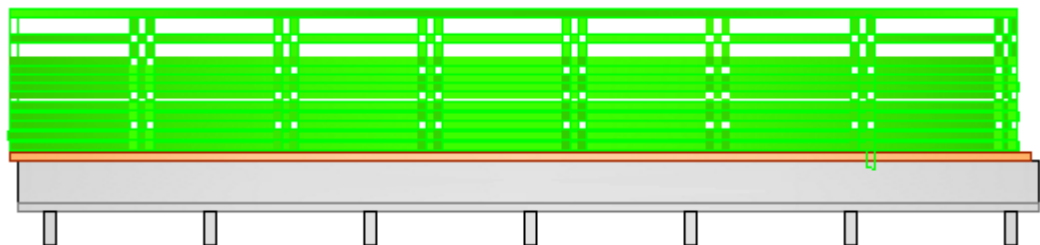
**3.5.7.4 Saladeros.** Los saladeros se ubicaron al frente de los bebederos y a un lado de los comederos; la sal mineralizada debe brindarse 60 gr/animal/día. Las medidas pueden ser 1 m de largo por 0,5 m de ancho por 0,45 m de profundidad. Se dispondrá de un saladero con capacidad para 20 animales (ICA, 2009).

Figura 13. Saladero



**3.5.7.5 Manga.** La manga se ubicó lateralmente, se recomendó que el piso tenga un espesor de 0.30 m, una altura de 1,8 m sobre el nivel del piso, el largo no debe ser menor a los 8 m y el ancho no debe ser mayor de 0.8 m. (ICA, 2009).

Figura 14. Manga

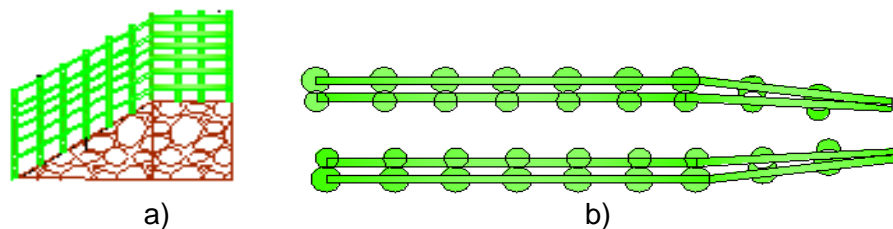


**3.5.7.6 Báscula.** La báscula a instalar en la unidad productiva debe tener por objetivo lograr un mejor seguimiento del engorde de los animales cada 15 días, su uso permitirá obtener información objetiva sobre la evolución del peso vivo de los animales (ICA, 2009).

**3.5.7.7 Embudo.** Esta construcción permite ir acercando y encaminando los animales a la manga, debido a la sección cada vez más pequeña de ésta, llevando a los animales a formar una fila uno tras de otro entrando con relativa facilidad en la manga. (ICA, 2009).

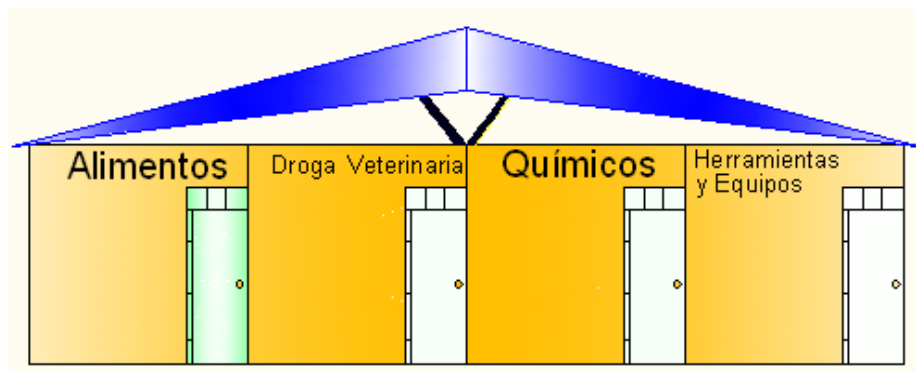
**3.5.7.8 Embarcadero.** Esta construcción posibilita el ascenso y descenso de los animales a los vehículos para su traslado. El embarcadero tiene una sección trapezoidal, cuyos lados iguales están formados por dos paredes laterales, por lo general, de tabloncitos de madera separadas 0,450 m en su base y 0,80 m en su parte superior, aproximadamente a 1,80 m de altura (ICA, 2009).

