



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja
Unidad de Educación a Distancia
Maestría en Agronegocios Sostenibles

**Caracterización de las prácticas de ganadería regenerativa
implementadas en la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya,
provincia de Morona Santiago: Estudio de caso**

**Trabajo de Titulación previa a la
obtención del título de Magister en
Agronegocios Sostenibles**

AUTOR

Ing. Alvaro Bladimir Ramón Patiño, Mgs.

DIRECTOR.

Ing. Jaime Enrique Armijos Tandazo, Mgs.

Loja – Ecuador

2024



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Certificación

**Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF**

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Armijos Tandazo Jaime Enrique**, director del Trabajo de Titulación denominado **Caracterización de las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en Iparroquia Huamboya, Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago. Estudio de caso**, perteneciente al estudiante **ALVARO BLADIMIR RAMON PATIÑO**, con cédula de identidad N° **1400727358**. Certifico que luego de haber dirigido el **Trabajo de Titulación** se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Titulación**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

Loja, 22 de Diciembre de 2023



FORMA DE CALIFICACIONES 9021
JAIME ENRIQUE
ARMIJOS TANDAZO

F) -----
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Certificado TIC/TT.: UNL-2023-001081

Autoría

Yo, **Alvaro Bladimir Ramón Patiño**, declaro ser el autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del Trabajo de Titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma



Cédula de Identidad: 1400727358

Fecha: 24 de enero de 2024

Correo electrónico: alvaro.ramon@unl.edu.ec

Celular: 0981130890

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación.

Yo, **Alvaro Bladimir Ramón Patiño**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **“Caracterización de las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago: Estudio de caso”**, como requisito para optar por el título de **Magister en Agronegocios Sostenibles**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los diecinueve días del mes de enero de dos mil veinticuatro.

Firma  Firmado electrónicamente por:
ALVARO BLADIMIR
RAMON PATINO

Autor: Ing. Alvaro Bladimir Ramón Patiño, Mgs.

Cédula de Identidad: 1400727358

Dirección: 16 de octubre y 24 de mayo, Huamboya. Morona Santiago.

Correo electrónico: alvaro.ramon@unl.edu.ec

Celular: 0981130890

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Ing. Jaime Enrique Armijos Tandazo, Mgs.

Director del Trabajo de Titulación.

Dedicatoria

Dedicado a mi amada familia, que son una fuente inagotable de inspiración y tenacidad. La perseverancia y esfuerzo diario en el campo han dejado una huella imborrable en mí. A través de su ejemplo, he aprendido a valorar el legado de la ganadería y la gran responsabilidad de conservar la Amazonia. Asimismo, rindo un homenaje a los ganaderos de todo el mundo. Su labor incansable garantiza el abastecimiento de alimentos a toda la humanidad. Mi esperanza es que esta investigación promueva la difusión y adopción de las prácticas de ganadería regenerativa, una vía sostenible para la producción de alimentos y la preservación de los ecosistemas.

Alvaro Bladimir Ramón

Agradecimiento

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a los ganaderos de Huamboya, a las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a mi trayectoria académica durante la realización de mi segunda maestría.

En primer lugar, quiero destacar el valioso apoyo brindado por el cuerpo docente y el personal administrativo de la Universidad Nacional de Loja, quienes fueron fundamentales en mi formación. De manera especial, agradezco a la Mgs. Wendy Amarilis García de Guatemala, y al Mgs. Jaime Armijos por su dirección y orientación en la investigación.

Mi más sincero agradecimiento se extiende a mis compañeros de estudio: Ing. Fausto Delgado, Lic. Marcelo Ortiz, y MVz. Faviola Pindo, quienes siempre estuvieron presentes para brindarme el apoyo y colaboración, lo que fue fundamental para el éxito de nuestro trabajo en equipo y fomento de nuestra amistad queridos colegas.

El agradecimiento más grande es para mi querida familia, por el apoyo incondicional de siempre.

Alvaro Bladimir Ramón

Índice de contenidos.

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	xi
1. Título.	1
2. Resumen.	2
Abstract.....	3
3. Introducción.	4
4. Marco Teórico.	7
4.1. La agroecología en la ganadería regenerativa.....	7
4.2. La ganadería en la amazonía.....	7
4.3. El pastoreo racional.....	8
4.4. Leyes del pastoreo.....	8
4.5. Método de pastoreo rotacional.....	9
4.6. Método tradicional de pastoreo.....	9
4.7. Pastos predominantes en la parroquia Huamboya.....	9
4.7.1. Pasto gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>).....	9
4.7.2. Pasto mani forrajero (<i>Arachis pintoi</i>).....	9
4.8. Índice de salud del ecosistema.....	10
4.9. Innovación en sistemas ganaderos.....	11
4.10. Planificación estratégica.....	11
5. Metodología.	12

5.1. Localización.....	12
5.2. Tipo de investigación.....	12
5.3. Método de investigación.....	13
5.3.1. Encuesta.....	13
5.3.2. Estudio de caso.....	16
6. Resultados	17
6.1. Estudio de caso, Hacienda Caobales.....	25
6.1.1. Indicadores de regeneración del suelo.....	25
6.1.2. Análisis fisicoquímico del suelo en una pradera de mani forrajero.....	27
7. Discusión.	30
8. Conclusiones.	34
9. Recomendaciones.	35
10. Bibliografía.	36
11. Anexos.	42

Índice de tablas.

Tabla 1. Cálculo del tamaño muestral	14
Tabla 2. Clasificación de fincas por el número de animales	19
Tabla 3. Clasificación de fincas por el área de potreros.	20
Tabla 4. Rango etario de los ganaderos.	20
Tabla 5. Tabla de frecuencias, Instrucción formal.....	21

Índice de figuras.

Figura 1. Mapa ubicación de la parroquia Huamboya.	12
Figura 2. Interfaz de la plataforma KoBotoolbox (www.kobotoolbox.com).	15
Figura 3. Captura de pantalla de la encuesta en el aplicativo móvil KoboCollect.	15
Figura 4. Prácticas de ganadería regenerativa identificadas en la parroquia Huamboya.	17
Figura 5. Dendograma con los factores que influyen en la adopción de prácticas de ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya	18
Figura 6. Clasificación de bovinos aptitud de producción.	21
Figura 7. Clasificación de fincas por antigüedad	22
Figura 8. Frecuencia de rotación de pasturas.	23
Figura 9. Variables de pastoreo	23
Figura 10. Factores que promueven la adopción de prácticas de ganadería regenerativa.	24
Figura 11. Diagrama del Monitoreo Línea base - EOVS	25
Figura 12. Ficha, planilla de campo, línea base EOVS.	26
Figura 13. Análisis mineral del suelo.	28
Figura 14. Análisis foliar del pasto <i>Arachis pintoi</i>	29

Índice de anexos.

Anexo 1. Toma de muestras de suelos, y pasto <i>Arachis pintoi</i>	42
Anexo 2. Reforestación natural con especies endémicas, pradera de <i>Axonopus scoparius</i> , Hacienda Caobales.....	42
Anexo 3. Estiercol bovino en proceso de degradación, acción de coleópteros coprófagos.	43
Anexo 4. Vacas en pastoreo rotacional, empleando cercas eléctricas móviles, en un sistema silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural.	43
Anexo 5. Resultados de análisis foliar, <i>Arachis pintoi</i> , estudio de caso.	44
Anexo 6. Resultados de análisis de suelo, pradera de <i>Arachis pintoi</i> , estudio de caso.	45
Anexo 7. Certificado de traducción del Resumen al idioma inglés.	46

1. Título.

Caracterización de las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago: Estudio de caso.

2. Resumen.

Esta investigación, desarrollada en la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya de la provincia de Morona Santiago, Ecuador, explora la implementación de prácticas sostenibles como una solución a los desafíos de la producción ganadera convencional. La ganadería regenerativa, que busca optimizar la salud del suelo, la biodiversidad y la calidad del agua, se presenta como una alternativa prometedora frente a métodos tradicionales. A través de un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, se identificaron 17 prácticas de ganadería regenerativa, entre ellas, la reforestación de potreros con especies endémicas, el pastoreo rotacional y la presencia de leguminosas perennes. El estudio reveló una notable adopción de estas prácticas, influenciada por factores como la estructura de la propiedad, instrucción formal de los ganaderos, y la capacitación en prácticas de ganadería regenerativas. Los resultados indican un avance positivo hacia la adopción de prácticas sostenibles, con un impacto significativo en la conservación del ecosistema amazónico y la mejora de la productividad ganadera. La investigación subraya la necesidad de estrategias de educación y sensibilización para ampliar la adopción de la ganadería regenerativa, garantizando la sostenibilidad y la resiliencia de la producción ganadera en la región.

Palabras clave: *sostenibilidad, biodiversidad, agronegocio, ganadería regenerativa.*

Abstract.

This research, developed in the Huamboya parish, Huamboya Canton, Morona Santiago Province, Ecuador, explores the implementation of sustainable practices as a solution to the challenges of conventional livestock production. Regenerative livestock farming, which seeks to optimize soil health, biodiversity and water quality, is presented as a promising alternative to traditional methods. Using a mixed qualitative and quantitative approach, 17 regenerative livestock practices were identified, including the reforestation of pastures with endemic species, rotational grazing and the presence of perennial legumes. The study revealed a remarkable adoption of these practices, influenced by factors such as land structure, formal education of farmers, and training in regenerative livestock farming practices. The results indicate positive progress towards the adoption of sustainable practices, with a significant impact on the conservation of the Amazon ecosystem and improvement of livestock productivity. The research highlights the need for education and awareness strategies to increase the adoption of regenerative livestock farming, ensuring the sustainability and resilience of livestock production in the region.

Keywords: *sustainability, biodiversity, agribusiness, regenerative livestock farming.*

3. Introducción.

La parroquia Huamboya, localizada en el Cantón Huamboya de la provincia de Morona Santiago, se destaca por su potencial producción ganadera, constituyendo esta un pilar fundamental de su estructura socioeconómica. En este marco, la implementación de prácticas asociadas a la ganadería regenerativa se establece como un componente crucial en la exploración de estrategias que combinen la productividad ganadera con criterios sostenibles y respetuosos del ecosistema amazónico.

Este estudio solventa la carencia de información específica sobre estas prácticas a nivel local. La ganadería regenerativa, concebida como un modelo de ganadería que desafía los paradigmas y que busca optimizar la salud del suelo, la biodiversidad y la calidad del agua en el contexto ganadero, se perfila como una alternativa prometedora en contraposición a las metodologías convencionales.

La falta de conocimiento acerca de las prácticas particulares de ganadería regenerativa aplicadas en las fincas de Huamboya ha representado durante décadas una restricción sustancial en la comprensión de la dinámica ganadera local. Esta carencia no solo se refleja en la ausencia de datos específicos sobre las prácticas adoptadas, sino también en la limitada comprensión de los factores determinantes en la adopción de estas prácticas a nivel de finca, así como en la actitud de los ganaderos locales frente a iniciativas regenerativas.

Mediante la identificación, análisis y evaluación de estas prácticas, el presente estudio proporciona una base fundamentada para la formulación de estrategias que impulsen la aceptación y expansión de la ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya. Este abordaje no solo contribuirá al fortalecimiento de la ganadería local, sino que también fomentará la sostenibilidad y la consonancia con el entorno ambiental, aspectos críticos en el actual escenario global.

Problema científico.

El estudio se enfoca en la parroquia Huamboya, una región con una economía fuertemente anclada en la ganadería, para investigar la implementación y efectos de la ganadería regenerativa, un enfoque sostenible que promueve la salud del suelo, la biodiversidad y la calidad del agua. La investigación aborda la carencia crítica de datos específicos sobre estas prácticas en el ámbito local, incluyendo la identificación de prácticas actuales, factores determinantes para su adopción y la actitud de los ganaderos hacia estos métodos. Este análisis proporcionará una base esencial para estrategias destinadas a impulsar la aceptación y expansión de la ganadería regenerativa en Huamboya, promoviendo así una ganadería más sostenible y armónica con el ecosistema amazónico.

Objetivos

Objetivo General

Caracterizar las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en las fincas de la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago.

Objetivos Específicos

1. Identificar las prácticas de ganadería regenerativa implementadas por los ganaderos de la parroquia Huamboya, cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago.
2. Analizar los factores que influyen en la adopción de las prácticas de ganadería regenerativa a nivel de finca en la parroquia Huamboya, cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago.
3. Identificar los factores que promueven la adopción de la ganadería regenerativa en la zona de estudio.

Preguntas de investigación.

1. ¿Cuáles son las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en las fincas de la parroquia Huamboya, cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago?
1. ¿Qué factores influyen en la adopción de las prácticas de ganadería regenerativa a nivel de finca en la parroquia Huamboya, cantón Huamboya, provincia de Morona Santiago?
4. ¿Cuál es la actitud y percepción de los ganaderos locales hacia las prácticas de ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya, identificando los factores que promueven su adopción, y proponer recomendaciones para impulsar su aceptación y expansión?

