

MODELO DE PRODUCCION GANADERA SOSTENIBLE A TRAVES DE PRACTICAS DE
GANADERIA REGENERATIVA COMO ESTRATEGIA DE PRODUCTIVIDAD EN UNA
GRANJA DE LA VEREDA EL GOBERNADOR DE MESETAS, DEL DEPARTAMENTO
DEL META



SEBASTIAN ANDRES SERNA MONTOYA
JOHN STEVEN DUARTE HERNANDEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO
2023

MODELO DE PRODUCCION GANADERA SOSTENIBLE A TRAVES DE PRACTICAS DE
GANADERIA REGENERATIVA COMO ESTRATEGIA DE PRODUCTIVIDAD EN UNA
GRANJA DE LA VEREDA EL GOBERNADOR DE MESETAS, DEL DEPARTAMENTO
DEL META

SEBASTIAN ANDRES SERNA MONTOYA
JOHN STEVEN DUARTE HERNANDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Director: OSCAR IVAN VARGAS PINEDA

Ing. Agroindustrial

Codirector: CARLOS ANDRÉS MARENCO PORTO

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
VILLAVICENCIO
2023

Autoridades Académicas

P. JOSE GABRIEL MESA ANGULO, O.P.

Rector General

P. MAURICIO ANTONIO CORTES GALLEG0, O.P.

Vicerrector Académico General

P. JOSE ANTONIO BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Sede Villavicencio

P. FRAY RODRIGO GARCIA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria de División Sede Villavicencio

ING. HECTOR MANUEL AVILA SIERRA

Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial Sede Villavicencio

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre WILLIAM ALONSO SERNA SERNA, mi principal mentor y referente en la vida, además dueño de la granja objeto de estudio, quien nos permitió realizar nuestra tesis basada en uno de los proyectos que más le emocionan, lo dedico a este hombre quien ha sido el pilar de nuestro hogar y siempre un ejemplo a seguir.

Dedico inicialmente este trabajo de grado a mi padre JOHN ALEXANDER DUARTE BALLEEN, quien fue la persona encargada de apoyarme siempre para culminar mi carrera profesional, a mi tía NATALY RUIZ BALLEEN que me ayudo a formarme como persona enseñando valores para mi vida cotidiana y por último a mi abuela MARYLAD BALLEEN VARGAS, quien fue la persona que me ayudo en mi día a día universitario , por último, dedicar este trabajo a todos y cada uno de los docentes de la universidad santo tomas sede Villavicencio que hicieron parte de mi formación como ingeniero industrial.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, principalmente a mi papa y a mi mama, quienes permitieron que se hiciera realidad este sueño de ser profesional, del cual estoy muy cerca, gracias a ellos que me lo han dado todo en la vida y que han sido mi guía, gracias por el buen ejemplo y todas las enseñanzas de la vida.

Agradezco a todo mi núcleo familiar, ya que fueron el motor para culminar mi carrera universitaria, también a aquellos amigos/compañeros que encontré en el transcurso de este proceso y a las diferentes personas que hicieron parte de mi formación como ingeniero industrial.

Contenido

	Pág.
Resumen	10
Abstract	11
Introducción	12
Línea de Investigación	13
Planteamiento del Problema	14
Pregunta de Investigación	16
Justificación	17
Objetivos	18
5.1. Objetivo General	18
5.2. Objetivo Específico	18
Alcance o delimitación	19
6. Marco referencial	20
8. Marco conceptual	23
9. Marco Legal	24
Marco Metodológico	25
10. Área Estudio	25
10.1. Tipo Investigación	25
10.2. Recopilación de Información	26
10.3. Información primaria:	26
10.3.1 Información secundaria:.....	26
10.3.2 Caracterización de procesos de ganadería	27
10.4. Modelación Vensim	27
10.5. Identificación de ventajas económicas y ambientales sobre la ganadería regenerativa	
10.6. frente a una tradicional mediante el uso del análisis FODA.	28
10.6.1 Internos:	28
10.6.2 Externos:	29
11. Cronograma.....	30
12. Presupuesto	31

13.	Productos Esperados	32
14.	Impacto del Proyecto	33
15.	Resultados Alcanzados	34
15.1	Análisis comparativo entre sistemas productivos	34
15.1.1	Fortalezas	34
15.1.2	Oportunidades	34
15.1.3	Debilidades	34
15.1.4	Amenazas	35
15.1.5	Matriz Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar (CAME)	36
16.	3 Descripción del sistema productivo	37
17.	15.1 Entrevista	39
17.1	¿Cuáles son los principios fundamentales de la ganadería regenerativa?	39
17.2	¿Cuáles son los beneficios ambientales de la ganadería regenerativa?	39
17.3	¿Cómo se implementa la rotación de pastoreo en la ganadería regenerativa y qué impacto tiene en la salud del suelo?	39
17.4	¿Qué prácticas de manejo del agua se utilizan en la ganadería regenerativa y cómo contribuyen a la conservación de este recurso?	40
17.5	¿Cuáles son los desafíos comunes que los ganaderos enfrentan al adoptar la ganadería regenerativa?	40
17.6	¿Cree usted que ha sido una buena decisión implementar la ganadería regenerativa en su finca? 40	
17.7	¿Por qué recomendaría la ganadería regenerativa?	40
17.8	¿Siente usted que el gobierno ha apoyado la ganadería regenerativa, les han dado algún incentivo por la labor?	41
17.9	¿Tiene usted algún referente de casos exitosos de ganadería regenerativa?	41
17.10	Modelo de producción	42
18.	Conclusiones	46
	Referencias bibliográficas	47

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Ley 363 de 1997	24
Tabla 2. Cronograma.....	30
Tabla 3. Presupuesto	31
Tabla 4. Productos Esperados	32
Tabla 5. Impacto del Proyecto	33
Tabla 6. Matriz CAME.....	36
Tabla 7. Datos Ganadería Regenerativa	43
Tabla 8. Datos Ganadería Tradicional.....	44

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Área Estudio	25
Figura 2. DOFA	35
Figura 3. Descripción del Sistema Productivo	37
Figura 4. Granja Estudio	41
Figura 5. Diagrama de Flujos y Niveles	42
Figura 6. Diagrama Causal	42
Figura 7. Proyección a 100 años	43
Figura 8. Ganadería	44

Resumen

La ganadería regenerativa, como su nombre lo dice, consiste principalmente en la regeneración del suelo, dejar de utilizar químicos, fertilizantes y pesticidas que matan la microfauna del suelo, ayudando de esta forma al medio ambiente, la ganadería regenerativa consta de hacer un pastoreo de Ultra Alta densidad, en donde los animales consuman la mayor cantidad posible de forraje y dejen sus excrementos en el suelo para de esta forma ser aprovechados por el suelo como un fertilizante, con la ganadería regenerativa se aumenta la capacidad de carga de las fincas y se obtiene una mayor productividad la cual se ve reflejada en el aspecto económico, reflejando mayor rentabilidad, con la ganadería regenerativa se evidencian factores muy positivos, como lo son la producción de carne más limpia y una mayor rentabilidad, sin hacer daño al medio ambiente y al contrario ayudarlo contribuyendo con una producción mucho más sostenible.

El objetivo principal de esta investigación es proponer un modelo de producción sostenible por medio de una ganadería regenerativa buscando en sí, mayor productividad económica y mayores beneficios para el medio ambiente.