Figura 15. Embarcadero. a) Vista en perfil; b) Vista en planta



**3.5.7.9 Áreas de almacenamiento.** Se diseñaron construcciones para organizar y manejar adecuadamente alimentos, droga veterinaria, químicos, herramientas y equipos con un área de 6.25 m<sup>2</sup> para cada uno (ICA, 2009).

Figura 16. Bodegas de almacenamiento



**3.5.8 Registros.** Los sistemas de producción bovina requieren de un manejo administrativo que permita planear, organizar, integrar, dirigir y controlar todas las actividades a llevar a cabo. De esto depende que los recursos con que cuenta la unidad

productiva sean utilizados de manera eficiente y efectiva para hacerla rentable y auto sostenible.

En este tipo de producción ganadera es de relevante importancia el registro o ficha individual de cada animal que se encuentre en el predio. En este registro se consignarán todos los procedimientos realizados en el animal y se mantendrá actualizado para verificar el cumplimiento de todas las actividades relacionadas con las BPG. Los ganaderos deben conservar registro de todas las actividades sanitarias y de manejo que permitan rastrear la historia del animal desde las explotaciones pecuarias hasta el receptor inmediato (SENA, 2009).

**3.5.9 Medidas para disminuir el impacto ambiental generado por los bovinos.** Para el caso particular de la finca J.J existen principios generales de reconversión ambiental en la ganadería, citándose los siguientes:

Disminución del pisoteo de los suelos (compactación, reducción de la infiltración hídrica, deterioro de la estructura original y pérdida de algunos nutrientes) gracias al uso racional de los recursos forrajeros en el sistema productivo estabulado en los sistemas de corte y acarreo (Murgueitio, 2010).

Mediante la introducción de árboles y arbustos (cercas vivas) que fijan nitrógeno y movilizan el fósforo, se incrementara la circulación de otros elementos de las capas más profundas del suelo y se mejorara la actividad biológica al aportar hojarasca (Murgueitio, 2010).

Gracias a un manejo de excretas animales con algún proceso previo de tratamiento (compostaje, lombricultura), se permite no sólo mantener sino incrementar la fertilidad de los suelos (Murgueitio, 2010).

Integrar la ganadería con otros subsistemas de producción destinados a aportar nutrientes al suelo como plantaciones forestales y otros cultivos (caña de azúcar, banano, café, cítricos, entre otros), o con cultivos alimentarios (yuca, maíz, frijol, frutales, plátano) (Murgueitio, 2010).

#### **4. CONCLUSIONES**

A partir de una propuesta de trabajo se llegó a proponer un modelo productivo en ganadería estabulada para ser replicado en las diferentes unidades productivas vecinas.

El levantamiento topográfico es una herramienta que permite una mayor ilustración de la manera como se deben manejar los recursos naturales para optimizarlos en la unidad productiva.

Al realizar la propuesta de manejo para los diferentes subsistemas agropecuarios presentes en una finca, se podrá obtener mayor productividad.

La caracterización y el diagnóstico de una unidad productiva son la base para proponer un modelo productivo agropecuario acorde a la situación encontrada.



## 5. RECOMENDACIONES

Para establecer un modelo agropecuario se deben implementar y ejecutar programas de manejo, logrando con esto tomar decisiones acertadas y sustentables en el tiempo.

Es necesario que los ganaderos se asocien para que las entidades públicas que tienen que ver con el sector agropecuario hagan presencia en sus territorios, capacitándolos y orientándolos en las producciones pertinentes.

La planificación y diseño de la finca ganadera como sustento del hogar repercute en el mejoramiento del ingreso familiar.

Se debe tener en consideración la alimentación de la familia, por lo tanto es aconsejable dejar un área destinada al huerto casero ya que esta práctica contribuye a mejorar la alimentación de la familia.

Es aconsejable tener en cuenta las diferentes interacciones de la producción ganadera con el ambiente y el entorno social, de tal manera que no se incurra en problemas de cualquier índole.

