



Colegio de Estudios
Superiores de Administración

**COMPARACIÓN DE RENTABILIDAD ENTRE MODELOS DE GANADERÍA
EXTENSIVA Y MODELOS SILVOPASTORILES INTENSIVOS**

Juan Felipe Gómez Medina y Mariana Rodríguez Sierra

**Administración de Empresas
Colegio de Estudios Superiores de Administración
Bogotá
2020**

**COMPARACIÓN DE RENTABILIDAD ENTRE MODELOS DE GANADERÍA
EXTENSIVA Y MODELOS SILVOPASTORILES INTENSIVOS**

Juan Felipe Gómez Medina y Mariana Rodríguez Sierra

Director: Gregorio Alejandro Posada Pernikoff

**Administración de Empresas
Colegio de Estudios Superiores de Administración
Bogotá
2020**

Índice

Resumen.....	4
1. Introducción	5
2 Revisión de la literatura	11
2.1. Situación de los ganaderos en Colombia	11
2.2. Situación de la industria ganadera	12
2.3. Modelo ganadero extensivo	13
2.4. Modelo ganadero silvopastoril intensivo	14
2.5. Modelo ganadero intensivo.....	15
2.6. Ventajas de la implementación de modelos silvopastoriles intensivos en la ganadería.....	16
2.7. Incentivos gubernamentales para los sistemas silvopastoriles intensivos en la ganadería.....	19
2.8. Baja rentabilidad para los ganaderos al implementar el modelo de ganadería extensivo	20
2.9. Definiciones pertinentes a la hora de hablar de rentabilidad en los modelos silvopastoriles intensivos	21
3 Metodología	23
4 Desarrollo.....	24
4.1. Identificación de los factores más relevantes que inciden en la rentabilidad de los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos extensivos.	24
4.2. Las diferencias en los factores definidos que conllevan a una variación en la rentabilidad de cada modelo	30
4.3. Diferencia final en la rentabilidad entre ambos modelos	35
5. Conclusiones y recomendaciones	36
6. Referencias.....	37
7. Anexos	41

Resumen

El presente trabajo busca hacer una comparación entre los niveles de rentabilidad entre los modelos de ganadería extensiva y los modelos silvopastoriles intensivos en dos casos específicos de fincas ganaderas en la zona andina de nuestro país, debido a la importancia que tiene esta industria en la economía de nuestro país. Evidencia de esto es que el sector ganadero colombiano representa cerca del 6% del empleo del país. La motivación principal de la monografía de investigación es evidenciar una posibilidad de mejora en la industria ganadera colombiana, ya que cerca del 65.2% de las tierras destinadas a este fin, emplean el modelo de ganadería extensiva (Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE-,2013), un modelo ineficiente y poco rentable para los ganaderos en comparación con otros modelos como el silvopastoril intensivo. Los datos se recolectaron por medio de entrevistas a los propietarios de las fincas, las mismas permitieron crear un criterio de peso que conllevó a la creación de unas conclusiones e inferencias que respondieron a cuál modelo es más rentable que el otro. El principal argumento para llegar a estas inferencias es que las fincas de los casos seleccionados son gestionadas por personas que llevan mucho tiempo en la industria ganadera y tienen un criterio de experto para hacer declaraciones justificadas. Adicionalmente, en el estudio de los casos, se indagó sobre hitos importantes al adentrarse en esta industria y sobre los beneficios o situaciones difíciles que esto les ha traído. El resultado esperado de la investigación es que se pueda confirmar que los modelos silvopastoriles intensivos son más rentables que los modelos de ganadería extensiva mediante unos argumentos sólidos obtenidos por medio de la información que los expertos en el tema provean y que su funcionalidad sea informar a los ganaderos colombianos acerca del ese modelo, que sin duda podría incrementar sus ganancias y por ende las de la industria.

1. Introducción

Como planteamiento del problema de esta investigación se tiene que desde la llegada de la ganadería a Colombia en 1525 por medio de la importación de reses que llevó a cabo Rodrigo de Bastidas en Santa Marta (Marín; Pescador; Ramos; Charry, 2016, p. 4), la ganadería ha tenido un papel fundamental en el desarrollo agropecuario y económico en nuestro país. Actualmente, la industria ganadera, según la Federación Colombiana de Ganaderos -FEDEGAN-, representa el 1.6% del PIB colombiano y el 6% del empleo del país (2018). A pesar de ser una industria tan importante, el sector ganadero se ha visto golpeado en los últimos años y especialmente debido al alza de los costos de insumos que esta industria necesita para poder funcionar. Según Fedegán: históricamente, los costos de la producción ganadera han presentado una tendencia estructural de incremento mayor al registrado para el Índice de Precios al Consumidor (IPC), en todas las especialidades productivas. Adicionalmente, el gremio destaca: No obstante, los incrementos de productividad no se han convertido en un premio al esfuerzo del ganadero, sino que han servido apenas para absorber el aumento en los costos de producción, cuando no para deprimir aún más los precios por una mayor oferta. Finalmente, así las cosas, los márgenes de utilidad de la producción han sido afectados no solo por la reducción o estancamiento del precio al ganadero sino también por la tendencia sostenida de una canasta de costos por encima de los precios generales de la economía (2018). Adicionalmente a esto, la industria ganadera es uno de los principales proveedores de alimentos para la sociedad colombiana. Según Fedegán, al año se producen cerca de 7,257 millones de litros de leche, y 935,172 toneladas de carne (2018).

A pesar de ser la ganadería una de las industrias más importantes del país, la situación de los ganaderos en Colombia no es la mejor debido a la tendencia de los precios de los insumos y de la misma carne. Agravando esta situación, según el Departamento Nacional de Planeación -DNP, el 41.4% de la población rural en Colombia tiene ingresos por debajo de lo que se espera para que un hogar puede subsistir (2015). Evidencia de las condiciones en las que viven gran parte de los ganaderos, según el Tercer Censo Nacional Agropecuario, el 84.7% de las familias tienen el piso de sus casas o con tierra, madera burda o con tablón. Adicionalmente, las paredes de sus casas, en el 50.9% de los casos, están hechas de adobe, tabla o caña, sin mencionar que solamente el 45.5% de las familias tiene servicio de acueducto (Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, 2014).

Una de las razones por las cuales la ganadería colombiana genera tan poca riqueza a la gran parte de sus ganaderos es debido al tipo de modelo empleado. En Colombia, el modelo de ganadería extensiva abarca cerca de 20 millones de hectáreas (DANE, 2013). Según, M. Bellido, M. Escribano Sánchez, F.J. Mesías Díaz, A. Rodríguez de Ledesma Vega y F. Pulido García en su estudio denominado “Sistemas Extensivos de Producción Animal” la ganadería extensiva es un tipo de ganadería que se basa en utilizar especies ganaderas que sean capaces de rendir los recursos naturales que disponen. Este tipo de ganadería se centra en acomodarse a los factores limitantes y ecológicos que les ofrece el medio ambiente, mediante el pastoreo. Adicionalmente, algunas de las características más comunes de la ganadería extensiva son: número limitado de animales por unidad de superficie, no cuentan con suficientes avances tecnológicos, baja productividad por cada animal y por hectárea (se necesita una gran cantidad de hectáreas por un solo animal), la alimentación se basa en el pastoreo y en subproductos de la agricultura y contienen baja energía

fósil. Como se evidencia, es un modelo que resulta muy improductivo para los ganaderos y la industria en sí. Por otro lado, los modelos silvopastoriles, que solamente ocupan 2,650 hectáreas en Colombia (Fedegán, 2018), son aquellos que, según el Módulo de Enseñanza Agroforestal realizado por El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), son una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de leñosas perennes (Árboles o arbustos) y de componentes tradicionales como forrajeras, herbáceas y animales) en donde todos interactúen bajo un mismo sistema integral controlado que beneficia al medio ambiente (CATIE, n/a). Este enfoque silvopastoril, sumado al modelo de ganadería intensiva, el cual, para Reyes J.A., es el uso de múltiples tecnologías y corrientes de pensamiento que surgieron en la revolución industrial cuando se formó el término del “capitalismo” en el siglo XX y establece que los principios de este tipo de ganadería se basan en obtener el máximo beneficio en un tiempo muy reducido, y de esta manera lograr mecanizar y racionalizar todos los medios de producción y así incrementar la productividad. Este tipo de ganadería se encarga de proporcionar ambientes regulados y controlados para así no desperdiciar ningún tipo de recurso y asegurarse de que todo salga de la mejor manera. (2012). Al juntar ambos modelos, se forma el enfoque de sistemas silvopastoriles intensivos, un tipo de modelo muy poco estudiado en Colombia.

