

**Caracterización de los Modelos Actuales del Sistema de Producción Bovina Doble
Propósito Enfocados En La Relación Socio-Económica de las Unidades Productivas
Agropecuarias De Las Familias del Municipio de Herrán, Norte de Santander.**

Vianey Alejandra Meléndez Arenales y Mónica Lizeth Meléndez Jaimes

Trabajo de Grado para Optar el título de Zootecnista

Directora

Laura Vanessa Álvarez Palomino

MVZ, Esp. Gerencia Agroindustrial

Universidad Industrial de Santander

Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia

Programa de Zootecnia

Bucaramanga

2021

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de grado:

A *Dios* por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida de aprendizajes y experiencias.

A mis padres *Aminta Arenales* y *Luis Alejandro Meléndez Villabona*, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación profesional, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, todo ello de una manera desinteresada y lleno de amor. A mi hermano *Jairo Emilio Meléndez Arenales*, a mis hermanas *Betti Roció Meléndez Arenales* y *Adriana Carolina Meléndez Arenales*, que han sido mi ejemplo y lucha para alcanzar mis metas, brindándome su apoyo incondicional.

A mis profesores, por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo y por los conocimientos que me transmitieron.

A mis amigos, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

“Con cariño, Vianey”

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a *Dios* por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento de mi formación profesional. A mis padres *Nubia Jaimes Meléndez* y *Carlos Meléndez Pérez* quienes hicieron grandes esfuerzos para permitirme vivir esta experiencia y quienes con su sabiduría y apoyo constante permitieron que lograra cumplir esta meta.

A mis amigas *Viviana Cáceres*, *Nohemí Ortiz* y mi gran amigo *Wilmer Cárdenas* por apoyarme cuando más los necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el cariño brindado cada día, a mi compañero sentimental *Hernán Jaimes Calderón* que la vida me permitió escoger, gracias por su compañía, consejos, apoyo y felicidad en todos los momentos de mi vida y en cada paso que he dado en busca de mi futuro.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

A los amigos que este gran camino universitario me permitió conocer, con quienes compartí momentos de alegría y apoyo durante mi formación profesional. Muchas gracias

“Con amor, Mónica”

Agradecimientos

Expresamos nuestros agradecimientos a:

Dios por permitirnos la culminación de los logros propuestos durante nuestras vidas.

Dios por habernos otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en nosotras siempre, dándonos ejemplo de superación, humildad y sacrificio enseñándonos a valorar todo lo que tenemos. A todos ellos dedicamos el presente trabajo, han fomentado en nosotras, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Esperamos contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

La *Universidad Industrial de Santander* “UIS”, a los docentes, administrativos, directivos y compañeros por su aporte para terminar con éxito esta etapa académica.

A nuestra directora de tesis *Laura Vanessa Álvarez Palomino* por brindarnos su apoyo y dedicación para guiarnos durante el desarrollo de este trabajo.

A *Carolina Meléndez Arenales* por su apoyo en el desarrollo de la tesis.

“Con mucho cariño, Mónica y Vianey”

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	14
1. Objetivos.....	16
1.1 Objetivo General	16
1.2 Objetivos Específicos.....	16
2. Marco Referencial	17
2.1 Marco Histórico.....	17
2.2 Marco Teórico	20
2.2.1.Los sistemas de producción	20
2.2.1.1Componentes de la finca.....	21
2.2.2. Sostenibilidad.....	35
2.2.3 Importancia de la implementación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).	40
2.3 Marco Legal	40
2.4 Marco Conceptual.....	41
3. Diseño Metodológico.....	44
3.1 Localización.....	45
3.2. Duración del estudio	45
3.3 Muestra	46
3.4 Contenido de la encuesta como instrumento de captura de la información.....	47
3.4.1. Orientación de la producción	48

3.4.2 Cobertura y uso del espacio productivo.....	49
3.4.3 Costos de producción.....	49
3.4.4 Destino de la producción	49
3.4.5 Valorización.....	49
3.4.6 Mano de obra	50
3.4.7 Nivel tecnológico.....	50
3.4.8 Asociatividad, participación y apoyo institucional.....	50
3.5 Planeación y ejecución de la investigación.....	51
3.6 Análisis Estadístico.....	52
4. Análisis y Resultados.....	52
4.1 Características Biofísica.....	53
4.1.1 Características Agroecológicas.....	53
4.1.2 Población Animal.....	56
4.2 Características Sociales	57
4.2.1.Tenencia de la tierra.....	57
4.2.2. Lugar de permanencia del ganadero.	58
4.2.3 Composición Familiar.....	59
4.2.4 Nivel de escolaridad del productor	59
4.2.5 Mano de obra	60
4.3 Características Productivas	61

4.3.1 Registros	61
4.3.2 Identificación Animal.	62
4.3.3 Producción de leche	62
4.3.5 Producción de Carne	64
4.4 Características Reproductivas	65
4.5 Nutrición	66
4.5 Sanidad.....	67
4.6 Costos de la unidad productiva para el sistema de doble propósito	68
4.6.1 Costos Variables	68
4.6.1.2 Costos por concepto de suplementación	69
4.6.2 Costos Fijos.....	74
4.7 Costos Totales.....	75
4.8 Análisis de la Competitividad.....	76
4.9 Ingresos	77
4.9.1 Eficiencia Económica	78
5. Conclusiones.....	80
6. Recomendaciones	82
Referencias Bibliográficas	85
Apéndices	90

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Número de unidades productivas por vereda y por área.....	47
Tabla 2.Distribución de las fincas por categoría, según su tamaño en hectáreas y porcentaje.....	53
Tabla 3.Rangos de pendientes del municipio de Herrán.....	54
Tabla 4.Distribución física y porcentaje del uso del suelo por categoría	55
Tabla 5.Tipo de pasturas presentes en las fincas por categoría	56
Tabla 6.Tipos de tenencia de los predios por categoría	58
Tabla 7.Lugar de permanencia del ganadero por categoría	58
Tabla 8.Composición familiar en las diferentes categorías	59
Tabla 9.Nivel y porcentaje de escolaridad de los productores y su esposa en diferentes categorías	60
Tabla 10.Uso de la mano de obra para las labores de la finca	60
Tabla 11.Registros, tipos de registros y calidad de ellos	62
Tabla 12.Herramientas de identificación animal por categoría	62
Tabla 13.Análisis de la productividad promedio de leche según categoría en litros por vaca por día.....	63
Tabla 14.Modalidades de ordeño y numero de ordeños por categoría en estudio del sistema productivo doble propósito	64
Tabla 15. .Uso de inseminación artificial y monta natural en el sistema de producción lechero por categorías en las fincas de estudio.	66
Tabla 16. Tipo de suplemento y porcentaje de fincas por categoría que lo implementan	66

Tabla 17. Porcentaje y frecuencia de aplicación de plan de desparasitación-vitaminización y baños.....	68
Tabla 18. Costos del forraje por Kg de materia seca por finca promedio por categoría.....	69
Tabla 19. Costos por concepto de alimentación y suplementación para cada hato promedio según categoría.....	70
Tabla 20. Costos por concepto de salud de los hatos en estudio.....	71
Tabla 21. Costos por concepto de reproducción por finca promedio según categoría.....	72
Tabla 22. Consolidado de costos variables por finca promedio según categoría.....	73
Tabla 23. Resumen de costos fijos totales según concepto y categoría	75
Tabla 24. Participación de los costos variables y fijos en los costos totales por categoría.....	76
Tabla 25. Costos de producción de un litro de leche por categoría	77
Tabla 26. Ingresos generados por el sistema productivo según categoría	78
Tabla 27. Relación beneficio-costos y rentabilidad del sistema producción por categoría.....	80

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Modelo de sistema agropecuario	22
Figura 2. Modelo conceptual de los sistemas de los socio-ecosistemas	26
Figura 3. Mapa de las veredas del municipio de Herrán y localización de las fincas que participan en el estudio de sistematización.....	45
Figura 4. Distribución de la población animal, según etapa productiva	57

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndices A. Encuesta	90

Resumen

Título: Caracterización de los Modelos Actuales del Sistema de Producción Bovina Doble Propósito Enfocados En La Relación Socio-Económica de las Unidades Productivas Agropecuarias De Las Familias del Municipio de Herrán, Norte de Santander. *

Autor: Vianey Alejandra Meléndez Arenales, Mónica Lizeth Meléndez Jaimes**

Palabras Clave: Unidad Productiva, Rentabilidad, Eficiencia, Minifundio, Clima frío.

Descripción:

La base económica del sector rural del municipio de Herrán Norte de Santander está dado por la producción del sector agropecuario, donde sobresale la ganadería doble propósito, practicada de forma extensiva (leche y cría), que no representa niveles de explotación comercial de significancia para la región, pues se limita a la popular vaca campesina. El municipio presenta diferentes zonas de vida o pisos térmicos que van desde los 1400 hasta los 3000 msnm razón por la cual existe gran variedad de condiciones agroclimáticas. El estudio se llevó a cabo con una población de 195 unidades productivas que representan el 25.78% del área rural total, para la cual se visitó cada predio y se recolectaron datos de características reproductivas, manejo, sanitarias y productivas clasificados en tres categorías según el número de hectáreas (Ha) de la unidad productiva: menor de 20 Ha, de 21 Ha hasta 40 Ha y mayor de 41 Ha, encontrando una población animal de 2482 cabezas de ganado y de las cuales el 70.51% son hembras, de estas el 39.77% arrojan una producción de 3048 litros de leche diaria (4.77 litros/vaca/día) y que es comercializada de forma cruda el 86.77%. Los costos fijos de la población representan el 72.77% de los costos totales y los variables de 27.23%, donde la alimentación constituye el mayor porcentaje de los costos variables y de los costos fijos, siendo la mano de obra de tipo familiar. El análisis competitivo revela un costo promedio de \$581 a \$750 por litro de leche producida y una rentabilidad de 27.91% hasta 89.41%, resaltando la importancia de la cría en la producción bovina.

* Trabajo de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Directora: Laura Vanessa Álvarez Palomino, Medica Veterinaria Zootecnista

Abstract

Title: Characterization of Current Models of the double bovine production system purpose Focused on the socio-economic relationship of the agricultural productive units of the families of the municipality of Herrán, North of Santander. *

Author: Vianey Alejandra Meléndez Arenales, Mónica Lizeth Meléndez Jaimes. **

Keywords: Productive Unit. Profitability, Efficiency. Smallholding, Cold climate.

Description:

The economic base of the rural sector of the municipality of Herrán, North of Santander, is given by the production of the agricultural sector, where dual-purpose livestock stands out, extensively practiced (milk and brood), which does not represent levels of commercial exploitation of significance for the region, as it is limited to the popular peasant cow. the municipality has different living areas or thermal floors ranging from 1400 to 3000 meters above sea level, which is why there is a great variety of agroclimatic conditions. The study was carried out with a population of 195 productive units representing 25.78% of the total rural area, for which each site was visited and reproductive characteristics data was collected, management, sanitary and productive classified into three categories according to the number of hectares (Ha) of the productive unit: less than 20 Ha, from 21 Ha to 40 Ha and greater than 41 Ha, finding an animal population of 2482 livestock and of which 70.51% are females, 39.77% of them produce 3048 liters of milk per day (4.77 liters/cow/day) and 86.77% are sold raw. The fixed costs of the population represent 72.77% of the total costs and the variables of 27.23%, where food constitutes the highest percentage of variable costs and fixed costs, being the workforce of family type. The competitive analysis reveals an average cost of \$ 581 to \$ 750 per liter of milk produced and a profitability of 27.91% to 89.41%, highlighting the importance of breeding in bovine production.

* Bachelor Thesis

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa de Zootecnia. Directora: Laura Vanessa Álvarez Palomino, Medica Veterinaria Zootecnista.

Introducción

Los hatos de los pequeños productores de bovinos doble propósito del municipio de Herrán (Norte de Santander), muestran bajo rendimientos productivos, situación que se hace evidente en los parámetros técnicos que respectivamente arrojan una productividad promedio de 4 litros/vaca/día y una ganancia de peso vivo promedio inferior a 120 gr/día (Esquema de Ordenamiento Territorial – Municipio Herrán 2002 – 2010). Lo anterior tiene relación directa con el sistema de producción y el manejo que se viene empleando de manera habitual en la zona.

La producción tiene que ver con aspectos de tipo técnico y de gestión como la sanidad, la reproducción, la nutrición y los sistemas de información, en actividades como la definición del plan de vacunación del hato, las razas que se utilizan como pie de cría, la rotación de potreros y el registro de los datos biológicos del hato, y en general las buenas prácticas ganaderas. Algunas de las actividades mencionadas no se realizan, tal como sucede con el pastoreo ya que se hace de forma continua y no rotacional, las deficientes prácticas de higiene que utilizan para la labor del ordeño; de modo tal que los resultados de producción son los que se mencionaron anteriormente. Una razón transversal para que esto ocurra es la cantidad y calidad del paquete tecnológico que se ofrece en la zona para el sector bovino doble propósito, lo cual han venido recibiendo los productores. La zona de estudio no cuenta con el servicio de asistencia técnica.

Si se considera que la deficiente productividad y rentabilidad pecuaria del municipio de Herrán está determinada por los conocimientos empíricos adoptados por los productores, entonces el problema radica en la presencia o ausencia de su oferta, cantidad, operatividad y calidad, de un paquete tecnológico que permita caracterizar la situación actual de los sistemas productivos dedicados a la ganadería doble propósito, esto con la finalidad de generar datos confiables que le permitan al productor tener mayor claridad para la toma de decisiones y tener

una visión real acerca de su finca reorganizando el sistema productivo con base a la producción y a las técnicas reproductivas que se han venido implementando. De aquí surgen la siguiente pregunta a la cual la investigación buscará dar respuesta: ¿Cuáles son las características de los modelos actuales del sistema de producción bovina doble propósito, con relación a la eficiencia socio-económica de las empresas familiares del municipio de Herrán Norte de Santander?

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Caracterizar los modelos actuales del sistema de producción bovina doble propósito, enfocados en la relación socio-económica de las unidades productivas agropecuarias de las familias del municipio de Herrán.

1.2 Objetivos Específicos

Cuantificar los modelos actuales de manejo de los hatos de producción bovina doble propósito en cuanto a los recursos biológicos agropecuarios existentes en las fincas del municipio de Herrán, norte de Santander.

Evaluar la eficiencia de los componentes agroecológicos que respaldan los procesos biológicos que contribuyen a los beneficios productivos, socio económico, nutricional y ambiental de cada predio.

Determinar el número y tipo de nivel y subsistemas (cultivos, ganado, procesamientos) y componentes encontrados en cada finca.

Diseñar una cartilla didáctica como modelo de capacitación para la implementación de prácticas sanitarias, nutricionales y reproductivas en los predios caracterizados.

2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

En Colombia, se tiene conocimiento de las investigaciones realizadas por Cárdenas, Gómez y Vásquez (2005), quienes emplearon el marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (mesmis) para desarrollar y validar una metodología con el fin de evaluar indicadores de sostenibilidad de sistemas productivos campesinos de la asociación de caficultores orgánicos de Colombia (acoc). Esta investigación dejó como resultado 11 indicadores agrupados por atributos, criterios y puntos críticos y la determinación de los niveles de sostenibilidad para las fincas caficultoras orgánicas de Colombia. Igualmente, Arias-Giraldo y Camargo (2007) utilizaron este mismo enfoque para analizar la sostenibilidad de las unidades productivas ganaderas del municipio de Circasia, Quindío; esta investigación dejó como resultado 17 indicadores que además de ser propuestos bajo un agrupamiento de atributos y criterios, se discriminaron por dimensión (económica, ecológica y social).

(Garavito Cantor, 2012). Caracterizó el modelo actual de asistencia técnica que reciben cuarenta productores de leche cruda de origen bovino doble propósito en el municipio de los Palmitos (Sucre), como uno de los factores que han determinado los deficientes parámetros productivos del hato (2 litros/vaca/día), y calidad relativa de la leche producida (UFC/ml superior a 400.000). Posteriormente, se identificaron los cuellos de botella que el modelo presenta para así lograr determinar una estrategia a través de la cual el modelo efectivamente responda al problema. Esto se hizo mediante la incorporación del diseño de sistemas, en el marco de la teoría general de sistemas, como base metodológica, orientado así la estrategia hacia la

construcción de un nuevo modelo de asistencia técnica para los cuarenta productores. La investigación concluye exponiendo a través del diseño de sistemas las ventajas y la forma de contrarrestar los limitantes del modelo analizado, con el nuevo modelo de asistencia técnica.