En esta investigación observacional se realizaron diferentes visitas de campo para dar cumplimiento a los objetivos establecidos, también será aplicado como herramienta fundamental Vensim que nos facilita la documentación de datos y la optimización de modelos de dinámicas de sistemas, por otro lado podremos identificar por medio de una matriz FODA las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se nos presenten en la realización de este proyecto con el fin de poder establecer estrategias.

Palabras Clave: Ganadería regenerativa, PUAD, fertilizantes, sostenible, productividad, medio ambiente, optimización.

Abstract

Regenerative livestock farming, as its name says, consists mainly in the regeneration of the soil, stop using chemicals, fertilizers and pesticides that kill the soil micro fauna.

thus helping the environment, regenerative livestock consists of making an Ultra High Density grazing, where animals consume as much forage as possible and leave their droppings on the ground to be used by the soil as a fertilizer, With regenerative cattle raising, the carrying capacity of the farms is increased and greater productivity is obtained, which is reflected in the economic aspect, reflecting greater profitability. With regenerative cattle raising, very positive factors are evidenced, such as the production of cleaner meat and greater profitability, without harming the environment and on the contrary, helping to contribute to a much more sustainable production.

The main objective of this research is to propose a sustainable production model by means of regenerative livestock farming, seeking greater economic productivity and greater benefits for the environment.

In this observational research different field visits were made to comply with the established objectives, Vensim will also be applied as a fundamental tool that facilitates the documentation of data and the optimization of system dynamics models, on the other hand we can identify through a SWOT matrix the strengths, opportunities, weaknesses and threats that are presented to us in the realization of this project in order to establish strategies.

Key Word- Regenerative livestock, PUAD, fertilizer, sustainable, productivity, environment, optimization.

Introducción

Este proyecto consiste en la modelación de una producción ganadera, la cual practica el modelo de ganadería regenerativa, consiste en optar por la modalidad de pastoreo PUAD (pastoreo de ultra alta densidad), por medio de la implementación de este sistema se logra una mayor capacidad de carga, reducción de los gastos, producir carne y leche más limpia y a su vez se logra una mayor rentabilidad en el ejercicio; la ganadería regenerativa es una forma de desarrollar la ganadería sosteniblemente, bien se sabe que la ganadería es criticada por ser una de las mayores actividades contribuyentes al calentamiento global, por medio de la ganadería regenerativa se pretende revolucionar el concepto de la producción de carne y demostrar como por medio de la ganadería podemos contribuir a frenar el calentamiento global y a su vez el cambio climático.

1. Línea de Investigación

La línea de investigación estará enfocada en el Desarrollo de procesos sostenibles en las organizaciones.

2. Planteamiento del Problema

La ganadería de bovinos es una actividad económica de gran importancia para el desarrollo del campo, pues gran parte del suelo productivo es utilizado para realizar esta actividad, la ganadería a su vez ha causado grandes controversias y es un foco de crítica gracias al desempeño productivo y el impacto ambiental que se dice que está teniendo (Mahecha, L., gallego, L. A., & Peláez, F. J. (2002))

La ganadería en Colombia está ligada a factores que la afectan directamente, tales como el clima y los factores operativos, el clima la afecta directamente con la producción de alimentos, en estos casos con el forraje que es la principal fuente de alimentación del ganado bovino en Colombia, en años que presentan altas precipitaciones a su vez se tiene una mayor producción de alimentos y se ven reflejados estos acontecimientos en mejores ganancias de peso, conllevando esto a mayor producción de carne; con respecto a los factores operativos se relaciona con la programación y puesta en marcha de la producción, incluyendo herramientas como la tecnología y los diferentes métodos utilizados para la producción, la mano de obra y los insumos y las características de estos (Cáliz Ospino, R. A., & Alean Ruiz, I. A. (2002))

La Ganadería Colombiana se caracteriza por ser poco productiva, Colombia es un país supuestamente productor, contando con suelos ricos y fértiles, en el agro, debería ser una de las potencias mundiales de producción de alimentos, las evidencias muestran que esto no es así y que se cuenta con un sistema improductivo, viendo como en muchos casos se importan productos que en la misma región se podrían producir, por razones de costos; al no ser un país industrializado, el cual no cuenta con la producción de los insumos necesarios, la dependencia de estos también hace que el precio del producto se eleve y esto es lo que obliga al país a la importación de productos que podrían ser producidos en el país, en el siguiente proyecto investigativo se plantea una alternativa de producción de carne, totalmente diferente a la tradicional, con un sistema al cual se le llama ganadería regenerativa (Oficina de Planeación y Estudios Económicos, 2022).

La ganadería es una actividad principalmente dedicada a la producción de carne, también se produce leche, pero al final la mayoría de los animales son enviados a sacrificio, las vacas, toros, reproductores y todos los descartes terminan siendo carne, estos tienen un periodo de productividad, al momento que dejan de ser productivos se ponen en ceba y se sacrifican para llegar a su fin que es la producción de carne (Industria y Comercio, super intendencia)

Existen grandes incertidumbres por parte de los ganaderos y administradores de fincas con respecto a la baja rentabilidad que están obteniendo estos de sus predios, al dedicarse a una ganadería extensiva y poco productiva, la cual consiste en mantener animales a pastoreo en grandes extensiones y mantenerlos por largos periodos en estos sin darle una adecuada recuperación a la pradera, lo cual está causando el deterioro de los suelos y la tala de bosques para poder tener más animales, se dice que la ganadería bovina es una de las actividades que más contamina al planeta, generando impactos en el medio ambiente, principalmente con el daño de ecosistemas (tala de bosques) y la sobrepoblación de animales que lo que hacen es producir una gran cantidad de gas metano, además de la erosión del suelo (Correa, H. A. & García, J. P. (2017)). La ganadería es un foco de controversia y discusión, de si se puede hacer ganadería de forma más amigable con el medio ambiente o no, en concordancia con lo anterior se planteó el siguiente interrogante, el cual le da razón de ser a este trabajo de grado: ¿La producción ganadera a través de prácticas de ganadería regenerativa, es una estrategia de productividad en la granja de la vereda el Gobernador de Mesetas, del departamento del Meta?

3. Pregunta de Investigación

¿La producción ganadera a través de prácticas de ganadería regenerativa, es una estrategia de productividad en la granja de la vereda el Gobernador de Mesetas, del departamento del Meta?

4. Justificación

La ganadería regenerativa es un plus debido al buen manejo de las diferentes dinámicas que nos brinda la naturaleza para esta actividad, con el fin de poder incrementar la productividad de la misma y además de eso minimizando los costos de la operación. A esto mismo se le anexa un mejoramiento significativo en calidad de los productores (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020). Actualmente, en Colombia se pueden encontrar más de 170 fincas que implementan este tipo de ganadería por sus múltiples beneficios, teniendo una presencia más notoria en las regiones del caribe y Andina. Se hace principalmente con el objetivo de generar una rentabilidad económica en la ganadería, con la posibilidad de aumentar el hábitat con diversas especies que favorecen la resiliencia de este mismo (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Según la revista bio, en Colombia se conocen 197 fincas donde se aplica la ganadería regenerativa, con un aproximado de 22.406 hectáreas en las cuales se encuentran realizando este proceso y unas 14.691 hectáreas que se encuentran en conservación (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Un caso de éxito, se dio en la finca conocida como, El Pajuil ubicada en puerto triunfo, dado el caso se pudo determinar que estas tierras durante los años han sido explotadas por la ganadería tradicional ocasionando un daño colateral a la biodiversidad que solía existir en ese sector, implementando la ganadería regenerativa que es amigable con el medio ambiente, se pudo recuperar 371 especies de fauna y flora en estas mismas tierras, siendo así 167 especies de plantas, 124 especies de aves, 28 especies de mariposas, 16 especies de anfibios y reptiles, 14 especies de peces y 12 especies de mamíferos, entre otros, demostrando cómo mediante un buen manejo regenerativo se puede contribuir con un excelente rendimiento económico y ambiental (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Teniendo en cuenta las diferentes ventajas que nos ofrece este tipo de ganadería, es esencial mencionar que nos permite una mayor carga de animales por unidad de área, vegetación y fauna diversa, dando así mismos menos costos en el proceso y unos tiempos prolongados para dejar descansar el suelo, incrementando aporte natural como lo es el estiércol y orina, generando carne más sana y la disminución de agroquímicos (Senepol y Asosenepol, 2021).