En contraste a los modelos de ganadería extensiva, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y para la Agricultura (FAO), en su informe de Políticas Pecuarias:

La implementación de sistemas silvopastoriles intensivos trae consigo múltiples beneficios tanto para el medio ambiente como para el bienestar económico de los ganaderos. Para comenzar, uno de los beneficios que trae consigo este modelo

es aprovechar de manera más eficaz el uso de las hectáreas por animal, dejando a más animales por hectárea y aprovechando eficientemente el recurso. Adicionalmente, al conservar los árboles y los arbustos, estos producen forraje y fruta que sirven como comida nutritiva para los animales mejorando su alimentación. Todo esto repercute en el beneficio económico del ganador, pues si el ganado está bien alimentado se produce más leche y carne y esto le genera más ganancia al finquero. Por otro lado, el sistema silvopastoril permite que los ganaderos ahorren a largo plazo, esto se debe a que, al ser el forraje un alimento tan nutritivo para el ganado, el ganadero no tendrá que comprar concentrados comerciales. Así mismo, al preservar las pasturas y los arbustos, hay más nitrógeno en el ambiente y los finqueros no tienen que incurrir en gastos de fertilizantes que contengan nitrógeno. Otro de los beneficios de este sistema radica en la alta valoración de la tierra, pues al conservarse los árboles, pasturas y arbustos esta mantiene su valor y puede usarse para tener una garantía al obtener créditos o venderse a un muy buen precio. Por último, otro beneficio económico que no necesariamente repercute en el ganadero es el aumento de empleos pues el sistema silvopastoril requiere de más mano de obra que otros sistemas tradicionales de pastoreo y al contratar a más personas se disminuye la pobreza de las comunidades que viven en esas zonas y hay menos probabilidad de que invadan los bosques y existan las explotaciones agrícolas (N/A).

Como resultado de lo anterior, es evidente que hay unas diferencias estructurales entre ambos tipos de modelos (los silvopastoriles intensivos y los extensivos), sobre todo en términos de rentabilidad, donde, según la literatura habría una brecha importante entre ambos. Por esta

razón, es importante hacer un estudio que logre evidenciar los factores que generan la diferencia entre ambos. Adicionalmente, un estudio de esta naturaleza no se ha llevado a cabo en Colombia, por lo que resulta oportuno observar cómo estos factores influyen en una industria tan importante para el país.

Por lo mencionado previamente, la pregunta de investigación que se planteó fue la siguiente: ¿Cuáles son los factores principales que diferencian la rentabilidad en el caso del modelo de ganadería extensiva, y en el caso del modelo silvopastoril intensivo? Dentro de la pregunta de la investigación las variables independientes serán los tipos de modelos ganaderos extensivos y silvopastoriles intensivos, y la variable dependiente será la rentabilidad.

Como justificación de esta investigación se define que este estudio es importante a nivel teórico – práctico ya que, desde la teoría, varios estudios que se han efectuado de casos de modelos silvopastoriles intensivos en Latinoamérica han analizado la rentabilidad de estos modelos, pero no han hecho una comparación con respecto a estudios que han hecho lo mismo con los modelos de ganadería extensiva. Adicionalmente, es de sumo valor poder hacer la comparación de ambos modelos con las características de Colombia para poder hacer un aporte a la industria ganadera colombiana.

Por otra parte, es importante mencionar que este estudio se enfocará en explicar el funcionamiento de los modelos, tanto extensivo, como silvopastoril intensivo, por medio del estudio de dos casos específicos. Uno para cada modelo. Todo esto, con el fin de identificar los

factores de peso que llegan a afectar los márgenes de la industria y evidenciar los mayores retos para la implementación de los modelos silvopastoriles intensivos.

La respuesta a la pregunta, después de la revisión de la literatura de estudios de casos en Latinoamérica que se asemejan a la coyuntura socioeconómica colombiana y que explican las causas de las diferencias de rentabilidad en ambos modelos, será que se espera que los modelos silvopastoriles intensivos sean más rentables que los modelos de ganadería extensiva.

El objetivo general es analizar los factores que genera la variación de la rentabilidad de los modelos silvopastoriles intensivos y el modelo de ganadería extensiva en cada uno de los casos.

Los objetivos específicos de la investigación son:

- a) Identificar los factores más importantes que inciden en la rentabilidad en los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos de ganadería extensiva, en cada uno de los casos.
- b) Determinar las diferencias en los factores que influyen en la rentabilidad entre los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos de ganadería extensiva, para cada uno de los casos.
- c) Medir la variación de la rentabilidad entre los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos de ganadería extensiva, para cada uno de los casos.

Esta monografía de investigación está compuesta, en primer lugar, por una revisión de la literatura donde se definen los conceptos claves que serán tratados a través del documento. Toda la revisión de la literatura fue obtenida por fuentes expertas en el tema de ganadería como lo son la FAO y FEDEGAN, entre otras. Posteriormente, se define la metodología que se empleó en el desarrollo de la investigación. Una vez definida la metodología, se desarrollan los objetivos fijados

del trabajo y se responden a las incógnitas planteadas. Tras responder los objetivos planteados, se llega a las conclusiones y recomendaciones, donde se llega a una respuesta final acerca de cual modelo ganadero es más rentable y sus razones. Y para terminar, se encuentran las referencias de todo lo citado en el presente trabajo.

2 Revisión de la literatura

2.1. Situación de los ganaderos en Colombia

Para empezar, en esta investigación se buscó literatura que contextualizara la situación del área rural colombiana y, en gran medida, la situación de los ganaderos en el país. En el Diagnóstico de la Pobreza Rural. Colombia 2010-2014, realizado por el Departamento Nacional de Planeación - DNP-, se buscó por medio de esta entidad realizar una descripción de los indicadores de pobreza para evidenciar la problemática histórica existente en los territorios rurales de Colombia. La metodología empleada por el estudio se resume en i) la descripción del Índice de Pobreza Multidimensional para capturar la calidad de vida ii) evidenciar la pobreza monetaria y pobreza extrema monetaria, como medidas de la capacidad de compra que tienen los hogares para adquirir una canasta mínima de consumo y una canasta mínima de alimentos, iii) presentar la desagregación de la composición del ingreso de los hogares para evidenciar cuales fueron las fuentes que tienen las mayores participaciones, y iv) por medio del coeficiente de Gini, determinar la concentración de los ingresos en el territorio. Los resultados de esta investigación mostraron que, por ejemplo, el ingreso per-cápita en el campo es cerca del 40% del equivalente de los ingresos de una persona en la ciudad, y que la pobreza monetaria en el campo es cerca de un 15% mayor a la que se puede ver en la ciudad. Además, las condiciones de saneamiento básicas como lo son la luz, el servicio de acueducto y alcantarillado, en el campo no han sido desarrolladas para garantizar a la población

rural, a diferencia de lo que sucede en la ciudad donde la gran parte de la población si se ve cubierta por estos servicios. El estudio concluyó que la calidad de vida de las personas en la ciudad es muy superior a la de las personas en el campo, a pesar de que esta brecha se ha reducido en los últimos años.

2.2. Situación de la industria ganadera

Adicional a esta situación de vulnerabilidad del campo, Fedegán en un documento publicado en 2018, llamado Hoja de Ruta 2018-2022, el cual tiene como objetivo hacer públicas las metas que este gremio tiene para el año 2022, fue desarrollado durante toda la coyuntura pecuaria en Colombia en los últimos años. Desde la óptica de adopción de nuevos modelos de ganadería, hasta la volatilidad del precio de la carne en el mercado internacional. La metodología mediante la cual fue desarrollado fue la recolección de datos por medio de todas las entidades con las que cuenta Fedegán para actualizar el gremio y tomar decisiones que permitan orientar al sector. Una vez recolectados los datos, el gremio tomó decisiones que permitieron una hoja de ruta para 2022. Como resultado, este documento muestra que, a pesar de ser una industria muy importante para la economía colombiana, no está pasando por sus mejores momentos debido a una caída en el consumo de carne durante los últimos años y, además, los precios de los insumos, como el de los fertilizantes y el de alimentación para el hato, crecen a una tasa superior a la de los precios de la carne, lo que lleva a una reducción en los ingresos de los ganaderos. Por esta razón, dentro de la hoja de ruta se hace mucho énfasis en la modernización del sector y la adopción de modelos más sostenibles, que permitan mejorar la percepción del sector. Como conclusión, al analizar los números expuestos en el informe, es evidente que la industria ganadera tiene grandes retos por afrontar, por ejemplo, mejorar su competitividad en el mercado internacional, ya que, a pesar de tener un precio competitivo, los productos no están siendo bien acogidos en muchos mercados

donde está presente un acuerdo de TLC. Esto deriva en un plan ambicioso que se expone en el documento.