(Gutierrez, Leadtih alexandra, 2013) diseñaron un sistema integrado de producción agropecuaria desde los principios de la ecología en la granja la colona ubicada en la vereda cajete, municipio de Popayán, perteneciente a la universidad autónoma intercultural indígena (UAIIN), ubicada en el piso bioclimático subandino, con un clima medio húmedo proyectando el sistema hacia la sustentabilidad, motivados por la necesidad de implementar acciones sostenibles e los resguardos indígenas, los actores inmersos en el proyecto partieron de las experiencias agropecuarias que se presentan en la finca, la cual tienen un área de 36,47 Ha, donde la ganadería ocupa 25 Ha y se encuentra conformada por 33 cabezas de ganado Cebú x Criollo, representados en 24,12UGG (Unidades Gran Ganado), y capacidad de carga de la finca 0,57UGG/Ha lo que indica una sobre carga y por ende sobrepastoreo dado por la ganadería extensiva carente de manejo por largos periodos de tiempo, que refleja procesos de degradación y baja producción de biomasa afectando el sostenimiento y adecuada nutrición de los animales y un cultivo de café variedad castillo Tambo ocupando un área de 1,4 Ha, sembrado a 1.4m entre surcos y 1.20 m entre plantas; no presentan planeación en el manejo del cultivo y se realizan actividades conforme a las visitas desarrolladas por el asistente técnico, sin presentar novedades en cuanto al ataque de plagas y enfermedades, posiblemente por las características de resistencia a roya y adaptación que presenta la variedad a la zona.

(Astaiza Martinez, Muñoz Ordoñez, Benavides Melo, Vallejo Timaran, & Chavez Velazques, 2016). Caracterizaron los sistemas de producción lechera en el valle de Sibundoy, se realizó un estudio descriptivo de tipo cualitativo, mediante una encuesta dirigida a productores

de sistemas lecheros especializados para evaluar aspectos técnicos y productivos. Se encontró que el 79,26% de los predios tiene menos de 7 ha; el 78,6% tiene de 2 a 5 animales; la capacidad de carga animal oscila entre 1,14 y 2,92 unidades de gran ganado (UGG); el 45,72% de los predios son arrendados; en el 80% de los predios la administración y manejo es realizada por los propietarios con grado de escolaridad bajo (63,7%); el 48,9% no posee ningún tipo de instalación ganadera y el 100% realiza ordeño manual; en su mayoría no llevan registros contables (57,1 a 86,7%); del 57,1 al 80% de los tratamientos son realizados por personas diferentes al médico veterinario; el grado de asistencia técnica es muy bajo en el manejo agrícola de praderas y en el administrativo; hay grado bajo en asociatividad, composición del hato, reproducción y manejo de praderas; hay grado medio en uso de la tierra, manejo sanitario, de parto y terneras. Se concluye que los sistemas de producción evaluados son en su mayoría minifundios, con una alta carga animal y un grado bajo de asistencia técnica, lo cual se refleja en la baja eficiencia productiva, reproductiva, sanitaria y administrativa.

(Nivia, Beltran Marentes y Pineda, 2018). Realizaron la caracterización técnico-administrativa de los sistemas de producción bovino de leche de pequeña escala ubicados en la vereda El Peñón, (municipio de Sibaté, Colombia). El estudio se llevó a cabo durante los meses de noviembre/2016 a abril/2017. La información fue obtenida a través de entrevistas semiestructuradas con 18 productores. Para la identificación de los sistemas se indagó variables técnico-productivas y la caracterización incluyó el análisis de los componentes: a) Localización, aspectos biofísicos, paisaje, uso y manejo de la tierra; b) Recurso forrajero y alimentación; c) Recurso animal; d) Reproducción y salud; e) Producción de leche, comercialización pecuaria y gestión empresarial; f) Mano de obra, infraestructura y equipos; y g) Información propietario. Se realizó un análisis de conglomerados y correspondencias múltiples utilizando el paquete

estadístico SAS (Statistical analysis system, versión 9,4). Los resultados del análisis de conglomerados mostraron la conformación de 4 grupos clasificados como: lechería especializada, semiespecializada, pequeña escala y familiar dada su heterogeneidad del modelo productivo. Se identificaron 5 sistemas de pequeña escala y el análisis de correspondencias múltiples mostró relación entre variables cualitativas y componentes evidenciando un modelo tecnológico basado en una producción semiintensiva con adecuación de infraestructura y adquisición de tecnología de bajo costo con bajas estrategias de alimentación validadas. Utilización de recurso animal de baja calidad genética con reducida implementación de programas de mejoramiento y biotecnologías reproductivas y planes sanitarios y mínimas prácticas de bienestar animal y buenas prácticas de ordeño.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Los sistemas de producción

Las fincas, como cualquier otro organismo se pueden agrupar en conjuntos según su similitud. Un sistema finca es un conjunto de componentes interactivos, en donde estos últimos y los subsistemas proporcionan al sistema sus propiedades estructurales, mientras que los cambios de materia, energía o información representan sus propiedades funcionales. En cualquier nivel un sistema funciona simultáneamente como subsistema del sistema próximo superior y como subsistema de aquellos pertenecientes al nivel próximo inferior. Las propiedades estructurales y funcionales que resultan de la disposición de los componentes y subsistemas en los sistemas finca, así como el procesamiento de materia, energía e información, proporcionan sus características únicas, lo cual implica que para el estudio de los sistemas de producción finca se requieran conceptos tanto de las ciencias biológicas como de las ciencias sociales. Las fincas son sistemas con diferentes tipos de recursos, procesos y componentes de producción, que los

agricultores individual o colectivamente combinan para formar subsistemas. Estos subsistemas convierten recursos en productos y productos en recursos mediante la asignación sistemática de recursos, la recolección sistemática de productos y el intercambio igualmente sistemático de ambas dentro del contexto socioeconómico del sistema, de tal manera que este se sostiene como un todo (Rodríguez,C.,Betancurt,B., y Garzón,T, 2012).

2.2.1.1 Componentes de la finca. Si las fincas se conceptualizan como una familia dentro de un conjunto de procesos interactivos, los elementos que forman cada proceso (recursos, unidades de procesamiento y productos resultantes) podrán definirse como componentes de la finca.

Según (Hart, R., 1990), los componentes de un sistema de producción “finca” pueden tener cuatro clases básicas de procesos (Figura 1):

Producción agrícola (incluida la silvicultura y agroforestería)

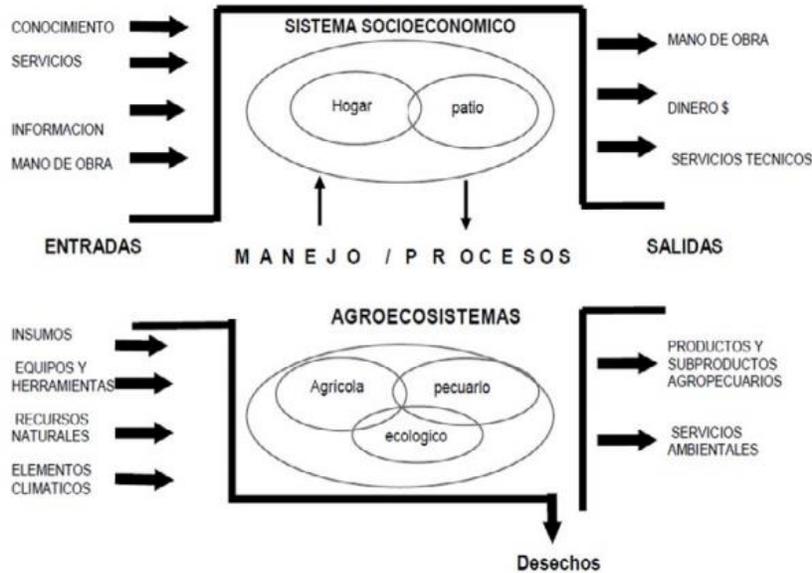
Producción pecuaria

Procesamientos de productos

Transacciones entre finca y el ambiente que la rodea (procesos de compra, venta, comercialización e inversión).

Figura 1.

Modelo de sistema agropecuario



Nota. El grafico representa el modelo de sistema agropecuario. Tomado de adaptación de Hart, R., 1979.

Cada una de las anteriores clases de procesos requiere de recursos, unidad de procesamiento y componentes de producto. En este sentido, la producción agrícola requiere de recursos como la tierra, el trabajo, las semillas; las unidades de procesamiento requieren de cultivos, pastos, árboles; y los productos lo pueden constituir el grano, forraje y combustible.

Todas las fincas, tendrán componentes de transacción entre ellas y el ambiente que las rodea, incluso aquellos sistemas de producción que son autosuficientes y no utilizan dinero, intercambian con los vecinos fuerza de trabajo. Para la tipificación de los sistemas de producción se pueden utilizar diferentes criterios de clasificación, dependiendo de los propósitos y la utilidad de la misma.

Para la tipificación de los sistemas productivos el Instituto (Sinchi, 2013) tiene en cuenta cuatro grupos de variables fundamentales: i) variables de tipo espacial, ii) variables sobre actividades productivas, iii) variables sobre relaciones de la producción y iv) variables de control y validación (Rodríguez et al., 2015).

2.2.1.2 Subsistemas de las fincas. Si bien es cierto que las cuatro clases de procesos anteriormente mencionadas pueden considerarse como subsistemas de finca, estos son del tipo que toma los recursos y los convierte en productos (alimento en leche, leche en queso, etc.). Pero las fincas tienen otro tipo de subsistemas que asignan recursos, cosechan productos, toman productos de un proceso y los trasladan como recursos a otro.

En este sentido los subsistemas de finca pueden agruparse en cuatro categorías:

El subsistema recurso a producto; se utiliza como criterio para clasificar los componentes de la finca. En esta categoría clasifican los subsistemas según su nivel en la cadena de procesos que pueden ocurrir en una finca: A) la producción agrícola está en un primer nivel (forrajes, cultivos, combustibles), B) la producción pecuaria se identifica como un proceso de segundo nivel, C) el procesamiento de productos agropecuarios se identifica como un proceso de tercer nivel (elaboración de quesos), y D) el procesamiento de información como recurso de cuarto nivel, puesto que en éste se maneja toda la información que afecta todos los procesos inferiores.

El subsistema producto a recurso; conecta los subsistemas recurso a producto que se encuentran en los tres primeros niveles. Dichos subsistemas pueden incluir la producción de cultivos y animales puesto que utilizan residuos de cultivos para la alimentación de animales “producto agrícola a recurso pecuario”, el estiércol y la tracción animal para la producción de cultivos “producto pecuario a recurso agrícola”. Otros subsistemas de esta

categoría son aquellos que trasladan productos de cultivos y animales a subsistemas de procesamiento del tercer nivel “producto agropecuario a recurso para procesamiento”, y finalmente los subsistemas de “producto de procesamiento a recurso para producción agrícola y pecuaria”.

El subsistema que maneja recursos y productos; en este subsistema, el productor toma decisiones en cuanto a la cantidad de tierra y trabajo que debe asignar a otros subsistemas de la finca “asignación de recursos”. De otro lado, la recolección de productos implica decisiones de almacenamiento, autoconsumo y venta “recolección del producto”.

La categoría relacionada con los subsistemas de intercambio con el ambiente; incluye al subsistema de “cambio de productos por recursos” cuando se intercambian por ejemplo granos por dinero o animales por mano de obra. El subsistema “cambio de recursos por recursos” traspasa el límite entre la finca y su sistema superior como el trabajo por tierra, dinero por alimentos, etc.

Los componentes disponibles en la finca se combinan en subsistemas que interactúan para formar un sistema. Este funciona de tal forma que, o bien es sostenible porque no excede los límites ecológicos, socioeconómicos y de habilidad, o no sostenible cuando estos límites son excedidos. Estos límites nunca son constantes ya que se ven influenciados por los cambios de los sistemas climático, político y económico, lo mismo que las habilidades del productor cambian.

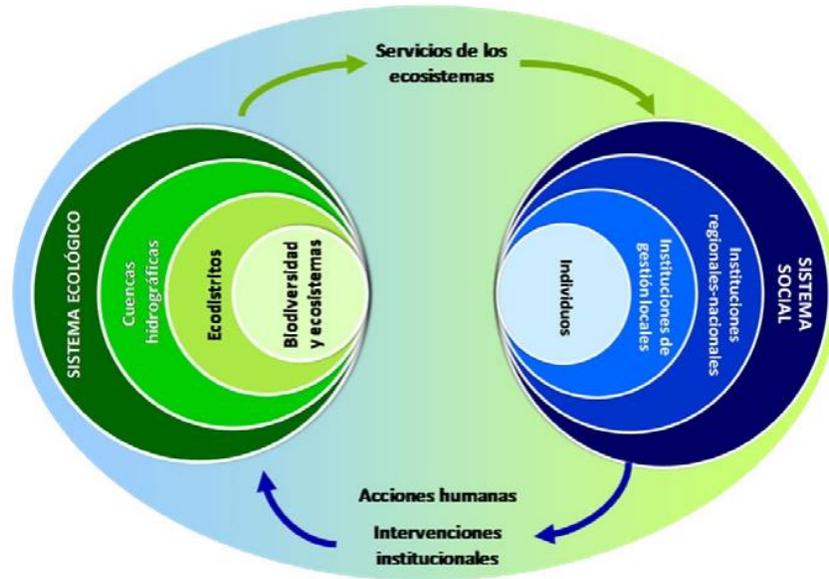
En este sentido, las fincas son dinámicas en razón a que las metas del producto nunca se alcanzan completamente y porque responden a cambios continuos de los ambientes ecológico y socioeconómico

2.2.1.3 Los agro-ecosistemas o socio-ecosistemas. Según (Agreda, V., 1988), un sistema productivo o agro ecosistema se define como “los arreglos en el tiempo y en el espacio de

actividades productivas, manejadas por el agricultor y dentro de su ámbito de producción”. Las estructuras productivas están definidas por la combinación de sistemas de producción y la tipología de los productores que es un “instrumento de análisis que, a partir de variables como el nivel de ingresos, dotación de recursos, actividades desarrolladas, tecnologías utilizadas, edad, educación, etc., permite estratificar categorías de productores basados en los criterios antes citados”. El funcionamiento de un predio o finca debe entenderse como un sistema complejo, compuesto por un grupo familiar, el predio y sus recursos en permanente interacción con su entorno socioeconómico y ecológico en función de sus objetivos (Maino, M., Pittet, J., y Kobrich, C., 1993). La unidad de producción es la finca y corresponde a la unidad básica de muestreo y sobre la cual debe aplicarse el instrumento de recolección de información. En este sentido, requiere ser definida en términos de sus componentes (recursos, unidades de procesamiento y productos) y subsistemas (manejo forestal, producción agrícola, producción animal, transformación de productos y administración), por lo tanto, es importante que se determine el área mínima y el tipo de actividad, para que una finca o predio sea definido como una unidad de producción, susceptible de ser incluida dentro del marco muestral. La figura 2 describe el modelo conceptual de los elementos que componen un socio-ecosistema. El sistema social está compuesto por los individuos, los grupos locales, y las instituciones a mayor escala, así como por las relaciones que se establecen entre ellos. Este sistema se beneficia de los servicios generados por el ecosistema ya que el flujo de servicios influye en el bienestar humano, y desarrolla acciones (pesca, agricultura, etc.) o intervenciones (restauración, conservación, etc.) que modifican directa o indirectamente el funcionamiento y estructura de los ecosistemas sin alterar su integridad ecológica.

Figura 2.

Modelo conceptual de los sistemas de los socio-ecosistemas



Nota. Modelo conceptual de los socio-ecosistemas. Tomado de Martín-López, B .G. B, 2009.

2.2.1.4 Criterios de clasificación de los sistemas de producción. Los principios generales se basan en la presunción de que las fincas son sistemas de valor agregado. Las fincas toman la luz solar de bajo valor y la convierten en biomasa, que tiene un mayor valor. Dadas unas metas y unas relaciones entre el sistema socioeconómico y el productor (que determinan el acceso a la tierra, a la mano de obra y al capital), este tiene la opción de agregar un mayor valor a la biomasa si la utiliza como alimento para el ganado, y si las plantas y animales las somete a un proceso de tercer nivel, el valor agregado se sigue incrementado.