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Proponer una estrategia para generar un modelo de producción ganadera sostenible a través de prácticas de ganadería regenerativa como estrategia de productividad en una granja de la vereda el Gobernador de Mesetas, del departamento del Meta.

5.2. Objetivo Específico

- ☐ Caracterizar los procesos de producción de la ganadería regenerativa de la granja de estudio.
- ☐ Diseñar un modelo de simulación para la producción de ganadería regenerativa mediante la aplicación de la dinámica de sistemas.
- ☐ Analizar el efecto de la ganadería regenerativa frente a la ganadería tradicional, identificando las ventajas económicas y ambientales en la productividad.

6. Alcance o delimitación

El proyecto investigativo tuvo una duración de 1 año, de junio del 2022 a junio del 2023, se realizó en una finca en la vereda el gobernador, municipio de Mesetas, Meta; finca la cual cuenta con un área de 216.81 hectáreas, en la cual se implementa el modelo de ganadería generativa.

7. Marco referencial

En el artículo “GANADERÍA REGENERATIVA EN COLOMBIA” muestran como la ganadería regenerativa tiene muchas ventajas frente a la ganadería convencional, debido a que con esta se logra llegar a una mayor capacidad de carga de animal por área, no se busca dañar los ecosistemas y por el contrario se busca tener una diversidad de fauna y vegetación, no se buscan los monocultivos, hay una disminución notable en los costos, pues se busca utilizar la mínima, tratando de llegar a la utilización nula de insumos externos, con la ganadería regenerativa se busca descompactar el suelo, se tiene una menor ocupación de los potreros por unidad de tiempo, el suelo se mejora con los nutrientes brindados que son estiércol y orina, todo esto se ve reflejado en mayores ingresos económicos a la hora de producir, se produce carne mucho más sana y una menor utilización de agroquímicos que cada vez dañan más el suelo con su uso (Asosenepol, 2022).

El trabajo de grado de Esneda Montoya Quintero se propone un sistema PUAD “pastoreo de ultra alta densidad” el cual se propone como una alternativa de manejo ganadero el cual le permita el máximo rendimiento por hectárea y un muy bajo impacto ambiental, el modelo de ganadería regenerativa se da por medio del sistema de pastoreo PUAD, esta técnica es desarrollada por el biólogo zimbabuense Allan Zabory, el cual entendió la causa de la degradación y desertificación de ecosistemas de pradera (potreros de pastizales), Allan Zabory desarrollo este sistema de pastoreo con el cual se pretende que el ganado imite el comportamiento de rebaños de animales de pastoreo salvaje (Quintero, 2019).

El informe “La ganadería regenerativa en el partido de Mar Chiquita” ven la ganadería regenerativa como una excelente alternativa de ganadería y una excelente opción para combatir el cambio climático, por medio de la ganadería regenerativa se está captando dióxido de carbono, utilizado por las praderas para su crecimiento, bien se sabe que las plantas necesitan, agua, luz y dióxido de carbono para su vitalidad y crecimiento, con la ganadería regenerativa se buscan los largos descansos de la pradera, de forma que esta crezca bastante y cuando el ganado pase tenga una muy buena cantidad de alimento disponible (Florencia R. Jaimes, 2019).

El trabajo de grado de Sandra Ximena Céspedes Chaves Víctor Miguel Gómez Castellanos, Pauline Andrea Puentes Báez “DISEÑO DE UN MODELO DE NEGOCIO QUE IMPULSE PRÁCTICAS DE GANADERÍA REGENERATIVA PARA FOMENTAR PROYECTOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA” plantea la ganadería

regenerativa como un proyecto que aporta al desarrollo sostenible, por medio de la cual se le aportan nutrientes y microorganismos al suelo, se mejora la capacidad de retención de agua, lo cual hace mucho más eficientes los suelos. (Cespedes Chávez, S. X., Gómez Castellanos, V. M., Puentes Báez, P. A., (2023).

El informe “Ganadería regenerativa: una visión holística para el desarrollo sostenible de la producción animal” expone la ganadería regenerativa como un sistema de producción agroforestal, en donde se implementan las dinámicas de la naturaleza para incrementar la productividad y reducir los costos de producción, para de esta forma generar mayor rentabilidad, la ganadería regenerativa permite obtener alimentos mucho más saludables y limpios que los alimentos que se encuentran en el mercado. (Jimenez, 2020).

El informe “Importancia de implementar la ganadería regenerativa” explica la importancia de la ganadería regenerativa y explica que el principio de la ganadería regenerativa se dio para recuperar terrenos degradados, los suelos a nivel mundial se han deteriorado drásticamente, se han erosionado y esto causa el agotamiento de los nutrientes en el suelo, los suelos se compactan y esto empieza a generar amenazas en contra de la productividad; estas problemáticas se pueden superar con la implementación de modelos alternativos a los tradicionales, a esta alternativa se le llama ganadería regenerativa. (Buritica, 2020).

En la investigación “Cambios Económicos y Productivos de la Ganadería Regenerativa en Chile” se realiza un estudio acerca de los indicadores del desempeño económico y productivo de la ganadería regenerativa en Chile, específicamente de los ganaderos que cambiaron la ganadería tradicional al sistema de ganadería regenerativa. (Larrain, R., Mansky, V., Mayol, M., Melo, O. (2022).

La investigación de Esneda Montoya Quintero “Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra alta Densidad en Ganadería regenerativa finca San Pedro Municipio de Victoria Caldas” propone una alternativa de la ganadería extensiva en la cual se puedan generar muchos más beneficios económicos, mitigar el impacto ambiental y aumentar la capacidad de carga de las fincas sin la necesidad de ampliar el espacio o el tamaño de los potreros con los que se cuenta, esta alternativa es la ganadería regenerativa en sistema PUAD. (Quintero, Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra alta Densidad (PUAD) en Ganadería Regenerativa Finca San Pedro Municipio de Victoria Caldas, 2019).

En el artículo “Conservación de suelos y regeneración natural de áreas de pastoreo utilizando Holistic Management como estrategia para desarrollar ganadería regenerativa” se plantea la implementación del manejo holístico, el cual consiste en tener una metodología de toma de decisiones, en la cual se da un enfoque a mejorar el funcionamiento de los procesos ecosistémicos (ciclo del agua, ciclo mineral, dinámica de comunidades y flujo de energía). (Montesino, A. A., Martelo Vergara, N. E., (2022).