2.3. Modelo ganadero extensivo

Por otro lado, se estableció que lo primordial es definir e identificar cuáles son los modelos de ganadería más utilizados por las economías y las características de cada uno. De esta manera, la Dirección General de Producción, Investigación y Formación Agrarias de la Junta de Extremadura de España y la Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Extremadura realizaron un estudio que tiene como objetivo aportar una visión de la evolución de la estructura ganadera en el sistema extensivo y resaltar las nuevas tendencias de la producción extensiva en España y sus oportunidades de mejora. El contexto de este estudio se basa en los sistemas extensivos utilizados en la Península Ibérica y define a la ganadería extensiva como una práctica basada en la utilización de especies ganaderas de interés zootécnico que son capaces de rendir eficazmente los recursos naturales mediante el pastoreo. También encontraron que este tipo de ganadería tiene que acomodarse a los factores limitantes y ecológicos del medio ambiente. Algunas características comunes de la ganadería extensiva son que contienen un número limitado de animales por unidad de superficie, no cuentan con suficientes avances tecnológicos, hay una baja productividad por cada animal y por hectárea, la alimentación se basa en el pastoreo mezclados con subproductos de la agricultura y contienen una baja energía fósil. De esta manera, identifican que este sistema utiliza suelos no aptos para la agricultura y puede llegar a impactar negativamente al medio ambiente. Sin embargo, también se encontraron resultados acerca de las nuevas tendencias de producción en las cuales el gobierno ha fomentado que se tomen medidas para proteger la

biodiversidad y se reduzcan las prácticas contaminantes, pero sugieren que es necesario que aumenten estas políticas (OCM).

2.4. Modelo ganadero silvopastoril intensivo

Por otro lado, para poder llevar a cabo la comparación, es fundamental definir que son los Sistemas Silvopastoriles. El Cuerpo Académico de Agrofostería Pecuaria de la Universidad Autónoma de Chiapas junto con Corredor Biológico Mesoamericano Mexicano (CBMM) en un trabajo denominado “Integración de la ganadería y la conservación de los recursos naturales” en el cual el objetivo es promover el desarrollo de estos sistemas y mostrar, de manera simple, como se puede implementar este sistema. Adicionalmente, busca dar a conocer los beneficios que puede traer consigo en términos de rentabilidad y mejoramiento del medio ambiente. Por otro lado, la metodología de este estudio radica en, por medio de ejemplos y vivencias de campesinos que han implementado este tipo de sistemas en su pastoreo, verificar si efectivamente hay una mejora en cuanto a su estabilidad financiera mientras se cuida al medio ambiente. Este estudio define los modelos Silvopastoriles como:

“Una forma de hacer ganadería en los potreros, combinando los pastos con enredaderas, hierbas, árboles y arbustos bajo un tipo de manejo especial que se centra en espacios controlados” (CAAP, 2010).

Así mismo, en los resultados que obtuvieron, consideran que las ventajas concretas que pueden traer estos modelos se centran en proporcionar alimentos nutritivos para el ganado, mejorar las divisiones de los potreros, proporcionar madera a los ganaderos y en general brindar mayor

bienestar económico hacía los finqueros y una mejora en el uso correcto de los recursos naturales resultando en un beneficio ambiental. Como conclusión, se recomienda implementar sistemas silvopastoriles en las fincas del territorio mexicano.

2.5. Modelo ganadero intensivo

Por otro lado, es de suma importancia definir a la ganadería intensiva pues es una de las bases para el Sistema Silvopastoril intensivo y se considera necesario entender de donde viene. Así mismo, es una actividad muy utilizada en Europa y es radicalmente diferente a la extensiva. El trabajo de Jaime Andrés Reyes Diaz, estudiante de la Universidad Autónoma de Occidente de la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, tiene como objetivo demostrar la viabilidad del sistema ganadero productivo intensivo que se encuentra actualmente en funcionamiento en Europa, Argentina y Brasil, en la finca “Cortijo las Marías”. El contexto del estudio se centra en el Valle del Cauca en donde prima la ganadería extensiva. Este tipo de ganadería cría ganado en pequeñas extensiones de tierra y tiene poca supervisión. Este documento plantea que la ganadería intensiva es el uso de múltiples tecnologías y corrientes de pensamiento que surgieron en la revolución industrial cuando se formó el término del “capitalismo” en el siglo XX. Los principios de este tipo de ganadería se basan en obtener el máximo beneficio en un tiempo muy reducido, de esta manera se busca mecanizar y racionalizar todos los medios de producción y así incrementar la productividad. Este tipo de ganadería se encarga de proporcionar ambientes regulados y controlados para así no desperdiciar ningún tipo de recurso y asegurarse de que todo salga de la mejor manera. Un ejemplo de ganadería intensiva es la Avicultura en donde se seleccionan gallinas artificiales para que produzcan tanto huevos como carne. Este hábitat en donde conviven las

gallinas está regulado por temperatura, luz y humedad para asegurarse de tener un proceso eficaz y eficiente.

Además, se encontraron algunas ventajas de la ganadería intensiva como lo son:

- La inversión obtenida es usada de manera eficiente debido a que este proceso obtiene la máxima producción en el menor tiempo posible.
- Se puede ajustar a la demanda de los consumidores.
- La homogeneidad del producto y de esta forma poder comercializar a gran escala.

El estudio arrojó también que al mezclar la ganadería intensiva con sistemas silvopastoriles estos permiten que el medio ambiente se beneficie debido a que hacen un buen uso de los bosques y praderas, proporcionan mantenimiento y recuperan la capacidad de producción de estas y así disminuyen el uso del bosque natural para frenar la deforestación. Así mismo, al basarse en hacer usos más eficientes del pasto, la tierra y los bosques, permiten la reducción del desperdicio y rinde más la producción. La conclusión del estudio es que se debe implementar el sistema de ganadería intensiva mezclada con los sistemas silvopastoriles. También, se concluyó que la ganadería debe combinar la productividad de los sistemas intensivos con las bondades de los sistemas extensivos.

2.6. Ventajas de la implementación de modelos silvopastoriles intensivos en la ganadería

De esta forma, al conocer los diferentes modelos que se implementan en la ganadería y evidenciando que el modelo silvopastoril intensivo es el que menos repercusiones tienen en el

medio ambiente se decidió investigar más a fondo acerca de estos. El estudio del Grupo de Ganadería y Manejo del Medio Ambiente y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Costa Rica, tiene como objetivo, mostrar el estado del recurso arbóreo en las pasturas, el impacto de los sistemas silvopastoriles en la productividad y la generación de servicios ambientales en las fincas ganaderas. Además, busca demostrar cómo el pago por servicios ambientales puede incentivar la adopción de estos sistemas. El contexto de este estudio radica en que la ganadería actualmente está asociada con la pérdida y la separación de los bosques, que se convirtieron en monocultivos de pastos, cultivos agrícolas y fragmentos de bosques. Esto ha causado que más del 50% de las pasturas se encuentren en un nivel avanzado de degradación, lo que conlleva a la reducción de la productividad y la pérdida de la biodiversidad. De esta forma, el estudio buscó analizar e investigar el recurso de arbóreo en las pasturas y el impacto de los sistemas silvopastoriles en las fincas. Los resultados de este trabajo arrojaron que los sistemas silvopastoriles son capaces de mejorar la productividad en las fincas, una de las ventajas es por el arbóreo en las pasturas ya que brindan sombra, mejoran la dieta de los animales (frutos) y reducen la utilización de fertilizantes. También, se encontró que los ganaderos son temerosos al momento de implementar esta nueva tecnología y la mayoría no cuenta con recursos para la hacerlo. Para concluir se recomendó la implementación del arbóreo en las pasturas de los sistemas silvopastoriles para impactar positivamente en el medio ambiente. Además, en cuanto a la situación de los ganaderos, se pensó la solución de pagos de servicios ambientales, créditos verdes y mercados justos que buscan incentivarlo y ayudarles.