En este sentido, los criterios más importantes para la clasificación de fincas, según Hart (1990), serían los siguientes:

El acceso y control sobre la tierra (cantidad y tenencia), la mano de obra (familiar u otra) y el capital (costo real del crédito para el productor, no la tasa de interés bancario). Este criterio está relacionado con el éxito del productor en maximizar el acceso a los recursos.

La productividad biológica (peso seco / unidad de tiempo), comparada con la productividad de los ecosistemas naturales en el mismo ambiente. Este criterio se refiere a la relación entre el sistema finca y el ambiente ecológico.

El valor total de la biomasa producida en la finca (ingresos brutos / unidad de área / unidad de tiempo), comparado con el valor de la finca de mayor producción en la región. El tercer criterio contempla la relación entre el sistema finca y el ambiente socioeconómico.

El número y tipo de niveles de subsistemas (cultivos, ganados, procesamiento) y componentes encontrados en la finca. Este último se relaciona con la estructura del sistema finca.

De estos elementos, variables y dimensiones, se requiere precisar algunos conceptos claves en cuanto a lo que tiene que ver con las características socioeconómicas de la unidad de producción, es especial con el papel jugado por el recurso mano de obra, el cual viene a determinar la tipología de las relaciones de producción del sistema. La amplia discusión sobre el concepto de las unidades familiares de producción, las capitalistas y las campesinas, es un debate aún sin terminar, aunque vale la pena indicar que la categoría de campesino no es un concepto teórico; la presencia en términos de producción agropecuaria en diversos periodos históricos es apenas un hecho empírico que sustenta la idea de una definición general (Murmis, M., 1980).

El aspecto fundamental de los sistemas familiares de producción, asimilados al concepto de economía campesina, es la utilización de la tierra y trabajo familiar en el proceso productivo; no contratan mano de obra para las labores dentro del predio; tampoco requieren vender su fuerza de trabajo para alcanzar el sustento de la familia. En un flujo hacia abajo se encuentran, en

primer lugar, las unidades subfamiliares, que son explotaciones en donde el control de los recursos al interior del predio es tan frágil y tan poco representativo desde el punto de vista de la producción agropecuaria que, para alcanzar el sustento de la familia, requiere vender su fuerza de trabajo en labores y fuentes ajenas al predio, bien sea desarrollando actividades agropecuarias o de otra índole. Este tipo de unidades se definen como aquellas que dependen fuertemente de fuentes de ingreso externas a la finca, especialmente de trabajo asalariado, funcionando como un sector refugio y cuyo número varía en dirección contraria al crecimiento económico (Jordan, F., 1988).

En un flujo hacia arriba, como límite superior o extremo opuesto, se hallan las unidades empresariales de producción. Estas se caracterizan por la utilización principal de mano de obra asalariada, contrario al sistema familiar, y presenta mayores niveles de tecnificación. Así mismo, estas unidades de producción tienen mayor capacidad de generación de excedentes productivos, en forma de ahorro e inversión, esto es, de acumulación de capital. Por ello algunos los denominan como capitalistas.

En las formas familiares y empresariales existe una gama de matices que permite identificar tipos intermedios de producción, los cuales no pueden denominarse ni familiares ni empresariales, se encuentran entre las unas y las otras. Estas se clasifican como unidades semifamiliares y/o semiempresariales de producción. Se pueden interpretar como un tránsito en cualquiera de los dos sentidos; un flujo hacia arriba de los sistemas familiares o un reflujo hacia abajo de las unidades empresariales.

Las unidades familiares no son absolutamente homogéneas entre sí, a pesar de presentar la característica de una relación estrecha entre el trabajo familiar y la tierra, principal elemento que las distingue. Existen unidades con un buen nivel de ingreso mientras que otras tienden a la

subsistencia, esto es, se identifican unos sistemas relativamente pobres y otros solventes, con distinto grado de tecnificación y/o uso de maquinaria. Se introduce así el concepto de diferenciación campesina al interior de los sistemas familiares. De otra parte, el tránsito o transformación que se da de las unidades familiares en flujos hacia arriba (tendiente a formas semi-empresariales) o hacia abajo (sub-familiares) corresponde a procesos de descomposición campesina, en la medida que se comienza a perder o desfigurar la característica de relación exclusiva con la tierra que las distingue como fuente de trabajo y de obtención de sustento familiar.

2.2.1.5 Sistema. Se define como sistema, un arreglo de componentes físicos; un conjunto de objetos y fenómenos, con entradas y salidas, que interactúan o se interrelacionan entre sí y actúan como una sola entidad, o un todo (Najera, M., 1998). Todo sistema tiene una estructura que se relaciona con el arreglo de los componentes que lo forman y tienen una función relacionada al modo como actúa el sistema. La estructura de un sistema depende de las siguientes características relacionadas con los componentes del sistema: número de componentes, tipo de componentes y orden o arreglo entre componentes.

Enfoque de sistema: Es aquel que se apoya en una recepción global del problema, que <privilegia el análisis de las interrelaciones, (Nájera, et al. 1998).

Enfoque de los sistemas en la agricultura: En el sector agrícola existen diversos conceptos que coadyuvan en la investigación, entre ellos están:

Los sistemas agrarios: Según (Tabarini, 1984) son una reconstrucción teórica de la realidad agraria y su evolución es un instrumento de análisis, que permite comprender las articulaciones que se generan.

Sistemas de producción agrícola: Conjunto de operaciones, arreglos y relaciones combinadas de los elementos y factores que intervienen en la producción agrícola. Según la (FAO, 1991) es la combinación de los recursos productivos. Analizar los sistemas de producción significa detectar las relaciones que existen entre los distintos recursos productivos y, precisar la función asignada a cada uno de ellos.

Sistema de cultivo: Es el conjunto constituido por la superficie de tierra tratada de manera homogénea para los cultivos, con un orden de sucesión y por los itinerarios técnicos que les son aplicados. En una finca pueden coexistir varios sistemas de cultivos, cuya asociación constituyen una combinación cultural o sistema de producción vegetal (FAO, 1991).

Sistema Pecuario: Es el conjunto de técnicas practicadas por la familia productora para explotar en un espacio dado los recursos vegetales, por medio de animales en condiciones compatibles con sus objetivos y con las limitaciones del medio (FAO, 1991).

Sistema Región: Se comprende como el conjunto de sistemas de fincas, que interconectan con los sistemas de mercadeo y comercialización agropecuaria, influenciados estos, por el conjunto de instituciones de apoyo al sector agropecuario (FAO, 1991).

Sistema Finca: Se denomina finca, al conjunto formado por la casa del agricultor y, el medio de su subsistencia agropecuaria, este análisis se basa en el estudio de unidades de producción representativas de cada tipo de productor existente en un territorio dado (FAO, 1991).

2.2.1.6 Tipología de productores. Está referida al conjunto de productores y sus empresas, que, por ser alguna característica en común, conforman un dominio de reconocimiento

distinto a otro grupo de productores. El establecimiento de la tipología que traten de captar la diversidad de sistemas productivos, en un espacio determinado, está sujeto a la temática específica alrededor de la cual se trabaja (Nájera Caal, MA. 2000).

En la construcción de la tipología debe considerarse los siguientes indicadores:

Estructurales: Se refiere al tamaño de finca, sistema de producción (cultivos, animales, forestales).

Tecnológicos: Hace referencia a la sostenibilidad (equipo, maquinaria, infraestructura, insumos, riegos) impacto ecológico (sostenibilidad en el largo plazo).

Económicos: Productividad de trabajo, remuneración del trabajo familiar, nivel de capitalización, tipo y grado de articulación a los mercados, composición del ingreso familiar.

Fuerza de trabajo: Estructura y destino de la mano de obra familiar (contratada, asalariada o de intercambio).

Organizaciones: Capacidad y calidad de gestión (planificación), conocimiento del medio (mercado, organizaciones, instituciones) y/o poder local (Nájera Caal, MA. 2000).

A partir de estas variables se hacen agrupaciones de unidades (tipos). Los criterios para agrupar a los agricultores en tipologías específicas responden a variables de tipo estructural, económicas y socio productivas. Es importante reconocer que en esta caracterización el componente financiero se encuentra poco desarrollado, pero que aun así representa una contribución práctica para el desarrollo de modelos alternativos (Nájera Caal, MA. 2000).

Objetivos de la tipología: Responde a una constatación y preocupación común debido a los diferentes tipos de unidades de producción existentes, incluso en espacios territoriales reducidos. Debido a las condiciones limitantes de cada unidad de producción, es necesario

agruparlos y así poder simplificar la diversidad de los grupos que posean potencialidad o restricciones similares (Amador, M; Duran, C; Ruiz, V; Barquero, L. 1995).

Métodos de tipificación

La Observación: Algunos investigadores dividen la observación en extensiva e intensiva especialmente en el campo, otros en documental y en directa; pasiva y activa, etc., pero la más común es la indirecta y directa (Paredes, P., 1999)

A. Observación indirecta: Es aquella que se emplea o práctica en las visitas preliminares con el propósito de reconocer y delimitar el área de estudio. Se puede considerar como la primera etapa y consiste en mirar la mayor cantidad posible de datos. Permite lograr gradualmente un “reconocimiento” que va de lo abstracto a lo concreto y viceversa; de lo general a lo particular, con la convicción de que los aspectos económicos, sociales, culturales, políticos, etc., se encuentran interconectados. El desarrollo científico de la investigación permite ir ensayando teorías e hipótesis, por esa razón es de gran importancia. Una inadecuada observación indirecta puede acarrear diversas dificultades subjetivas (una superficial observación, prejuicios morales, arrebatamiento, aburrimiento, actitud de sabiduría, etc.) y, dificultades materiales (hablando con informante no idóneo, el no interesarse por ir recolectando objetos, en el caso de la agricultura: muestras de suelo, productos, etc.) (Paredes, P. 1999).

B. Observación directa: En el proceso de la investigación, es la fuente más importante de la información. La observación directa es más profunda, ordenada y sistemática. Los elementos o aspectos observados en la etapa de la observación indirecta se van configurando, interrelacionando y adquieren mayor consistencia. Lo que se desea observar concretamente se va priorizando de acuerdo a los objetivos que se pretenden alcanzar. Se dice que en ésta fase ya se observa desde “adentro” y se participa en algunas actividades de la

población. Entre las dificultades que una incorrecta observación directa puede provocar son: desconfianza de parte de la población, al ser observada discretamente, molestias extremas, quejas, etc. (Paredes, P. 1999).

2.2.1.7 Análisis económico. Se hace a partir de la teoría de la explotación ordinaria, se tiene como explotación, la consecuencia lógica de la aplicación de los esquemas de la teoría económica clásica, a la práctica estimativa y se considera los distintos casos de empresarios reales que se pueden encontrar. Entre los indicadores que permiten realizar este análisis están:

A. Ingreso familiar anual (IFA). Ingreso total de la producción de un sistema que incluye la producción vendida por la explotación y la parte utilizada para el consumo por los miembros de la unidad productiva (Nájera Caal, MA. 2000.).

B. Ingreso familiar neto (IFN). Mide la eficiencia productiva y económica de las empresas, en volumen del ingreso familiar neto, que alcanza la empresa en el año. Depende del volumen de ahorro y la ampliación de la empresa. Este índice puede ser comparado con la posibilidad de comprar más tierra, ganado, equipo. Lo que permitirá estimar su eficiencia (Nájera Caal, MA. 2000.).

C. Ingreso agropecuario neto (IAN). Indicador microeconómico que mide la eficiencia con que el productor y su familia operan el subsistema agrícola. El ingreso agropecuario neto se calcula a partir del producto bruto agrícola que se obtiene por unidad de área (Nájera Caal, MA. 2000.).

D. Valor agregado (VA). Mide la contribución específica de la mano de obra, al valor producido en la granja del productor (Nájera Caal, MA. 2000.). Dicho indicador es muy importante cuando se trata de empresas que dependen en gran medida de la mano de obra familiar. Por diferencia se puede obtener el porcentaje aproximado de tecnología que conlleva el

valor producido en la finca. Por ejemplo, si el valor agregado por la mano de obra y los recursos naturales es de 75% significa que, de cada quintal producido, el 75% de sus costos, son cubiertos por la mano de obra del productor y las riquezas naturales que posee (Nájera Caal, MA. 2000.). Utilizando el ejemplo anterior del VA de 75%, si dicho valor se resta del 100% que representa toda la producción, el 25% representará la porción de tecnología que el productor emplea en el proceso productivo (Nájera Caal, MA. 2000.).

La interpretación del indicador anterior, nos permite valorar el nivel tecnológico empleado en la producción agrícola y a la vez explicar, por qué los productos de los pequeños productores se mantienen en el mercado, toda vez que ellos no valoran la riqueza de su predio ni su mano de obra.

E. Rentabilidad (R). Como indicador económico es ampliamente usado; mide la relación beneficio/costo, expresado en porcentaje. Al compararlo con la tasa bancaria vigente en la región, se puede deducir la efectividad del uso del capital monetario del productor (Nájera Caal, MA. 2000).

F. Capacidad de carga de la finca. El concepto de capacidad de carga está referido a la productividad de una región y se le puede definir como la cantidad de población que es posible mantener permanente, en referencia a una vida adecuada a partir de una determinada base de recursos naturales y en cierto momento. La capacidad de carga de una región está relacionada directamente con el monto de la población, la tasa de crecimiento demográfico, las necesidades de la población, las formas de consumo de los recursos y su disponibilidad.

G. Umbrales de reproducción simple (URS). Indicador similar al costo de oportunidad de la mano de obra, por medio del cual se compara el ingreso obtenido por una actividad productiva, (la agricultura, por ejemplo), contra otras actividades alternativas que podrían ser

más rentables. Se compara el ingreso obtenido en un año y, este debe ser suficiente para mantener a una persona en un año (salud, vivienda, vestuario, alimentación, educación, recreación) y proporcionar dinero para comenzar el siguiente ciclo agrícola. Se considera que este umbral puede estar representado por el salario promedio en el campo (Nájera Caal, MA. 2000.).

H. Parcela mínima. Es la cantidad de tierra mínima con algún producto determinado, que provee un ingreso capaz de sostener a una persona durante un período de tiempo. Puede ser un año o el tiempo que se haya utilizado para calcular el umbral de reproducción simple. Tanto el URS como la parcela mínima son conceptos teóricos que permiten medir la eficiencia con que se maneja una explotación agrícola y, en ellos va involucrada la calidad de recursos que posee el productor, las habilidades y experiencias con que realiza el proceso productivo (Nájera Caal, MA. 2000.).

2.2.2. Sostenibilidad

Según (Astier, 2008), la discusión sobre el concepto de sostenibilidad y en general sobre el desarrollo sostenible, ha sido muy amplia e incluye desde posiciones puramente retóricas hasta propuestas que buscan hacer operativo este concepto a partir de una crítica fundamentada del modelo de desarrollo actual.

Según Pezzey (1989) citado por (Arias, F., 2006), hasta 1989 se habían contabilizado más de sesenta definiciones de sostenibilidad algunas de ellas citadas por (Ronnie, 1993); en algunos de estos conceptos, se observa la limitación solo hacia lo social como es el caso de Maslow (1970) citado por Ronnie (1993), quien afirma que la sostenibilidad debería incluir la continua satisfacción de las necesidades humanas de más alto nivel de tipo social y cultural tales como: libertad, empleo, recreación y seguridad; entre las que resalta por sobre todo el aspecto social.

También está Ranagingthe (1977) citado por Ronnie (1993), quien afirma que la sostenibilidad debe especificar la supervivencia y felicidad del máximo número de personas o la provisión de necesidades mínimas aun para los más pobres; por su parte, Serafy (1989) citado por Ronnie (1993) incluye el medio ambiente en el concepto, definiendo la sostenibilidad como la cantidad de consumo que puede continuar indefinidamente sin degradar los stocks de capital, incluyendo los stocks de capital natural.

Norgaard (1990) citado por Ronnie (1993), liga el concepto de sostenibilidad con solidaridad intergeneracional afirmando que, desde el punto de vista de la sostenibilidad, cada generación debe poner énfasis en la continuidad de un flujo de recursos y no en alguna medida de valor agregado. En este sentido, cada generación tiene la obligación de pasar a la siguiente una mezcla de activos que suministre flujos iguales o mayores a la generación siguiente, sin mayor esfuerzo por parte de esa generación, de proporcionar lo mismo a la siguiente.