4. Marco Teórico.

4.1. La agroecología en la ganadería regenerativa.

La incorporación de enfoques agroecológicos en la cría de ganado se presenta como una estrategia eficaz para avanzar hacia sistemas ganaderos con capacidad de regeneración. Estos sistemas enfatizan la importancia de mantener la salud del suelo, asegurar el bienestar de los animales y preservar la diversidad biológica (Wezel et al., 2014). Un elemento clave en la gestión de estos sistemas es el pastoreo rotacional, el cual ha demostrado ser capaz de incrementar significativamente la densidad de ganado por hectárea. Además, se observa un potencial aumento en la producción de leche, lo que reduce o la necesidad de recurrir a fertilizantes químicos (Altieri y Nicholls, 2016). La biodiversidad juega un papel crucial en la resiliencia y productividad de estos ecosistemas.

Los ecosistemas de praderas se destacan como los mayores reservorios de carbono a nivel global, éstos sistemas extraen dióxido de carbono de la atmósfera y lo depositan en el subsuelo. De ahí que los suelos más fértiles en el mundo hayan sido, en su origen, áreas cubiertas por vegetación de tipo pradera. El pastoreo rotacional es una práctica fundamental en la cual los animales se mueven entre diferentes pastizales, permitiendo la recuperación adecuada del forraje y el reciclaje de nutrientes (Borelli, 2017). Por otra parte, Viteri (2021) afirma que el uso de razas bovinas adaptadas, el establecimiento de praderas polifíticas (diversidad de plantas en la pradera) y el componente forestal mejoran aún más la resiliencia del ecosistema. Estas prácticas resultan en una reducción del estrés de los animales, reducen la dependencia de insumos externos y mejoran de la estructura del suelo y favorecen ampliamente al incremento de la captura de carbono (Sullivan et al., 2018).

4.2. La ganadería en la Amazonia.

En el estudio de Lerner et al. (2015), se documenta que la región amazónica de Ecuador, específicamente en la zona norte de Morona Santiago, experimentó una transformación ecológica significativa desde mediados del siglo XX, pasando de ser predominantemente un bosque a extensas praderas. Esta transformación incluyó la introducción y el establecimiento de especies de gramíneas como *Axonopus scoparius* y *Pennisetum purpureum*, consecuencia de los procesos de colonización (Meunier, 2007). Además, un informe de Ganadería Climáticamente Inteligente (GCI, 2017) destaca que la ganadería y la silvicultura han emergido como fundamentales para el sustento socioeconómico de la provincia de Morona Santiago.

Según Vargas et al. (2015, como se citó en Ramón, 2022) aseguran que “en los ecosistemas amazónicos la ganadería sostenible es factible si se ordena la actividad productiva, se adoptan alternativas apropiadas a las exigencias de los ecosistemas y se implementan programas de gestión ambiental apropiados a esta región”.

4.3. El pastoreo racional

A criterio de (Bautista-García et al., 2022) el pastoreo racional se fundamenta en mantener el equilibrio de los sistemas de producción ganadera con los ecosistemas locales, induciendo a mejorar las condiciones físico-químicas del suelo. Mientras que Pinheiro (2009) enfatiza que el pastoreo racional es la forma más económica de alimentar al ganado, de tal manera que se debe observar el comportamiento de la naturaleza, donde factores como el suelo, las pasturas, los animales, la microbiota y los humanos están estrechamente entrelazados.

4.4. Leyes del Pastoreo.

A decir de Viteri (2021) el Pastoreo Racional, es fácilmente adaptable a todos los ecosistemas, y tamaños de hato. Se fundamenta en el comportamiento de los animales y en el aprovechamiento adecuado del pasto.

Existen cuatro leyes fundamentales:

La ley de reposo consiste en permitir un intervalo adecuado entre cortes de hierba para maximizar su rebrote y productividad.

Ley de Ocupación, Mantener corta la estancia de los animales en una parcela para evitar que pasten en áreas recién cortadas.

Ley de Rendimientos Máximo, Los animales con mayores requerimientos deben consumir el pasto de mejor calidad para maximizar la productividad.

Ley de Rendimiento Regula, Rotar a las vacas entre potreros frecuentemente para asegurar rendimientos constantes y maximizados. (Voisin, 1967, citado por Pinheiro, 2009).

4.5.Método de pastoreo rotacional

Soares (2021) expresa que muchos productores se han adaptado al pastoreo rotacional ya que favorece a la productividad por la dinámica de consumo en espacios reducidos de las praderas, pero con varios cambios consecutivos. En este sistema se emplean cercas eléctricas para delimitar las praderas. El enfoque propuesto por Laiton (2019) se fundamenta en la utilización de cálculos detallados sobre la producción de pasto por áreas, facilitando de esta manera la determinación de los periodos de descanso y reposo de cada potrero, conduciendo a un pastoreo más eficiente y de mayor calidad.

4.6.Método tradicional de pastoreo.

Meunier (2007) describe el *sogueo* como una técnica de pastoreo tradicional, donde los animales se mantienen atados a una soga y se trasladan diariamente, el cual implica la restricción de la libertad de movimiento natural de los animales, así como su acceso limitado al consumo de agua y pastos.

4.7.Pastos predominantes en la parroquia Huamboya

4.7.1. *Pasto gramalote (Axonopus scoparius)*

El gramalote, es una especie perenne de la familia *Poaceae* que forma macollas. Es utilizado en alimentación ganadera, en fresco, con alta humedad en tallos y hojas. La lignificación de estos tejidos aumenta con la madurez de la planta (Lima et al., 2001; Costa et al., 2015). El pasto predominante en Huamboya es el gramalote morado, no tolera sombra ni sequía y puede crecer hasta 1.5 m. Los cortes se realizan cada 6 a 12 meses, produciendo 50-70 toneladas de forraje verde por hectárea anualmente y soportando una carga de 0.75 UBA/ha (Schneider et al., 2018; León et al., 2018).

4.7.2. *Pasto Maní Forrajero (Arachis pintoi)*

Según Rincón (1999), el maní forrajero, nativo de Brasil, se caracteriza por ser una leguminosa de hábito de crecimiento rastrero y estolonífera. Las hojas presentan un alto contenido de proteína superior al 18%, y una digestibilidad del 62%, lo que resulta en una alta palatabilidad. Esta especie demuestra una notable adaptabilidad a variadas condiciones edáficas y su rango de producción se extiende desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. La compatibilidad con gramíneas como las *brachiarias* es destacable (Fialho, 2015). En términos de rendimiento, se ha observado que puede alcanzar hasta 15 toneladas de materia seca por año. En

Ecuador, los cultivares más eficientes de *A. pintoi* han sido identificados como el CIAT 18751 y el 17434 (León et al., 2018).

4.7.3. *Brachiarias* sp.

Laiton (2019) destaca que las *Brachiarias*, gramíneas perennes que alcanzan 1,50 metros de altura, requiriendo un reposo promedio de 35 días y soportan una carga de 3 UGM (Unidad de ganado mayor, 1 UGM= 450 kg). El nivel de proteína es de aproximadamente 14%, adaptándose a diversos climas y suelos, preferentemente profundos y ricos en Materia Orgánica. Las especies más comunes en pastoreo tropical son *Brachiaria brizantha* y *Brachiaria decumbens*, esta última con un rendimiento de 45 toneladas de Materia Verde por hectárea al año y una capacidad de carga de 2.5 a 5 UGM.

4.8. Índice de Salud del Ecosistema.

Savory Institute (2023) revela que el *Ecological Outcome Verification* (EOV) es una metodología del Instituto Savory para medir la salud ecológica en tierras agrícolas, basada en el manejo holístico. Permite identificar tendencias en la calidad del ecosistema, colaborando con expertos para asegurar rigor científico. Se enfoca en aspectos clave como el clima y la seguridad alimentaria, entre los cuales incluyen los siguientes indicadores:

Ciclo del Agua: Evalúa la infiltración y retención de agua en el suelo, observando la cobertura vegetal y la estructura del suelo para determinar la eficacia en la recarga de acuíferos y la reducción de la erosión.

Ciclo Mineral: Analiza la circulación de nutrientes en el ecosistema. Se concentra en la descomposición de materia orgánica y la actividad microbiológica del suelo, fundamentales para la fertilidad a largo plazo.

Flujo de Energía: Estudia la conversión de energía solar en biomasa por las plantas. Considera la productividad primaria y la diversidad vegetal como indicadores de una cadena trófica saludable.

Dinámica de las Comunidades: Observa la diversidad y relaciones entre especies animales y vegetales. Se enfoca en la salud de las poblaciones de fauna y flora y su adaptabilidad a cambios ambientales. (s.p.)

4.9. Innovación en sistemas ganaderos

Según Ramón (2022) la adopción de prácticas de ganadería regenerativa en la Amazonia ecuatoriana es una innovación clave en la agricultura actual. En este ecosistema frágil y biodiverso, la conciliación entre producción ganadera y conservación se vuelve crucial. La ganadería regenerativa, al enfocarse en salud del suelo, biodiversidad y bienestar animal, transforma la producción. Estrategias como la planificación del pastoreo, y manejo en sistemas silvopastoriles además de basarse en conocimiento local y principios agroecológicos, buscan restaurar la relación entre ganadería y naturaleza (Borelli, 2017). Esta innovación no solo beneficia la producción de alimentos, sino también la biodiversidad y servicios ecosistémicos vitales. La colaboración entre productores, investigadores y tomadores de decisiones potencia esta respuesta integral a los desafíos ambientales y socioeconómicos de la región, marcando el camino hacia un desarrollo agrícola sostenible y adaptado al ecosistema amazónico.

4.10. Planificación estratégica

En la Amazonia ecuatoriana, la planificación del pastoreo es esencial para gestionar sistemas ganaderos en un entorno biodiverso y complejo. La capacidad de carga del ecosistema, patrones de lluvia y disponibilidad de forraje son críticos (Buestán, 2021). El empleo de herramientas avanzadas como Sistemas de Información Geográfica (SIG) y monitoreo por satélite facilita la creación y modificación precisa de planes de pastoreo. Esta combinación de conocimiento científico y experiencia local conduce a una planificación adaptativa y sostenible, un componente clave para la viabilidad de la ganadería en la región amazónica (Ramón, 2022).

5. Metodología.

5.1. Localización

Este trabajo fue realizado en la parroquia Huamboya del Cantón Huamboya, situado al norte de la provincia de Morona Santiago. La parroquia Huamboya se encuentra a una altitud de 1040 msnm, con su extremo más bajo aproximadamente a 650 msnm, según datos proporcionados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Huamboya (GADMH, 2023).

La extensión territorial de la parroquia Huamboya abarca 184 Km². Sus límites geográficos se definen de la siguiente manera: al norte, limita con el Río Palora, hasta su confluencia con el Río Pastaza; al sur, con el río Tuna Chiguaza; al este, con el Cantón Taisha; y al oeste, con el Cantón Pablo Sexto. Esta ubicación se encuentra en la parte noreste de la provincia de Morona Santiago, en las coordenadas geográficas de 01° 56' 44' Sur de latitud y 77° 59'27'' Oeste de longitud. El 86.9% de los suelos de la parroquia son clasificados como Inceptisoles. En cuanto al clima, característico de la región amazónica, predomina un ambiente tropical húmedo y lluvioso en todo el territorio. Los registros de temperatura anual fluctúan entre un mínimo de 13°C y un máximo de 35° Celcius.

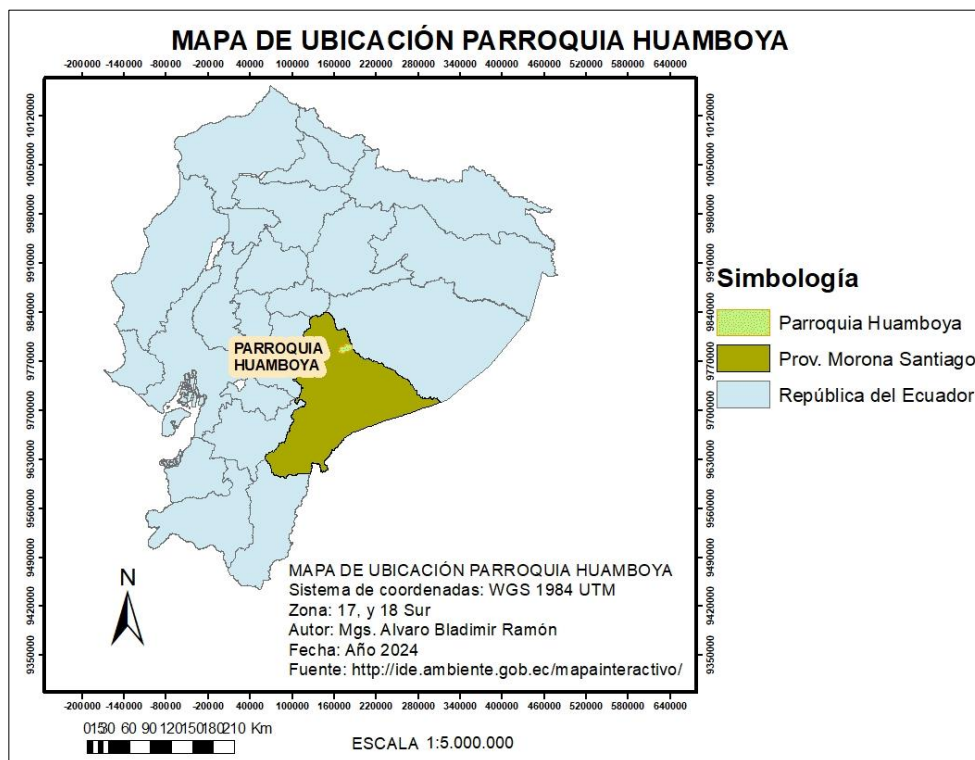


Figura 1. Mapa ubicación de la parroquia Huamboya.