Al analizar la preocupante situación de la industria ganadera actualmente y referenciando a lo establecido en el presente trabajo se considera importante identificar, de manera más detallada,

cuáles son los beneficios en la productividad y rentabilidad del ganadero al implementar modelos silvopastoriles en sus fincas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y para la Agricultura (FAO), en su informe de Políticas Pecuarias, la implementación de sistemas silvopastoriles trae consigo múltiples beneficios tanto para el medio ambiente como para el bienestar económico de los ganaderos. Para comenzar, uno de los beneficios que trae consigo este modelo es aprovechar de manera más eficaz el uso de las hectáreas por animal, dejando a más animales por hectárea y aprovechar eficientemente el recurso. Adicionalmente, al conservar los árboles y los arbustos, estos producen forraje y fruta que sirven como comida nutritiva para los animales mejorando su alimentación. Todo esto repercute en el beneficio económico del ganadero, pues si el ganado está bien alimentado produce más leche y carne y esto le genera más ganancia al finquero. Por otro lado, el sistema silvopastoril permite que los ganaderos ahorren al largo plazo, esto se debe a que, al ser el forraje un alimento tan nutritivo para el ganado, el ganadero no tendrá que comprar concentrados comerciales. Así mismo, al preservar las pasturas y los arbustos, hay más nitrógeno en el ambiente y los finqueros no tienen que incurrir en gastos de fertilizantes que contengan nitrógeno. Otro de los beneficios de este sistema radica en la alta valoración de la tierra, pues al conservarse los árboles, pasturas y arbustos esta mantiene su valor y puede usarse para tener una garantía al obtener créditos o venderse a un muy buen precio. Por último, otro beneficio económico que no necesariamente repercute en el ganadero es el aumento de empleos pues el sistema silvopastoril requiere de más mano de obra que otros sistemas tradicionales de pastoreo y al contratar a más personas se disminuye la pobreza de las comunidades que viven en esas zonas y hay menos probabilidad de que invadan los bosques y existan las explotaciones agrícolas.

2.7. Incentivos gubernamentales para los sistemas silvopastoriles intensivos en la ganadería

Murgueitio, por otro lado, en *Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina* (2009) tenía como objetivo discutir la efectividad y viabilidad de los incentivos para la creación de sistemas silvopastoriles en Latinoamérica. El contexto de este estudio se da en una industria ganadera que tiene graves implicaciones en la calidad de vida de sus trabajadores, por lo cual diferentes gobiernos han diseñado incentivos que permitan la adopción de modelos de pastoreo que sean más sostenibles (enfoque social, económico y medioambiental) y reduzcan el daño ambiental de la crianza de bovinos (Murgueitio, p. 4, 2009). En las metodologías se analizaron las principales formas de incentivar los sistemas silvopastoriles por parte de los gobiernos latinoamericanos. Además, se evaluaron factores como que tan perdurable en el tiempo son los incentivos, y que tanto impacto tienen en la rentabilidad de los ganaderos. Una vez analizada la información, los resultados concluyeron en que la mejor forma de incentivar el desarrollo de modelos silvopastoriles en Latinoamérica es el pago por servicios ambientales, lo cual se traduce en pagar al ganadero por la captura de gases de efecto invernadero y por cuidar fuentes hídricas gracias a la plantación de árboles. Este resultado se da gracias a que hay un contacto constante entre el ganadero y El Estado, lo que permite un control permanente del modelo, lo cual no sucede en muchos otros modelos de incentivos. Las conclusiones de esta investigación se enfocaron en la necesidad de desarrollar un modelo que integre los diferentes factores de la cadena de valor de la industria ganadera y que esté direccionada hacia un modelo sostenible como los son los sistemas silvopastoriles.

2.8. Baja rentabilidad para los ganaderos al implementar el modelo de ganadería extensivo

Adicionalmente, Calle, Murgueitio y Chará, en Integración de las actividades forestales con la ganadería extensiva sostenible y la restauración del paisaje (2009), se enfocan en el estudio de la ocupación de tierra por parte de la ganadería extensiva y cómo estos modelos reducen la productividad de la finca ganadera y reducen la rentabilidad de esta. Según este estudio, la productividad de los modelos de ganadería extensiva resulta poco productivos ya que la ocupación de la finca por cabeza de ganado es muy baja, llegando a ser cercana a 0.59 cabezas de ganado por hectárea, y una producción de carne de 19.9 Kg por hectárea. Por otro lado, también muestran los sistemas silvopastoriles como alternativa para mitigar estas afectaciones que presenta el sistema de ganadería extensiva. Los datos fueron recolectados en fincas ganaderas en Latinoamérica, tanto en sistemas de ganadería extensiva, como en las que han adaptado sistemas silvopastoriles intensivos, lo que llevó a una comparación de resultados entre ambos sistemas. Para poder hacer comparables las mediciones, se analizó varios factores en estas fincas ganaderas. Por ejemplo, los ingresos recibidos por parte de los ganaderos y su rentabilidad, y se analizó cómo estos factores varían dependiendo del sistema implementado en la finca. Los resultados de este estudio arrojaron que en la mayoría de las fincas donde está implementado el modelo silvopastoril intensivo, se pudo ver un aumento en el ingreso del ganadero y también un aumento en la rentabilidad de su negocio. Por ejemplo, en un proyecto en Colombia, el ingreso por hectárea aumentó de 237 USD a 888 USD. La principal razón por la que se da el aumento en los ingresos de los ganaderos es debido a que se aumenta la capacidad de la finca de albergar vacas, pero por otro lado, se diversifican su negocio ya que pueden incluir la venta de madera como parte de este para aumentar sus ingresos indirectos. Además, el alimento del hato mejora ya que los árboles mejoran las condiciones del

suelo y ahorran gastos en fertilizantes y abono. Las conclusiones de esta investigación se enfocaron en la necesidad de desarrollar un modelo que integre los diferentes factores de la cadena de valor de la industria ganadera y que esté direccionada hacia un modelo sostenible como los son los sistemas silvopastoriles.

2.9. Definiciones pertinentes a la hora de hablar de rentabilidad en los modelos

silvopastoriles intensivos

Como se puede ver, son realmente preocupantes los efectos que tiene la ganadería extensiva en la rentabilidad del finquero. Es por esto, que se considera de vital importancia implementar modelos silvopastoriles intensivos y así lograr aumentar la rentabilidad de los ganaderos, mejorando su producción y bienestar económico. Para poder responder la pregunta de este trabajo, se considera pertinente, definir que es la rentabilidad, producción y bienestar económico. Según Ismaira Contreras, en un trabajo denominado “Análisis de rentabilidad económica (ROI) y financiera (ROE) en empresas comerciales y en un contexto inflacionario” se define la rentabilidad, con una cita de Ortiz que establece qué:

“Los indicadores de rentabilidad, denominados también rendimiento de lucratividad, sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa/persona, para controlar los costos y gastos y de esta manera convertir las ventas en utilidades (Ortiz, 2004)”

Por otra parte, R. Carro y D. Gonzales, estudiantes de Universidad Nacional del Mar de Plata de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, definen la productividad en su trabajo llamado “Productividad y competitividad” como:

“La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Por ende, la productividad es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salidas o producto) y los recursos utilizados para generarlo (entradas o insumos)” (R. Carro, D. Gonzales, NA).

Así mismo, en cuanto a la definición de bienestar económico, Luis Ayala Cañón en su trabajo denominado “Bienestar económico y material” tiene como objetivo intentar representar en un conjunto básico de indicadores significativos y novedosos la incidencia y las características de las necesidades relacionadas con el bienestar económico y las condiciones de vida de los hogares españoles. Este trabajo establece que una persona con bienestar económico debe hacer frente a tres retos primordiales como lo son:

- 1) Disponer de ingresos suficientes y estables: contar con recursos o ingresos suficientes para tener un nivel de vida digno en la sociedad
- 2) Mantener un equilibrio Económico y Financiero para reducir la probabilidad del endeudamiento
- 3) Evitar la pobreza severa

Al entender las definiciones de los diferentes aspectos se podrá, de manera más clara, identificar cuáles son los factores que trae consigo la implementación de modelos silvopastoriles en la rentabilidad o bienestar económico de los ganaderos teniendo en cuenta dimensiones como la producción.

3 Metodología

El tipo de instrumento y técnica que se utilizó para medir los objetivos fue de índole mixta, es decir cualitativa y cuantitativa, y se realizó por medio de entrevistas que incluían ambos tipos de datos. En primer lugar, se contactó a ocho ganaderos que cumplieron con las características de los modelos que se analizaron (silvopastoril intensivo y extensivo) y se constituyó una terna para hacer el primer acercamiento, después de contar con su consentimiento para hacer uso de los datos suministrados, se les envió una serie de preguntas generales sobre las características de sus fincas.

Una vez recolectada toda la información de la terna seleccionada, se hizo un análisis de los perfiles de cada una de las fincas en donde se seleccionó las que tuvieron perfiles más similares y que permitieron hacer una comparación adecuada de la rentabilidad. Después de seleccionados, se pidió a los ganaderos que compartieran sus estructuras de costos e ingresos para identificar los factores más relevantes que inciden en la rentabilidad de sus fincas. Una vez suministrada la información, se pudieron identificar estos factores y posteriormente se realizó una entrevista de profundización a cada uno de los ganaderos para entender a cabalidad estos factores.