Girt (1990) citado por Ronnie (1993) demarca todos los aspectos que hoy involucra la sostenibilidad definiéndola como la reconciliación de factores económicos, sociales y ambientales en la planificación e implementación del desarrollo económico y social, a través de la aplicación de principios de las ciencias económicas y sociales. Posteriormente la FAO (1991) citado por Ronnie (1993), define el desarrollo sostenible como el manejo y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras; este concepto se consolida mundialmente en la conferencia de Rio de 1992 “La cumbre de la tierra”, en donde fue el tema central de debate; El documento “Cuidar la Tierra” define la sostenibilidad como “mejorar la calidad de vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan (FAO, 2005).

La sostenibilidad no puede ser vista por separado, no podemos hablar de “sostenibilidad ambiental o económica” esta última definida como sostenibilidad débil, sino de la sostenibilidad de los socio ecosistemas en su conjunto, también conocida como sostenibilidad dura (Pierce et, al 1990); citado por (Astier, 2008), por tanto, se puede afirmar que la sostenibilidad es un concepto dinámico, que no pretende llegar a un estado ideal predefinido, sino al de un devenir continuo en el que se “permanece cambiando”; son claves tanto las metas trazadas como el camino elegido para lograrlo (Astier et, al. 2008). Por su parte, en la fase de caracterización del sistema productivo, es importante ubicar el sistema en el espacio y tiempo desde una perspectiva sistémica, que permita identificar elementos de la sostenibilidad para su análisis (Astier et al, 2008).

2.2.2.1 Atributos de la sostenibilidad. Según Astier (2008), Para evaluar la sostenibilidad de un sistema de producción se han determinado propiedades o atributos los cuales son: productividad, equidad, adaptabilidad, autonomía y residencia.

La estabilidad consiste en mantener constante la producción bajo un grupo de condiciones ecológicas y socioeconómicas; La productividad según es una medida de la cantidad de producción o rendimiento por unidad de superficie de trabajo (Vélez, 1995) citado por (Cano, A., 2010). (Alberto, 2012) (Miguel, 2007). Con respecto a la equidad, este atributo responde a una deseable justicia social o distributiva (ICA, 2001), citado por (Cano, 2010).

Cano (2010) referencia a Rubiano (2000), quien define adaptabilidad como los factores que permiten la adopción de un sistema y que constituyen una ventaja productiva y autonomía como el grado de integración y control para favorecer la biodiversidad.

La residencia es definida como la propiedad de un material que le posibilita regresar a su forma original luego de ser doblado, estirado o comprimido. Vélez (2005), citado por Cano

(2010), igualmente afirma que es la confiabilidad de producir después de perturbaciones aditivas (degradaciones a través del tiempo o catastróficas).

2.2.2.2 Sistemas de producción sostenible. Los más importantes son la ganadería ecológica y la ganadería sostenible. En este sentido, la ganadería ecológica consiste en desarrollar sistemas productivos que respeten el medio ambiente y los animales mediante el uso responsable de la energía, los recursos naturales, la conservación del equilibrio ecológico local, la promoción de la salud, el bienestar animal y la satisfacción de necesidades del comportamiento de las distintas especies (Younie et al, 2004). Es requisito de la ganadería ecológica eliminar los agroquímicos o insumos químicos y propender por implementar tecnologías orgánicas.

La ganadería sostenible, según la definición dada por (Corpoica, 1998), consiste en obtener y desarrollar una forma económicamente rentable de explotar la Ganadería sin deteriorar el entorno, la cual está muy relacionada con el concepto que al respecto emite (Serrano, 2003) citando a Landais (1999), quien definió el sistema ganadero sostenible como un sistema viable económicamente, soportable en cuanto a las exigencias de trabajo y sociales que supone, transmisible en términos de sucesión generacional y reproducible a largo plazo desde un punto de vista medioambiental.

2.2.2.3 Practicas sostenibles en la ganadería. La cría sostenible recomienda no usar de manera intensiva agroquímicos, bien para la fertilización de suelos y plantas, o por la aplicación masiva por parte del hombre de algunas drogas a los animales con efectos sobre la salud humana (Guerrero, J., 2011).

Dentro de las prácticas encaminadas a lograr el objetivo de la sostenibilidad se encuentran:

Con relación a sistemas agroforestales las estrategias que se han empleado son Silvopastoreo, agrosilvicultura, agrosilvopastoreo y cortinas rompe vientos o de protección (Iglesias 2010).

En cuanto a las buenas prácticas ganaderas se han desarrollado recomendaciones relacionadas con la ubicación de la explotación, diseño de construcciones e instalaciones, alimentación animal, sanidad animal, prácticas ambientales y sostenibles, de bienestar animal, de seguridad y bienestar laboral y de diligenciamiento de registros. (Guerrero 2011). De acuerdo a lo anterior, en la ganadería sostenible se rechazan los métodos intensivos de explotación del ganado tales como la estabulación permanente, el confinamiento prolongado, la falta de libertad de movimiento, el amarre y el alojamiento en ambientes controlados. Es así como se han establecido normas para las instalaciones, medidas mínimas en los alojamientos del ganado, así como suficientes áreas de reposo o camas de material natural. Con relación a la alimentación del ganado se ha recomendado se realice preferiblemente con pasturas naturales mejoradas, en arreglos silvopastoriles y en ningún caso estará permitido mezclar con el concentrado subproducto de origen animal, como la 29 harina de sangre y de huesos bovinos (excepto productos lácteos y harina de pescado) según normas vigentes. (Guerrero 2011).

A continuación, se presenta una síntesis de algunas de las prácticas que se emplean en ganadería sostenible o ganadería ecológica:

Para la conservación de suelos se han adoptado prácticas tales como el uso de abonos orgánicos, abonos verdes, policultivos, laboreo mínimo y manejo de terrazas. Los abonos orgánicos son productos naturales compuestos por desechos de animales, residuos de cosechas, leguminosas, gramíneas, entre otros, que mezclados o aplicados individualmente al suelo luego de un proceso específico aportan materiales nutritivos.

Otra opción en el manejo de suelos son los abonos verdes, los cuales son cultivos de diferentes familias (leguminosas, gramíneas, crucíferas, etc.) cuya biomasa se incorpora en verde al suelo. Con los abonos verdes, además del aporte de humus derivado de la descomposición de la materia vegetal enterrada, se puede conseguir un incremento de la actividad microbiana del suelo. Son cultivos de poca altura que se siembran con el fin de cubrir el suelo ya sea en espacios específicos entre plantas de otros cultivos o en terrenos desprovistos de ellos; además, los cultivos de cobertura ayudan a fijar nitrógeno al suelo, sobre todo cuando las leguminosas como *Arachispintoi*, *Desmodiumovalifolium*, *Puerariaphaseoloides* entre otras son cultivadas en gran cantidad, y ayudan a limitar el crecimiento de malezas, debido a las necesidades de espacio, luz, agua y nutrientes de los cultivos de cobertura (Gonsalvez, 2008).

2.2.3 Importancia de la implementación de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).

Las exigencias del mercado de alimentos de origen animal en Colombia y en el mundo, determinan que los productores deban cumplir con unas prácticas mínimas de calidad e inocuidad con el propósito de garantizar, no solo el abastecimiento de alimentos de calidad y nutritivos, sino también sanos o inocuos, es decir, que no representen un riesgo para la salud de los consumidores finales (Tafur, 2006).

Dentro de las principales BPG se encuentran: Instalaciones Pecuarias, Alimentación y Medio Ambiente, Sanidad Animal y Bioseguridad, Uso de Medicamentos Veterinarios, Saneamiento Básico, Registro y documentación, Manejo integral de plagas, Almacenamiento de insumos pecuarios y agrícolas, Trazabilidad, Bienestar Animal, Personal, Transporte.

2.3 Marco Legal

Ley 84 de 1989. “Estatutos nacional de protección de los animales”. Que incluye a las especies silvestres, bravías o salvajes, domésticas y domesticadas, tanto cautivas como en vida

libre. El objetivo es protegerlos contra el sufrimiento y el dolor causados directa o indirectamente por el hombre. Así mismo, establece los deberes de los propietarios o tenedores de los animales con relación a proveer condiciones de salud, suministro de agua, brindarles abrigo y protección, así como evitar cualquier acto de crueldad, entre otros aspectos.

Ley 89 de 1993 (diciembre 10) Por la cual se establece la Cuota de Fomento Ganadero y Lechero y se crea el Fondo Nacional del Ganado.

Ley 914 de 2004. Creó el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino (Sinigan), como un programa a través del cual se dispondrá de la información de un bovino y sus productos, desde el nacimiento de este, como inicio de la cadena alimenticia, hasta llegar al consumidor final.

Decreto 616 de 2006 (febrero 28) Por el cual se establece el “Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país”.

Resolución ICA 2341 de 2007. Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano.

Resolución ICA 3585 de 2008. Por la cual se establece el sistema de inspección, evaluación y certificación oficial de la producción primaria de leche, de conformidad con lo dispuesto en el Capítulo II del título I del Decreto 616 de 2006.

2.4 Marco Conceptual

BPG (Buenas Prácticas Ganaderas): Se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los

alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación (FEDEGAN, 2016) y (Uribe, 2011).

Caracterización: Es un proceso físico y mental realizado para captar una realidad presente. Debido a la heterogeneidad de las relaciones que lo constituyen como segmento de la realidad, supone un todo de complejidad producida por las diferencias de estructura y sus parámetros específicos, tales como las escalas y ritmos temporales y las distribuciones en el espacio de cada componente (Najera Caal, M.A, 2000).

Comercialización: se refiere al conjunto de actividades desarrolladas con el objetivo de facilitar la venta de una determinada mercancía, producto o servicio, es decir, la comercialización se ocupa de aquello que los clientes desean (Definición abc, 2016).

Eficiencia económica: Los recursos se transfieren a sus usos de máximo valor, como lo demuestra la disposición de los consumidores de pagar por los productos finales. Como ya se estableció, las ganancias señalan que los recursos deben movilizarse de manera que genere eficiencia económica. Un uso racional de los recursos naturales en función de la tecnología y experiencia de los productores que manejan dichos recursos (Martinez lira, 2000).

Inocuidad Alimentaria: La inocuidad de un alimento es la garantía de que no causará daño al consumidor, cuando sea preparado o ingerido y de acuerdo con el uso a que se destine. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que junto con las nutricionales, organolépticas y comerciales componen la calidad de los alimentos (Instituto De Salud Publico Ministerio De Salud Gobierno De Chile, 2016).

Los Diagnósticos rurales participativos, DRP: Se han desarrollado una serie de herramientas que facilitan la construcción de la información por parte de los propios participantes. De las herramientas se logra obtener una abundante cantidad de información de

forma más rápida y confiable, superando al método mediante las boletas, al mismo tiempo se presenta en forma más ordenada e integrada. En realidad, son procedimientos sencillos que los participantes, tanto hombres como mujeres pueden elaborar con recursos accesibles como papel rotafolio y marcadores de colores (Elías Gramajo, SA. 1999).

Muestra: Es fundamental en la recopilación de datos de un conjunto o población. La muestra hace referencia a determinado número de elementos del total de la población, y la acción sobre éste reducido número de elementos extraídos, que serán el objeto de estudio que se denomina comúnmente muestreo. La determinación de muestreo promedio del cual se recopilará la información del terreno obliga a definir dos criterios: el tamaño de la muestra y el mecanismo de selección de los elementos a estudiar. La selección de los elementos que constituirán la muestra se realiza básicamente al azar (Paredes, P. 1999).

Sistema Pecuario: Es el conjunto de técnicas practicadas por la familia productora para explotar en un espacio dado los recursos vegetales, por medio de animales en condiciones compatibles con sus objetivos y con las limitaciones del medio (FAO, 1991).

Unidades agroecológicas: Estas son áreas o zonas que tienen características naturales en común, que definen una problemática homogénea y que, por ende, son susceptibles de poseer un dominio determinado de recomendaciones. El estudio de las unidades agro ecológicas comprende el conocimiento del suelo, clima, recurso hídrico conocer las posibilidades de producción agropecuaria. La búsqueda de nuevos modelos agrícolas más productivos y rentables, a la vez menos destructivos para los recursos naturales, tienen su expresión en el agro ecología definida como la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde la perspectiva ecológica. La agro ecología comprende el desarrollo y la aplicación de la teoría ecológica, así

como la evaluación rigurosa de lo que se ha denominado una agricultura tradicional (Nájera, et al. 1998).

Unidades productivas agropecuarias UPA: Unidad de la Producción Agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran debe cumplir con las siguientes tres condiciones. 1. Produce bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas y/o adelanta la captura de peces destinados al consumo y/o a la venta. 2. Tiene un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva. 3. Utiliza al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo y/o mano de obra en los predios que la integran. (DANE, 2015).

3. Diseño Metodológico

El estudio realizado busca conocer la eficiencia tanto técnica como económica de los sistemas de producción bovina doble propósito de acuerdo con las diferentes unidades de producción encontrados en una zona de minifundio en el trópico alto colombiano, con una comunidad también diversa que implementa esquemas de manejo conforme a sus conocimientos experiencias y recursos disponibles. Igualmente incluye la condición social del productor y o administrador y su familia, así como la participación en la unidad productiva. Como lamentablemente la mayoría de los productores no llevan registros ni comportamiento técnico económico del hato, se hizo necesario implementar algunos, que fueran sencillos, acorde con las condiciones y necesidades de cada finca en particular, que permita disponer de la información mínima indispensable para conocer la realidad productiva y económica del sistema en general.

3.1 Localización

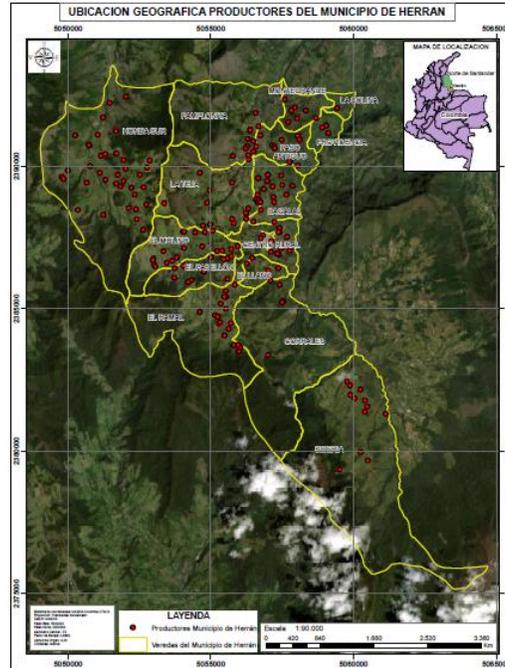
El proyecto se realizó en el municipio de Herrán, Norte de Santander (Colombia), ubicado entre 7°30'24" al Norte y 72°28'59" al oeste, a una altura de 1955 m.s.n.m y una temperatura min. 11°C máx. 25°C. Limita al norte con el municipio de Ragonvalia, al sur con el municipio de Toledo, al oriente con la república Bolivariana de Venezuela y al occidente con el municipio de Chinácota y el municipio de Toledo. Posee una extensión total de 11052,5 Hectáreas divididos en 11039,63 área rural y 12,87 área urbana. El sector rural del Municipio de Herrán se compone de 15 veredas donde se distribuyen en 359 predios a saber: Siberia, Corrales, El Llano, El Pabellón, El Ramal, El Molino, Centro Rural, La Teja, Balagal, Paso Antiguo, Pamplonita, Monte Grande, Providencia, La Colina, Honda Sur. En él participaron 195 unidades productivas quienes después de conocer los propósitos del estudio, en forma voluntaria asediaron a ser partícipes de dicha investigación suministrando de forma oportuna y veraz la información solicitada.

3.2. Duración del estudio

Tuvo una duración de seis meses contados a partir de la aprobación del anteproyecto, es decir entre el 22 julio de 2020 hasta el 22 de enero de 2021, época en la cual corresponde la información objeto de este análisis.

Figura 3.

Mapa de las veredas del municipio de Herrán y localización de las fincas que participan en el estudio de sistematización



3.3 Muestra

Teniendo en cuenta el tipo de trabajo a realizar, se tenía fijado una población de 359 unidades productivas ubicadas en las veredas de: Siberia, Corrales, El Llano, El Pabellón, El Ramal, El Molino, Centro Rural, La Teja, Balagal, Paso Antiguo, Pamplonita, Monte Grande, Providencia, La Colina, Honda Sur; según registros correspondientes al segundo ciclo de vacunación contra fiebre aftosa en el año 2019 (FEDEGAN 2019). Al realizar el trabajo de campo se evidenció 195 unidades productivas activas, es decir con sistema de producción bovina doble propósito de las cuales se encuestó el propietario o arrendatario de acuerdo con la condición y cuyo número por vereda se observa en el Tabla 1.