8. Marco conceptual

Sistema de producción ganadero: Es el término que abarca todos los aspectos del suministro y uso de los diferentes productos de la ganadería, donde se incluye la distribución, cantidad, sistemas de crianza, el consumo y la producción de la misma (FAO, 2022).

Ganadería regenerativa: Se habla de un sistema de producción agroforestal mediante el cual se da un buen manejo a las dinámicas de la naturaleza con el objetivo principal de aumentar la productividad y disminuir costos, generando un mayor retorno sobre la inversión y de esta misma manera siendo amigo del medio ambiente (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Producción sostenible: Es un proceso de producción de bienes y servicios que buscan la manera de minimizar el uso de los recursos naturales, con esta misma se busca mitigar los residuos y las emisiones que generan estas mismas, generando un enfoque preventivo de la contaminación y el uso adecuado de los recursos (Argentina.gob.ar, s.f.).

9. Marco Legal

Ley del incentivo sobre la pequeña a la mediana y pequeña producción ganadera.

Tabla 1. Ley 363 de 1997

<i>Ley 363 de 1997</i>	
<i>DECRETO 1615 DE 1998</i>	<i>“Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 363 de 1997 y se dictan algunas disposiciones sobre el Incentivo a la Mediana y Pequeña Producción Ganadera.”</i>

10. Marco Metodológico

10.1. Área Estudio

Esta investigación se llevó a cabo en una granja que se encuentra ubicada $3^{\circ}18'24''$ N $74^{\circ}03'35''$ W en la vereda el Gobernador de Mesetas, del departamento del Meta, la cual propone un modelo de producción ganadera sostenible a través de prácticas de ganadería regenerativa como estrategia de productividad, teniendo en cuenta las características ambientales, mesetas se encuentra en el piedemonte llanero y hace parte del valle del río Duda, su clima se podría describir como templado, entre sus características se encuentra que su humedad relativa promedio anual es del 84%, la temperatura promedio anual es del $24,3^{\circ}\text{C}$, con respecto a la precipitación media anual es de 2.858 mm (Igac).

Figura 1. Área Estudio



10.2. Tipo Investigación

Esta investigación es de tipo observacional, porque el objeto de la investigación es la observación y el registro sin intervenir en el curso natural del objeto de estudio, con este tipo de estudio se podrá tener un enfoque real y apropiado del estudio (Manterola y Otzen, 2014).

Es de nivel descriptivo debido a que se encarga de enfatizar en las características de la población estudio, además su enfoque es sobre conclusiones dominantes (Alban, Arguello, y Molina, 2020).

10.3. Recopilación de Información

10.3.1 Información primaria:

La obtención de información primaria fue brindada de manera que se obtuvo desde la visita a la granja, donde de manera real se pudieron tomar los datos e información pertinente a la investigación, los datos sobre los cuales se entró a trabajar son los tomados por la parte administrativa de la finca, donde se toman datos tales como, períodos de descanso de potreros, periodos de ocupación de los potreros, nacimientos, donde se anota la fecha de nacimiento de la cría, el número con el que se identifica la madre y según la secuencia el número que le corresponde al recién nacido, también se llevan datos de las muertes y de los aforos de comida que hay en los potreros, esto se hace de forma aleatoria lanzando un metro cuadrado en diferentes partes del potrero, cortando la cantidad de pasto que queda dentro del metro cuadrado y pesando está cantidad de pasto, sacando un promedio del peso de las demás muestras tomadas y de acuerdo a esto se multiplica por el área del proceso y con esto se tendría un aforo, la cantidad en kg de pasto con la que se cuenta en dicho potrero.

10.3.2 Información secundaria:

La obtención de información secundaria fue suministrada por documentos que se pudieron encontrar en los diferentes sitios web, relacionados a una ganadería sostenible, regenerativa entre otras, posiblemente basadas en Tesis o investigaciones del tema.

10.4. Caracterización de procesos de ganadería

Se realizó visitas de campo a la granja estudio, teniendo en cuenta el proceso de producción, visualizando sus diferentes etapas en la que podemos observar cómo se implementa la ganadería regenerativa desde la parte de la recuperación de suelos.

Se le realizó una entrevista al dueño de la finca, el señor William Serna, con el fin de conocer más acerca de los procesos llevados a cabo en la finca, el modus operandi y las razones de que se empezara a llevar a cabo esta modalidad tan innovadora y poco conocida hasta el día de hoy, se le preguntó al dueño de la finca la razón principal por la que este empezó a llevar a cabo este proyecto, procedimos por preguntar las ventajas y desventajas de la implementación de la ganadería regenerativa, también se le preguntó lo que opinaba de la ganadería extensiva, además se le preguntó al señor William lo que le diría a una persona que le llama la atención la ganadería regenerativa pero no está seguro de empezar.

Se realizó un diagrama de flujo de acuerdo a la actividad realizada, que es la cría de ganado bovino, en donde se especificó el paso a paso de la actividad, como funciona esta y los pasos a seguir del día a día de la actividad, para que esta sea rentable, se sabe que el diagrama de flujo es la representación gráfica de un algoritmo en donde se muestran gráficamente los pasos a seguir del procedimiento y de esta forma entender más fácil el proceso que se es llevado a cabo (Manene, 2011).

10.5. Modelación Vensim

Se implementó la herramienta Vensim para diseñar el modelo de simulación con el fin de mostrar la producción de la ganadería regenerativa en la granja estudio. Se utilizó las diferentes variables que actúan directamente en el modelo, para que de esta forma Vensim haga la simulación del proyecto, se utilizó las variables de nacimientos, muertes, ventas, compras y las diferentes variables presentes en la entrada y salida de ganado al predio para hacer la modelación y que el programa nos arroje los resultados pertinentes de la población que se mantendrá en la finca. Como primer paso para utilizar la herramienta Vensim, Se construyó un modelo a partir de los datos de nacimientos, muertes, ventas y compras, seguido de esto se examinó la estructura arrojada por Vensim y se generó un análisis de este mismo.

Se simuló el modelo en la herramienta y de tal manera se pudo generar cambios para observar esta misma cómo responde ante ellos, por último, se entendió el comportamiento de este modelo mediante las herramientas que Vensim ofrece para sus respectivos análisis. Previamente al análisis de simulación se hizo un modelo causal en donde se relacionó las variables descritas anteriormente, posterior a esto se realizará la simulación por un periodo de 100 años. Con la aplicación del modelo Vensim se realizaron los diagramas y de esta forma se pudo entender de manera más fácil las actividades llevadas a cabo en la granja de estudio, Vensim es una herramienta gráfica de modelización, con la cual se puede simular, documentar, optimizar y poner en contexto modelos de dinámicas de sistemas, Vensim brinda una ayuda visual con la cual poder explicar el modelo, fue la herramienta utilizada en el estudio para que de esta forma se lograra modelar el proceso y tener una explicación gráfica sencilla y bien fundamentada de lo que es el proceso.

10.6. Identificación de ventajas económicas y ambientales sobre la ganadería regenerativa frente a una tradicional mediante el uso del análisis FODA.

Se realizó una matriz FODA, con el fin de poder analizar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que contrae la realización de este proyecto en la granja estudio ubicada en la vereda El Gobernador, municipio Mesetas, donde se nos facilita la recolección de datos que nos permite conocer más a detalle el funcionamiento de este proceso (Rojas, 2012). Con esta herramienta podemos realizar un diagnóstico de la empresa (Granja Estudio), que nos permite conocer y evaluar la situación de operación real de esta granja, con el fin de proponer estrategias buscando siempre un pro en su beneficio (Rojas, 2012).