Una vez completa toda la información y las entrevistas, se pasó a calcular la rentabilidad por hectárea de cada modelo para luego pasar a analizar e identificar cual fue el modelo más rentable y por qué.

4 Desarrollo

4.1. Identificación de los factores más relevantes que inciden en la rentabilidad de los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos extensivos.

El primer paso para empezar el desarrollo de los objetivos de la investigación fue encontrar a los candidatos adecuados para llevar a cabo la comparación entre dos modelos: el silvopastoril intensivo y el extensivo. Para llegar a este objetivo, se habló con gente relevante en el tema que tuviera contactos y supiera cuales personas contaban con un modelo financiero estructurado y que estuvieran dispuestos a compartir de manera consciente las finanzas de su finca. Una vez hecho este acercamiento, se llegó a una primera terna de ocho ganaderos a los cuales se les mandaron una serie de preguntas para establecer las características de cada una de las fincas y escoger dos que fueran similares entre ellas para realizar la comparación. Las preguntas que fueron enviadas por correo electrónico a los candidatos fueron las siguientes:

1. ¿Cuál es el nombre de la finca?
2. ¿Cuál es la historia de la finca?
3. ¿Desde hace cuánto está usted en el negocio de la ganadería?
4. ¿En qué zona está ubicada su finca?
5. ¿Cuántas hectáreas posee su finca?
6. ¿Cuántas cabezas de ganado tiene?
7. ¿Cuál es su modelo ganadero?
8. ¿Quisiera manejar anónimamente el uso de sus datos?
9. ¿Cuál es su ingreso por el negocio de la ganadería?

Al ser contestadas las preguntas, se evidenció que la terna estaba conformada por un diverso grupo de ganaderos, ya que las características de sus fincas y la experiencia en la industria variaba considerablemente. Por ejemplo, uno de los ganaderos contaba con una finca de 1500 hectáreas, siendo la de mayor extensión. En cambio, la de menor área, era una finca de 50 hectáreas. Igualmente, el número de cabezas de ganado registrado por los dueños tenía un espectro muy grande. La finca con la mayor cantidad de cabezas de ganado tenía 1280, mientras que la que menor solo contaba con 100 reses.

De esta manera podían seguir variando los perfiles de los ganaderos, en donde se encontraron dos casos que contaban con características similares: el primero, que pidió que sus datos fueran tratados de manera anónima, es el de una finca ubicada en San Fernando, en Cimitarra, Santander. Esta finca es de piso térmico cálido y comprende la zona de vertiente inferior a los 1,000 metros de altitud, con temperaturas superiores a los 23°C y lluvias abundantes. El terreno de la finca es quebrado y en cuanto a sus condiciones agronómicas esta está ubicada en la subcuenca del río Carare ubicada en la parte Oriental, drena en dirección SE-NO, y descarga su caudal sobre el Río Magdalena. Está conformada por las microcuencas de los ríos Carare, Guayabito, San Juan y Puerto Parra con un área total de 2159.76 Km² en el municipio que representa el 68%. El caudal de aproximadamente 357.5 m³/seg. Esta información fue suministrada por el ganadero y se calculó teniendo en cuenta toda el área incluyendo aquella que sale del límite municipal, ya que sus aguas finalmente desembocan sobre el Río Magdalena pasando por el Municipio de Cimitarra. El Río Carare que corresponde al cauce principal es la prolongación del Río Minero, presenta un curso meandriforme en la zona de pendiente suave y sus afluentes un patrón dendrítico destacándose las quebradas El Aguila, El Pescado, La Chisposa y La Arenosa. El resto de la cuenca presenta un patrón angular a subparalelo. La distribución de drenajes es asimétrico controlado por la forma del

relieve, con una densidad mayor en la parte sur de la cuenca. Por otro lado, la finca tiene más de 12 años de uso ganadero y cuenta con 315 hectáreas. Actualmente, la finca cuenta con 463 cabezas de ganado, lo que deja una densidad aproximada de 1,46 cabezas de ganado por hectárea. A pesar de tener una densidad alta para un modelo de ganadería extensiva, el dueño de la finca expresó durante el primer contacto que tuvo, que su modelo era efectivamente el extensivo y que su finca se dedicaba a la ganadería de levante. Adicional, se espera que la finca obtenga alrededor de ciento diez millones de pesos en utilidades al año. Por otro lado, está la finca El Silencio, que, aunque lleva solo 6 años de operación, su dueño German Pombo cuenta con más de 40 años de experiencia en el sector. Esta finca está ubicada en el municipio de Norcasia, en Caldas y su piso térmico es cálido y comprende la zona está a 500 metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas de este municipio son superiores a los 25°C y cuenta con unas precipitaciones de 4,500 mm por año. Por otro lado, el terreno de la zona es quebrado no tractorable y con suelos franco-arenosos, tienen un pH de 5.7. Esta finca tiene 120 hectáreas de las cuales 35 se destinan a la ganadería silvopastoril intensiva. Como la define su dueño:

“Es un sistema de rotación Voisin (PRV) con siembra de arbustos y leguminosas para hidrogenar el suelo. Además, no contribuimos a la deforestación y tratamos de disminuir el uso de agroquímicos, fertilizantes, ivermectinas y herbicidas”.

Hoy en día, la finca cuenta con 92 cabezas de ganado y su modelo se dedica al levante, es decir, comprar ganado para subirlo de peso y posteriormente venderlo. Por último, se espera que la finca obtenga cerca de cincuenta millones de pesos en utilidades al año.

Como se evidencia, ambas fincas cuentan con condiciones similares como lo son el clima, el terreno, el piso térmico y la actividad ganadera que emplean (levante), lo que permite que podamos hacer una comparación acertada de estos dos modelos ganaderos.

Una vez seleccionadas las fincas de los candidatos, se le solicitó a cada uno de los ganaderos que compartieran sus estructuras de costos e ingresos para identificar los factores más relevantes que incidían en la rentabilidad de las fincas. Con base en la información suministrada se identificaron nueve factores relevantes que afectan la rentabilidad de los modelos, estos se presentan a continuación:

Subdimensiones	Indicadores	Objetivos	Cuestiones	
-Costo de compra anual para levante por hectárea	-Valor de costo de compra anual para levante por hectárea	Identificar los factores más importantes que inciden en la rentabilidad en los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos de ganadería extensiva.	¿Cuál es el valor del costo anual de la compra para levante en el que usted incurre por hectárea?	
-Ingresos anuales por hectárea que corresponde a la venta de ganado	-Valor del ingreso anual por hectárea que corresponde a la venta de ganado		¿Cuál es el valor de los ingresos anuales promedio por hectárea que corresponden a la venta de ganado?	
-Ingresos por cabeza de ganado por día	-Valor de ingreso diario por cabeza de ganado que corresponde a la venta		¿Cuál es el valor de los ingresos anuales promedio por cabeza de ganado que corresponden a la venta de este?	
-Costo anual de alimentación/semillas para el ganado por hectárea	-Valor del costo de alimentación/semillas para el ganado anual por hectárea		¿Cuál es el valor del costo anual de la compra de alimentos (semillas) en el que usted incurre por hectárea?	
-Costo anual de mano de obra directa por hectárea	- Valor del costo de mano de obra directa anual por hectárea		¿Cuál es el valor del costo anual de la mano de obra directa en el que usted incurre por hectárea?	
-Costos anuales de fertilizantes y herbicidas por hectárea	-Valor del costo de fertilizantes y herbicidas anual por hectárea		¿Cuál es el valor del costo anual de la compra de fertilizantes y herbicidas en el que usted incurre por hectárea?	
	-Valor del costo de medicamentos para el			

<p>-Costos anuales de medicamentos para el ganado por hectárea</p> <p>-Costo anual de vacunas para el ganado por hectárea</p> <p>-Costos indirectos de la operación anual por hectárea</p>	<p>ganador anual por hectárea</p> <p>-Valor del costo de vacunas para el ganado anual por hectáreas</p> <p>-Valor del costo indirectos de la operación anual por hectárea</p>		<p>¿Cuál es el valor del costo anual de la compra de medicamentos en el que usted incurre por hectárea?</p> <p>¿Cuál es el valor del costo anual de las vacunas en el que usted incurre por hectárea?</p> <p>¿Cuál es el valor del costo indirecto anual de la operación en el que usted incurre por hectárea?</p>
<p>-Diferencia entre la compra anual (para levante) por hectárea entre los entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los ingresos anuales promedio de venta por hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los ingresos por cabeza de ganado diario entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los costos anuales de alimentación/semillas para el ganado por</p>	<p>-% de diferenciación entre la compra anual (para levante) por hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los ingresos anuales promedio por venta de cabeza de ganado por hectárea, de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los ingresos por cabeza de ganado diarios por venta de este de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los costos anuales de alimentación/semillas para el ganado por</p>	<p>Determinar las diferencias en estos factores que influyen en la rentabilidad entre los modelos silvopastoriles y los modelos de ganadería tradicionales.</p>	