Tabla 1.*Número de unidades productivas por vereda y por área*

Número de unidades productivas por vereda y por Hectáreas				
Veredas participantes	Categoría* y No. De productores por vereda			Total
	1	2	3	
	Menores a 20 Ha	De 21 a 40 Ha	Mayores de 41 Ha	
Ramal	15	3	2	20
Pabellón	10		1	11
Molino	17	2		19
Centro Rural	14			14
Teja	14	3	1	18
Bagalal	19			19
Pamplonita	12		1	13
Paso Antiguo	8			8
Providencia	3			3
Colina	1			1
Monte Grande	7	2		9
Llano	4			4
Corrales	5			5
Honda Sur	25	8	6	39
Siberia	9		3	12
Total	163	18	14	195

Nota: *Número de hectáreas de las unidades productivas

3.4 Contenido de la encuesta como instrumento de captura de la información

El formato de encuesta contendrá información que permite tener un marco referencial del manejo de los sistemas de producción de la región. Se consideran los ocho componentes para

caracterizar los sistemas de producción los cuales estarán contenidos en la encuesta (Apendice A):

Orientación de la producción

Cobertura y uso del espacio productivo

Costos de producción

Destino de la producción

Valorización

Mano de obra

Nivel tecnológico

Apoyo institucional

3.4.1. Orientación de la producción

Para la orientación de la producción en el sector ganadero se propone indagar información relacionada con los siguientes aspectos:

Área en pastos (naturales, corte, mejorados)

Cabezas de ganado (inventario ganadero: vacas paridas, cría de machos, cría de hembras, novillos de levante, novillos de vientre, toros, machos de 1-2 años, machos de 2-3 años y machos de más de 3 años).

Nutrición (sal mineralizada,)

Sanidad (vacunas, baños, vermífugos) alimentos concentrados.

Selección y mejoramiento genético

Manejo (potreros, infraestructura, registros, ordeño)

Finalidad de la producción

Actividad predominante

Inventario ganadero

Ingresos percibidos por lácteos, ganados, pastos y general

3.4.2 Cobertura y uso del espacio productivo

En este componente de la tipificación se indaga en primera instancia sobre el área total de la finca (hectáreas.) y el área de cobertura para cada uno de los usos (bosque, rastrojos, pastos) expresado en porcentaje.

3.4.3 Costos de producción

Comprender el sistema en su conjunto debe contemplar los costos que requiere el desarrollo de las actividades de la finca. Para ello se determinará que debe calcularse el costo de la mano de obra y los insumos requeridos anualmente en las distintas actividades por sector. Discriminando entre ellos la mano de obra y los insumos que se producen en la finca como la mano de obra familiar y los abonos fabricados en el predio que, aunque no tienen un costo, si tienen un valor que debe ser cuantificado.

3.4.4 Destino de la producción

Para cada uno de los sectores analizados se deberá evaluar hacia dónde se dirige la producción de cada uno. Esto significa si la producción va dirigida solo al mantenimiento de la finca o si tiene un fin más comercial donde los productos son destinados a la venta en los centros de acopio más cercanos.

3.4.5 Valorización

La valorización de un predio puede incidir para que una finca u otra determinen sus modos de producción. Por esta razón, se determinará evaluar el valor que tiene la hectárea en

bosques, gramas, pastos y rastrojos en las fincas. Asimismo, se tendrá en cuenta el documento de tenencia legal del predio y la distancia a los centros poblados.

3.4.6 Mano de obra

La mano de obra es determinante en la tipificación de los sistemas productivos, indicando qué tan familiar o empresarial puede ser un sistema productivo u otro. Para ello, se consideran para cada una de las actividades agropecuarias (ganadería, agricultura, piscicultura, porcicultura y avicultura) las siguientes variables:

Número de jornales

Tipo de mano de obra (Familiar – Contratada)

3.4.7 Nivel tecnológico

Para este componente se considera importante asignar unos valores (puntajes) a las variables que se aplicarían para determinar el nivel de adopción tecnológica. La suma de los puntajes de acuerdo con la relevancia de cada una de las variables daría el nivel tecnológico que tipificaría los sistemas productivos desarrollados en las fincas principalmente en lo relacionado con la actividad ganadera. Se tendrá en cuenta los métodos por los que se desarrollan las principales actividades de la finca, el conocimiento sobre el manejo del sistema productivo, la calidad de las instalaciones, maquinaria y equipo y la transformación de productos.

3.4.8 Asociatividad, participación y apoyo institucional

Otro componente que también se propone abordar en la tipificación del sistema de producción, se relaciona con los “servicios de apoyo a la producción”.

Este componente incluye fundamentalmente los siguientes criterios:

Asociatividad: Asociaciones a las que hace parte y los beneficios recibidos.

Participación: Formas de participación en toma de decisiones y efectividad de la participación social.

Compromiso institucional: grado de compromiso del gobierno, de gremios y asistencia técnica recibida

3.5 Planeación y ejecución de la investigación

Para el manejo y ejecución del estudio fue necesario plantear en dos fases: una de campo y otra de análisis y tabulación de la información de acuerdo como se describe a continuación.

Fase 1 o de campo: En esta etapa se realizó la verificación de las unidades productivas y la toma de información directa de los productores y consignada en la encuesta de caracterización (Apéndice A), Referente a las condiciones biofísicas de la finca (el suelo y sus recursos agroecológicos), El acceso y control sobre la tierra (cantidad y tenencia), la mano de obra (familiar u otra), y componente social del productor y su familia (particularmente la composición de la familia, edad, sexo y nivel de escolaridad), así como el comportamiento productivo de cada hato, uso y destino de la producción obtenido, incluyendo la información pertinente a ingresos y costos en que incurre cada sistema productivo.

Las dificultades observadas al inicio en la toma y suministro de la información por parte de los productores participantes, fue producto de su falta de experiencia en el manejo de este tipo de disciplina y la falta de registros, la cual se superó mediante la asesoría y acompañamiento por parte de los ejecutores del estudio, hecho que repercutió positivamente en el entusiasmo de los productores para brindar el apoyo participativo en el estudio y quizá lo más importante: su entusiasmo e interés en iniciar con la implementación de registros y manejo técnico del hato para mejorar su rentabilidad en la unidad productiva.

Fase de análisis y tabulación: Corresponde a la revisión de la información suministrada por los productores, la tabulación de la información técnica y económica, en el formato de “Excel”. Cumpliendo con las condiciones descritas y a partir de la información inicial de los productores, se realizó la caracterización de las 195 unidades productivas, por condiciones de homogeneidad según la cantidad de área de las fincas estudiadas dando lugar a la formación de tres categorías así: menor de 20Ha, de 21 hasta 40Ha y mayor a 41 Ha como se describió por vereda y por área en la tabla 1.

Agrupadas ya las unidades productivas por un factor común que las colocaba en aparente condición de similitud como fue la cantidad de hectáreas y teniendo en cuenta que se trata de un estudio con enfoque socio- económico se partió de la verificación en orden secuencial de las variables agroecológicas de los sistemas de producción, las condiciones para iniciar el análisis de su comportamiento técnico, económico y social para finalmente caracterizar la eficiencia productiva y económica de las unidades productivas.

3.6 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos se analizaron para conocer el comportamiento de cada de las unidades productivas contempladas en el estudio fueron sometidos a análisis de promedio tanto aritmético como ponderado conforme a las exigencias de la estadística descriptiva por medio del programa de Excel para analizar los datos y así facilitar el manejo de la información registrada en el tiempo de estudio.

4. Análisis y Resultados

Los resultados obtenidos, reflejan la ausencia de correlación que se obtiene cuando se utiliza en forma adecuada el recurso físico disponibles con las condiciones medio ambientales existentes y obviamente la implementación y el manejo de la tecnología disponible para la elección de

sistemas de producción compatibles con las condiciones expuestas y la intervención del recurso humano para la implementación sistemas de producción y comercialización que permitan llegar en forma directa del productor al consumidor, evitando la intermediación, en donde por lo general se queda mínimo el 50% de las ganancias a obtener, conforme se refleja en el comportamiento que se describe a continuación.

4.1 Características Biofísica

La zona de estudio cuenta con una extensión de 11039,63 Ha, donde las 195 fincas participantes cuentan con 2846,25 Ha lo que representa el 25,78% del área estudiada. En el municipio de Herrán se puede observar que predomina la pequeña propiedad y en términos generales como se observa tanto por categoría como para el tamaño total de la muestra en la Tabla 2, de las fincas participantes en el estudio, el 83,58% son predios de menores de 20 Has, mientras las mayores de 41Has solo representan el 7.18% y el 9.23% restantes, corresponden a predios con tamaño de 21 a 40 Has, lo cual corrobora la condición de minifundista de la región.

Tabla 2.

Distribución de las fincas por categoría, según su tamaño en hectáreas y porcentaje

Categoría	Tamaño de las fincas en Has	
	No. Fincas	%
1	163	83,58
2	18	9,23
3	14	7,18
Total	195	100

4.1.1 Características Agroecológicas

Identificadas y clasificadas según su tamaño las fincas objeto del estudio, es indispensable ubicarlas dentro del contexto agroecológico, para ello se recurrió al estudio sobre **Plan de desarrollo del municipio de Herrán, Norte de Santander “en Herrán usted también cuenta 2020-2023”** que permite identificar su potencial productivo conforme a los recursos

biofísicos y medioambientales disponibles en su entorno. Las condiciones reportadas por las fincas evaluadas permite ubicarlas dentro de las condiciones de la zona agroecológicas, Desde el punto de vista geológico estructural, el municipio de Herrán se encuentra ubicado en el flanco Nor-Este del Macizo de Santander sobre la Cordillera Oriental, entre los 1400 y 3000 msnm, con temperaturas de 12 a 24 grados centígrados, la precipitación promedio es de 1450 m.m año al norte y de 1500 m.m año al sur, con un relieve que va de ondulado a fuertemente quebrado con pendientes de mayor importancia son de 13% a 30% y 31% a 70% moderado y fuerte, en las cuales se desarrolla el sistema agropecuario. Se caracterizan tres zonas de vida, a saber (bh-PM) bosque Húmedo Premontano, ((bh-MB) Bosque Húmedo montano bajo, bosque húmedo muy húmedo montano Bnh – M y aunque cuando las fincas disponen de agua permanente para atender las necesidades humanas y animales no es suficiente para el riego y las pasturas.

Tabla 3.

Rangos de pendientes del municipio de Herrán

Rangos de pendiente	%	Descripción	Área	
			Ha	%
0 – 5		Plano	505,9	4,58
6-12		Suave	1043,7	9,44
13-30		pronunciado	5604,3	50,7
31-70		muy pronunciado	3350	30,3
70			550,8	4,98
Total			11054,7	100

Con relación al uso del suelo de las fincas estudiadas y que fueron compiladas en la tabla 4 se deduce que de las 2846.25 Has totales, el 78,91% de las fincas participantes del estudio están ocupadas por pastizales para el desarrollo de actividades pecuarias, el 10,58% se utiliza en cultivos de pancoger como arveja, arracacha, fresa, morón y hortalizas destinados al consumo

familiar, mientras que el 10,51% restante son bosque y terrenos no apropiados para la actividad agropecuaria.

Tabla 4.

Distribución física y porcentaje del uso del suelo por categoría

Categoría	No. Fincas	Pastos		Agricultura		Bosques y Rastrojos		Área total en Ha
		Ha	%	Ha	%	Ha	%	
1	163	1093,5	38,42	121	4,25	34,25	1,20	1248,75
2	18	459,5	16,14	86	3,02	5	0,18	550,5
3	14	693	24,35	94	3,30	260	9,13	1047
Total	195	2246	78,91	301	10,58	299,25	10,51	2846,25

Los pastizales existentes correspondientes a gramíneas y leguminosas para clima frío donde predomina el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), falsa poa (*Holcus lannatus*) y tréboles rojo y blanco (*Trifolium pratense* y *repens*), brachiaria (*Brachiaria decumbens*), yaragua (*Hyparrhenia rufa*); pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y azul orchoro (*Dactylis Glomerata*) y tan solo en un 39.49% de las explotaciones manejan pasto de corte, especialmente King Grass Morado (*pennisetum purpureum*), clon 51 (*Pennisetum Sp*), imperial (*Axonopus Scoparius*), taiwan (*pennisetum purpureum schum*), Guatemala (*Tripsacum laxum*) y caña forrajera (*Saccharum Officinarum*) los cuales son la base de la alimentación de los bovinos.

Tabla 5.*Tipo de pasturas presentes en las fincas por categoría*

Categoría	No. Fincas	Tipo De Pastura							Corte (%)
		Pradera (%)							
		Kikuyo	Falsa Poa	Trébol	Brachiaria	Yaragua	Pasto Estrella	Azul Orchero	
1	163	75,9	33,33	12,82	10,26	13,85	19,49	4,1	35,9
2	18	8,72	5,13	3,08	0	2,05	0,51	0,51	2,05
3	14	7,18	4,1	2,56	1,03	0,51	0,51	0,51	1,54
Total	195	91,79	42,56	18,46	11,29	16,41	20,51	5,12	39,49

4.1.2 Población Animal

El 100% de las fincas estudiadas tienen ganadería como actividad principal con un total de 2482 animales en 2246 Ha destinadas a pasturas, de los cuales 70.51% corresponde a hembras y el 29.49% restante son machos, es importante resaltar el porcentaje de hembras en los hatos, lo cual corrobora la vocación productiva hacia la cría y producción de leche (doble utilidad del animal). Si se observa la población de hembras se encuentra que el 39.77% de ellas están en producción mientras que el 30.74% restante son hembras improductivas: de vientre, en levante y crianza, condición que junto con la población de machos repercute en la eficiencia económica del sistema de producción.

Figura 4.

Distribución de la población animal, según etapa productiva



4.2 Características Sociales

Dentro de los diferentes aspectos sociales tales como la tenencia de la tierra, lugar de permanencia del ganadero, composición familiar del ganadero y o arrendatario, así como el nivel de escolaridad de estos y mano de obra tanto interna como externa que se requiere contratar por finca fueron considerados por su importancia y participación sobre la producción.

4.2.1 Tenencia de la tierra.

La tenencia de la tierra es un factor que juega un papel muy importante en el uso y manejo que se le dé. En la región, la forma predominante es la de la propiedad y para el caso de las 195 fincas participantes, esta forma representa en promedio 90.26%, y un 9.74% son predios en arriendo como se evidencia en la tabla 6. La importancia del manejo por parte del propietario radica en la toma de decisiones sobre la forma y uso del suelo el cual repercute en su sostenibilidad.

Tabla 6.*Tipos de tenencia de los predios por categoría*

Categoría	No. Fincas	Tipo de Tenencia			
		Propiedad	%	Arriendo	%
1	163	146	74,87	17	8,72
2	18	16	8,21	2	1,03
3	14	14	7,18	0	0,00
Total y promedio	195	176	90,26	19	9,74

4.2.2 Lugar de permanencia del ganadero.

El productor es la persona que toma las principales decisiones acerca de la utilización de los recursos disponibles y ejerce directamente control administrativo, técnico y económico sobre las actividades propias de la explotación agropecuaria o en su defecto las delega a un administrador. El estudio reveló que el 83.59% de los productores permanecen en la finca y la administran de forma personal y directa, mientras que el 16.41% restante si bien es cierto no viven la finca, la administran de forma indirecta y contratan personal para la ejecución de las actividades que programa el propietario (Tabla 7).

Tabla 7.*Lugar de permanencia del ganadero por categoría*

Categoría	No. Fincas	Lugar de permanencia			
		Vive en la finca		No viven en la finca	
		Productores	%	Productores	%
1	163	140	71,79	23	11,79
2	18	10	5,13	8	4,10
3	14	13	6,67	1	0,51
Total y promedio	195	163	83,59	32	16,41

4.2.3 Composición Familiar

En las 195 fincas estudiadas se observó tres tipos de composición familiar, donde la de mayor participación 61.03% está conformada por el productor y núcleo familiar conformado por la pareja de esposos más los hijos, los cuales colaboran en las labores cotidianas, lo que implica el aprovechamiento de mano de obra familiar. Seguido de 19.49% que es el grupo de productores que no poseen núcleo familiar y se dedica a la producción del sistema productivo. Y por último con el 19.49% restante mujeres y/o hombres cabeza de hogar algunos con hijos responsable del sustento económico de la familia (Tabla 8).