Para realizar un análisis FODA debemos abordar los pasos del procedimiento y tener en cuenta su división en internos y externos:

10.6.1 Internos:

Fortaleza: se debe resaltar las ventajas o beneficios que contrae este tipo de producción sostenible frente a la competencia, consiguiendo así un buen nivel de desempeño demostrando las habilidades y destrezas estratégicas (Rojas, 2012).

Debilidades: se debe determinar cuál es la deficiencia o carencia que posee este proyecto de producción o en los que no posee un buen nivel de desempeño, denotando una desventaja ante la competencia o con foco poco atractivo para la sociedad (Rojas, 2012).

10.6.2 Externos:

Oportunidades: son las situaciones que nos ofrece el entorno que pueden llegar a ser potencialmente favorables para la granja estudio y con esto mismo poder alcanzar o lograr los objetivos establecidos (Rojas, 2012).

Amenazas: son aquellas situaciones que se presentan en el entorno que pueden afectar el funcionamiento y pone en riesgo el alcance de los objetivos generando cambios repentinos, Los administrativos son los encargos de estar pendiente de las amenazas con el fin de poder evitarlas y no poner en riesgo la rentabilidad del proceso de producción (Rojas, 2012).

Para analizar el impacto que conlleva la implementación de este tipo de ganadería, se podrá observar mediante los datos recogidos en la granja estudio teniendo en cuenta los diferentes análisis de producción de esta misma, donde se determinará las ventajas económicas en base a los registros monetarios implementados a lo largo de este proceso, con este mismo observar la reducción de los agroquímicos implementados en pro de una ayuda ambiental.

11. Cronograma

Tabla 2. Cronograma

		Mes					
OE	Actividad	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
1	Visita de campo	X	X	X			
1	Entrevista al dueño de la finca	X					
1	Diagrama de flujo				X		
2	Modelización Vensim				X	X	
3	DOFA					X	
3	Entrega de proyecto						X

La investigación se realizó en la etapa de Doce (12) meses, en las cuales los primeros seis (6) meses, se tomaron para las visitas de campo como parte de recolección de datos de tal manera permitiendo generar la investigación para que en los siguientes seis (6) meses se pudiera obtener resultados evidenciando si la estrategia para generar un modelo de producción en la ganadería regenerativa es viable.

12. Presupuesto**Tabla 3. Presupuesto**

Rubro	Efectivo	Especie	TOTAL
Personal	\$1.160.000	\$ 0	\$1.160.000
Salidas de campo	\$500.000	\$ 0	\$500.000
Transporte	\$300.000	\$ 0	\$300.000
TOTAL	\$1.960.000	\$ 0	\$1.960.000

13. Productos Esperados

Tabla 4. Productos Esperados

Tipología	Producto	Indicador	Evidencia
Formación de talento humano	Trabajo de pregrado	Documento final	Certificado de aprobación del documento

14. Impacto del Proyecto

Tabla 5. Impacto del Proyecto

Tipo de impacto	Descripción	Tiempo
Económico	La ganadería regenerativa se cuenta con una mayor rentabilidad en la actividad de la ganadería. El principal fin de la ganadería regenerativa es Mediano plazo mejorar las condiciones, es una actividad	
Ambiental	considerada CO2 positivo. Por medio de la ganadería regenerativa se Largo plazo tiene una mayor productividad, pues se amplifica la capacidad de carga de las granjas y de esta forma se vuelve mucho más productiva.	
Productivo		

15. Resultados Alcanzados

15.1. Análisis comparativo entre sistemas productivos

15.1.1 Fortalezas

Con la implementación de la ganadería regenerativa se promueve la salud del suelo y su biodiversidad, con la cual se puede llegar a una mayor producción de alimentos y con esta una mayor rentabilidad a largo plazo. Por medio de la ganadería regenerativa se contribuye a la reducción de emisión de gases de efecto invernadero como lo es el gas metano, con la ganadería regenerativa se contribuye a la mitigación del cambio climático. La ganadería regenerativa hace mucho énfasis en el bienestar animal, con lo que se puede mejorar la calidad de la carne y de la leche, lo cual lleva a un aumento en la satisfacción del consumidor.

15.1.2 Oportunidades

La ganadería regenerativa puede aprovechar la creciente demanda de los productos de origen animal que sean producidos de forma sostenible y ética. Por medio de la ganadería regenerativa se mejora la salud del suelo, con lo cual se podría beneficiar de nuevas tecnologías con respecto a la conservación de suelos y del medio ambiente. La ganadería regenerativa puede promover la conservación de la biodiversidad y protección de ecosistemas frágiles al promover practicas ganaderas sostenibles. Al ser un sistema de ultra alta densidad, los productores no tienen la necesidad de destruir bosques para aumentar la capacidad de carga en sus predios.

15.1.3 Debilidades

La ganadería regenerativa requiere muchos más conocimientos técnicos que una ganadería tradicional, se debe contar con capacitación para poder llevar bien a cabo la actividad. Los resultados no se ven de inmediato, muchos ganaderos desisten de la actividad al no tener paciencia y a su vez una buena preparación. No todo tipo de ganado se adapta a este sistema y por esta razón no es para todo el mundo ni todo tipo de ganado. La ganadería regenerativa es relativamente nueva,

su incursión ha sido muy bien aceptada por el público, sin embargo, no representa aun una gran cantidad en el porcentaje de ganaderías en el país.

15.1.4 Amenazas

La ganadería regenerativa es amenazada por la poca credibilidad que tiene, pues las prácticas de ganadería tradicional están demasiado arraigadas a la cultura y algunos ganaderos no creen en esta y menos en su viabilidad económica. Algunos eventos climáticos como las sequías extremas, inundaciones y tormentas, amenazan la ganadería regenerativa, pues estas eventualidades afectan el modelo y a su vez la productividad de las ganaderías.