En cualquier tipo de producción agropecuaria se deben ir incorporando tecnologías y procesos eficientes que garanticen un buen producto en el mercado.

## BIBLIOGRAFÍA

CIPAV CENTRO PARA LA INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS SOSTENIBLES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA. Módulo sistemas silvopastoriles: Núcleos Municipales de Extensión y Mejoramiento para Pequeños Ganaderos. Sanmartín Obregón & Cía Ltda. Bogotá D.C.: Marzo, 2010. 78 p.

CRC CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA. Documento de análisis socioambiental del Departamento del Cauca, como elemento para identificación de lineamientos para ajuste de instrumentos de planificación de la CRC. Popayán: 2009, 100 p.

DÍAZ, C. Viabilidad financiera para el establecimiento de un sistema de producción estabulado de carne bovina. En: Tecnología en marcha, vol. 22, no. 2, Abril-Junio 2009, p. 11-19.

ENA, ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA. Bogotá D.C.: 2009, 33 p.

FAO-COAG. Interacción Ganadería Medioambiente [en línea]. Santiago de Chile: 2007 [Citado 6, julio, 2012]. Disponible en internet en: <<http://www.rlc.fao.org/es/ganadería/pdf/ganbov.pdf>>.

FEDEGAN, FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS. Establecimiento y Manejo de Bancos Mixtos de Forrajes. Sanmartín Obregón & Cía. Ltda. Bogotá D.C.: 2010, p. 3-20.

FEDEGAN, FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS. Sector cárnico bovino colombiano [en línea]. Barranquilla: 2011 [Citado 11, julio, 2012]. Disponible en internet en: <http://www.slideshare.net/PROYECTOSNAVARRA/proyectos-navarra-fedegan-oportunidades-y-retos-del-sector-crnico-colombiano>.

GUARÍN, J. Cómo hacer rentable una finca y convertirla en “fábrica de comida”. En: Agricultura de las Américas, no. 391, agosto, 2009.

ICA INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Guía de Buenas Prácticas Ganaderas. Editorial Produmedios, Bogotá D.C.: 2009, p. 1-3

LAFURIE, J. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de res [en línea]. Bogotá D.C.: 2011 [Citado 10, julio, 2012]. Disponible en internet en:

<<http://www.slideshare.net/PROYECTOSNAVARRA/colombia-situacin-actual-y-futura-sector-carne-bovina-fedegan>>.

MADR MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Título del documento. En: Encuesta Nacional Agropecuaria, no. 1. 2009.

MURGUEITIO, E. Módulo sistemas silvopastoriles. Fundación CIPAV, Bogotá D.C.: 2010, p. 26-68.

\_\_\_\_\_. Multiplicación de los sistemas agroforestales y silvopastoriles para la adaptación y mitigación del cambio climático en territorios ganaderos [en línea]. CATIE. Ciudad de Panamá, Panamá: 2010. Disponible en internet en: <<http://biblioteca.ihatuey.cu/links/memorias/rcpa.pdf>>.

MURGUEITIO, E., CUARTAS, C. y NARANJO, J. Ganadería del futuro: Investigación para el desarrollo. Fundación CIPAV. Cali, Colombia: 2008, p. 490.

PALACIO, J. Estabulación, experiencia para ganar. En: Periódico El Colombiano. Medellín, Colombia: 18, junio, 2008, sección 3B, p. 40.

SENA SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Suplementación en la Nutrición Animal Bovina. Entorno Virtual de Aprendizaje. Bogotá D.C.: 2009.

STEINFELD, J. La ganadería amenaza el medio ambiente [en línea]. FAO, Sala de prensa. Bogotá D.C.: 2006 [Citado 13, julio, 2012]. Disponible en internet en: <<http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>>.

TAFUR, G. y ACOSTA, B. Bienestar Animal: Nuevo reto para la ganadería. Editorial Produmedios. Bogotá D.C.: 2009, p. 5-18.

VILLALOBOS, M. Estabulación y Semiestabulación de ganado de carne: Análisis económico e impacto ambiental. Universidad de Costa Rica. Programa de Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible. San José, Costa Rica: 2001.

VERGARA, J. La nutrición, base de la ganadería intensiva. Editorial Ángel Agro. Bogotá D.C.: 2003, p. 45-46.