Tabla 8.

Composición familiar en las diferentes categorías

Categoría	No. Fincas	Composición del núcleo Familiar según conformación.					
		Con Núcleo		Sin Núcleo		Jefe De Familia	
		No. Productores	%	No. Productores	%	No. Productores	%
1	163	102	52,31	28	14,36	32	16,41
2	18	9	4,62	4	2,05	5	2,56
3	14	8	4,10	6	3,08	1	0,51
Total	195	119	61,03	38	19,49	38	19,49

4.2.4 Nivel de escolaridad del productor

El 82.5% de los hombres encuestados poseen educación a nivel primario, el 10.63% a nivel secundario y el 5.29% restante en técnica y superior (Tabla 9). Sin embargo, a pesar del aparente buen nivel reportado por ellos, en el diligenciamiento de las encuestas e informes se detectaron algunas deficiencias que hizo necesario adelantar alguna capacitación al respecto. En el caso de las esposas el 68.24% poseen educación a nivel primario y el 20.95% a nivel secundario, entre técnica y superior el 10.13% y ellas en su mayoría son las encargadas de llevar la información de la finca, es de importancia mencionar que el 1.93% de los encuestados son población analfabeta.

Tabla 9.

Nivel y porcentaje de escolaridad de los productores y su esposa en diferentes categorías

Grado de Educación	Hombres /categoría (%)					Mujeres/categoría (%)				
	1	2	3	Total	%	1	2	3	Total	%
Analfabeta	2	0	0	2	1,25	1	0	0	1	0,68
Básica	112	9	11	132	82,5	87	7	7	101	68,24
Media	16	0	1	17	10,63	26	4	1	31	20,95
Técnica	2	4	0	6	3,75	4	0	0	4	2,7
Superior	1	1	1	3	1,54	8	2	1	11	7,43

4.2.5 Mano de obra

La importancia del análisis de mano de obra familiar y su participación en el contexto de mediana y pequeña producción, está en que aquella constituye uno de los mecanismos por los cuales los individuos se integran a la sociedad, la característica fundamental de la familia campesina es que esta se comporta como una unidad de producción y consumo, cada miembro de la unidad participa en el proceso de producción desde temprana edad ya que en la encuesta se encontró la participación de la mano de obra familiar en un 87.7% y en un 12.3% mano de obra externa o contratada para las labores de la finca (Tabla 10).

Tabla 10.

Uso de la mano de obra para las labores de la finca

Categoría	No. Fincas	Disponibilidad de Mano de Obra (%)	
		Familiar	Contratada
1	163	77,44	6,15
2	18	5,64	3,59
3	14	4,62	2,56
Total	195	87,7	12,3

4.3 Características Productivas

Estos parámetros son los que ayudan a saber que tan eficiente es la explotación que se está manejando, dando que cada uno de ellos está ajustado o regido por condiciones ideales según el estado fisiológico de los animales. Los registros son básicos e indispensables en el manejo de un sistema productivo, pues permite identificar a tiempo los aciertos, desaciertos y oportunidad de mejora, por los que son una herramienta básica en la proyección y en la toma de decisiones al interior de la empresa agropecuaria.

4.3.1 Registros

El 32.31% de los productores registran algunos de los eventos que ocurren en su hato anotándolos en libretas, hojas, cuadernos o calendario. De los productores que llevan registros, el 82.54% llevan información relacionada con partos y un 71.43% relacionan los servicios reproductivos, en un 65.08% llevan la producción de leche y un 30.16% el inventario de animales, en un 12.70% la atinente a eventos sanitarios y solo un 19.05% manejan registros económicos, pero del total de estos productores que llevan información, solo el 46.03% los llevan de forma completa y organizada lo cual facilita su análisis, el 53.97% manejan algunos eventos, lamentablemente incompletos y deficientes a la hora de evaluar ciertos parámetros de producción, y el 67.69% de la totalidad de los productores participantes en el estudio no llevan ningún tipo de registro (Tabla 11). constituyendo esta condición una de las mayores debilidades para un diagnóstico completo y oportuno de la situación real de la empresa agropecuaria.

Tabla 11.

Registros, tipos de registros y calidad de ellos

Categoría	No. Fincas	Llevan Registros (%)		Tipo de registro (%)						Calidad (%)	
		Si	No	I	P.L	P	M/S	S	E	Completos	Incompletos
1	163	25,13	58,46	22,22	49,21	65,08	57,14	9,52	12,70	36,51	41,27
2	18	4,1	5,13	6,35	11,11	7,94	7,94	3,17	6,35	6,35	6,35
3	14	3,08	4,1	1,59	4,76	9,52	6,35	0,00	0,00	3,17	6,35
Total	195	32,31	67,69	30,16	65,08	82,54	71,43	12,70	19,05	46,03	53,97

I: Inventario animal, P.L: Producción leche, P: Partos, M/S: monta y servicios, S: Sanitarios.

4.3.2 Identificación Animal.

La identificación del ganado es esencial en la ganadería y refuerza todo manejo exitoso. Se han desarrollado varios tipos de métodos para su aplicación bajo diferentes circunstancias. De las 195 fincas estudiadas el 32.31% identifican sus animales colocando un nombre y en sus hatos poseen cifra con la identificación del predio, pero en un 50% hacen uso de este método de marcación, el 67.69% no implementan ningún tipo de identificación en el rebaño tabla 12.

Tabla 12.

Herramientas de identificación animal por categoría

Categoría	No. Fincas	Nombre/Cifra (%)	No manejan Identificación (%)
1	163	25,13	58,46
2	18	4,10	5,13
3	14	3,08	4,10
Total	195	32,31	67,69

4.3.3 Producción de leche

El sector de la ganadería minifundista que se evidencia en los 195 hatos estudiados no representa niveles de explotación comercial de significancia para la región, pues solo se limita en su mayoría a pequeños hatos o la popular vaca campesina, ya que los productos de la ganadería bovina explotada, como carne, leche y cría, en un 89.7% corresponde a razas criollas o

mestizajes predominando el normando y el 10.3% restante son cruces con razas lecheras: Jersey y Holstein. Si se analiza solo la condición fisiológica de las vacas en producción, se encuentra que el 64.44% están en lactancia y solo el 35.56% de ellas están secas, condición que temporalmente y en corto plazo, puede beneficiar la oferta del producto lácteo.

La producción evidencia bajos porcentajes de producción de leche de 4.77 litros por vaca/día, con un total de 636 animales en producción que arrojan una producción promedio diaria de 3048 litros de los cuales el 86.77% corresponde a la venta directa y un 13.22% restante a la transformación del producto en cuajada y/o queso doble crema. Se observó un bajo porcentaje para el autoconsumo que no supera los 2 litros por núcleo familiar diario.

Tabla 13.

Análisis de la productividad promedio de leche según categoría en litros por vaca por día

Categoría	No. Fincas	Productividad láctea			Destino de producción	
		No. Animales en producción	Producción Leche/vaca	Promedio producción de leche litros/vaca/día	Venta/Litros	Transformación /litros
1	163	416	2042	4,91	1947	95
2	18	97	561	5,78	333	228
3	14	123	445	3,63	365	80
Total y Promedio	195	636	3048	4,77	2645	403

4.3.3.1 Modalidad de ordeño. En la tabla 14. Se puede observar que el 98.87% del ordeño es manual, actividad que comparte el productor y su familia, situación que también genera empleo y el 1.23% realiza ordeño mecánico. En cuanto al número de ordeños, el 12.88% restante realiza dos ordeños uno en la mañana y el otro en la tarde, el 87.12% de los productores realiza un solo ordeño diario en las horas de la mañana, debido a que sus animales producen baja cantidad de leche, en el estudio predomina el ordeño con ternero en un 84% donde realizan todo el proceso completo de cría, levante y ceba de estos, el 15.95% restante es sin ternero.

Tabla 14.

Modalidades de ordeño y numero de ordeños por categoría en estudio del sistema productivo doble propósito

Categoría	No. Fincas	Modalidad de ordeño (%)				No. de ordeños (%)	
		Manual	Mecánico	Con ternero	Sin ternero	1	2
1	163	82,21	0,00	70	12,27	72,39	9,82
2	18	8,59	0,61	7,36	1,84	7,36	1,84
3	14	8,07	0,61	6,75	1,84	7,36	1,23
Total y promedio	195	98,87	1,23	84	15,95	87,12	12,88

4.3.5 Producción de Carne

El 16.92% de los productores registrados se dedican a la ceba en un 100% de ellos el 42.42% compra los semovientes en fincas cercanas y el 57.58% los crían y ceban en la misma explotación. Se ceban por un periodo de 24 meses donde se comercializan en un promedio de 18@ con un precio de \$4500 kilogramo pie.

4.4 Características Reproductivas

El comportamiento reproductivo de un hato requiere de una cuidadosa observación durante varios años seguidos y para el caso del estudio tan solo se cuenta con lo observado durante unos meses de seguimiento motivo por el cual los comentarios que se hagan al respecto conducen a imprecisiones que con el tiempo deben conducir a un mejor conocimiento sobre este asunto y a plantear alternativas que conduzcan a un adecuado comportamiento de un factor transcendental en la ganadería doble propósito, como es el reproductivo. Lo cual observamos que las 195 unidades productivas exceden los 120 días abiertos lo que afecta directamente el intervalo entre partos y la eficiencia reproductiva del hato ya que no se alcanza el principal objetivo el cual es tener una cría/vaca/año. Durante los primeros 100 días posparto se espera que la vaca tenga una correcta involución uterina y reinicie su actividad reproductiva y como son animales con alta habilidad materna, es más difícil que entren en celo con la cría al lado, por lo que se les da la oportunidad de 20 días más para recibir un servicio, es esto lo que influye mucho en el amantamiento que se utiliza en las fincas analizadas. La información obtenida revela que de los 195 hatos tan solo el 3.59% utilizan I.A seguido de las fincas que combinan los dos métodos simultáneamente que representa el 4.10% y un porcentaje generalmente alto de los ganaderos (92.31%) utiliza la monta natural para servir a las hembras bovinas (Tabla 15).

Tabla 15.

Uso de inseminación artificial y monta natural en el sistema de producción lechero por categorías en las fincas de estudio.

Categoría	No. Fincas	Reproducción					
		Monta Natural directa		Inseminación Artificial		MN-IA	
1	163	149	76,41	6	3,08	8	4,10
2	18	17	0,87	1	0,51	0	0
3	14	14	7,18	0	0,00	0	0
Total	195	180	92,31	7	3,59	8	4,10

4.5 Nutrición

De las 195 unidades productivas evaluadas como se observa en la tabla 16, el 14,51% utiliza algún tipo de concentrado especialmente los que presentan enfoques hacia la producción de leche, la suplementación mineral la realizan en un 77,43% y un 17,95% con mezclas de sal comunes, la suplementación energética está representada en un 6.15% que corresponde a melaza y suministro de harina de arroz, mogollas de trigo y palmiste. Se estipulo el uso esporádico de calcificantes y remineralizantes especialmente ante la detección de patologías y deficiencias nutricionales.

Tabla 16.

Tipo de suplemento y porcentaje de fincas por categoría que lo implementan

Categoría	No. Fincas	Tipo de suplementación y porcentaje de fincas que lo utilizan			
		Concentrado	Sal Mineralizada	Sal Común	Otros*
1	163	2,72	64,10	15,38	5,64
2	18	9,23	7,18	1,54	0
3	14	2,56	6,15	1,03	0,51
Total	195	14,51	77,43	17,95	6,15

4.5 Sanidad

Se evidencio un deficiente manejo sanitario, caracterizado por un desarrollo empírico al tratamiento de las patologías presentadas, con un bajo número de productores que acuden al servicio de asistencia calificada, trabajando con un enfoque curativo y evidente descuido en la prevención. Igualmente se encontró que el mayor porcentaje de los productores únicamente vacunan contra fiebre aftosa dado por carácter obligatorio y unos pocos aplican la vacuna contra el carbón sintomático, sin embargo, esta se maneja sin una adecuada planificación, especialmente cuando se presentan brotes de enfermedad. Se evidencia planes de desparasitación y vitaminización en simultaneidad donde tan solo el 8.72% lo hacen cada dos meses, en un 45.13% y 30.26% respectivamente lo realizan con un frecuencia de tres meses y seis meses, en un 14.87% lo implementan a los cuatro y cinco meses y en un bajo porcentaje de 1.03% realizan el plan cada año, estos productos son aplicados cuando el productor detecta bajas en la producción e infestaciones altas en parásitos externos, igualmente se detectó el uso casi exclusivo de ivermectina como antiparasitario, con las consecuencias que esto puede producir en la generación de resistencias a dicho producto y conllevando a un deficiente control de parásitos que no son afectados por esta base química. Con respecto al uso del baño contra mosca y garrapata, se determinó el uso de productos a base de amitraz® y cipermetrina exclusivamente, con frecuencia de 15 días y un mes en su mayor indicador como se evidencia en el Tabla 17.

Tabla 17.*Porcentaje y frecuencia de aplicación de plan de desparasitación-vitaminización y baños*

Categoría	No. Fincas	Vitaminas /Desparasitante (%)							Baños (%)		
		2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	1 año	15 días	1 m	2 m	3 m
1	163	7,18	36,92	10,26	1,54	26,67	1,03	32,22	39,44	7,22	5
2	18	0,51	3,59	2,05	0,51	2,56	0,00	1,67	5,56	2,78	0
3	14	1,03	4,62	0,51	0,00	1,03	0,00	3,33	2,22	0,56	0
Total	195	8,72	45,13	12,82	2,05	30,26	1,03	37,22	47,22	10,56	5

4.6 Costos de la unidad productiva para el sistema de doble propósito

4.6.1 Costos Variables

La determinación de los costos es el punto de partida para el análisis de la eficiencia económica del sistema productivo, para ello siguiendo los conceptos de Lopera (1986) así como los de Tobón y Osorio (1999) se subdividen por rubros, dando lugar a tres grandes grupos: alimentación, salud animal y reproducción y a los cuales se hace referencia a continuación.

4.6.1.1 Costos por concepto de alimentación básica. En la producción animal los costos por concepto de alimentación son los que más repercuten en el encarecimiento del valor de los productos obtenidos y de ahí el énfasis que se hace siempre en su control y manejo buscando la reducción de él. En los sistemas de producción con rumiantes la base de alimentación la constituye el forraje y en consecuencia de su tipo, calidad y consumo en buena parte depende de la cantidad y calidad del producto animal y en consecuencia el costo de producción de esta materia prima va a ser determinante en la eficiencia tanto técnica como económica del sistema de producción.

Dentro del concepto de alimentación básica, como es obvio se incluye el forraje producido y consumido directamente de su costo de producción, solo se tuvo en cuenta los costos de mantenimiento de la pradera durante la realización del estudio, debido a que en la región las

praderas existentes tienen más de 20 años de establecidas condiciones que permite considerarlas como nativas y el único costo que genera es el de mantenimiento. En consecuencia para su determinación se estimó la cantidad de forraje anual producido en términos de kilogramos de materia seca por Ha, cifra que junto con el costo de mantenimiento por Ha permitió estimar el valor de un kg de materia seca por finca promedio según categoría que se evidencia en la Tabla 18, encontrando que el menor costo correspondió a la finca promedio de la categoría 3 con un costo de \$4.09 por kg de materia seca, mientras que el mayor costo de \$ 4.35 por kg fue el de las fincas de la categoría 2 dado que implementan algunas prácticas de manejo de pasturas que elevan los costos.

Tabla 18.

Costos del forraje por Kg de materia seca por finca promedio por categoría

Categoría	No. Fincas	Hectáreas destinadas a pasto	Costo Mantenimiento forraje		Producción kg ms/año		Costo kg/ms
			Por Finca	Por Ha	Por Finca	Por Ha	
1	163	6,71	252340	37614,5	60283,2	8985,97	4,19
2	18	25,53	230000	9009,8	52850,2	2070,30	4,35
3	14	49,5	199228	4024,8	48732,1	984,49	4,09

4.6.1.2 Costos por concepto de suplementación. Si se parte del hecho que la base de la alimentación del bovino es el forraje, cualquier otro insumo que se adicione a la dieta entra a hacer parte de la suplementación y que para el caso, lo más utilizado está representado por las sales, alimentos concentrados y otros entre los cuales se incluye las repilas y melaza conforme se describe en la tabla 19 un análisis del cuadro en que incluye los costos por concepto de alimentación básica con base en forraje más la suplementación, visualiza diferencias grandes entre los gastos en efectivo que debe hacer cada hato promedio por categoría, pero si se lleva a

condiciones porcentuales para cada uno de ellos, se encuentra que en la categoría 1 , los costos por alimentación con forraje corresponde al 5.67% del total y el 94.33% restante son por suplementación, mientras que para los hatos promedio de las categoría 2 y 3 los gastos por suplementación en el mismo orden son de 85.33% y 78.09%, condición valida si se tiene en cuenta que la mayor cantidad de animales y mayor niveles de producción corresponden al hato de categoría 1.