Figura 2. DOFA



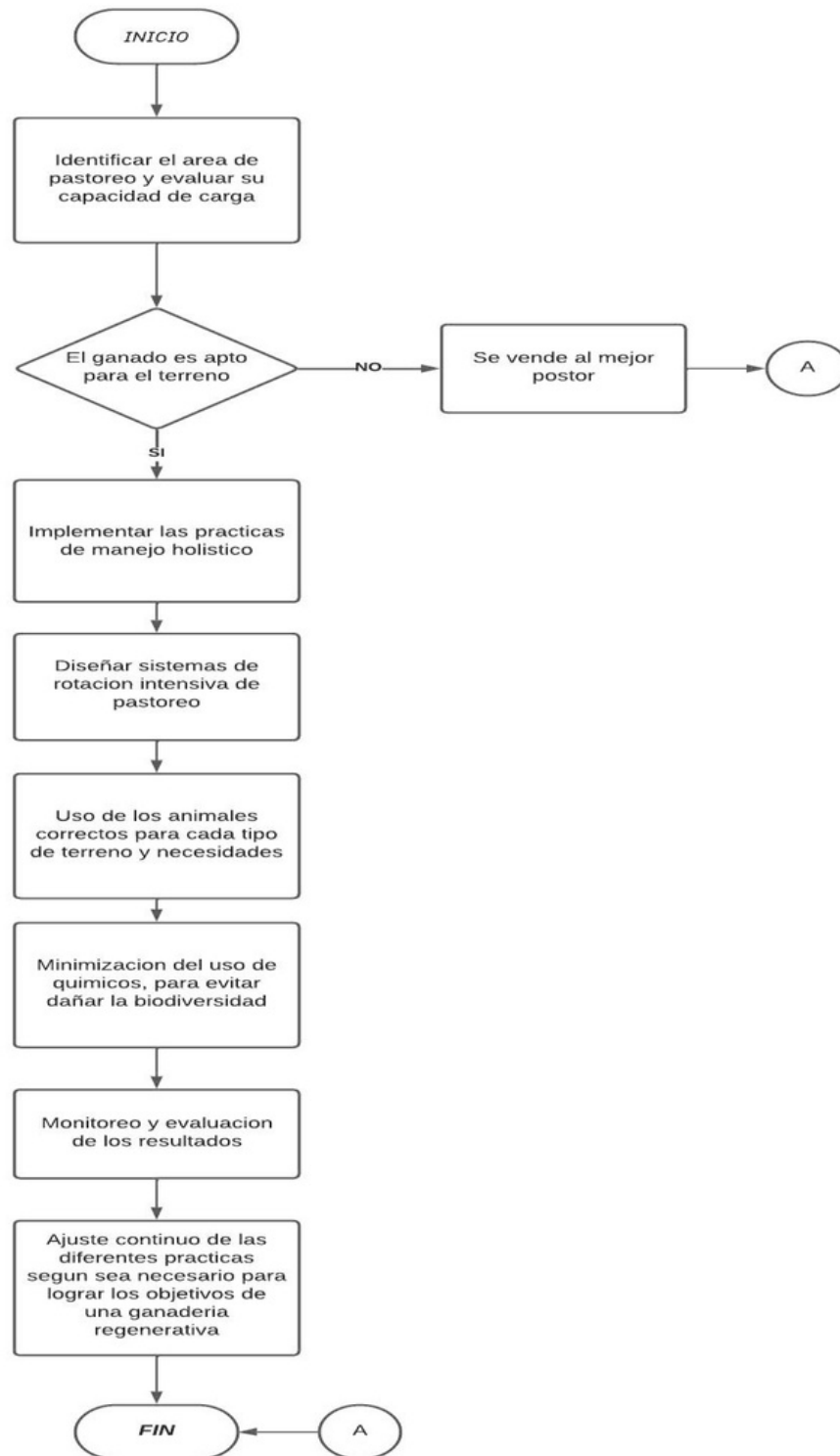
15.1.5 Matriz Corregir, Afrontar, Mantener, Explotar (CAME)

Tabla 6. Matriz CAME

Corregir	☐ Implementar capacitaciones en el sector ganadero con el fin de que esta técnica sea implementada con más frecuencia aumentando el porcentaje de uso en el país.
Afrontar	☐ Educar y difundir información para generar confianza en la viabilidad y beneficios económicos de la ganadería regenerativa.
Mantener	☐ Mantener el énfasis sobre el bienestar animal para mejorar la calidad de la carne y la leche, mejorando constantemente la satisfacción del consumidor final.
Explotar	☐ Eliminar las barreras arraigadas en la preferencia por la ganadería tradicional, Con el fin de darle oportunidad a la ganadería regenerativa.

16. Descripción del sistema productivo

Figura 3. Descripción del Sistema Productivo



Identificar el área de pastoreo y evaluar su capacidad de carga: En este proceso de se debe realizar un estudio el cual nos permita identificar el tipo de ganado apto para el terreno y trabajo, con el fin de poder determinar la capacidad convencional de cargue.

El ganado es apto para el terreno: Si el ganado se adapta a las condiciones y la modalidad de ganadería regenerativa se inicia el trabajo, cuando el ganado no se adapta a este tipo de trabajo se debe realizar la venta con el fin de dar una salida.

Implementar las prácticas de manejo holístico: Se debe realizar el trabajo de manera holística con el fin de manejar unos bajos niveles en insumos, generando de tal manera un mayor cuidado en el ambiente y el pastizal.

Diseñar sistemas de rotación intensiva de pastoreo: Realizar la distribución del área de trabajo entorno a la ruta que se establezca para realizar el pastoreo de la ganadería regenerativa
Uso de los animales correctos para cada tipo de terreno y necesidades: Teniendo la clasificación del ganado correcto para el trabajo, se debe ejecutar el diseño planteado para la rotación intensiva del pastoreo.

Minimización del uso de químicos, para evitar dañar la biodiversidad: En este tipo de trabajo el principal objetivo es mantener la salud del medio ambiente, evitando el uso de químicos como herbicidas.

Monitoreo y evaluación de los resultados: Durante la implementación de la ganadería Regenerativa se debe hacer constante monitoreo con el fin de seguir el diseño del sistema de rotación, evaluando los resultados a medida de su transcurso para determinar si el ganado se está adaptando al modelo.

Ajuste continuo de las diferentes practicas según sea necesario para lograr los objetivos de una ganadería regenerativa: En la ejecución del diseño, se debe ajustar el sistema en cuanto a

ampliación del área de pastizales, el tiempo en cada terreno, con el fin de poder tener una ganadería

regenerativa acorde a los objetivos principales.

17. Entrevista

Se realizó la visita de campo, dentro de la cual se tomó evidencia fotográfica de la modalidad de ganadería que es practicada en la granja estudio, se realizó la entrevista al señor William Serna, y se hizo la recolección de datos, a partir de los cuales se realizó la modelación en Vensim.

17.1. ¿Cuáles son los principios fundamentales de la ganadería regenerativa?

Como su nombre lo dice es regenerar, regenerar la tierra para hacerla más fértil, que salgan mejores pastos.

17.2. ¿Cuáles son los beneficios ambientales de la ganadería regenerativa?

Se guarda más carbono en la tierra se retiene el agua en la ganadería regenerativa, el pasto hace una mayor fotosíntesis, no hay necesidad de talar bosques para aumentar la capacidad de carga.

17.3. ¿Cómo se implementa la rotación de pastoreo en la ganadería regenerativa y qué impacto tiene en la salud del suelo?

Se hacen potreros pequeños y se rotan muchas veces en el día, a lo que se le llama PUAD, el ganado masajea el suelo, el ganado cambia de selectivo a no selectivo, de esta forma se come las arvenses, dejan el pasto mucho más bajito, comen a mayor profundidad, con la cantidad de abono que dejan los animales en el potrero las raíces profundizan mucho más y de esta forma retienen más agua.

17.4. ¿Qué prácticas de manejo del agua se utilizan en la ganadería regenerativa y cómo contribuyen a la conservación de este recurso?

Se hacen acueductos para llevar el agua al ganado y no el ganado al agua, se implementan bebederos y de esta forma el ganado no contamina las fuentes hídricas, en mi finca también estoy implementando algo llamado keyline, lo cual consiste en cosechar el agua, retener el agua en la tierra.

17.5. ¿Cuáles son los desafíos comunes que los ganaderos enfrentan al adoptar la ganadería regenerativa?

El ganado se atrasó por no estar adaptado, hubo que cambiar gran cantidad de ganado, por ganado más adaptado. La adaptación del encargado es demasiado complicada, pues tienen culturas arraigadas y no creen al principio en lo que se está haciendo. Problemas con el encargado por no mover los bebederos a tiempo. Fugas de agua.

17.6. ¿Cree usted que ha sido una buena decisión implementar la ganadería regenerativa en su finca?

Si porque se aumenta mucho la capacidad de carga, se hace un bien a la naturaleza, los gastos disminuyen considerablemente y la rentabilidad aumenta.