<p>hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre el costo anual de mano de obra directa por hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los costos anuales de fertilizantes y herbicidas por hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los costos anuales de medicamentos/ suplementos dietarios para el ganado por hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los costos anuales de vacunas para el ganado por hectárea, entre los dos modelos.</p> <p>-Diferencia entre los costos anuales indirectos de la operación por hectárea, entre los dos modelos.</p>	<p>hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>- % de diferenciación entre costo anual de mano de obra directa por hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los costos anuales de fertilizantes y herbicidas por hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los costos anuales de medicamentos/ suplementos dietarios para el ganado por hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>- % de diferenciación entre los costos anuales de vacunas para el ganado por hectárea de cada uno de los modelos.</p> <p>-% de diferenciación entre los costos anuales indirectos de la operación por hectárea de cada uno de los modelos.</p>		
---	---	--	--

Rentabilidad	Recopilar toda la información obtenida, resumir el total de los costos, gastos e ingresos de cada modelo y calcular la rentabilidad que le aporta al ganadero.	Medir la variación de la rentabilidad entre los modelos silvopastoriles intensivos y los modelos de ganadería extensiva.	
--------------	--	--	--

4.2. Las diferencias en los factores definidos que conllevan a una variación en la rentabilidad de cada modelo

Una vez identificados estos factores se realizó una entrevista de profundización a cada uno de los ganaderos para entender a cabalidad estos factores. Para el modelo de ganadería extensiva se encontró que había un gran número de medicamentos e insumos agropecuarios los cuales eran desconocidos, por lo cual, se realizó una búsqueda exhaustiva de los mismos para identificar su fin. Además, se corroboró esta información obtenida con el ganadero. Adicionalmente, se encontraron una gran variedad de costos indirectos en la finca que no fueron especificados en la información suministrada, por esta razón fue necesario indagar sobre estos con el ganadero. Su respuesta concluyó en que la mayoría de estos costos eran de rutas de acceso dentro de la finca, cercado de los corrales, de energía, gasolina para transporte, diferentes tipos de fletes y reparaciones de corrales. Por otro lado, la información suministrada por el modelo silvopastoril fue sorprendente debido a que no se encontraron costos indirectos ni tampoco de alimentación. Por esta razón, nos reunimos con el ganadero para corroborar que esta información fuera verídica y el porqué de esta. Germán argumentó que no incurría en costos de alimentación debido a que su ganado se alimentaba de diferentes especies vegetales como las gramíneas, humidícola, pasto estrella, pasto elefante, leucaena, entre otras, ya que al tener la presencia de aroboreas, arbustos y hacer una rotación constante e intensiva de pastoreo del hato, la recuperación del suelo se da de

una mejor manera y no hay necesidad de sembrar nuevas especies vegetales que reemplacen las erosionadas.

Por otra parte, uno de los factores más importantes en los costos del desarrollo del negocio es el de la mano de obra. En el caso de German Pombo, el tipo de remuneración se da en especie ya que, como él comentó en una entrevista, llegó a un acuerdo con el mayordomo de la finca para que la remuneración fuera de esta manera. Antes de que se diera el acuerdo, que se explicará en detalle más adelante, Germán le pagaba un salario a cada uno de los dos cuidadores de la finca 1'700.000 mensuales, lo que dejaría un costo de mano de obra anual aproximado de 41'000.000. Sin embargo, como lo explicó Germán, estos costos resultan ser muy altos para una finca de pocas hectáreas ya que esta misma mano de obra es la que se emplea para manejar 30 cabezas de ganado o 300. Por esta razón, Germán acordó con el mayordomo de la finca la compra de unas vacas lecheras para que los trabajadores de la finca puedan utilizarlas como fuente de leche, tanto para ellos, como para sus familias. Adicionalmente, la finca cuenta con unos árboles que dan frutos, los cuales también pueden aprovechar para conseguir alimentación. Toda esta inversión que Germán hizo, tanto para comprar las vacas lecheras, como los árboles, fue de 70'000.000.

Debido a este acuerdo, Germán no les paga a los cuidadores de la finca, lo que, en teoría, no afecta la rentabilidad de esta. Sin embargo, para una mejor comparación entre ambos modelos, se decidió hacer un acercamiento financiero que permitiera calcular un costo de mano de obra para la finca. La manera en la que se calculó el costo de mano de obra fue por medio de un descuento del costo de oportunidad de Germán con respecto a la inversión de los 70'000.000. Es decir, el costo de oportunidad se entiende como lo que Germán haría rentar su dinero si lo tuviera disponible para invertir. En el caso de él, nos dijo que esta estimación sería del 10% efectiva anual, por lo que

podemos concluir, por medio de estimaciones financieras, que el costo anual de la mano de obra para el modelo silvopastoril es de 7'000.000 ($70'000.000 \cdot 10\%$ (Costo de oportunidad anual) = 7'000.000) para toda la finca.

Al terminar de entender a cabalidad los factores determinantes en la rentabilidad se pasó a determinar las diferencias entre ambos modelos. En cuanto a **los ingresos anuales por hectárea que corresponde a la venta de ganado**, el resultado del modelo extensivo fue de \$1,419,144 pesos por hectárea y el del modelo silvopastoril fue de \$ 3,371,429 pesos por hectárea. Lo que representa una diferencia de 137,6% del silvopastoril frente al extensivo. La gran diferencia radica en que la proporción de cabezas de ganado vendidas por hectárea del modelo silvopastoril es mayor a la del extensivo, llegando a una proporción del 3,37 de cabezas vendidas en el año y en el extensivo por 0,94 por hectárea. Eso demuestra que el modelo silvopastoril vende muchas más vacas lo que hace que su ingreso sea mucho más elevado.

Adicional al análisis de los ingresos anuales por hectárea, se elaboró la comparación entre los **ingresos diarios por cabeza de ganado**. Los resultados fueron los siguientes: para el modelo extensivo, los ingresos diarios por cabeza de ganado fueron de 3,088 pesos, mientras que en el modelo silvopastoril intensivo fueron de 2,740. A pesar de que la diferencia no es mucha, una de las razones por las cuales se le puede dar explicación a que en un modelo sea mayor que en el otro es que el tiempo de levante en uno sea mayor y esto implique un mayor peso de las reses, lo que en la mayoría de casos se ve representado en un mayor precio de venta.

En cuanto al factor **Costo de compra de cabezas de ganado anual para levante por hectárea**, el modelo silvopastoril compro un total de \$1,428,571 pesos en ganado de levante y el modelo extensivo incurrió en \$648,450. Dejando una diferencia porcentual de 120,3% del silvopastoril en comparación con el extensivo. A pesar de que las compras por hectárea del modelo

silvopastoril sean mayores se puede ver que esto representa solo el 42,4% de los ingresos a diferencia del modelo extensivo donde este mismo rubro representa 45,7%. Esto se debe a que, como se ha visto a lo largo de la revisión de literatura, los sistemas silvopastoriles tienden a tener más vacas por hectárea y esto hace que el costo por hectárea sea más elevado.

Por otro lado, en cuanto al factor de **costos anuales de alimentación y semillas para el ganado por hectárea**, este hace referencia a la inversión que hace el ganadero para recuperar la tierra sembrando y manteniendo los pastizales y de esta manera proveyendo alimentación para el hato. En este rubro se puede observar que por hectárea el modelo extensivo invierte \$53,248 pesos a diferencia del modelo silvopastoril donde no hay ningún gasto incurrido en el mantenimiento del suelo. Esto era previsible ya que en la revisión de la literatura se encontró que los sistemas silvopastoriles al conservar los árboles y los arbustos, estos producen forraje y fruta que sirven como comida nutritiva para los animales mejorando su alimentación. Todo esto repercute en el beneficio económico del ganadero, pues al tener mantener las pasturas no tendrá que incurrir en gastos de alimentación (concentrado de animales) y si el ganado está bien alimentado (por fruta o leguminosas naturales) produce más leche y carne y esto le genera más ganancia al finquero (FAO, s.f, p.7)

Por otro lado, el modelo extensivo si tiene que incurrir en estos costos debido a que como lo estipula la revisión de la literatura “La ganadería extensiva proporciona cambios negativos debido a la aridez del suelo, ya sea como producto de la deforestación en la creación de pastizales, al igual que por el pisoteo del ganado, que producen cambios estructurales, provocando detonantes erosivos, escasos de nutrientes, entre otros, hasta la pérdida de diversidad de los mismos”(Sadeghian en Mora Marín et A, diciembre 2015, p 7).