5.2. Tipo de investigación

La investigación fue mixta, cualitativa y cuantitativa, no experimental, transversal, en la cual se levantó información a través de la aplicación de una encuesta, en visita única; con indicadores productivos y ambientales; para el estudio de caso, se realizó una investigación exploratoria sobre las prácticas de ganadería regenerativa implementadas en una finca modelo en la zona de estudio.

5.3. Método de investigación

5.3.1. Encuesta. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, se realizó un proceso secuencial y organizado. Se utilizó este enfoque, puesto que permite comprender los fenómenos en términos estadísticos y medir variables. El diseño fue no experimental, ya que no se manipularon variables para obtener resultados. Además, fue de corte transversal, pues se analizaron los datos que fueron recogidos en un momento específico (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Y finalmente se investigaron varios parámetros, incluyendo aspectos sociales, de uso del suelo, productivos y ambientales. Se analizó inicialmente la base de datos completa del Sistema de información bovina del Ecuador (SIFAE 2.0). Luego, aplicando una técnica de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, propuesta por Chávez (2020), se seleccionó una muestra de 77 predios, utilizando la ecuación 1, para determinar este tamaño de muestra, como indica la Tabla 1.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad (1)$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra N= tamaño de la población

Z= nivel de confianza p= probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso d= error muestral.

Tabla 1. Cálculo del tamaño muestral

Parámetro	Valor
N	83
Z	1.960
P	50.00%
Q	50.00%
e	3.00%
n= 77	

Según la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario [Agrocalidad] (2023), en la campaña de vacunación de la fiebre aftosa 2023 en la parroquia Huamboya existen 166 predios. La encuesta facilitó dar respuestas a los parámetros planteados ya que se aplicaron a los ganaderos que además constan en el Registro Nacional Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que cuentan con un hato superior a 10 animales en la parroquia Huamboya (83 fincas), distribuidas de manera aleatoria.

Se utilizó la herramienta KoBoToolbox, como se muestra en la Figura 2. Esta plataforma, accesible a través de su sitio web (www.kobotoolbox.com) y una aplicación móvil para Android denominada KoBoCollect Versión v2023.2.4, Figura 3, previamente instalada en smartphone, fue esencial en la recolección de datos en terreno. Esta metodología garantizó la seguridad en la captura de la información. Al establecer conexión a Internet desde el smartphone, los datos recolectados fueron automáticamente transmitidos y almacenados en servicios de computación en la web. Lakshminarasimhappa (2022) resalta la eficacia de KoBoToolbox en la recopilación de datos a distancia, destacando su capacidad para integrar criterios específicos establecidos por el investigador. Adicionalmente, este software se caracteriza por su intuitividad y sencillez en la configuración, ofreciendo la ventaja de analizar resultados de manera directa mediante el uso de tablas, gráficos y mapas interactivos, según lo documentado por Da Silva y Silva (2020).

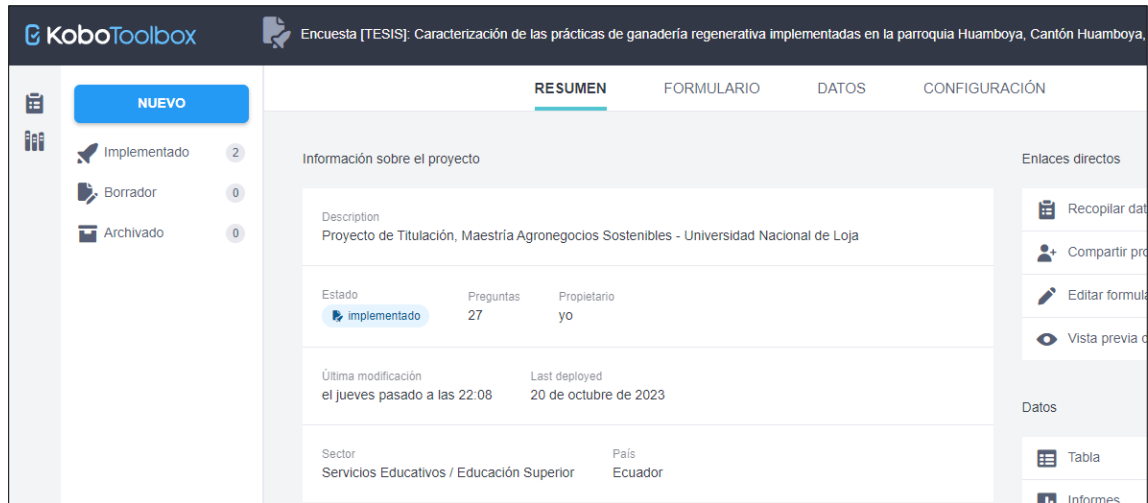


Figura 2. Interfaz de la plataforma KoBotoolbox (www.kobotoolbox.com).

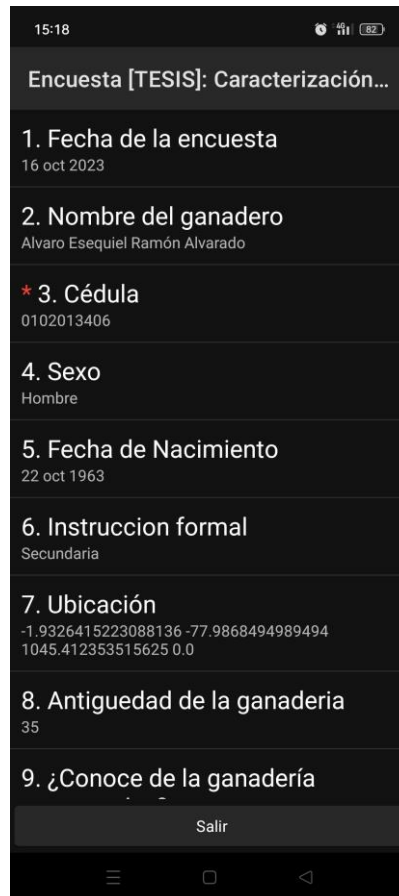


Figura 3. Captura de pantalla de la encuesta en el aplicativo móvil KoboCollect.

Para el análisis estadístico se efectuó una correlación entre las variables, seguido de la evaluación de sus estadísticos descriptivos y de frecuencia para su estandarización. Posteriormente, se aplicó el Análisis de Componentes Principales (ACP) para determinar las comunalidades y realizar la prueba de varianza total, lo que facilitó la construcción de la matriz de componentes. Seguidamente, se procedió con un análisis de conglomerados utilizando el método de vinculación de Ward, culminando con la elaboración de una tabla que sintetiza los grupos formados. La primera fase del análisis contribuyó a la simplificación de la información y a la identificación de las variables con mayor poder explicativo sobre los grupos. La segunda fase permitió detectar agrupaciones en los datos, promoviendo una clasificación eficiente y la diferenciación de los sistemas principales. Todos estos procesos analíticos se llevaron a cabo utilizando la versión 22 del software SPSS.

5.3.2. Estudio de caso. Se analizaron los resultados de las encuestas, y seleccionó una finca modelo de la parroquia Huamboya donde se aplican en mayor proporción las prácticas de ganadería regenerativa. Los indicadores fueron ponderados y estandarizados conforme al EOVI, propuesto por (Savory Institute, 2023).

El procedimiento de muestreo de suelo, conforme a Bravo (2017), implicó un transecto abarcando diversas topografías en la pradera. En cada transecto, se situaron tres puntos a intervalos regulares, basados en la extensión del área de estudio. En cada punto, se estableció una subparcela de 100 m², donde se recolectaron cinco submuestras de suelo hasta una profundidad de 10 cm, a nivel de la rizosfera. Estas submuestras conformaron una muestra por punto para la evaluación de la fertilidad del suelo (Anexo 1). Se extrajeron muestras inalteradas con cilindros de 5x5 cm para analizar indicadores del suelo, incluyendo minerales, granulometría y pH, siguiendo los protocolos del laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP.

Siguiendo una metodología en zigzag, tal como Bravo (2021) propuso, se procedió a la recolección de muestras vegetales de pastos. Esta técnica implicó la ejecución de cinco inspecciones en la pradera, con el fin de calcular una estimación precisa de la biomasa, tomando 1000 g de pasto fresco, donde se determinaron parámetros de macro y micronutrientes para el análisis en el laboratorio del INIAP Estación Experimental Central de la Amazonía.

6. Resultados

El enfoque holístico que plantea la ganadería regenerativa ha permitido que los productores incorporen o supriman ciertas acciones que procuran el funcionamiento natural del ecosistema ganadero; cuyas decisiones son basadas en la observación del comportamiento de la naturaleza, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas. De tal manera que es a priori identificarlas, a fin de impulsar la sostenibilidad, maximizar los niveles productivos y consecuentemente mejorar la calidad de vida los ganaderos. A continuación, en la Figura 4, se presenta los resultados de las prácticas de ganadería regenerativa identificadas en la parroquia Huamboya, Cantón Huamboya, Provincia de Morona Santiago.

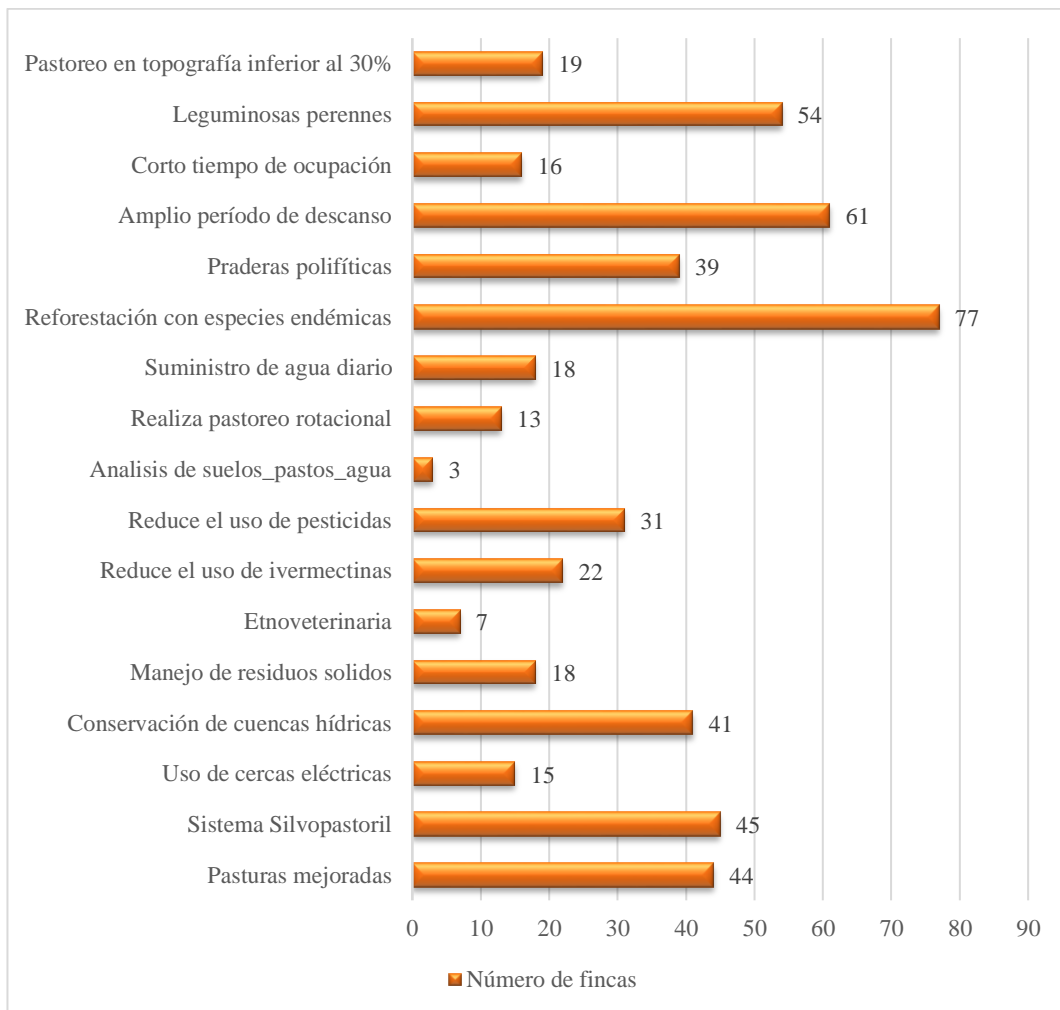


Figura 4. Prácticas de ganadería regenerativa identificadas en la parroquia Huamboya.

Se evidencian 17 prácticas de ganadería regenerativa, de las cuales sobresalen la reforestación con especies endémicas en todas las fincas de estudio (Anexo 2), el amplio periodo de descanso y la presencia de leguminosas perennes con una frecuencia de 61 y 54 fincas respectivamente. Mientras que, en menor proporción (3 fincas) se realizan análisis de suelos, pastos y agua anualmente; y, la etnoveterinaria (7 fincas) que surge como una respuesta para el control de ectoparásitos como el nuche *Dermatobia hominis*. Estos resultados destacan la necesidad de promover prácticas sostenibles y culturalmente adaptadas para reforzar la resiliencia y la sostenibilidad ganadera.