17.7. ¿Por qué recomendaría la ganadería regenerativa?

Porque es uno de los medios para recuperar parte del planeta y para que los campesinos puedan ser más rentables y de esta manera puedan vivir bien del campo. Además, porque la ganadería no sería un contaminante sino una actividad regenerativa.

17.8. ¿Siente usted que el gobierno ha apoyado la ganadería regenerativa, les han dado algún incentivo por la labor?

Para nada, el gobierno no ha apoyado en nada a la ganadería regenerativa, no sé si por desinterés o desinformación por parte del estado.

17.9. ¿Tiene usted algún referente de casos exitosos de ganadería regenerativa?

Tengo de referentes a Jordán Martínez y Disney Baquero, son dos personas que capacitan y se han dedicado a difundir este modelo con el cual le vamos a hacer mucho bien al planeta.

Figura 4. Granja Estudio



17.10. Modelo de producción

Figura 5. Diagrama de Flujos y Niveles

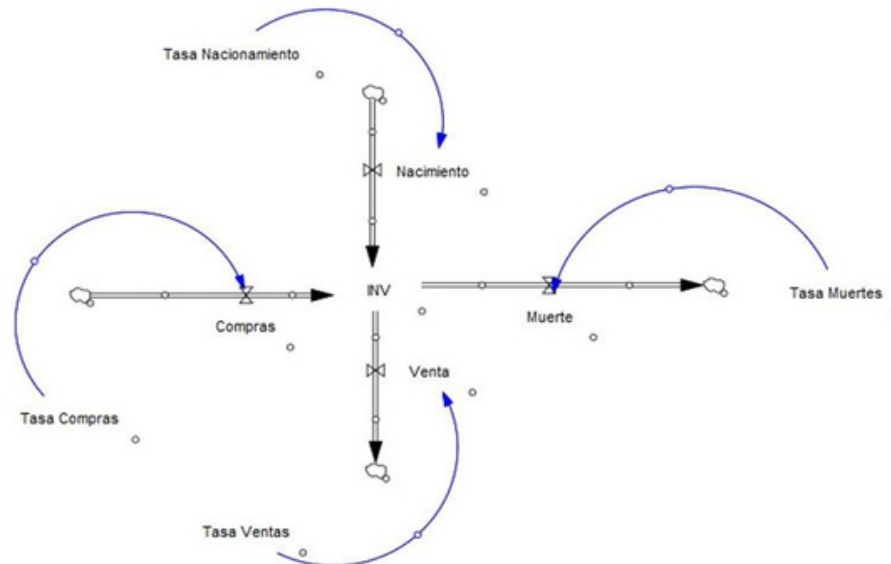


Figura 6. Diagrama Causal

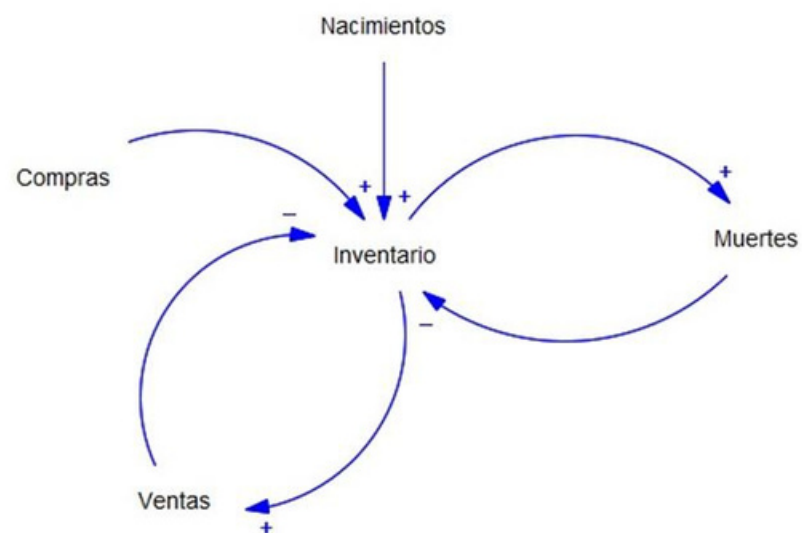
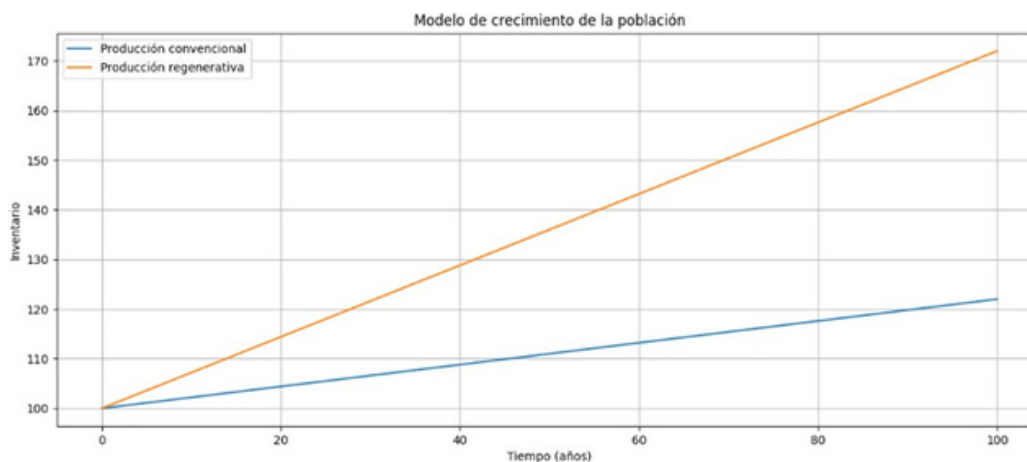


Figura 7. Proyección a 100 años**Tabla 7. Datos Ganadería Regenerativa**

Ganaderia tradicional	
Tasa de Nacimientos	45%
Tasa de Compra	10%
Tasa de Muertes	3%
Tasa de Venta	30%
Poblacion inicial	100

En Ganadería tradicional tendríamos una tasa de nacimientos del 45%, teniendo en cuenta que tenemos una población inicial de 100 cabezas, estableciendo que tenemos 100 vacas y 1 toro donde se utilizó inseminación artificial y el toro se dejó repasando, estas 100 vacas nos dieron 45 becerros en un año, información de la cual se parte para realizar el modelo en Vensim, tenemos una tasa de mortalidad anual del 3%, donde de un lote de 146 animales se mueren 4 animales al año, y se vende el 30% lo cual correspondería a 44 animales, en su defecto la mayoría serían becerros y becerras que se destetan en una granja dedicada a la cría, la ganadería tradicional no representa un crecimiento debido a que el sistema no permite aumentar la capacidad de carga de la finca, por lo cual se deben vender todos los destetos o en su defecto las vacas de descarte y dejar novillas para reemplazar los vientres.