En atención al elevado impacto de los costos de la suplementación, es importante resaltar que el uso de los alimentos concentrados es el que más los eleva, dado que representan el 77.6%, 61.22% y 63.35% del total de los costos totales por concepto de alimentación en los hatos promedio de las categorías 1, 2 y 3 en su orden y que la cantidad de ellos a utilizar depende ante todo de su costo y disponibilidad. De otra parte y reconociendo la importancia del forraje en la alimentación, así como de los niveles de suplementación en los diferentes hatos, es probable que el incremento en la producción no responda con eficiencia a esta y que bien valdría la pena tener en cuenta una mayor inversión en la producción y calidad del forraje, que no solo disminuye costos, sino que puede sostener y quizá mejorar los niveles de producción animal.

Tabla 19.

Costos por concepto de alimentación y suplementación para cada hato promedio según categoría

Categoría	COSTOS ALIMENTACION										
	SUPLEMENTACION								Total Suplementación	Forraje	Total
	Concentrado		Sal Mineralizada		Sal Común		Otros*				
Bulto	Valor	Bulto	Valor	Bulto	Valor	Bulto	Valor				
1	72	\$ 3.456.00	13	\$ 624.00	2	\$ 90.00	1	\$ 30.00	\$ 4.200.000	\$ 252.340	\$ 4.452.340
		77,6		14,0		2,0		0,7	94,33	5,67	100
2	20	\$ 960.000	6	\$ 288.000	2	\$ 9000	0	\$ -	\$ 1.338.000	\$ 230.000	\$ 1.568.000

	%		61,22		18,37		5,74		0		85,33		14,67		100
3	Valor	12	\$ 576.000	2	\$ 96.000	0	\$ -	1	\$ 38.000	\$ 710.000		\$ 199.228	\$ 909.228		
	%		63,35		10,56		0,00		4,18		78,09		21,91		100

4.6.1.3 Costos por concepto de sanidad. En esta variable se incluyen todos los costos relacionados con la salud, en especial los inherentes a la prevención de aquellas patologías que se pueden prevenir mediante inmunogénesis como es el caso de la fiebre aftosa y carbón sintomático y a ellas hace referencia el ítem de vacunación, de manera similar las enfermedades ocasionadas por parasitismo tanto interno como externo y que preferiblemente se deben manejar con carácter preventivo, son probablemente las patologías de mayor incidencia y las que mayores gastos ocasionan, dado que la sumatoria de las dos es el 44.9 % de los costos para el hato promedio de las categorías 1, 2 y 3. Con frecuencia los problemas de parásitos externos, transmiten otras patologías particularmente hemoparasitismo que junto con mastitis son los responsables de las enfermedades de mayor frecuencia en los sistemas de producción estudiados como se referencia en el tabla 20.

Tabla 20.

Costos por concepto de salud de los hatos en estudio

Categoría	Ciclo De Vacunación	Otras Enfermedades	Control De Parásitos		Total
			Externos	Internos	
1	\$ 22.464	\$ 112.320	\$ 60.652	\$ 78.624	\$ 274.060
2	\$ 57.720	\$ 192.400	\$ 155.844	\$ 202.020	\$ 607.984
3	\$ 88.800	\$ 380.571	\$ 239.760	\$ 310.800	\$ 1.019.931
Valor	\$ 168.984	\$ 685.291	\$ 456.256	\$ 591.444	\$ 1.901.975
%	8,88	36,03	23,99	31,10	100

4.6.1.4 Costos por concepto de reproducción. Los costos en que incurre el productor por este concepto dependen del método utilizado, ya sea mediante la monta directa por parte del productor o el uso de inseminación artificial. El uso de cualquiera de las categorías se visualiza en la tabla 21 y de donde se deduce que en las tres categorías se utilizan las dos condiciones, aun cuando la monta natural es la estrategia de mayor utilización dado que el 92.31% de la totalidad de los hatos la prefieren, mientras que la inseminación artificial solo es utiliza por el 7.69% de los productores. Vale la pena resaltar el interés del productor por el mejoramiento genético quien es el que asume el costo total del todo el proceso sin recibir ningún beneficio por parte de las entidades gubernamentales, el cual oscila entre \$125.000 y \$65.000. Es importante adicionar que el caso de la monta natural el toro cumple solo la función reproductiva, pero lamentablemente desde el punto de vista genético no existe ninguna proyección a futuro en la búsqueda de un mejoramiento de la base productiva que mejore la eficiencia del hato.

Tabla 21.

Costos por concepto de reproducción por finca promedio según categoría

Categoría	Servicios por Concepción	Costo MN/IA	Total	Hembras*	Total costo Reproducción
1	1,04	\$ 58.333	\$ 60.677	1,8	\$ 109.200
2	1,02	\$ 26.667	\$ 27.200	5,8	\$ 157.760
3	1	\$ 15.000	\$ 15.000	8,6	\$ 129.000

*Hace referencia a las vacas lactantes, secas y novillas que demandan el servicio de monta natural o inseminación artificial

4.6.1.5 Otros costos. Corresponde este rubro a algunos costos que, siendo variables, no se incluyen dentro de los grupos mencionados, es el caso de arriendos ocasionales y mano de obra eventual, los cuales del estudio su mayor utilización se presenta en los hatos de categoría 1 y en consecuencia se incluyen dentro del concepto de otros costos.

Un resumen consolidado de la totalidad de los costos variables se visualiza en la tabla 22, en donde se percibe fácilmente una diferencia grande entre el hato promedio de categoría 1, superiores a los \$ 4 millones anuales contra \$2.2166.588 del hato medio de la categoría 3. Un análisis detallado de los diferentes factores de costos variables, se visualiza en la mencionada tabla como costos por alimentación (forraje más suplementación) de 91.51% en la categoría 1, superan ampliamente a los costos variables de los demás costos variables, mientras que por el mismo concepto en la categoría 3 es de menor valor con el 42.86% del total de dichos costos, siguiéndole en importancia los costos por concepto de salud animal, los cuales entre el 5.63% y el 51.06% del total de los costos variables.

Tabla 22.

Consolidado de costos variables por finca promedio según categoría

Categoría	Costos Variables						
	Suplementación	Forraje	Sanidad	Reproducción	Otros*	Total	
1	Valor	\$ 4.200.000	\$ 252.340	\$ 274.060	\$ 109.200	\$ 30.000	\$ 4.865.600
	%	86,32	5,19	5,63	2,24	0,62	100
2	Valor	\$ 1.338.000	\$ 230.000	\$ 704.190	\$ 157.760	\$ -	\$ 2.429.950
	%	55,06	9,47	28,98	6,49	0,00	100
3	Valor	\$ 710.000	\$ 199.228	\$ 1.083.360	\$ 129.000	\$ -	\$ 2.121.588
	%	33,47	9,39	51,06	6,08	0,00	100

4.6.2 Costos Fijos

Los costos fijos también llamados costos generales no varían con el nivel de producción de la empresa o de una actividad, por lo tanto, se mantienen estables así la producción aumente o disminuya, pero sí inciden en el costo unitario de un litro de leche producido.

Para el caso del estudio se contemplan gastos por concepto de personal el cual incluye la mano de obra tanto permanente como temporal, ya sea familiar o contratada dependiendo de la actividad a realizar, costos por concepto de mantenimiento de la finca particularmente por control de maleza, drenaje y cercas, servicios públicos como luz, impuestos y algunos gastos que se incluyen dentro del concepto de inversión como compra de equipos o de utensilios así como los costos en que incurre el ganadero en el proceso de la cría y levante de las hembras o en su defectos comprar o remplazo de hembras de descarte.

4.6.2.1 Gastos por concepto de personal. Las fincas participantes son un perfecto reflejo de las condiciones de una economía de minifundio en donde predomina el uso de mano de obra y particularmente la aportada por la familia y para el caso particular del estudio es interesante observar como los costos por este concepto incluyendo la mano de obra tanto familiar como contratada representan entre el 63.48 y el 87.72% de los costos fijos en las tres categorías. Es importante indicar que la mano de obra familiar se cuantifica por categoría y que el valor de esta se liquida con base él en jornal (\$15.000) en la región para etapa de estudio y el 50% del mismo para mano de obra familiar. Para el caso de la categoría 1 donde el aporte de mano de obra familiar constituye el 56.51% de los costos fijos y el 33.40% restante de tales costos son contratados como se evidencia en la tabla 23.

Tabla 23.*Resumen de costos fijos totales según concepto y categoría*

Concepto		COSTOS FIJOS						Total
		Categoría						
		1		2		3		
Valor	%	Valor	%	Valor	%			
Costo de personal	Familiar	\$ 3.172.500	56,51	\$ 1.672.500	33,46	\$ 1.755.000	30,95	\$ 4.927.500
	Contratada	\$ 1.875.000	33,40	\$ 2.130.000	42,61	\$ 1.965.000	34,66	\$ 5.970.000
Mantenimiento	Malezas, cercas y drenaje	\$ 201.300	3,59	\$ 765.900	15,32	\$ 1.485.000	26,19	\$ 2.452.200
Servicios públicos	Luz	\$ 25.000	0,45	\$ 20.000	0,40	\$ 15.000	0,26	\$ 60.000
	Impuesto	\$ 60.000	1,07	\$ 80.000	1,60	\$ 120.000	2,12	\$ 260.000
Inversión	Equipos y/o utensilios	\$ 30.000	0,53	\$ 30.000	0,60	\$ 30.000	0,53	\$ 90.000
	Levante Crías	\$ 250.000	4,45	\$ 300.000	6,00	\$ 300.000	5,29	\$ 850.000
Total		\$ 5.613.800	100	\$ 4.998.400	100	\$ 5.670.000	100	\$ 14.609.700

4.7 Costos Totales

Como es incuestionable, este concepto constituye la sumatoria de los costos variables más los fijos y como era de esperarse en las categorías 2 y 3 los costos fijos representan entre el 67.29 a 72.77% de los costos totales, mientras que el 32.71 a 27.23% restantes de dichos costos en las mismas categorías, corresponden a gastos variables destinados a la productividad del hato (tabla 24), mientras en la categoría 1, si bien es cierto que los costos fijos son elevados y representan 53.57% del total de los costos, el 46.43% restante corresponde a costos variables, valor que es significativamente elevado con relación al capital invertido con el mismo propósito en las categorías 2 y 3, siendo conveniente aclarar que de dicho 46.43%, el 86.32% fue por

concepto de alimentación, confirmando la suposición que en la medida que el proceso de la producción se intensifica y aumenta la producción como ocurre en el hato 1, los costos de alimentación aumentan.

Tabla 24.

Participación de los costos variables y fijos en los costos totales por categoría

Categoría		Costos Variables	Costos Fijos	Costos Totales
1	Valor	\$ 4.865.600	\$ 5.613.800	\$ 10.479.400
	%	46,43	53,57	100
2	Valor	\$ 2.429.950	\$ 4.998.400	\$ 7.428.350
	%	32,71	67,29	100
3	Valor	\$ 2.121.588	\$ 5.670.000	\$ 7.791.588
	%	27,23	72,77	100

4.8 Análisis de la Competitividad

El punto de partida para el análisis de la competitividad parte de la determinación del valor unitario del producto obtenido y comercializado, que para el caso de estudio está representado por el costo de producción de un litro de leche.

Una vez conocida la totalidad de los costos de producción: variables más fijos, así como la cantidad de leche producida por hato según categoría, se hace posible determinar el costo de producción de un litro de leche para cada sistema de producción el cual se refleja en la tabla 25 y de cuyo análisis se deduce que los mayores costos por litro de leche de \$750 y \$581 para las categorías 1 y 3 en su orden, obedecen a los elevados costos fijos por concepto de mano de obra en que incurren dichas categorías pero que el productor no detecta por ser este un simple costo de oportunidad que no se ve reflejado en la práctica. Por su parte la categoría 2 con costo de producción de \$612, no obstante, los costos en que incurren se deben a la mayor cantidad de leche producida.

Tabla 25.*Costos de producción de un litro de leche por categoría*

Categoría	Costos Variables	Costos Fijos	Costos Totales	Total Litros	Costo/litro
	\$	\$	\$		\$
1 Valor	4.865.600	5.613.800	10.479.400	13963,25	750
%	46,43	53,57	100		
	\$	\$	\$		\$
2 Valor	2.429.950	4.998.400	7.428.350	12137,22	612
%	32,71	67,29	100		
	\$	\$	\$		\$
3 Valor	2.121.588	5.670.000	7.791.588	13409,85	581
%	27,23	72,77	100		

4.9 Ingresos

Los ingresos corresponden a los valores totales que entran como resultado de la comercialización de cada uno de los productos obtenidos en el desarrollo de una actividad o de todo un sistema de producción entro del sistema finca. Para ello se clasificaron ordenadamente según su uso y destino de la leche obtenida en los diferentes hatos según categoría ya fuera por concepto de la venta leche cruda, transformación del producto, utilizada en la cría de terneros para reemplazo del hato que en el mediano y largo plazo constituyen la capitalización de la empresa y la consumida al interior de la familia contribuyendo a su seguridad alimentaria y representando un aporte en especie a la canasta familiar.

Los factores tenidos en cuenta para determinar los ingresos totales del sistema de producción doble propósito por hato promedio en cada categoría, se observa en la tabla 26 en donde sobresale que el mayor ingreso generado por la leche, proviene de la venta en estado crudo 89,92% en el hato categoría 1 y del 94.11 en el hato de categoría 3, la cantidad de leche destinada a la transformación no supera el 5.3% de la leche producida y su participación en el ingreso total dentro de las tres categorías .Es importante resaltar también la venta de los terneros

destetos que generan un ingreso adicional al sistema de producción aunque no supera 6.53% en la categoría 1 debido a la población promedio de animales, mientras que en las categorías 2 y 3 representan el 12.78% y 19.45% de los ingresos netos de la unidad productiva.

Tabla 26.

Ingresos generados por el sistema productivo según categoría

Categoría	Ingresos generados por la leche según su destino				Total ingreso leche	Ingresos generados por la venta terneros	Ingresos netos
	Venta	Transformación	Ternero	Autoconsumo			
1	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	11.266.4	142.500	472.50	648.000	12.529.4	875.000	13.404.4
	25		0		25		25
	89,92	1,14	3,77	5,17	93,47	6,53	100
2	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	9.746298	342.000	440.64	324.000	10.852.9	1.590.00	12.442.9
			0		38	0	38
	89,80	3,15	4,06	2,99	87,22	12,78	100
3	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
	11.186.8	120.000	418.32	162.000	11.887.1	2.871.00	14.758.1
	65		0		85	0	85
	94,11	1,01	3,52	1,36	80,55	19,45	100

4.9.1 Eficiencia Económica

La eficiencia económica de cualquier sistema de producción parte del conocimiento básico de los ingresos obtenidos en el proceso y como es obvio de los costos en que se incurre para la obtención del producto deseado y de la diferencia entre dichos valores, depende el rendimiento económico y la sostenibilidad de la empresa en el mediano y largo plazo.

En los sistemas de producción agropecuaria el análisis de la eficiencia económica se dificulta por la carencia de la información tanto técnica como económica originada en cada sistema de producción y ello conduce con frecuencia a toma decisiones equivocadas y esta fue

una de las mayores dificultades en el estudio que se adelantó y en el que fue preciso comenzar por enseñarle al productor como tomarla y analizarla. Con base en la información obtenida el análisis de la eficiencia económica se soporta a través de la relación beneficio costo y rentabilidad como se detalla a continuación.