Las condiciones edafoclimáticas de la parroquia Huamboya han favorecido el desarrollo de la actividad ganadera. En el último decenio, con el fortalecimiento de las capacidades técnicas orientadas desde las instituciones públicas, los productores han adoptado en cierta proporción el enfoque de la ganadería regenerativa; por tanto, se ha considerado analizar los factores que influyen directamente en su adopción.

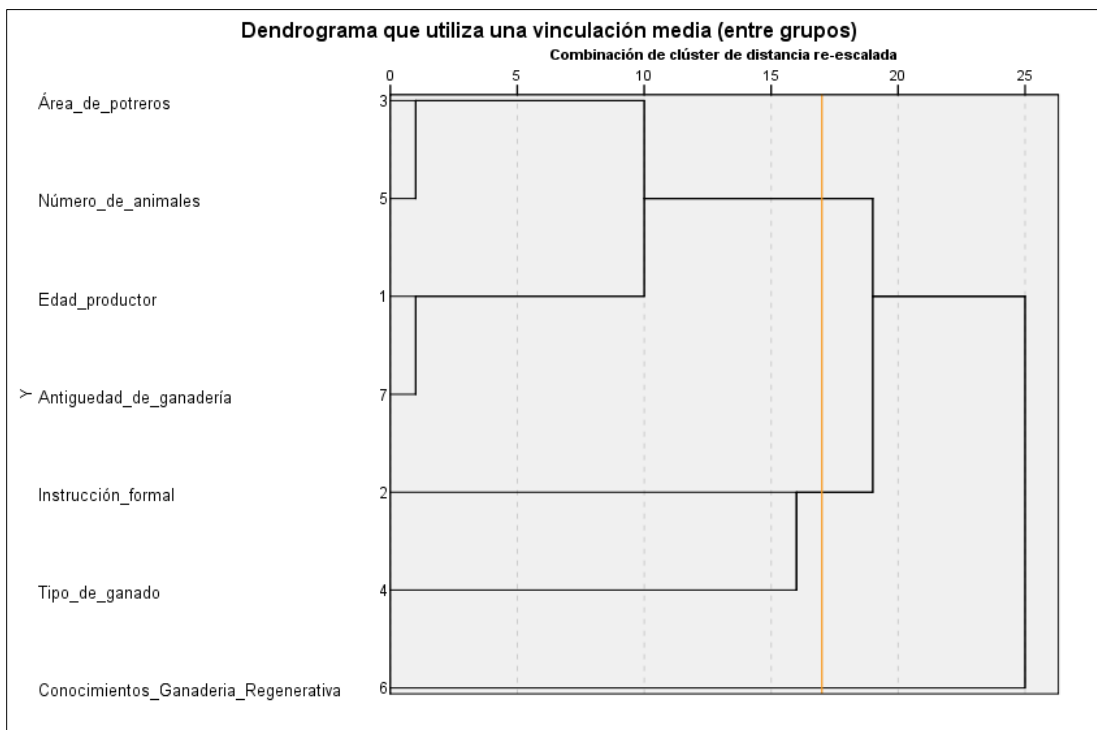


Figura 5. Dendrograma con los factores que influyen en la adopción de prácticas de ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya

En la Figura 5, se identifican tres grupos de factores influyentes en la adopción de prácticas de ganadería regenerativa. En el primer grupo se encuentran el área de potreros, el número de animales, la edad de los productores y la antigüedad de la ganadería. La edad avanzada de los productores puede indicar resistencia al cambio por adherencia a métodos tradicionales o una perspectiva enriquecida por la experiencia, afectando así la adopción de nuevas prácticas. Estas dinámicas generacionales y la transferencia de conocimientos impactan los cambios en el manejo ganadero. El segundo grupo conforma la instrucción formal (nivel de educación de los productores) y el tipo de ganado bovino en las explotaciones. En el tercer grupo aparece los conocimientos del productor con respecto a la ganadería regenerativa, siendo este un condicionante para su aplicación. La tendencia global hacia la sostenibilidad en los agronegocios ganaderos aboca a la capacitación de los productores, favoreciendo el equilibrio del ecosistema, contribuyendo tanto a la salud ecológica como al beneficio económico de las familias rurales, subrayando su rol fundamental en la promoción de prácticas sostenibles.

Tabla 2. Clasificación de fincas por el número de animales

Rango número de animales	Frecuencia	Porcentaje
entre 11 y 20	23	30
entre 21 y 30	26	34
entre 31 y 41	13	17
entre 41 y 50	1	1
>51	14	18
Total	77	100

En la Tabla 2, se observa una distribución variada en el tamaño de los hatos bovinos dentro de la parroquia Huamboya. Un 34% de las fincas, equivalentes a 26 unidades productivas, albergan entre 21 y 30 bovinos. Esta cifra es comparable al rango de 11 a 20 bovinos, donde se encuentran 23 fincas, representando el 30% del total. Además, un 18% de las fincas, lo que corresponde a 14 unidades, tienen un inventario superior a 51 bovinos. Estos datos reflejan una notable heterogeneidad en las dimensiones de los hatos dentro de la región estudiada, lo cual tiene implicaciones relevantes para las estrategias tecnológicas.

Tabla 3. Clasificación de fincas por el área de potreros.

Rango de áreas de potreros	Frecuencia	Porcentaje
< 20	21	27
de 21 a 39	39	51
de 40 a 59	7	9
>60	10	13
Total	77	100

La Tabla 3, refleja que el 51% de fincas tienen un tamaño de potreros entre 21 a 39 hectáreas (ha); el 27% corresponde a fincas cuyos potreros son inferiores a 20ha. Mientras que el 9% se ubican en el rango de 21 a 39 ha, finalmente, el 13% poseen un número mayor a 60 hectáreas de potreros. El área de potreros es condicionante al tamaño del hato bovino, ya que, a mayor área permite mantener un mayor número de ganado. Esta relación depende de factores como la calidad del suelo y las prácticas de manejo del ganado. Sin embargo, es importante recordar que no implica necesariamente causalidad; es decir, una mayor área de potreros no causa automáticamente un hato más grande.

Tabla 4. Rango etario de los ganaderos.

Rango etario	Frecuencia	(%)
Entre 20 y 34 años	8	10.4
Entre 35 y 49 años	25	32.5
Entre 50 y 65 años	21	27.3
>65 años	23	29.9
Total	77	100

La Tabla 4, demuestra que el 32.5% de los ganaderos constan en el rango de edad comprendida entre los 35 y 49 años, seguido por el 29.9% que pertenecen al grupo vulnerable de Adultos Mayores. La composición etaria de los ganaderos constituye un elemento crítico en la gestión de las fincas, porque incide potencialmente en la incorporación de innovaciones y en la implementación de tecnología en el manejo. Además, esta estructura etaria tiene implicaciones

significativas para la viabilidad futura y la sostenibilidad del sector ganadero, especialmente dada la proporción reducida de individuos jóvenes con apenas el 10.4% que tienen una edad comprendida entre 20 y 34 años.

Tabla 5. Tabla de frecuencias, Instrucción formal.

Escolaridad	Frecuencia	(%)
Primaria	37	48.1
Secundaria	25	32.5
Tercer nivel	13	16.9
Cuarto nivel	2	2.6
Total	77	100

La Tabla 5 proporciona una desagregación detallada del nivel educativo de los ganaderos, destacando que la mayoría, un 48.1%. En contraste, solo un 2.6% de los ganaderos han alcanzado el nivel de posgrado. Estos hallazgos podrían orientar de manera eficaz los procesos de capacitación y asistencia técnica, considerando las capacidades educativas específicas de los ganaderos.

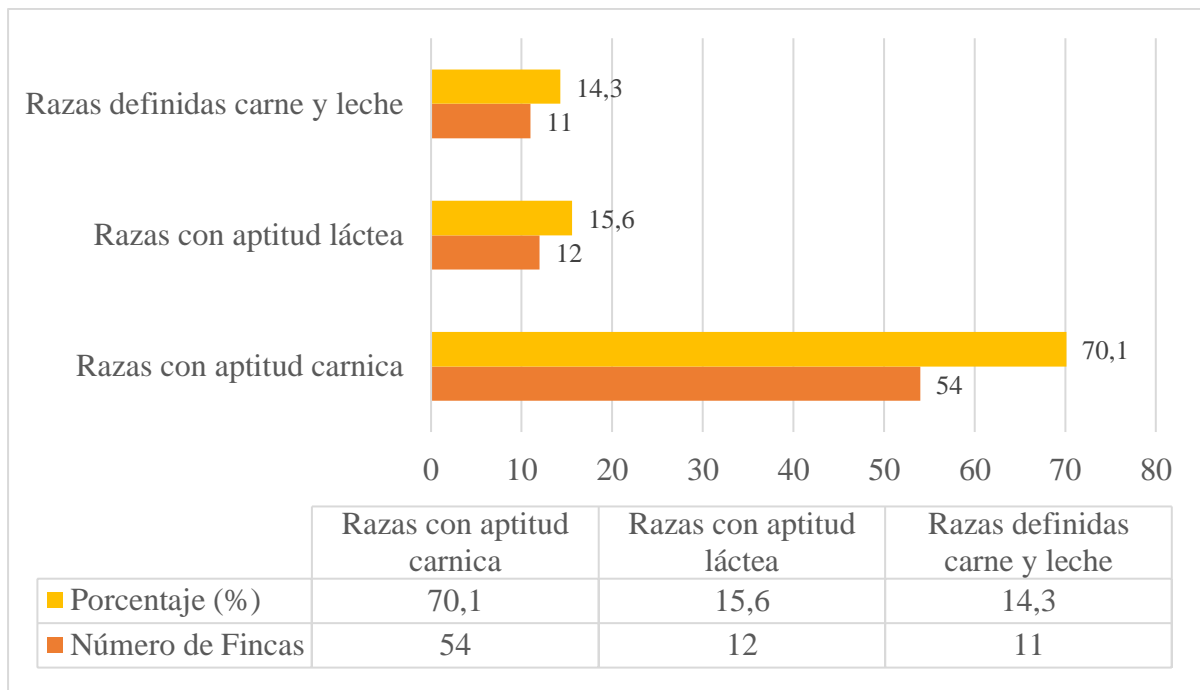


Figura 6. Clasificación de bovinos aptitud de producción.

Los resultados ilustrados en la Figura 6 indican que una mayoría significativa de las fincas analizadas 70.1%, albergan predominantemente razas bovinas orientadas a la producción de carne, siendo la raza Charoláis la más común en este grupo. Por otro lado, una proporción menor 15.6% de las fincas se dedica a la crianza de razas especializadas en la producción lechera, incluyendo Brown Swiss, Holstein Friessian y Jersey. Además, un segmento reducido de las fincas 14.3%, combina ambas orientaciones, manteniendo razas con aptitudes tanto cárnicas como lecheras.

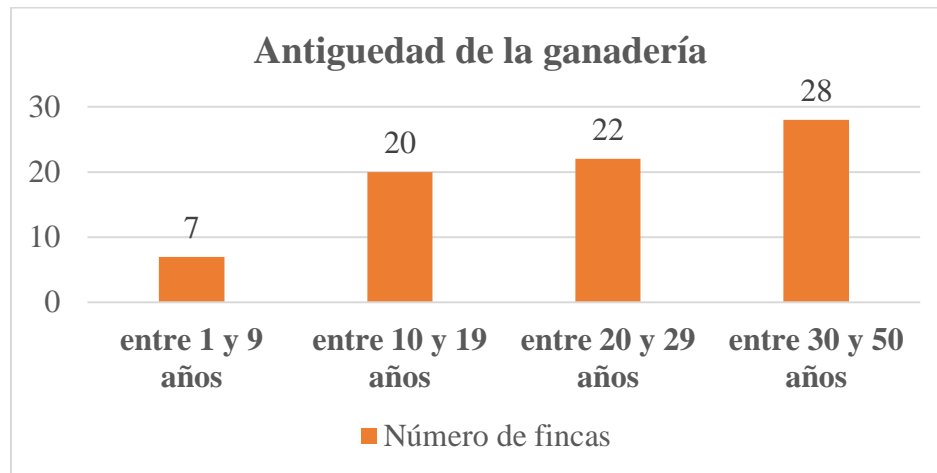


Figura 7. Clasificación de fincas por antigüedad

En la Figura 7 se ilustra una categorización de fincas basada en su tiempo de establecimiento. La categoría predominante, con un total de 28 fincas, corresponde a aquellas con una antigüedad de entre 30 y 50 años, lo que sugiere que son establecimientos con prácticas y estructuras de manejo arraigadas y podrían reflejar una estabilidad y experiencia en la gestión de estas fincas. En contraste, la categoría con menor representación incluye a las fincas que han sido establecidas en un periodo de 1 a 9 años, lo que puede indicar un menor nivel de participación de nuevos actores en el sector ganadero o una menor tasa de establecimiento de nuevas fincas.