Tabla 8. Datos Ganadería Tradicional

Ganaderia Regenerativa	
Tasa de Nacimientos	70%
Tasa de Compra	20%
Tasa de Muertes	3%
Tasa de Venta	15%
Poblacion inicial	100

En el modelo logramos ver como por medio de la ganadería regenerativa se logra un crecimiento de la población, pues por medio de esta forma de ganadería se va aumentando la capacidad de carga de las fincas, no hay una necesidad de vender las novillas y estas se dejan para vientres, lo cual con el tiempo va generando un crecimiento poblacional, lógicamente se venden los machos para de esta manera tener un flujo de caja y hacer de la actividad rentable, con el paso de los años se lograrían tener una mayor cantidad de vientres, lo cual generaría una producción mayor de terneros destetos, la forma de ver este ejercicio en Vensim es con respecto a la población, donde evidenciamos que en una finca con igual tamaño e igual cantidad de animales, con el tiempo optimizamos el espacio que tenemos y lo ponemos a producir más, con la ganadería regenerativa logramos una mayor producción de carne en un mismo espacio, con muchos menos gastos y ayudando al ecosistema, colaborando con la captación de CO₂.

Figura 8. Ganadería

Por medio del modelo Vensim logramos evidenciar como la ganadería regenerativa es una actividad mucho más rentable, en el modelo se evidencia como la ganadería regenerativa es mucho más rentable frente a una comparación con la ganadería tradicional, donde se ve como por medio de la ganadería regenerativa se logra un crecimiento en la población y se aumenta la capacidad de carga, toda empresa dedicada a alguna actividad siempre busca el crecimiento, la ganadería regenerativa genera una mayor capacidad de carga en las fincas, lo cual se traduce en mayor producción de carne en un mismo espacio, lo cual se traduce en mayores ingresos y a su vez resultan siendo mayores ganancias, para hacer una comparación más detallada, en una ganadería tradicional tenemos una capacidad de carga de 1 animal por hectárea, en ganadería regenerativa podemos tener hasta 4 animales por hectárea, lo cual se traduciría en que una finca que practica la ganadería tradicional estaría manteniendo 400 kg por hectárea, mientras que en ganadería regenerativa tendríamos 1600 kg por hectárea, sumando que en ganadería regenerativa los costos de producción son mínimos, vemos la ventaja económica que se tiene al implementar la ganadería regenerativa.

18. Conclusiones

Con esta investigación podemos concluir que los beneficios de una ganadería regenerativa frente a una tradicional son sumamente significativos, tanto en el aspecto económico como en el ambiental, ya que nos permite tener mayor retorno económico con una utilización mínima o nula de químicos como lo son los herbicidas.

Se puede concluir que con este proyecto se busca transformar la ganadería tradicional en una actividad más sostenible y consciente del medio ambiente, aprovechando los beneficios de la ganadería regenerativa como lo es el pastoreo de ultra densidad, ya que, si se mejora la eficiencia de la producción, se logra reducir los costos y también se mitiga el impacto ambiental.

El principal beneficio de la ganadería regenerativa es la contribución que le otorga a la mitigación del cambio climático, ya que la ganadería regenerativa se basa en la captura de carbono en el suelo, ayudando a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, además de esto, promueve el bienestar de la tierra y la biodiversidad, fomentando el cuidado de los ecosistemas y protegiendo la calidad del agua y aire.

En la caracterización de los procesos de producción de este tipo de ganadería se pudo determinar un paso a paso de este mismo sistema, mediante la recolección de las visitas a campo, entrevista a la persona que realiza dicha actividad, generando así un sistema de modelo de producción modificable para los diferentes tipos de ganado.

Cuando se realizó el diseño de simulación en la aplicación Vensim se pudo analizar en los diferentes diagramas de flujos y niveles y también en el diagrama causal, como es el modelaje de este proceso de ganadería, determinando como afectan las tasas de los diferentes factores que aportan al inventario para el inicio de la producción, determinando que en una proyección tomada de 100 años es más rentable en el inventario, ventas, la ganadería Regenerativa.

Analizando el efecto de la ganadería regenerativa frente a la tradicional mediante una matriz DOFA y un análisis CAME, se pudo obtener las diferentes ventajas que con lleva la ganadería regenerativa frente a tradicional, tanto como sus factores ambientales como económicos siendo de tal manera más rentable para las personas que practican esta actividad económica, teniendo como resultado una tasa de nacimiento aproximada del 70% generando mayor rentabilidad en un futuro, teniendo un inventario más alto para realizar dicha actividad.

Referencias bibliográficas

- Asociación Colombiana De Criadores De Ganado Senepol y Sus Cruces, (2022). Ganadería regenerativa en Colombia. Asosenepol <http://asosenepolcolombia.com/portal2/wp-content/uploads/2021/06/GANADERIA-REGENERATIVA-EN-COLOMBIA.pdf>
- Buriticá, A. (2020). Importancia de implementar la ganadería regenerativa. <https://blog.croper.com/ganaderia-regenerativa/#:~:text=Alejandra%20Buritic%C3%A1,-15%20Oct%202020&text=Su%20idea%20es%20que%20una,la%20compactaci%C3%B3n%20y%20otras%20amenazas.>
- Cáliz Ospino, R. A., & Alean Ruiz, I. A. (2002). La investigación de operaciones aplicada al mejoramiento de la producción en fincas ganaderas en Colombia [Trabajo de grado, Universidad Industrial de Santander.] Repositorio. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13813/0567379.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Céspedes Chavez, S. X., Gomez Castellanos, V. M., Puentes Baez, P. A., (2023). Diseño de un modelo de negocio que impulse prácticas de ganadería regenerativa para fomentar proyectos de desarrollo sostenible en la Orinoquia colombiana. [Trabajo de Grado, Universidad Escuela Colombiana De Ingeniería “Julio Garavito”] Repositorio. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/2377/C%C3%A9spedes%20Chaves%20Sandra%20Ximena-2023.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Correa, H. A., & García, L. P. (2017). Diseño de un modelo de simulación dinámica para mejorar la producción de ganado bovino en una granja en norte de valle del cauca. [Trabajo de grado, Universidad del valle.] Repositorio. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13813/0567379.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Florencia R., Casal A., Martin Moreno, D., Agliano, S., Soler, A., (2021). La ganadería regenerativa en el partido de Mar Chiquita. Universidad Nacional de Mar de Plata. https://www.researchgate.net/publication/368873525_La_ganaderia_regenerativa_en_el_Partido_de_Mar_Chiquita
- Fondo Nacional Del Ganado. (2022). Balance y Perspectivas del sector ganadero colombiano 2021-2022. Fedegan.

- file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Balance_Perspectivas_ganaderia_colombiana_2021_2022_%20(1).pdf
- Larrain, R., Mansky, V., Mayol, M., Melo, O., (2022). Cambios Económicos y Productivos de la Ganadería Regenerativa en Chile.
<https://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/148581>
- Mahecha, L., Gallego, L. A., & Peláez, F. J. (2002) Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. Medellín: Revista colombiana de ciencias pecuarias. 15.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/323816>
- Manene, L. M. (2011). Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones.
<https://luismiguelmanene.wordpress.com/2011/07/28/los-diagramas-de-flujo-su-definicion-objetivo-ventajas-elaboracion-fases-reglas-y-ejemplos-de-aplicaciones/>
- Montesino, A. A., Martelo Vergara, N. E., (2022). Conservación de suelos y regeneración natural de áreas de pastoreo utilizando holistic managment como estrategia para desarrollar ganadería regenerativa. Revista Sena 5
<https://revistas.sena.edu.co/index.php/edia/article/view/4834>
- Quintero, E. M. (2019). Diseño de un Sistema de Pastoreo de Ultra alta Densidad (PUAD) en Ganadería Regenerativa Finca San Pedro Municipio de Victoria Caldas. [Trabajo de Grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio.
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30701/25221275.pdf?sequence=2&isAllowed=y>