En cuanto al rubro de **Costo anual de mano de obra directa por hectárea** los resultados son muy parecidos ya que en el modelo extensivo el costo por hectárea fue de \$227,779 pesos a diferencia del modelo silvopastoril donde fue \$200.000, según lo explicado previamente en el cálculo del costo de oportunidad.

Por otro lado, en cuanto al **Costos anual de fertilizantes y herbicidas por hectárea**, el modelo extensivo incurrió en gastos de \$47,197 pesos por hectárea mientras que el silvopastoril solamente en \$5,714 pesos. Esto deja una diferencia de 87,9% siendo menor en este rubro el modelo silvopastoril. Esto confirma lo revisado en la literatura donde "...al preservar las pasturas y los arbustos, hay más nitrógeno en el ambiente y los finqueros no tienen que incurrir en gastos de fertilizantes que contengan nitrógeno" (FAO, s.f, p.7).

En cuanto a **costos anuales de medicamentos para el ganado por hectárea** el costo fue mucho más elevado en el modelo silvopastoril, el cual incurrió en \$242,857 pesos por hectárea, mientras que el del modelo extensivo fue de \$64,434. Una posible explicación para esta tendencia es la densidad poblacional de la finca del modelo silvopastoril, ya que, al tener una mayor densidad, se requerirán un mayor número de insumos médicos para mantener sano al hato. Sin embargo, como se explicará más adelante, el costo de las vacunas, a pesar de ser más alto para el modelo silvopastoril, su proporción es mucho menor comparada con la diferencia establecida con la de los medicamentos. Por esta razón, es viable considerar que la negociación con los proveedores de insumos médicos para el modelo extensivo sea mejor que para el modelo silvopastoril.

Alineado con lo mencionado en el párrafo anterior, el **costo anual de vacunas para el ganado por hectárea** del modelo silvopastoril fue de \$9,463 pesos y del modelo extensivo \$6,270. Esto se da debido a que la concentración de ganado por hectárea del modelo silvopastoril es mucho

más alta, como se mencionó previamente en el modelo extensivo hay 0,4 cabezas de ganado por hectárea a diferencia del modelo silvopastoril que es de 3,37 cabezas de ganado por hectárea. Por esta razón, el último tiene que incurrir en más gastos de medicamentos por animal.

Adicionalmente, **los costos indirectos de la operación anual por hectárea** en el modelo extensivo fueron de \$29,341 pesos a diferencia del modelo silvopastoril que fueron de \$0 pesos. Esto es debido, a como se validó previamente con el ganadero, a que la gran envergadura de la finca del modelo extensivo requiere de cierto mantenimiento, como el costo de rutas de acceso, cercado de la finca, de energía, gasolina para transporte y diferentes tipos de fletes.

4.3. Diferencia final en la rentabilidad entre ambos modelos

Una vez analizados los factores que inciden en la rentabilidad de cada modelo se pasó a identificar el modelo más rentable y calcular la diferencia entre uno y el otro. Como resultado, el margen neto del modelo extensivo es del 25,5% mientras que el del modelo silvopastoril fue del 43,3%. Las principales razones de la gran variación entre el uno y el otro se dan, en primer lugar, por los costos de mano de obra donde en el modelo extensivo representaron el 16% de los ingresos mientras que en el otro modelo fue del 5,9%. Adicionalmente, los costos indirectos de la operación en el modelo extensivo representaban el 2,1% mientras que los del modelo silvopastoril eran nulos. Por otro lado, los costos de alimentación, que eran una de las grandes virtudes del modelo silvopastoril, fueron el cero por ciento de los ingresos mientras que en el modelo extensivo fueron del 2,8%. Solamente sumando estos tres rubros la diferencia del margen de rentabilidad de los modelos es del 15% siendo el silvopastoril el más rentable.

Después de analizar los resultados obtenidos en ambos casos, es evidente que hay una diferencia importante entre la rentabilidad de ambos modelos. Sin embargo, hay que destacar que el acuerdo de mano de obra que tiene Germán Pombo con sus trabajadores es un *driver* en la diferencia de lo rentable de su finca. Como él mismo lo manifestó, el costo de mano obra es prácticamente el mismo en una finca de gran extensión en comparación con una de menor extensión. Por esta razón, si se desea concluir que un modelo es ampliamente más rentable que otro, se decidió, solamente como ejercicio, ver cómo cambia la rentabilidad del modelo silvopastoril si el costo de mano de obra tiene la misma proporción de los ingresos que en el modelo

extensivo. Como resultado, el margen neto del modelo silvopastoril pasó de 43.3% a 33.3%, manteniendo una diferencia superior del 7.6%.

5. Conclusiones y recomendaciones

En fin, la diferencia entre la rentabilidad de un modelo y el otro es evidente. El modelo silvopastoril intensivo permite que se disminuyan, e incluso eliminar, costos que resultan necesarios en el modelo extensivo, como lo son los costos de alimentación. Adicionalmente, al ser un modelo en el que la extensión de terreno no debe ser tanta, es un modelo que resulta mucho más asequible para un mayor número de familias colombianas. También, al no necesitar una finca de gran extensión, la rentabilidad, como ya se mencionó previamente, es mejor. Por otro lado, uno de los factores que más agobian a los ganaderos colombianos en la actualidad se da por la caída de los precios de la carne en el tiempo, y el crecimiento de los precios de los insumos. Por otro lado, un valor agregado que tiene el modelo silvopastoril intensivo frente al extensivo es el beneficio medioambiental que trae consigo. Según varios estudios de la FAO y del mismo Murgueitio, citado varias veces en este trabajo, el impacto medio ambiental del modelo silvopastoril intensivo es muchísimo menor que en el que incurre el modelo extensivo. La última gran ventaja, que no se vio reflejada en los casos expuestos en esta monografía es que existen una serie de beneficios e incentivos gubernamentales para promover esta clase de modelos que reducen el impacto ambiental de la ganadería, los cuales ayudan a mejorar aún más la rentabilidad del modelo silvopastoril intensivo frente al extensivo.

En conclusión, las razones por las cuales se puede afirmar que los modelos silvopastoriles intensivos son más rentables que los extensivos son varias y la evidencia en los casos analizados lo comprueban. Por esta razón, la recomendación que se plantea con base en este trabajo es que se cambie el modelo de ganadería tradicional que tiene Colombia (el modelo extensivo), y que sus ganaderos hagan una migración a un modelo más tecnificado y que permite hacer un uso más eficiente de los recursos que poseen. De esta manera, la competitividad del sector ganadero colombiano ganará terreno y compensará otras falencias que tiene en su cadena de valor.

6. Referencias

- ¿Qué beneficios económicos, medio ambientales y sociales, traería la implementación de modelos silvopastoriles en la ganadería de la zona
- Bellido, M., Sánchez, M., Rodríguez de Ledesma Vega, A., & Pulido García, F. (2001). *Sistemas extensivos de producción animal* [Ebook] (1st ed.). España. Recuperado de: <http://file:///Users/mac/Downloads/Dialnet-SistemasExtensivosDeProduccionAnimal-279908.pdf>
- Calle, Z. C. Z., Murgueitio, E. M. E., & Chará, J. C. J.. (2012, enero). *Integración de las actividades forestales con la ganadería extensiva sostenible y la restauración del paisaje*. Recuperado 15 marzo, 2020, de <http://www.fao.org/3/i2890s/i2890s06.pdf>
- Cañon, L. (2018). *Bienestar económico y material* [Ebook]. Retrieved from https://observatoriosociallacaixa.org/documents/22890/135153/iBEM_digital_OCT2018.pdf/74d95da8-4b96-2450-2f66-fbe4dd25fea7
- Contreras, I. (2020). Análisis de rentabilidad económica (ROI) y financiera (ROE) en empresas comerciales y en un contexto inflacionario [Ebook]. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545874003.pdf>
- DANE (2013). Encuesta nacional agropecuaria ENA-2012. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/boletin_ena_2012.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. (2015, julio 29). CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. Recuperado 15 de mayo de 2020, de <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-3-Viviendas-hogares-y-personas/3-Boletin.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2015a, julio). DIAGNÓSTICO DE LA POBREZA RURAL. COLOMBIA 2010-2014. Recuperado 15 de mayo de 2020, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuarioforestal%20y%20pesca/Pobrez a%20Rural.pdf>
- Echavarria, J. J. J., Villegas, M. V. M., Restrepo-Tamayo, S. R. S., & Restrepo-Leal, J. D. R. J. D.. (2017, septiembre). Impacto del crédito sobre el Agro en Colombia: Evidencia del nuevo Censo Nacional Agropecuario. Recuperado 15 marzo, 2020, de <https://publications.iadb.org/es/impacto-del-credito-sobre-el-agro-en-colombia-evidencia-del-nuevo-censo-nacional-agropecuario>