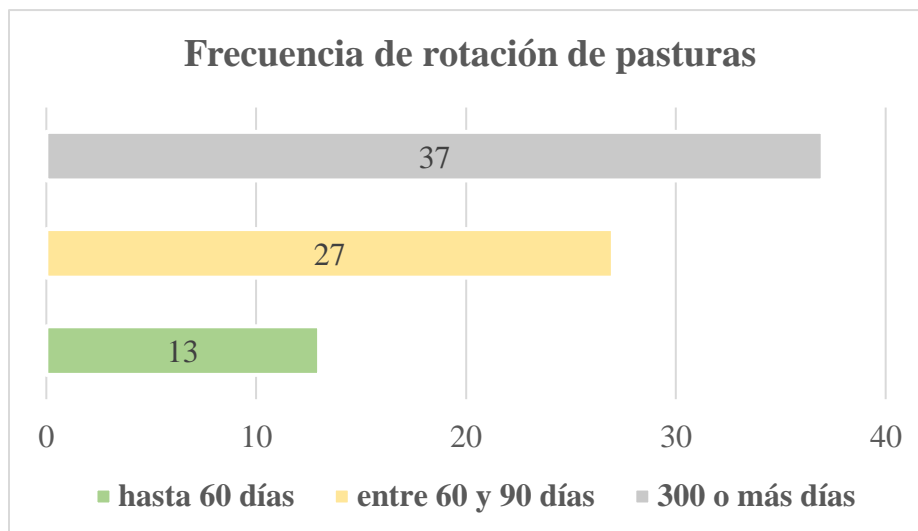


Figura 8. Frecuencia de rotación de pasturas.

La Figura 8 ilustra la distribución de las prácticas de rotación de pasturas en diferentes fincas. De las fincas estudiadas, 13 implementan rotación de pasturas en períodos de hasta 60 días, 27 fincas lo hacen entre 60 y 90 días, y la mayoría, con 37 fincas, practican el pastoreo en periodos superiores a 300 días. Esta variación se atribuye a las especies de pastos cultivados. En las fincas con rotaciones más cortas predominan especies de ciclo corto como *Arachis pintoi* y el género *Brachiarias*, cuyo período óptimo de pastoreo no excede los 90 días (Anexo 4). Mientras que, en las fincas con períodos de pastoreo más largos, predomina el *Axonopus scoparius*, una especie de pasto anual cuya madurez fisiológica se alcanza entre 300 y 365 días en la zona de estudio.

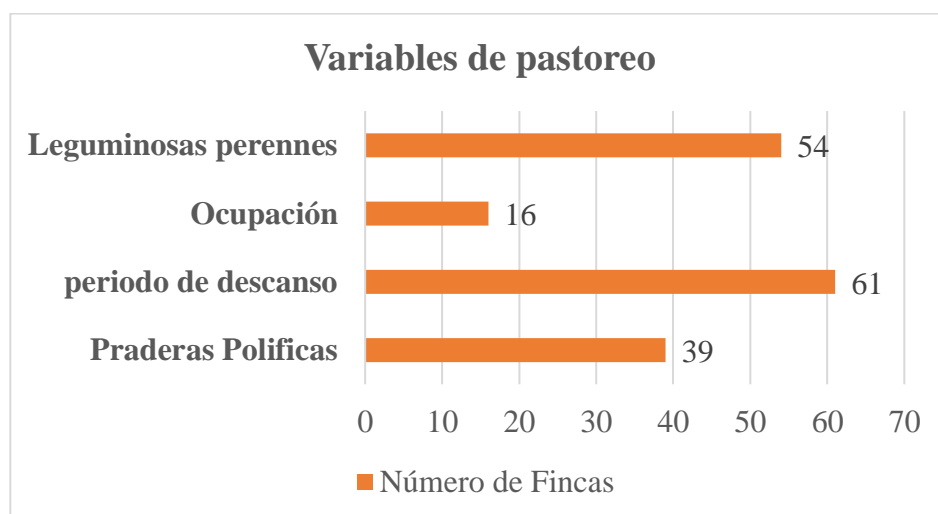


Figura 9. Variables de pastoreo

En la Figura 9 se presentan las variables relacionadas con el pastoreo, donde se destaca el periodo de descanso, con una frecuencia relativa de (61), y cortos periodos de ocupación (16) Esto sugiere que los ganaderos o administradores de las fincas están implementando una estrategia de manejo de pastos que enfatiza la importancia del descanso del terreno para permitir la recuperación y el crecimiento sostenible de la vegetación. Esta práctica está estrechamente relacionada con el comportamiento natural de los pastos en la zona, incluyendo tanto gramíneas como leguminosas, lo que implica una adaptación a las condiciones locales y posiblemente una búsqueda de optimización en la productividad y salud del ecosistema de pastoreo.

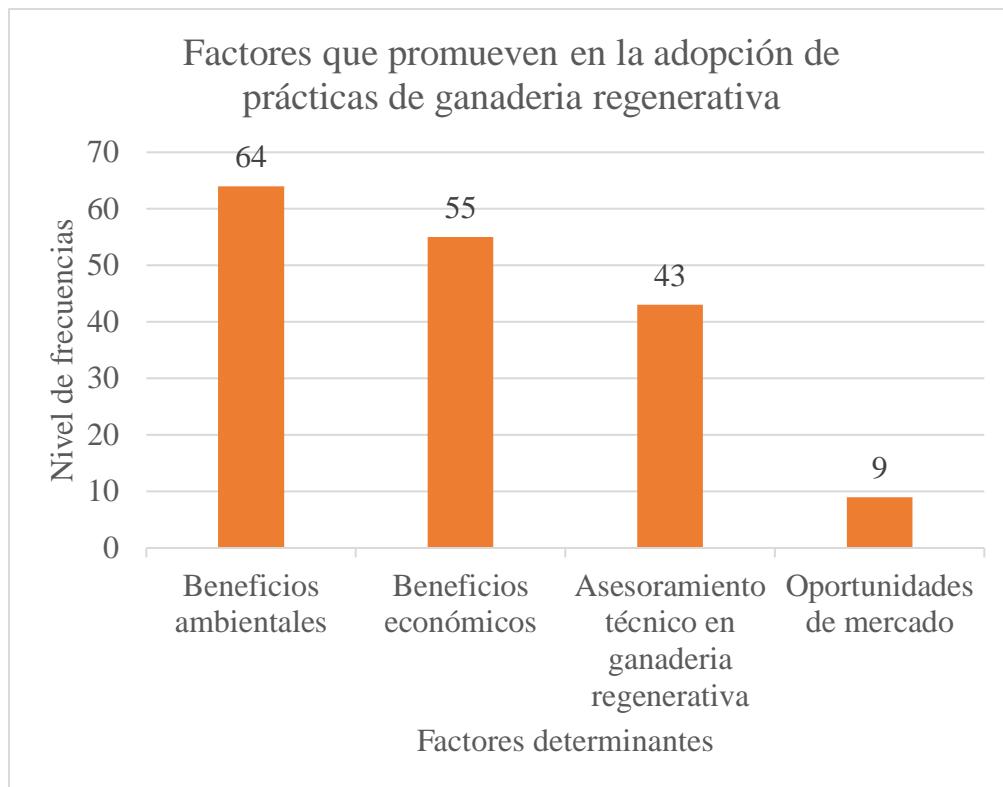


Figura 10. Factores que promueven la adopción de prácticas de ganadería regenerativa.

En la Figura 10 se ilustra el contexto de la adopción de prácticas de ganadería regenerativa, los productores agropecuarios muestran una preferencia por los beneficios ambientales (con una frecuencia relativa de 64) en comparación con las oportunidades de mercado (identificadas únicamente por 9 productores). Este hallazgo sugiere una orientación predominante hacia la conservación del medio ambiente, reflejando un compromiso intrínseco con la sostenibilidad, más allá de las ventajas económicas inmediatas. No obstante, la escasa percepción de beneficios de

mercado implica una oportunidad para fomentar y promover incentivos económicos sostenibles, como la comercialización de productos diferenciados y la generación de bonos de carbono. Es imperativo mostrar a los productores que la sostenibilidad ambiental puede ser sinónimo de rentabilidad económica, posicionando así a la ganadería regenerativa como una alternativa viable tanto desde una perspectiva ecológica como comercial.

6.1. Estudio de caso, Hacienda Caobales.

6.1.1. Indicadores de regeneración del suelo.

De entre el grupo de 77 fincas que conforman la muestra de estudio, la Hacienda Caobales se destacó por su enfoque pionero y sostenido en la práctica de la ganadería regenerativa. Esta propiedad representa un caso ejemplar debido a su larga trayectoria en la aplicación de prácticas regenerativas, lo cual ofrece un marco de referencia valioso para el estudio de la restauración y sostenibilidad ecológica en sistemas de producción ganadera en la Amazonía y en todo el Ecuador.

Al establecer la línea base en la Hacienda Caobales, Figura 11, el objetivo fue recopilar datos iniciales que reflejaran el estado actual del ecosistema. Esto incluyó la evaluación de la biodiversidad, la estructura del suelo, la presencia y distribución de especies vegetales, y otros indicadores ecológicos clave.



Figura 11. Diagrama del Monitoreo Línea base - EOV

Este paso inicial proporcionó un punto de comparación para futuras evaluaciones, permitiendo así un análisis longitudinal del impacto de la ganadería regenerativa en la salud del ecosistema. La verificación del resultado Ecológico por sus siglas en inglés *Ecological Outcome Verification*, EOv, propuesta por el Instituto Savory es un proceso integral de monitoreo en el ámbito de la ganadería regenerativa, que evalúa la salud de los ecosistemas y la sostenibilidad de las fincas. El monitoreo en el estudio de caso se levantó en una planilla de campo Figura 12, donde proporciona datos concretos sobre la eficacia de las prácticas regenerativas implementadas.

PLANILLA DE CAMPO - EOv			
PREDIO:	HACIENDA CAOBALES		
FECHA:	28/11/2023	EOv MONITOR:	
LANDBASE:	SILVOPASTORIL	LLUVIA PROMEDIO:	
ECOREGION:	TROPICO MEDIO - HUAMBOYA	LLUVIA ÚLTIMO AÑO:	4200 mm
			1
	NOMBRE POTRERO		CAOB-EOv1
	ÁREA	HA	3
	ESTACIÓN DE MCP		1
DESCRIPCIÓN	SITIO		
	ESTADO		
POSICIÓN	LATITUD		-1.932638°
	LONGITUD		-77.988161°
ESTIMACIÓN FORRAJERA	PARCELA VISUAL PARA DA/Ha	M2	30
	BIOMASA	KG MS/HA	
	CALIDAD	Puntaje 1-5	4
	PATRONES DE USO	SP/SD/DP/PP	PP
	INTENSIDAD DE USO	n/l/m/i	m
INDICE DE SALUD DEL ECOSISTEMA	ABUNDANCIA DEL CANOPEO VIVO	Puntaje	10
	MICROFAUNA	Puntaje	10
	GF1 - PASTOS PERENNES DE VERANO	Puntaje	5
	GF2 - PASTOS PERENNES DE INVIERNO	Puntaje	5
	GF3 - HIERBAS/LEGUMINOSAS	Puntaje	10
	GF4 - ÁRBOLES/ARBUSTOS	Puntaje	10
	ESPECIES RARAS CONTEX. DESEABLES	Puntaje	5
	ESPECIES CONTEX. INDESEABLES	Puntaje	0
	MANTILLO	Puntaje	5
	INCORPORACIÓN DEL MANTILLO	Puntaje	10
	DESCOMPOSICIÓN DE BOSTAS	Puntaje	5
	SUELO DESNUDO	Puntaje	20
	ENCOSTRAMIENTO	Puntaje	0
	EROSIÓN EÓLICA	Puntaje	0
	EROSIÓN HÍDRICA	Puntaje	0
TOTAL:			95

Figura 12. Ficha, planilla de campo, línea base EOv.

Tabla 6. Análisis ponderado de la función del paisaje, pradera de *Arachis pintoii*

Área total del predio	Ciclo del agua	Ciclo mineral	Flujo de energía	Dinámica de las comunidades	Índice de salud del ecosistema
25 ha	96%	95%	97%	87%	95

La tabla 6 expresa que, el predio tiene un área de pasturas total de 25 hectáreas. Su Índice de Salud del Ecosistema (ISE) Ponderado es de 95,0, lo que indica un alto grado de salud y funcionamiento del ecosistema. Este índice es un promedio ponderado que refleja varios componentes clave del ecosistema. El análisis de la función del paisaje, ponderado al 96%, sugiere una excelente integridad del paisaje en términos de biodiversidad, estructura y función ecológica. Los porcentajes individuales para el Ciclo del Agua (95%), Ciclo Mineral (96%) y Flujo de Energía (97%) son altos, lo que demuestra una eficiente recirculación de agua, nutrientes y energía dentro del ecosistema. Estos ciclos son fundamentales para mantener la productividad y resiliencia ecológica.

Sin embargo, la Dinámica de las Comunidades, con un 87%, aunque todavía es alta, es ligeramente menor en comparación con los otros indicadores. Esto podría sugerir la diversificación de pasturas de manera homogénea. En conjunto, estos resultados indican un ecosistema muy saludable y bien gestionado, con oportunidades menores de mejora en ciertos aspectos de la biodiversidad y las interacciones ecológicas.