La relación beneficios costos en los sistemas productivos evaluados muestran como los ingresos percibidos por cada peso invertido durante un año fueron de 1.28 a 1.89 para los hatos de las categorías 1 y 3 respectivamente, indicando que los productores cuyo hatos semejan las condiciones del hato 1, simplemente recuperan lo invertido en el proceso y la actividad productiva se mantiene sin mayores perspectivas de crecimiento y cumpliendo como es obvio una función social de seguridad alimentaria al interior de las familias de los productores que hacen parte de dicho rango lo cual garantiza su sostenibilidad. Por su parte la rentabilidad como resultado de dividir el ingreso neto por los costos totales muestra dividendos para los mismos mayores para las categorías 2 y 3 de 67.51% y 89.41% anual indicando que los costos indirectos son bajos y que los fijos siendo elevados, se encuentra explicación a su sostenibilidad y la del productor y que muy posiblemente su crecimiento está supeditado a mejoras productivas en el hato.

Tabla 27.*Relación beneficio-costo y rentabilidad del sistema producción por categoría*

Categoría	Relación Beneficio-Costo			Rentabilidad		
	Ingresos totales	Costos totales	Beneficio /costo	Ingreso neto	Costo total	Rentabilidad (%)
1	\$ 13.404.425	\$ 10.479.400	1,28	\$ 2.925.025	\$ 10.479.400	27,91
2	\$ 12.442.938	\$ 7.428.350	1,65	\$ 5.014.588	\$ 7.428.350	67,51
3	\$ 14.758.185	\$ 7.791.558	1,89	\$ 6.966.627	\$ 7.791.558	89,41

5. Conclusiones

Se evidencio que la ganadería doble propósito constituye la principal actividad agropecuaria del municipio, aunque no constituye niveles de explotación comercial de significancia para la región, pues se limita en su mayoría a pequeños hatos, lo que arroja un hato cercano a las 2482 cabezas de ganado doble propósito, de las cuales 636 son vacas de ordeño, que arrojan una producción diaria de 3048 litros de leche (4.7 litros/vaca/día) y del cual el 86.77% es vendida de forma cruda para el consumo regional, donde la leche constituye la principal fuente de ingresos de los productores y de la cual depende la estabilidad económica y social de la región.

Es de destacar que las escasas tecnologías aplicadas al sector, la deficitaria dieta nutricional y el manejo extensivo, no le han permitido constituirse en una actividad altamente rentable pues en la actualidad el hato ganadero de 2482 cabezas se explota en 2246 hectáreas de pastizales nativos y sistemas silvopastoriles, arrojando un promedio de 1.10 cabezas por

Ha conllevando a una subutilización en el uso del suelo, dado por el deficiente manejo encontrado en los sistemas de producción.

El sistema reproductivo en su mayoría está basado en la monta natural con toros de baja calidad, lo que imposibilita el progreso genético, conllevando al estancamiento de la productividad e impidiendo el desarrollo de líneas de producción específicas, lo que ha llevado al incremento en cruces poco definidos, sin características productivas concretas, los pocos productores que hacen uso de la inseminación artificial, han encontrado bajos índices de efectividad, dado principalmente por deficiencias nutricionales consecuentes por el deficiente manejo de pastos y forrajes y la carencia en la detención de celos y del desconocimiento del ciclo estral que permita la inseminación en el momento adecuado. Igualmente, se detectó un deficiente manejo sanitario producto de la improvisación y de la falta de asistencia técnica.

Finalmente y para concluir el análisis del beneficio económico obtenido a través del estudio, vale agregar que la totalidad del sistema genera un ingreso neto de \$2.925.025 para la categoría 1 lo que representa una rentabilidad del 27.91%, mientras que para la categoría 2 y 3 es de \$5.014.588 y \$6.966.627 con una rentabilidad de 67.51% y 89.41% respectivamente lo que indica que en los hatos promedio de la categorías 2 y 3 los costos variables referentes a alimentación (suplementación), sanidad y reproducción representan bajos costos de inversión.

6. Recomendaciones

Una vez evidenciada que la ganadería representa la principal actividad agropecuaria del municipio, se hace importante implementar las buenas prácticas de manejo ganadero, con el objeto de incrementar los parámetros de producción, disminución costos de operación y reducir los tiempos a sacrificio, para lograr estas metas recomiendo realizar las siguientes pautas:

Realizar un manejo adecuado de praderas, ya que la comida es la base de la ganadería, para la cual se debe implementar prácticas como: la utilización e implementación de cercas eléctrica, como medida de control de sobrepastoreo, la división de parcelad más pequeñas con el fin de rotar los animales más seguido, evitando el desgaste de la biomasa de la pradera, ayudando a la rápida recuperación del forraje y por ende a la calidad nutritiva de los pastos; de otra forma similar se recomienda, la siembra de bancos de proteína y renovación de praderas, aprovechando leguminosas nativas de excelente calidad existentes en la zona; el manejo de compost, como alimento del suelo, es un abono rico en nutrientes y de bajo valor económico, que se debe implementar como practica de recuperación de suelos.

La orientación genética hacia una línea de producción establecida, es muy importante y casi necesaria, si se quiere tener grandes logros a mediano y largo plazo, por lo tanto recomendamos la implementación de técnicas de biotecnología, como lo es, inseminación artificial y transferencia de embriones, como técnica de fomento de una raza definida, una vez obtuvimos los resultados de esta caracterización y viendo la orientación municipal de la producción bovina hacia el doble propósito, recomendamos establecer diferentes cruces con razas , por ser una raza de alta producción de leche y ganancia de peso, lo que nos acorta los

días a sacrificio, por ser una raza de fácil manejo, que se adapta muy bien a pastoreos no muy exigentes y lo más importante que se le da al ganadero un valor agregado por su calidad de carne.

La sanidad juega un papel muy importante en la producción bovina, por lo cual recomendamos, implementar un adecuado manejo sanitario, basado en lo preventivo, con programas de vacunación de las enfermedades más comunes en la zona, como lo es el ciclo nacional contra la fiebre aftosa que se realiza cada semestre que es de uso obligatorio en el país, concientizando a los ganaderos de la importancia en la prevención de la enfermedad y las consecuencias económicas; de igual manera desarrollar programas de control antiparasitario, basado en coprológicos, con el fin de determinar los parásitos más comunes e infestaciones de la zona y así poder hacer uso adecuado de los productos antiparasitarios, evitando la resistencia de los parásitos a un solo producto veterinario.

Mejorar la organización de los productores que permita fortalecer sus alianzas mediante procesos de transformación del producto y generar un valor agregado que facilite su comercialización y mejore el valor del producto obtenido.

Para que estas pautas sean bien aplicadas por los ganaderos del municipio de Herrán, es necesario establecer un adecuado manejo técnico, donde la producción bovina debe ir de la mano con una asistencia técnica adecuada, orientada a la capacitación de los ganaderos, sobre esquemas de producción como lo son: los registros, reproducción, sanidad, manejo y comercialización. El éxito del cambio en la producción ganadera tiene varios factores a tener en

cuenta, iniciando por el cambio de mentalidad de los productores, hacia un horizonte productivo con objeto empresarial, caminando de la mano del gobierno municipal, para desarrollar programas y proyectos que aprovechen el potencial de la región, es importante que se continúe con estos estudios de investigación en otras zonas evaluando otros parámetros y por un tiempo más prolongado haciendo seguimiento a cada sistema de producción, obteniendo una mayor confiabilidad de la información necesaria para el cumplimiento de los propósitos deseados.

Referencias Bibliográficas

- Agreda, V. (1988). Tipificación de productores mediante el análisis multivariado. Lima, Perú: Junta de acuerdo de Cartagena /Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial.
- Amador, M., Duran, C., Ruiz, V., Barquero, L. (1995). Caracterización socio productiva y topología de productores del cantón de Acosta. San José, Costa Rica: Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense. 63 p.
- Arias, F. (19 de octubre de 2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. Recuperado el 27 de marzo de 2020, de Universidad del Valle: <http://bibliotecavirtual.claso.org.ar/ar/libros/colombia/cidse/Doc93>
- Astaiza Martínez, J. M., Muñoz Ordoñez, M. R., Benavides Melo, C. J., Vallejo Timaran, D. A., & Chavez Velazques, C. A. (2016). Caracterización técnica y productiva de los sistemas de producción lechera del valle de Sibundoy Putumayo, Colombia. Rev. Med. Vet ISSN0122-9354 ISSN2389-8529: Bogotá-Colombia, 34.
- Astier, M. M. (19 de octubre de 2008). Evaluación de la sustentabilidad desde un enfoque dinámico y multidimensional. Recuperado el 26 de marzo de 2020, de Fundación Instituto de Agricultura Ecológica Sustentable.: unam.mx/publicaciones/images/abook../9788461256419.pdf.
- Cano, A. (2010). Sistema Ecológico de producción de especies menores. Bogotá: UNAD.
- Carreño Albarracín Luis Alfredo. (2002). Esquema de Ordenamiento Territorial – Municipio Herrán 2002 – 2010. Herrán: Alcaldía de Herrán- Myriam Amparo Díaz, alcalde municipal.
- Corpoica. (1998). La ganadería sostenible. Bogotá: CORPOICA.

- DANE. (08 de 09 de 2015). Censo Nacional Agropecuario Caracterización de los productores residentes en el área rural dispersa censada. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/Boletin%20tecnico_8sep.pdf
- Elias Gramajo, S.A . (1999). El diagnóstico –una guía metodológica. Guatemala: USAC, Facultad de agronomia. 21 p.
- FAO. (1991). Diagnóstico de sistemas agrarios, una metodología operativa y tres estudios de caso en Chile. Chile.
- FEDEGAN. (2016). Buenas practicas ganaderas. Bogota: Fedegan.
- Federacion de Ganaderos de Colombia. (2016). federacion de ganaderos de colombia. Recuperado el 2020 de 03 de 23, de www.fedegan.org.co
- Garavito Cantor, O. E. (2012). Analisis del modelo de asistencia técnica para pequeños productores de bovinos doble propósito caso:Municipio de los Palmitos, sucre. palmitos,sucre: Universidad Nacional de Colombia.
- Gonsalvez, V. y. (10 de Mayo de 2008). La fertilizacion y el balance de nutrientes en sistemas agroecologicos. . Recuperado el 27 de Marzo de 2020, de sociedad española de agricultura ecologica: www.agroecologia.net/recursos/.../manual-fertilizacion-fpomares.pdf.
- Guerrero, J. (10 de agosto de 2011). Guia para la aplicación de la normatividad ganadera ecologica. Recuperado el 30 de Marzo de 2020, de Unversidad de cundinamarca: ibepa.org/docs/docscienciagro/ganaderia_ecologica/.pdf.

- Gutierrez, Leadtih alexandra. (2013). diseño de un sistema ntegrado de produccion agropecuaria en el municipio de popayan (cauca). revista biotecnologia en el sector agropecuario y agrondustrial, 11(2), vol.11, no.2,172p.
- Hart, R. (1979). An ecological systems conceptual framework for agricultural research and development. . Paper presented at the Seminar on Agricultural Production Systems.
- Hart, R. (1990). Componentes, Subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación. Tipificación de sistemas de produccion agropecuaria. Bogota: libro.
- ICA. (Julio de 2013). Sistema Nacional de Identificacion y Trazabilidad animal. Recuperado el 13 de Marzo de 2020, de <https://www.ica.gov.co/getattachment/00dbbc6a-cad8-4ed0-a119-46953afcf57e/Sistema-Nacional-de-Identificacion,-Informacion-y.aspx>
- Jordan, F. (1988). La economía campesina: crisis, reactivación y desarrollo. San Jose de Costa Rica: IICA.
- Maino,M.,Pittet,J.,y Kobrich,C. (1993). Programación multicriterio: un instrumento para el diseño de sistemas de producción. International meeting of RIMISP.
- Martinez lira, E. (2000). Caracterización del sistema de producción agrícola. Guatemala: USAC. 80p 67.
- Martín-López, B .G. B. (2009). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. . CUIDES: cuaderno interdisciplinar de desarrollo sostenible. ISSN 1889-0660, No.3.
- Muñoz, I. (1998). Fundamentos teóricos de la caracterización de los sistemas de producción agropecuarios. Recuperado el 9 de Marzo de 2020, de <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/23643/23643.pdf>

- Murmis, M. (1980). Tipología de pequeños productores campesinos en América Latina. . documento portal no.55.
- Najera Caal, M.A. (2000). La economía campesina al final del milenio documento de apoyo al curso teoría de sistemas. Guatemala: USAC, facultad de agronomía.4 p.
- Najera, M. (19 de Octubre de 1998). Caracterización del sistema agrario que comprende la zona de retornados. Guatemala. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de FAO/ USAC. 140p.
- Nivia, Beltran Marentes y Pineda. (23 de AGOSTO de 2018). caracteriación técnico-administrativo de los sistemas de produccion bovno de leche de pequeña escala en una región central de Colombia. Recuperado el 4 de marzo de 2020, de IDESIA: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005000601>
- Paredes, P. (1999). El método de la observación (manual de trabajo de campo). Guatemala: USAC, facultad de agronomía. 60 p.
- Rodriguez,C.,Betancurt,B., y Garzón,T. (2012). Línea base para el monitoreo de la sostenibilidad de los sistemas productivos agropecuarios en el cáqueta. caqueta: En Imprenta.
- Ronnie, D. S. (12 de NOVIEMBRE de 1993). Propiedades de la agricultura y los recursos naturales. Recuperado el 4 de MARZO de 20, de Instituto para la cooperacion y la agricultura IICA: <http://books.google.co.cr/books?d=dN-D->
- Serrano, E. y. (19 de octubre de 2003). Bases para un desarrollo ganadero sostenible;la consideracion de la produccion animal desde una perspectiva sistematica y el estudio de la diversidad de las explotaciones. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de estudios agro sociales y pesqueros.: digital.csic.es/.../Mantecón%etal.%20200320Reg.%20311.pdf.
- Sinchi. (2013). Caracterización y tipificación de los sistemas de producción en el área. Chile.

- Sinchi. (Junio de 2019). Sistemas de producción Departamento del Guaviare (Calamar y San José del Guaviare). Recuperado el 8 de Marzo de 2020, de https://www.sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/libro%20Guaviare%2006_12_2019_web.pdf
- Tabarini, A. (1984). Control de calidad del agua en curso de microbiología sanitaria. Guatemala: Memoria. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria. 20 p.
- Tafur, M. y. (19 de Octubre de 2006). Bienestar animal Nuevo reto para la ganadería. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de Instituto colombiano agropecuario ICA: <http://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/publicacion20.aspx>
- Uribe, F. Z. (19 de Mayo de 2011). Proyecto ganadería colombiana sostenible. Recuperado el 26 de Marzo de 2020, de CIPAV: <http://www.cipav.org.co/pdf/3.Buenas.Practicas.Ganaderas.pdf>
- Vergara. (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo dedesarrollo rural sostenible para colombia. revista de ciencias animales, 3:45-53.

INVENTARIO GANADERO										
DESCRIPCION	CANT.	RAZAS								
		Ayrshire	Cebu	Cruces	Criollo	Normando	Jersey	Holstein	Gyr	Pardo Suizo
Vacas lactantes										
Vacas secas										
Termeras 0-12meses										
Termeras 12-24meses										
Novillas >24meses										
Reproductores										
Bueyes de trabajo										
Termeros 0-12meses										
Termeros 12-24meses										
Novillos>24meses										
TOTAL										

INSUMOS		
Productos Veterinarios	Producto	Frec.
Desparasitante		
Antibiótico		
Vitaminas		
Suero		
Calcio		
Fertilización		
Baño		
Otros		

SUPLEMENTACION:

Sal mineralizada: SI ___ NO ___ Frecuencia _____

Concentrado: SI ___ NO ___ Tipo de concentrado _____ Cant. _____ Frecuencia _____

Otro _____ Cant. _____ Frecuencia _____

REPRODUCCION:

MN: ___ IA: ___ Otra: _____

PRODUCCION

LECHE

Ordeño Manual: ___ Mecánico: ___ Con ternero: ___ Sin ternero: ___

Numero de ordeños: _____ Leche producida/día (Lts): _____

Destino de la leche: Autoconsumo: ___ Ternero: ___ Transformación: _____ Venta: _____

CARNE

Nacidos en la finca: _____ Comprados para la ceba: _____ Edad de compra para la ceba: _____

Edad al sacrificio o venta: _____ Lugar de venta: _____ Precio de venta @: _____

TIPO DE REGISTROS:

Llevan registros: SI ___ NO ___

Producción de leche: _____ Inventario animal: _____ Partos: _____ Montas y servicios: _____

Salud animal: _____

Gastos: _____ Ingresos: _____ Otros: _____

Disponibilidad mano de obra: Familiar _____ Contratada _____