- El Cuerpo Académico de Agroforestería Pecuaria (CAAP). (2010). Integración de la ganadería y la conservación de los recursos naturales [Ebook]. Retrieved from <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6666.pdf>
- FAO. (2006). La ganadería amenaza el medio ambiente. Recuperado 16 de febrero, 2020, de: <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>
- FAO. (2009). Ganadería y deforestación. Recuperado 15 marzo, 2020, de: <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>
- FAO. (2020, 15 enero). Evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero y su potencial de mitigación. Recuperado 20 febrero, 2020, de <http://www.fao.org/gleam/results/es/>
- FEDEGÁN. (2017). Ganadería Colombiana Hoja de Ruta 2018-2022. Recuperado 15 marzo, 2020, de http://static.fedegan.org.co/s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf
- Fedesarrollo , & Garcia, H. (2013). Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. Recuperado 17 de mayo de 2020, de <https://pdfs.semanticscholar.org/64e3/e658271cb0c008a87ab3176079b7e9a51b66.pdf>
- Ganadería y Deforestación Informe Políticas Pecuarias. (2008). [Ebook]. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-a0262s.pdf>
- González, J. M. G. J. M.. (2013). Costos y beneficios de un sistema silvopastoril intensivo (sspi), con base en *Leucaena leucocephala* (Estudio de caso en el municipio de Tepalcatepec, Michoacán, México). Recuperado 16 marzo, 2020, de <http://ww.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2013/sept/3.pdf>
- Greenpeace. (2019, 10 junio). La ganadería industrial está destruyendo el planeta. Recuperado 20 febrero, 2020, de <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/la-ganaderia-industrial-esta-destruyendo-el-planeta/>
- Guía metodológica para la implementación de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) en sistemas silvopastoriles agroecológicos. (2015). [Ebook]. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i4950s.pdf>
- Herrera Calvo, P., & Majadas Andra, J. (2018). 4. La Ganadería Extensiva, una actividad esencial para nuestra alimentación [Ebook] (1st ed.). Fundación entretantos. Recuperado

- de: http://www.entretantos.org/wp-content/uploads/2019/11/CuadernoEntretantos_Ganaderia_web.pdf
- Herrera Calvo, P., & Majadas Andra, J. (2018). 4. La Ganadería Extensiva, una actividad esencial para nuestra alimentación [Ebook] (1st ed.). Fundación entretantos. Recuperado de: http://www.entretantos.org/wp-content/uploads/2019/11/CuadernoEntretantos_Ganaderia_web.pdf
- Ibrahim, M., Villanueva, C., Casasola, F., & Rojas, J. (2006). 11. Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos [Ebook] (1st ed.). Turialba, Costa Rica. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/292762537_La_Ganaderia_en_America_Latina_y_el_Caribe
- Introducción a los servicios sociales. (2016). [Ebook]. Recuperado de: <http://www4.ujaen.es/~aespadas/TEMA1.pdf>
- Juste, I. (2019, septiembre 16). Causas de la deforestación. Recuperado 17 de mayo de 2020, de https://www.ecologiaverde.com/causas-de-la-deforestacion-258.html#anchor_3
- MARGARITA CONEO RINCÓN, M. C. R. (2019, 30 septiembre). CONMEMORACIÓN ANUAL AL SECTOR QUE APORTA 1,6% AL PIB NACIONAL, LOS GANADEROS. Recuperado 20 febrero, 2020, de <https://www.agronegocios.co/ferias/conmemoracion-anual-al-sector-que-aporta-16-al-pib-nacional-los-ganaderos-2915639>
- Mora Marín, M. A. M. M., Ríos Pescador, L. R. P. L., Ríos Ramos, L. R. R. L., & Almario Charry, J. L. A. C. J. L.. (2016, 17 diciembre). Impacto de la actividad ganadera sobre el suelo en Colombia. Recuperado 15 marzo, 2020, de <https://doi.org/10.25054/issn.2216-1325>
- Municipio de Cimitarra departamento de Santander. (2012). Santander <http://file:///C:/Users/GLJJB/AppData/Local/Temp/PMGRD%20Cimitarra.pdf>
- Murgueitio, M. E. E.. (2009). Incentivos para los sistemas silvopastoriles en América Latina. Recuperado 15 marzo, 2020, de: <http://ww.ucol.mx/revaia/anteriores/PDF%20DE%20REVISTA/2009/ene/1.pdf>
- Parra-Cortés, R. I. R.I., Magaña, M. A. A., & Piñeiro Vázquez, A. T. A.T.. (2019). Intensificación sostenible de la ganadería bovina tropical basada en recursos locales: alternativa de mitigación ambiental para América Latina. Revisión Bibliográfica.

- Recuperado 15 marzo, 2020, de [http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/prensa/\(001-018\)%20A66192.pdf](http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/prensa/(001-018)%20A66192.pdf)
- Paz, A. J. (2018, septiembre 11). Ganadería en Colombia: ¿Dónde si y dónde no? Recuperado 17 de mayo de 2020, de <https://es.mongabay.com/2018/09/ganaderia-en-colombia-restriccion-areas/>
- Pezo, D. y Ibrahim, M. 1998. Módulo de Enseñanza Agroforestal No 2 Sistemas Silvopastoriles. CATIE.
- Plan de ordenamiento territorial de Manizales (2019)
<https://manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201505192047291914.pdf>
- REYES DÍAZ, J. (2012). 3. Desarrollo e implementación de la ganadería intensiva, para una mejor comercialización de carne bovina en la finca “El Cortijo Las Marías” (Una alternativa de mercado frente a la crisis del sector ganadero en el Valle del Cauca). [Ebook] (1st ed.). Santiago de Cali. Recuperado de:
https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/ECONOMICAS_6/Administracion_de_Empresas/12.pdf
- Rojas, A. (2011). Calidad de Vida, Calidad Ambiental y Sustentabilidad Como Conceptos Urbanos Complementarios [Ebook]. Retrieved from
<https://www.redalyc.org/pdf/705/70538663003.pdf>
- Rosario Pérez Espejo, R. P. E. (2008, 15 septiembre). El lado oscuro de la ganadería. Recuperado 20 febrero, 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362008000300011
- Universidad Nacional del Mar de Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Carro, R., & Gonzales, D. (2020). Productividad y Competitividad [Ebook]. Retrieved from
http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Vieira, I. C. G. I., Toledo, P. M. P., Silva, J. M. C. J., & Higuchi, H. H. H.. (2008, noviembre). Deforestation and threats to the biodiversity of Amazonia. Recuperado 15 marzo, 2020, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842008000500004

7. Anexos

Anexo 1. Fotografías de la finca del modelo silvopastoril intensivo	41
Anexo 2 Fotografías de la finca del modelo extensivo	42
Anexo 3 Comparación de ambos casos con el modelo financiero creado	43

Anexo 1. Fotografías de la finca del modelo silvopastoril intensivo



Anexo 2 Fotografías de la finca del modelo extensivo



Anexo 3 Comparación de ambos casos con el modelo financiero creado

Información por hectárea			
	Modelo Extensivo	Modelo Silvopastoril	Diferencia (Silvopastoril/Extensivo)
Ingresos	1.419.144	3.371.429	137,6%
Compras	648.450	1.428.571	120,3%
Mano de obra	227.729	200.000	-12,2%
Herbicidas	47.197	5.714	-87,9%
Medicina	41.856	242.857	480,2%
Vacunas	6.270	9.463	50,9%
Costos indirectos	29.341	-	-100,0%
Costo de alimentación	53.248	-	-100,0%
Impuestos	2.895	26.667	821,1%
Utilidad	362.158	1.458.156	302,6%

% de los ingresos			
	Modelo Extensivo	Modelo Silvopastoril	Diferencia (Silvopastoril/Extensivo)
Ingresos	100,0%	100,0%	0,0%
Compras	45,7%	42,4%	-7,3%
Mano de obra	16,0%	5,9%	-63,0%
Herbicidas	3,3%	0,2%	-94,9%
Medicina	2,9%	7,2%	144,2%
Vacunas	0,4%	0,3%	-36,5%
Costos indirectos	2,1%	0,0%	-100,0%
Costo de alimentación	3,8%	0,0%	-100,0%
Impuestos	0,2%	0,8%	287,7%
Utilidad	25,5%	43,3%	69,5%