6.1.2. Análisis fisicoquímico del suelo en una pradera de maní forrajero, Hacienda Caobales.

Se obtuvo una muestra de suelo en una pradera representativa de *Arachis pintoii*, misma que expresa un suelo ácido con un pH (5.05); de acuerdo con la granulometría se clasifica en la clase textural como franco-arenoso (arena 72%, limo 41%, arcilla 7%) y un alto contenido de materia orgánica (M.O) de 14.42%. Los resultados de la composición mineral se manifiestan en la Figura 11, determinándose valores altos para nitrógeno (N) 51.2 ppm, cobre (Cu) 17.98 ppm, y hierro (Fe) 316.60 ppm; aunque el hierro es esencial para la fotosíntesis y otros procesos metabólicos en las plantas, su exceso puede ser tóxico y afectar la absorción de otros nutrientes. A nivel medio potasio (K), zinc (Zn), manganeso (Mn) y boro (B). Y en valores bajos fósforo (P), azufre (S) con 4.1 y 1,02 ppm, al igual que calcio (Ca) y magnesio (Mg) con 2.18 y 0.49 meq/100ml respectivamente.

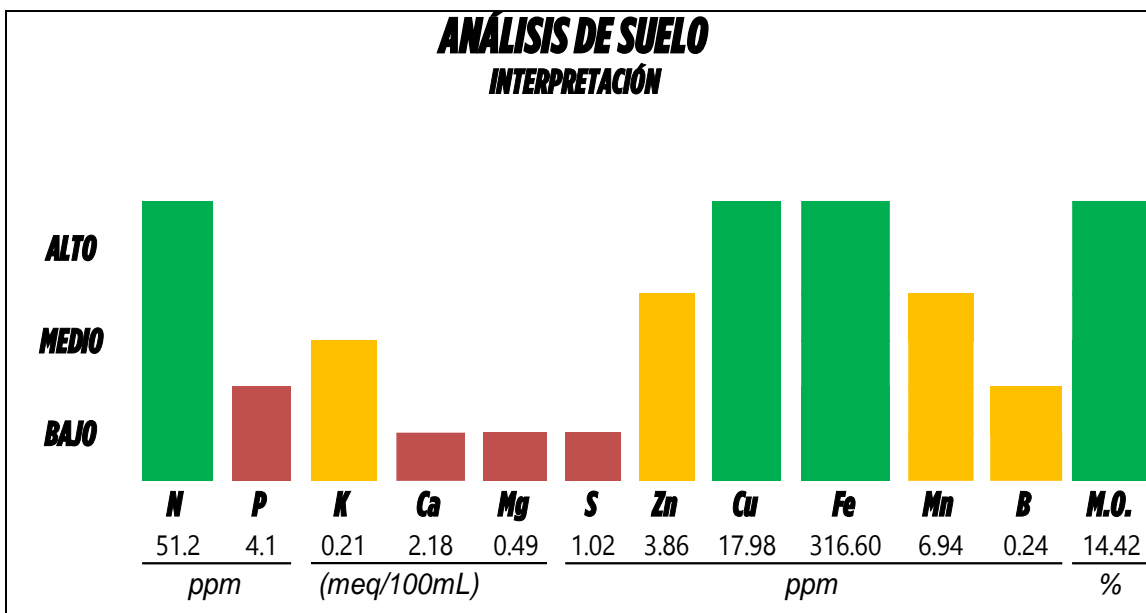


Figura 13. Análisis mineral del suelo.

Fuente: INIAP, 2023

El nivel de pH de 5.05 indica un suelo ácido, lo cual es común en regiones con alta pluviosidad como Huamboya (4200mm anuales). Esta acidez puede limitar la disponibilidad de ciertos nutrientes para las plantas. La textura franco-arenosa (Anexo 6), con un alto contenido de arena, implica una buena aireación y drenaje, pero puede tener una retención de agua y nutrientes limitada. Por otra parte, el alto contenido de materia orgánica (14.42%) es beneficioso, mejorando la estructura del suelo y la capacidad de retención de humedad, lo cual es vital dada la alta precipitación de la región.

La deficiencia de fósforo, azufre, calcio y magnesio es importante considerarlo, porque son elementos fundamentales para el desarrollo vegetal y su baja disponibilidad puede afectar el crecimiento de *Arachis pintoi* y por consiguiente la deficiencia en los animales, por lo que aumentar la densidad pastoreo podría aumentar el aporte de nutrientes a través de orina y estiércol, para limitar el uso de insumos externos.

Análisis mineral del pasto maní forrajero (Arachis pintoi), Hacienda Caobales.

ANÁLISIS FOLIAR										
INTERPRETACIÓN										
N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
3,52	0,2	0,06	1,37	0,4	0,2	82	18,9	728,5	441	22,2
%						ppm				

Figura 14. Análisis foliar del pasto *Arachis pintoi*.

Fuente: INIAP, 2023

Los reportes del análisis foliar se expresan en la Figura 12, y presentando niveles adecuados de nitrógeno (3.52%), lo cual es coherente con el alto contenido de materia orgánica del suelo (14.42%), los niveles de fósforo (P) y potasio (K) son relativamente bajos (0.2% y 0.06%) respectivamente (Anexo 5), lo cual influye en el crecimiento y la calidad forrajera, e interviene directamente en el estado sanitario, nutricional y reproducción bovina. Los niveles también adecuados de calcio (1.37%), magnesio (0.4%) y azufre (0.2%), a pesar de las bajas concentraciones en el suelo, sugieren una cierta eficiencia de *Arachis pintoi* en la absorción de estos nutrientes, demostrando la capacidad de ciertas plantas de adaptarse y extraer eficientemente los nutrientes disponibles, incluso en condiciones limitantes. Los micronutrientes como zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn) y boro (B) están presentes en concentraciones adecuadas.

7. Discusión.

La ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya, representa un enfoque innovador y sostenible en la gestión de los recursos. Este estudio se ha centrado en caracterizar las prácticas específicas de este modelo de producción ganadera, identificando aquellas que contribuyen a la sostenibilidad y la conservación ambiental.

El uso de especies endémicas en la reforestación y la conservación de las cuencas hídricas en las fincas dedicadas a la producción de ganado bovino han permitido demostrar el equilibrio ecológico y la biodiversidad, al igual que (Calle y Murgueitio, 2023). Estas prácticas no solo contribuyen a la salud del ecosistema, sino que también ofrecen beneficios para el suelo y el pasto. Estos aspectos incrementan la variedad y disponibilidad de semillas en los potreros, atraen fauna silvestre y mejoran el microclima de los pastos, lo cual es consistente con los hallazgos de Esquivel et al., (2009) sobre la regeneración natural en praderas.

La diversificación de especies tanto leguminosas, gramíneas, arvenses, y arbustos forrajeros conforman las praderas polifíticas, y son complementarias entre unas y otras, sin embargo, los productores generalmente prefieren las gramíneas, resultados similares obtuvo Viteri (2021) y Vargas et al. (2015) señalan que la degradación del suelo está relacionada con la inclinación del terreno, siendo las áreas de pendientes inferiores al 30% más aptas para el pastoreo. Benítez et al. (2007) observaron que el pastoreo en laderas con pendientes pronunciadas intensifica la erosión, ya que el pisoteo del ganado compacta el suelo y reduce su capacidad de absorber agua, incrementando la escorrentía y el riesgo de erosión. Estos hallazgos han demostrado ser eficaces para mejorar la calidad del suelo y la productividad de las pasturas, como se observa en estudios similares realizados por Teuber et al. (2022).

El periodo de descanso de las praderas depende de la especie de pasto; el ciclo vegetativo de *Axonopus scoparius* es anual, como lo afirma (Buestán, 2021). Asimismo, Pinheiro (2009) corrobora y describe al *Arachis pintoii* como una estolonífera, perenne, rastrera; de modo que desarrollar praderas polifíticas es indispensable para los ganaderos, por la cobertura vegetal permanente en estratos. Además, tales prácticas no solo previenen la erosión y la pérdida de nutrientes, sino que también contribuyen a un ciclo más saludable de la materia orgánica en el suelo. En este contexto, Hernández y Landaverry (2023) encontraron que estas técnicas, especialmente el pastoreo rotacional y la diversificación de especies en las praderas, conducen a

un incremento significativo en la calidad del suelo y, por ende, en la productividad de las pasturas. Estos criterios se traducen en una mayor capacidad para sostener la ganadería a largo plazo, asegurando un uso más sostenible y eficiente de los recursos naturales.

La disminución en el uso de pesticidas, y moléculas de síntesis química como las ivermectinas que se emplean para el control de ectoparásitos es un paso fundamental hacia una ganadería más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, con los importantes hallazgos de (Uribe, 2022). Esta práctica no solo reduce la carga química en el ecosistema, sino que también promueve la salud animal y humana, como lo indican los estudios de Pinta y Calderón (2022). Por otro lado, Beltrán y Argaiz (2022) concuerdan que el impacto de las ivermectinas sobre la fauna edáfica puede ser significativo en la dinámica ecológica de los pastos (Anexo 3), debido a las consecuencias relacionadas con la acumulación de excrementos no descompuestos en las praderas; similares pesquisas de (Flota Bañuelos et al., 2012) reflejaron que debido a la presencia de ivermectinas en el estiércol se reduce la capacidad de atracción hacia diversas especies de escarabajos, afectando su proceso de colonización; en este mismo contexto Dutra y Vaschetto (2020) expresan textualmente “Preservar a los escarabajos estercoleros y estimular su supervivencia es responsabilidad del productor, y redundante en enorme responsabilidad para con la propia existencia humana”.

La etnoveterinaria aborda los conocimientos, competencias, técnicas, procedimientos y creencias culturales asociadas con la crianza y el mantenimiento del ganado, incluyendo los enfoques tradicionales de producción animal, como lo indica (Molina-Flores et al. 2022). En este estudio se identificó que el empleo de fitoterapia para el control de ectoparásitos como el nuche *Dermatobia hominis*, está siendo una alternativa al uso de moléculas de ivermectinas que en las últimas décadas, debido a su uso indiscriminado ha provocado una resistencia, así como lo señalan las investigaciones de Neves et al., (2015) y Conde et al. (2021).

El pastoreo rotacional gestiona adecuadamente el recurso forrajero y encamina el desarrollo armónico del sistema productivo, se ve estimulando positivamente la relación suelo – pasto – animal, revelado en el estudio de Bautista-García et al. (2022). De igual manera la calidad de agua, influye en la salud y bienestar de los animales, por lo que es vital su monitoreo permanente, a fin de garantizar su inocuidad y calidad, como lo determina Castillo et al. (2022), estas prácticas reflejan un enfoque holístico y sostenible.

El tamaño del predio y el número de animales han mostrado una relación directa con la adopción de prácticas regenerativas. Estudios previos, como los de González et al. (2018), han demostrado que fincas más grandes y con mayor número de animales tienden a adoptar prácticas regenerativas para optimizar el uso de recursos y mejorar la sostenibilidad, empleando técnicas como el pastoreo rotacional o en franjas para su mejor conducción. Esta tendencia fue claramente opuesta a la realidad de la parroquia Huamboya, donde los productores con extensiones >50ha de pasturas mostraron una inclinación más lenta hacia prácticas regenerativas, posiblemente debido a su relación con el pasto *Axonopus scoparius* de ciclo anual y manejo de animales amarrados, sogueo, como lo afirma Uchuari et al. (2020).

La presente investigación sugiere que la edad del productor y la antigüedad de la explotación ganadera no constituyen elementos determinantes en la adopción de prácticas agrícolas regenerativas. Contrariamente, Gamarra et al. (2019) e Inga et al. (2023) argumentan que variables como la disponibilidad de recursos, el acceso a educación especializada, edad y género del productor, así como su capacitación en técnicas de ganadería regenerativa, la influencia del mercado y las políticas agrícolas, podrían ejercer un impacto más significativo en esta adopción.

Los beneficios ambientales motivan la adopción de la ganadería regenerativa en la parroquia Huamboya, al enfatizar prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, ofrece numerosos beneficios. Según estudios de Herrera-Velasquez et al. (2023) puede reducir emisiones de gases de efecto invernadero, mitigando el calentamiento global y el cambio climático. En las mismas circunstancias los hallazgos de Cisneros-Saguilán y Gallardo-López (2014) plantean estrategias de manejo en bovinos, enfocadas en la aplicación de tecnologías y prácticas adecuadas para la explotación racional de los recursos naturales, lo cual coincide con el criterio de Suárez (2023).

En el fomento de la producción agropecuaria, es imperativo la implementación de técnicas efectivas que fortalezca la economía familiar de los pequeños productores y reduzcan disparidades urbano-rural, como lo afirma Castro et al. (2021). En términos económicos, se puede ofrecer ventajas significativas de la ganadería regenerativa. Dutra y Vaschetto (2020) han demostrado en sus campos que, aunque la inversión inicial puede ser mayor, los retornos a largo plazo superan a los de la ganadería convencional. Esto se debe a una mejor calidad del producto, mayor resistencia

a enfermedades y reducción de costos en insumos como fertilizantes y pesticidas, tal como narra Viteri (2021).

La asistencia técnica y capacitación de los productores es otro pilar fundamental que promueve la adopción de tecnología e innovación a nivel de campo. Como se observa en los hallazgos de Muñoz Murcia et al. (2023) y Gamboa-Chavarría et al. (2023) permiten a los productores implementar prácticas complejas y nuevas tecnologías. La capacitación y el soporte continuo son cruciales para superar los desafíos iniciales y asegurar la sostenibilidad de estas prácticas.

Finalmente, la identificación de oportunidades de mercado es un factor motivador para un pequeño grupo de productores actualmente, sin embargo podrían aplicar a Programas como *Land to Market* (Savory Institute, 2023) que resultan atractivos porque los mercados están cada vez más orientados hacia productos sostenibles y éticos. La clave reside en optimizar la cadena de suministro de estos insumos vitales, creando una demanda creciente para productos de ganadería regenerativa como huevos, lácteos, lana, carne y cuero. A decir de Estrada-Chavira (2022); Álvarez-Villa et al. (2023) y van den Pol-van Dasselaar et al. (2018) los bonos de carbono también representan una oportunidad significativa para los ganaderos que adoptan prácticas sostenibles, según el análisis de López et al. (2022).

8. Conclusiones.

Los ganaderos muestran una actitud favorable frente a la implementación de nuevas prácticas regenerativas en la parroquia Huamboya, y se identificaron los factores que promueven su adopción. Se identificaron 17 prácticas de ganadería regenerativa implementadas a diversos niveles por los productores. Se observó que, en la totalidad de las fincas evaluadas, se lleva a cabo la reforestación con especies endémicas en sus potreros. Específicamente, en 13 fincas se practica el pastoreo rotacional, demostrando la actitud positiva de los ganaderos frente a iniciativas regenerativas.

En cuanto a los factores que influyen la adopción de prácticas regenerativas, se encontró que el 51% de las fincas tienen un área de entre 21 y 39 hectáreas. Los productores categorizados como Adultos mayores (65 años o más) representaron el 29.9% de la muestra. El 48.1% de los entrevistados poseen educación primaria como su máximo nivel de instrucción formal, y el 70.1% de las fincas albergan razas bovinas con aptitud cárnica.

Los beneficios ambientales fueron el factor más destacado en la promoción de la ganadería regenerativa, identificado por 64 de los ganaderos entrevistados. Los beneficios económicos fueron señalados por 55 productores, mientras que 43 consideraron el asesoramiento técnico como un factor crucial y finalmente 9 observaron oportunidades de mercado.

El monitoreo de línea base realizado mediante el método de verificación de resultados ecológicos *Ecological Outcome Verification* (EOV, por sus siglas en inglés) en la Hacienda Caobales arrojó un índice de salud del ecosistema de 95/100. Esto se desglosa en un ciclo del agua del 96%, ciclo mineral del 95%, flujo de energía del 97% y dinámica de las comunidades del 87%.

El análisis mineral del suelo reveló altos niveles de materia orgánica, hierro, nitrógeno y cobre. Los niveles de potasio, zinc y manganeso fueron medios, mientras que los niveles de fósforo, calcio, magnesio y azufre fueron bajos.

El análisis foliar mostró que el hierro está presente en el pasto *Arachis pintoii* en concentraciones elevadas (728.5 ppm), seguido por manganeso (441 ppm) y zinc (82 ppm). Los niveles de fósforo y azufre se encontraron en un 0.2%, y el potasio en un 0.06%.

9. Recomendaciones.

Integrar a productores y profesionales extensionistas en el monitoreo mediante el EOVI, para verificar el progreso de la regeneración del suelo tanto en condiciones amazónicas como en todos los ecosistemas.

Promover el pastoreo rotacional, empleando cercas eléctricas con paneles solares en fincas que cuentan con leguminosas perennes como *Arachis pintoi* y gramíneas de ciclo corto.

La conformación de una organización de ganaderos permitirá la coordinación con entidades de desarrollo orientadas a la producción sostenible, fortaleciendo el trabajo de los ganaderos.

10. Bibliografía.

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoo Sanitario, Agrocalidad (2023). *Informe Aftosa*.
https://drive.google.com/file/d/1U-ILMo26GysZS-5Ko_QqxI2mCpWMoPMr/view?usp=sharing
- Álvarez-Villa, Ó. D., Franco, D., Vergara, S., García, V., Cortés, M., Giraldo, J., Montoya, J., Gómez, J., Peña, N. y Rogeliz, C. (2023). Retornos de la inversión en la conservación de cuencas tropicales incluyendo la emisión de bonos de carbono. *Ingeniería del Agua*, 27(2), Article 2. <https://doi.org/10.4995/ia.2023.19198>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2021). Do modelo agroquímico à agroecologia: A busca por sistemas alimentares saudáveis e resilientes em tempos de COVID-19. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 57. <https://doi.org/10.5380/dma.v57i0.78321>
- Bautista-García, G., López-Ortíz, S., Pérez-Hernández, P., Murillo-Cuevas, F. D., Ortega-Jiménez, E. y López-Collado, C. J. (2022). Estudio preliminar del pastoreo racional Voisin como herramienta para mejorar las condiciones del suelo después del pastoreo extensivo. *Revista Terra Latinoamericana*, 40. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.893>
- Beltrán, D. A. G. y Argaiz, D. V. (2022). Efectos colaterales del uso de la ivermectina en ganadería: Comunidad de las boñigas en Colombia. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.6591>
- Borelli, P. (2017). *El Antropoceno y la ganadería regenerativa: Desafíos de una nueva era*. Todo Agro. <https://www.todoagro.com.ar/el-antropoceno-y-la-ganaderia-regenerativa-desafios-de-una-nueva-era>
- Bravo, C., Torres, B., Alemán, R., Marín, H., Durazno, G., Navarrete, H., Gutiérrez, E. T., y Tapia, A. (2017). Indicadores morfológicos y estructurales de calidad y potencial de erosión del suelo bajo diferentes usos de la tierra en la Amazonía ecuatoriana. *Anales 50 de Geografía de La Universidad Complutense*, 37(2), 247–264.
doi.org/10.5209/AGUC.57725
- Bravo, C. (2021) *Módulo de Edafología*. Maestría en Agronomía Tercera Cohorte Mención en Sistemas Agropecuarios, Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.

- Buestán, D (2021). *Caracterización de sistemas ganaderos y estudio de caso del comportamiento suelo-pasto en el Cantón Pablo Sexto, Provincia de Morona Santiago* [Tesis de maestría]. Universidad Estatal Amazónica
- Calle, Z. y Murgueitio, E. (2023). *Árboles nativos para predios ganaderos Especies focales del Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible.*
- Castillo, L. N. P., Pinto, K. G., Rey, M. F. M., Martínez, G. L. G., Leal, L. A. G., Beltrán, D. G., Molina, N. V. y Hernández, D. A. J. (2022). Calidad e inocuidad del agua de bebida de sistemas de producción animal: Experiencia en municipios del departamento del Meta, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 23(3), Article 3.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num3_art:2259
- Castro, M. L., Beltrán, A. y Espitia, A. V. (2021). Análisis sistémico de la sostenibilidad económica de unidades de producción agropecuaria familiar en una comunidad campesina de Lebrija, Colombia. *La Granja*, 34(2), Article 2.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n34.2021.10>
- Cisneros-Saguilán, P. y Gallardo-López, F. (2014). *Tecnologías silvopastoriles para la ganadería bovina sustentable en el trópico* (pp. 281-288).
- Conde, M. H., Borges, D. G. L., Freitas, M. G. de, da Silva, M. C. y Borges, F. de A. (2021). First report of *Dermatobia hominis* resistant to doramectin in cattle. *Veterinary Parasitology*, 289, 109335. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109335>
- Esquivel, M. J., Harvey, C., Finegan, B., Casanoves, F., Skarpe, C. y Nieuwenhuyse, A. (2009). *Regeneración natural de árboles y arbustos en potreros activos de Nicaragua.*
- Estrada-Chavira, M. (2022). Evolución y controversias de los bonos de carbono en México. *Semestre Económico*, 11, 127-133. <https://doi.org/10.26867/se.2022.v11i1.132>
- Dutra, J., Vaschetto, B. (1a Ed) (2020). *La ganadería paralela. Bases para una ruralidad avanzada.* Hemisferio Sur.
- Flota Bañuelos, C., López Collado, J., Vargas-Mendoza, M., Fajersson, P., González-Hernández, H. y M., I. (2012). Efecto de la Ivermectina en la dinámica espacio-temporal de escarabajos estercoleros en Veracruz, México [Effect Of Ivermectin In Spatio-Temporal

Dynamics Of Dung Beetle In Veracruz, Mexico]. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15, 227-239.

Gamarra, J. S., Matias, J. A. y Huaroma, J. I. (2019). Caracterización de los sistemas de producción de vacunos, para el desarrollo ganadero en el distrito de Oxapampa – Pasco. *Anales Científicos*, 80(2), Article 2. <https://doi.org/10.21704/ac.v80i2.1512>

Gamboa-Chavarría, A., Escobedo Aguilar, A., Acuña Torres, S., Betanzos-Simón, J. y Sepúlveda-López, C. (2023). *Cadena productiva de carne bovina en el estado de Jalisco, México*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26236.92808>

Ganadería Climáticamente Inteligente [GCI]. (2017). *Sistematización del taller de diagnóstico rural participativo (DRP) del sector ganadero en las zonas de implementación del proyecto GCI en la provincia de Morona Santiago*. <https://drive.google.com/file/d/1oKMDkIpt0BdMzqOYNj3ve2fYXsd5F6NY/view?usp=sharing>

González, V., Martínez, M. y Ivelic, J. (2018). *Importancia del pastoreo para lograr una producción ganadera rentable*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11673.85609>

Hererra-Velasquez, J., Pacheco-Carrascal, D., Camilo, Y. y García-Pacheco, Y. (2023). *COMPARACIÓN ENTRE LA GANADERÍA ECOLÓGICA Y GANADERÍA TRADICIONAL*.

Hernández, A. P. y Landaverry, G. A. B. (2023). Evaluación de tres tecnologías sustentables para la alimentación de ganado vacuno ante el cambio climático en Veracruz, México. *Brazilian Journal of Development*, 9(2), 6733-6742. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n2-039>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.

Inga, C. S. T., Rizo, Á. E. C., Viera, G. E. G., Viera, R. V. G. y Vázquez, L. G. C. (2023). Agroecosistemas, fuerza laboral, diversificación y tamaño de finca en la eficiencia técnica de sistemas lecheros (Artículo de Revisión). *Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal*, 6(3), Article 3.

- Laiton-Medina, Jhon F., Hurtado-Nery, Víctor L., y Granados-Moreno, Jairo E.. (2021). Evaluación de tres especies de *Brachiaria* spp con pastoreo rotacional para ceiba bovina. *Orinoquía* , 25 (1), 15-22. <https://doi.org/10.22579/20112629.652>
- Lerner, A. M., Rudel, T. K., Schneider, L. C., McGroddy, M., Burbano, D. V., y Mena, C. F. (2015). The spontaneous emergence of silvo-pastoral landscapes in the Ecuadorian Amazon: patterns and processes. *Regional Environmental Change*, 15(7), 1421–1431. <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0699-4>
- López, K., Guillén-Cruz, G. y Flores-Rentería, D. (2022). *Efecto del manejo regenerativo en pastizales ganaderos del Desierto Chihuahuense sobre el almacenamiento de carbono.*
- Meunier, A. (2007). *Ganadería en el sur de la Amazonía ecuatoriana: Motor de la colonización y base de la economía agraria. "Sera capaz de adaptarse a los nuevos retos? Ird.fr.* https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-03/010043076.pdf
- Molina-Flores, B., Cediél Becerra, N., Manzano Rada, R. y Olivares, F. (2022). *GRUPO MEV-LA&C: MEDICINA ETNOVETERINARA EN LATINO- AMÉRICA Y CARIBE.*
- Muñoz Murcia, A., Zambrano, J., Motta Delgado, P. y Valencia, W. (2023). *Nivel de adopción de sistemas silvopastoriles en ganaderías del suroccidente del departamento del Caquetá* (pp. 20-32).
- Neves, J. H. das, Carvalho, N. y Amarante, A. F. T. (2015). Dermatobia hominis: Potencial risk of resistance to macrocyclic lactones. *Veterinary Parasitology*, 212(3), 483-486. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.06.029>
- Pinta, W. A. L. y Calderón, C. E. S. (2022). Pesticidas organoclorados residuales en leche cruda procedente de la provincia El Oro, Ecuador. *Revista Alfa*, 6(18), Article 18. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i18.176>
- Ramón Patiño, A.B. (2022). *Tipificación de los sistemas de pastoreo y su relación suelo-pasto en la parroquia Huamboya, estudio de caso.* [Tesis de maestría no publicada] Universidad Estatal Amazónica.
- Savory Institute. (2023, diciembre 17). *Land to Market Verified | Regenerative Agriculture.* Savory Institute. <https://www.landtomarket.com/>

- Savory Institute. (2023, diciembre 17). *EOV, Ecological Outcome Verification*. Savory Institute.
<https://savory.global/eov/>
- Soares, M. G. (2021). Pastoreo rotado en *Brachiaria brizantha* cv. Marandu para mejorar la producción de leche. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 07(09), 104-118.
- Suárez, D. (2023). *Ganadería Regenerativa*. <https://www.ganaderiaregenerativa.com/>
- Sullivan, C., Özkaya, Ü. y Reau, R. (2018). Los forrajes perennes pueden secuestrar carbono en los suelos de pastizales templados. *Agricultura, Ecosistemas y Medio Ambiente*, 255, 14-22.
- Teuber, O., Solís, C. y Naguil, A. (2022). *Prácticas conservacionistas de suelo y agua en suelos de pendiente de Aysén* (pp. 81-130).
- Uchuari, M., Aguirre, L. y Lozano, R. (2020). *El manejo “al sogueo” en bovinos, un sistema que va desapareciendo en la Amazonia Sur del Ecuador* (p. 6).
- Uribe, C. A. M. (2022). Escarabajos estercoleros. Mi visita a la finca de don José en las montañas de Cundinamarca, Colombia. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.53010/nys3.07>
- Van den Pol-van Dasselaar, A., Chabbi, A., Cordovil, C., Vliegheer, A., Dean, M., Hennessy, D., Hutchings, N., Klumpp, K., Koncz, P., Kramberger, B., Price, J. P., Poilane, A., Richmond, R. R., Correa, P. F., Schaak, H., Schönhart, M., Sebastia, M.-T., Svoboda, P., Teixeira, R. F. M. y Rijn, C. H. (2018). *Grazing for carbon*.
- Vargas, J., Benítez., D., Bravo, C., Leonard, I., Pérez, M., Torres, V., Ríos, S. y Torres, A. (2015). Retos y Posibilidades para una ganadería sostenible en la Provincia de Pastaza de la Amazonía Ecuatoriana. Universidad Estatal Amazónica. Puyo. Ecuador. 174pp. (30%)
- Viteri, L. (2021). Praderas polifíticas. En *Ganadería Tropical Paso a Paso: Beneficios para el ambiente, el productor y el consumidor*. (pp.43-50).
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D. y David, C. (2014). *Agroecología*

como ciencia, movimiento y práctica. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(1), 3-18.

Benítez, D., Pérez, M., Ramírez, S., Blanco, A., Camejo, N., Castellanos, M., Díaz, V., Guerra, J., Guevara, O., Hernández, M., Miranda, M., Pérez, S., Ricardo, O., Ricardo, S., Rosabel, A. y Vega, P.J. (2007). El manejo de la finca ganadera de montaña. Ed. Alfa Europe Aid, *IIA Jorge Dimitrov*, Bayamo, Cuba. p. 12.

Pinheiro, L. C. (2009). Pastoreo Racional Voisin: Tecnología Agroecológica para el Tercer Milenio. In Editorial Hemisferio Sur S.A. ISBN: 950-504-576-X. p,153

11. Anexos.

Muestreo de suelo y pasto



Anexo 1. Toma de muestras de suelos, y pasto *Arachis pintoi*.

Componentes del sistema ganadero



Anexo 2. Reforestación natural con especies endémicas, pradera de *Axonopus scoparius*, Hacienda Caobales.






Anexo 3. Estiercol bovino en proceso de degradación, acción de coleópteros coprófagos.



Anexo 4. Vacas en pastoreo rotacional, empleando cercas eléctricas móviles, en un sistema silvopastoril de árboles dispersos por regeneración natural.

Resultados de Laboratorio.

 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN LABORATORIO DE SUELOS <small>Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parker, Orellana - Ecuador www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000</small>	 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA																																																				
REPORTE DE ANALISIS FOLIAR																																																					
DATOS DEL PROPIETARIO																																																					
Nombre : ALVARO BLADIMIR RAMÓN PATIÑO Dirección : EL DIQUE Ciudad : HUAMBOYA	Teléfono : N/E Fax : N/E correo-e : N/E																																																				
DATOS DE LA PROPIEDAD																																																					
Nombre : HACIENDA CAOBALES Provincia : MORONA SANTIAGO Cantón : HUAMBOYA	Parroquia : HUAMBOYA Ubicación : EL DIQUE Longitud : Latitud :																																																				
DATOS DE LA MUESTRA																																																					
No. Laboratorio : 5505 Identificación : 23P779 / ALVARO RAMÓN Cultivo Actual : S/N	Informe No. : Factura No. : Responsable Muestreo : CLIENTE Fecha Ingreso : 14/11/2023 Fecha Muestreo : 09/11/2023 Fecha Análisis : 1/12/2023 Fecha Emisión : 1/12/2023																																																				
INTERPRETACION																																																					
																																																					
Determinación Valor Unidad	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>N</td><td>P</td><td>K</td><td>Ca</td><td>Mg</td><td>S</td><td>Cl</td><td>Zn</td><td>Cu</td><td>Fe</td><td>Mn</td><td>B</td><td>Mo</td><td>Na</td> </tr> <tr> <td>3.52</td><td>0.16</td><td>0.06</td><td>1.37</td><td>0.40</td><td>0.17</td><td></td><td>82.2</td><td>18.9</td><td>728.5</td><td>441.2</td><td>22.2</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">(%)</td><td colspan="7" style="text-align: center;">(ppm)</td> </tr> </table>	N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na	3.52	0.16	0.06	1.37	0.40	0.17		82.2	18.9	728.5	441.2	22.2			(%)							(ppm)																
N	P	K	Ca	Mg	S	Cl	Zn	Cu	Fe	Mn	B	Mo	Na																																								
3.52	0.16	0.06	1.37	0.40	0.17		82.2	18.9	728.5	441.2	22.2																																										
(%)							(ppm)																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="4">Patrones de interpretación Óptimos</th> </tr> <tr> <th>Determinación</th><th>Suficiente</th><th>Determinación</th><th>Suficiente</th> </tr> <tr> <td>N</td><td>-</td><td>Zn</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>P</td><td>-</td><td>Cu</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>K</td><td>-</td><td>Fe</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>Ca</td><td>-</td><td>Mn</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>Mg</td><td>-</td><td>B</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>S</td><td>-</td><td>Mo</td><td>-</td> </tr> <tr> <td>Cl</td><td>-</td><td>Na</td><td>-</td> </tr> </table>	Patrones de interpretación Óptimos				Determinación	Suficiente	Determinación	Suficiente	N	-	Zn	-	P	-	Cu	-	K	-	Fe	-	Ca	-	Mn	-	Mg	-	B	-	S	-	Mo	-	Cl	-	Na	-	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Metodología utilizada</th> </tr> <tr> <td>N</td><td>Kjeldahl</td> </tr> <tr> <td>P, B</td><td>Colorimetría</td> </tr> <tr> <td>S</td><td>Turbidimetría</td> </tr> <tr> <td>K, Ca, Mg, Cu,</td><td>Absorción</td> </tr> <tr> <td>Fe, Mn, Zn</td><td>Atómica</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Digestión</th> </tr> <tr> <td>Vía Húmeda</td><td>Nítrico Perclórica (5:1)</td> </tr> </table>	Metodología utilizada		N	Kjeldahl	P, B	Colorimetría	S	Turbidimetría	K, Ca, Mg, Cu,	Absorción	Fe, Mn, Zn	Atómica	Digestión		Vía Húmeda	Nítrico Perclórica (5:1)
Patrones de interpretación Óptimos																																																					
Determinación	Suficiente	Determinación	Suficiente																																																		
N	-	Zn	-																																																		
P	-	Cu	-																																																		
K	-	Fe	-																																																		
Ca	-	Mn	-																																																		
Mg	-	B	-																																																		
S	-	Mo	-																																																		
Cl	-	Na	-																																																		
Metodología utilizada																																																					
N	Kjeldahl																																																				
P, B	Colorimetría																																																				
S	Turbidimetría																																																				
K, Ca, Mg, Cu,	Absorción																																																				
Fe, Mn, Zn	Atómica																																																				
Digestión																																																					
Vía Húmeda	Nítrico Perclórica (5:1)																																																				
<p>N/E: NO ENTREGA Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo. Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.</p>																																																					

Anexo 5. Resultados de análisis foliar, *Arachis pintoi*, estudio de caso.

Fuente: INIAP, 2023

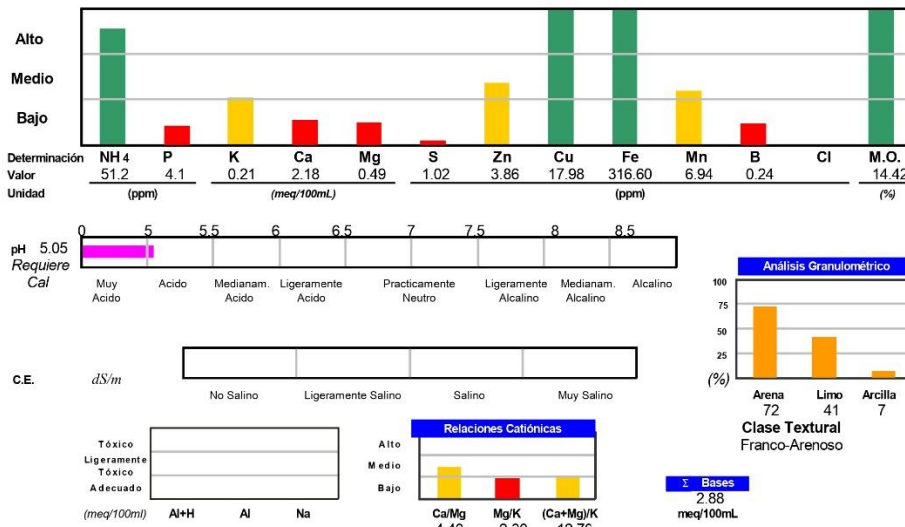
REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre : ALVARO BLADIMIR RAMON PATINO	Teléfono : N/E		
Dirección : EL DIQUE	Fax : N/E		
Ciudad : HUAMBOYA	e-mail : N/E		

DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre : HACIENDA CAOBALES	Parroquia : HUAMBOYA
Provincia : MORONA SANTIAGO	Ubicación : EL DIQUE
Cantón : HUAMBOYA	

DATOS DE LA MUESTRA			
No. Laboratorio : 20898	Informe No. :	Factura No. :	0
Identificación : 23S1298 / ALVARO RAMON	Responsable Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 1/12/2023	
Cultivo Actual : PASTO	Fecha Muestreo : 9/11/2023	Fecha Emisión : 1/12/2023	
Coordenadas : Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso : 14/11/2023	Fecha Impresión : 1/12/2023	

INTERPRETACION



Determinación	Metodología	Extractante
NH ₄ , P	Colorimetría	Olsen
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fosfato de Ca
B	Colorimetría	Monodisco
Cl	Volumetría	Pasta Saturada
M.O.	Walkley Black	No aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciométrica	Suelo: Agua (1:2.5)
CE	Conductimetría	Pasta Saturada
Textura	Bouyometría	No Aplica
Al	Volumetría	K, Cl, 1 N
Al + H		
Na	Absorción	Pasta Saturada
E Bases	Atómica	Olsen Modificado pH 8.5

Niveles de Referencia Optimos			
NH ₄	20 - 40	S	10 - 20
P	10 - 20	Zn	2 - 7
K	0.2 - 0.4	Cu	1 - 4
Ca	4 - 8	Fe	20 - 40
Mg	1 - 2	Mn	5 - 15
		Al	0.30 - 1.00
		Cl	17 - 34
		Ca/Mg	2 - 8
		Mg/K	2.5 - 10.0
		M.O.	3.10 - 5.00
		(Ca+Mg)/K	12.5 - 50.0
		Na	0.5 - 1.0

NE: NO ENTREGA
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.

Anexo 6. Resultados de análisis de suelo, pradera de *Arachis pintoi*, estudio de caso.

Fuente: INIAP, 2023

Beginning of the Translation N°Q051172-----

Abstract

This research, developed in the Huamboya parish, Huamboya Canton, Morona Santiago Province, Ecuador, explores the implementation of sustainable practices as a solution to the challenges of conventional livestock production. Regenerative livestock farming, which seeks to optimize soil health, biodiversity, and water quality, is presented as a promising alternative to traditional methods. Using a mixed qualitative and quantitative approach, 17 regenerative livestock farming practices were identified, including the reforestation of pastures with endemic species, rotational grazing, and the presence of perennial legumes. The study revealed a remarkable adoption of these practices, influenced by factors such as land structure, formal education of farmers, and training in regenerative livestock farming practices. The results indicate positive progress towards the adoption of sustainable practices, with a significant impact on the conservation of the Amazon ecosystem and on the improvement of livestock productivity. The research highlights the need for education and awareness strategies to increase the adoption of regenerative livestock farming, ensuring the sustainability and resilience of livestock production in the region.

Key words: sustainability, biodiversity, agribusiness, regenerative livestock farming.

-----End of the Translation N°Q051172
I, Benjamin Xavier Amaury Aguilar, in my capacity as translator n° 742 of 9h05 International (Translation Agency N°164024, ATA member n° 264890, ATIEC member n° 54), competent for this purpose, do hereby certify that, to the best of my knowledge and beliefs, this document is a true, complete, and accurate translation to English from the document originally written in Spanish. The translation agency and the translator do not take any responsibility for the content or the authenticity of the original documents.

Quito (Ecuador), 21 December 2023¹⁴²



Benjamin AGUILAR, PhD
Court Translator & Sworn Translator, CNJ Ecuador 1860788 · Court of Appeal of Pau (FR)
French Passport N° 15DI29274 · Resident Card N° 1753101110
Sworn Translator · 9h05 International · Translation Agency N°164024 · ATA Member N° 264890
9h05 del Ecuador · Juan León Mera N21-241 y Roca · Edificio Cronos · Oficina 501 · Quito · Ecuador
9h05 International · 45 rue Grangeneuve · 33000 Bordeaux · France
+33 5 57 82 43 96 · +593 22 50 11 10 · +593 984 26 56 53 · benjamin@9h05.com



Confirm the authenticity:
<https://www.9h05.com/security/>
©9h05 Intl 2009-2023, 9h05™
EN-15038:2006, ASTM F2575 & ISO
20771:2020 compliant

This certified translation is valid on special paper and/or electronic certified version.



Anexo 7. Certificado del Abstract.