



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Trabajo de Integración
Curricular previa la obtención
del Grado Académico de
Ingeniera Ambiental

Proyecto de Investigación:

“ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD Y ADAPTACIÓN DEL SECTOR
GANADERO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PARROQUIA RURAL
EL ESFUERZO, UBICADA EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS
TSÁCHILAS, ECUADOR.”

Autora:

Verónica Rubí Semanate Zambonino

Director de Proyecto de Investigación:

Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza. MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador.

2024



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **VERÓNICA RUBÍ SEMANATE ZAMBONINO**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

VERÓNICA RUBÍ SEMANATE ZAMBONINO

C.I: 2300086226



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza. MSc**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Verónica Rubí Semanate Zambonino**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Análisis de la vulnerabilidad y adaptación del sector ganadero frente al cambio climático en la parroquia rural el esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.**” previo a la obtención del título de **Ingeniera ambiental**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza. MSc
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

El suscrito, **Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza. MSc**, mediante el presente cumpro en presentar a usted, el informe de proyecto de Investigación titulado “Análisis de la vulnerabilidad y adaptación del sector ganadero frente al cambio climático en la parroquia rural el Esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador” Presentado por la estudiante **Verónica Rubí Semanate Zambonino**, egresado de la Carrera de Ingeniería Ambiental presencial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis del sistema COMPILATIO el cual avala los niveles de originalidad en un 97% y similitud 3 %, del trabajo investigativo. Valido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.

Se adjunta imagen del sistema COMPILATIO.

INFORME DE ANÁLISIS
magister

PROYECTO DE INVESTIGACION
TESIS_VERONICA SEMANATE.

3%
Texto
similitud

97%
Similitud

1%
Palabras no reconocidas

Nombre del documento: PROYECTO DE INVESTIGACION
TESIS_VERONICA SEMANATE .docx
ID del documento: 3218e7a238778d4302ca78840e32ec36b4e1f10
Tamaño del documento original: 7,59 MB

Depositante: PEDRO HARRYS LOZANO MENDOZA
Fecha de depósito: 9/3/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 9/3/2024

Número de palabras: 19.608
Número de caracteres: 196.564

Ing. Pedro Harrys Lozano Mendoza. MSc
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Análisis de la vulnerabilidad y adaptación del sector ganadero frente al cambio climático en la parroquia rural el esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.”

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniera Ambiental.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Geog. Vlassova Lidia, PhD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Alberto Nieto Cañarte MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Blga. Yarelys Ferrer Sánchez PhD.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2024

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza y guía a lo largo de este proceso académico. Su amor incondicional y misericordia han sido mi ancla en momentos de desafío y mi inspiración en momentos de triunfo.

A mis padres, les debo una gratitud infinita. Su apoyo inquebrantable, sacrificios y amor constante han sido el cimiento sobre el cual construí cada paso de mi carrera. Su aliento y confianza en mí han sido un regalo invaluable, y por ello este logro también es suyo.

A mis queridos hermanos, les agradezco profundamente por ser mi constante red de apoyo durante esta travesía académica. Su compañía, comprensión y ánimo han sido esenciales. Su contribución a mi vida es más valiosa de lo que las palabras pueden expresar.

En este recorrido, también he perdido a personas queridas que se fueron antes de este momento y que estarán siempre en mi corazón “KC”, dedico mi logro en su memoria. Cada desafío superado es un tributo a su influencia positiva y apoyo en mi vida.

A mis maestros y tutores, quienes compartieron su conocimiento y sabiduría, les agradezco sinceramente. Su orientación y paciencia fueron fundamentales para mi desarrollo académico. Aprendí no solo de sus enseñanzas, sino también de su ejemplo como mentores.

A mi familia en general, amigos cercanos y seres queridos, les expreso mi profundo agradecimiento porque de alguna manera fueron un pilar muy importante de apoyo. Su aliento y comprensión han sido un bálsamo que ha iluminado mis días más desafiantes.

Verónica Rubí Semanate Zambonino.

DEDICATORIA

"A Dios, fuente inagotable de sabiduría y guía, agradezco por iluminar mi camino durante esta travesía académica. Su luz ha sido mi brújula, guiándome con claridad y fortaleza en cada paso de este viaje educativo. Ya que en el encuentro la inspiración para alcanzar mis metas y crecer como profesional.

A mis amados padres, cuyo amor incondicional y sacrificio han sido mi mayor inspiración, les dedico este logro con profundo agradecimiento. A mi familia, por su apoyo constante y aliento, les agradezco por ser mi roca en momentos de desafío.

Con gratitud y dedicación este trabajo no solo representa el fruto de mi esfuerzo académico, sino también refleja el propósito personal que me impulsa a seguir creciendo. Que este logro sea un tributo a la fé, la familia y la búsqueda constante de un propósito más elevado. A todos aquellos que han sido parte de mi viaje, ¡gracias por ser mi inspiración y mi fortaleza!"

Verónica Rubí Semanate Zambonino.

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

Los cambios en los patrones climáticos, como el aumento de las temperaturas, las lluvias extremas y las sequías, están provocando importantes desafíos económicos, sociales y ambientales, especialmente para este sector rural, cuyos habitantes dependen en gran parte de la ganadería. Esta situación subraya la urgente necesidad de promover prácticas ganaderas adaptadas al cambio climático. Para abordar esta problemática, se realizó una investigación que involucró a 39 propietarios de ganaderías en la parroquia El Esfuerzo, utilizando GPS para su identificación. Se emplearon datos de modelos climáticos, el sistema de información geográfica (SIG) y fuentes bibliográficas para evaluar el riesgo climático en estas ganaderías. Se observó un riesgo más alto en algunas áreas, como 9 de Octubre y El Bolo, con problemas recurrentes como enfermedades y pérdidas de ganado. La mayoría de los propietarios desconocen la ganadería sostenible, aunque muestran interés en adoptar medidas de acción. Por lo tanto, se proponen estrategias sostenibles, como capacitaciones para los ganaderos y la implementación de sistemas silvopastoriles, con el objetivo de fortalecer la resiliencia del sector ganadero frente al cambio climático y proporcionar alternativas más sostenibles para el desarrollo de la producción pecuaria en las fincas.

PALABRAS CLAVES: Riesgo climático, Mitigación, Vulnerabilidad, Capacidad de adaptación, erosión.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Changes in weather patterns, such as rising temperatures, extreme rainfall and droughts, are causing significant economic, social and environmental challenges, especially for this rural sector, whose inhabitants largely depend on livestock. This situation highlights the urgent need to promote livestock practices adapted to climate change. To address this problem, an investigation was carried out that involved 39 livestock owners in the El Esfuerzo parish, using GPS for identification. Data from climate models, the geographic information system (GIS) and bibliographic sources were used to evaluate the climate risk in these livestock farms. A higher risk was observed in some areas, such as 9 de Octubre and El Bolo, with recurring problems such as diseases and livestock losses. The majority of owners are unaware of sustainable livestock farming, although they show interest in adopting action measures. Therefore, sustainable strategies are proposed, such as training for livestock farmers and the implementation of silvopastoral systems, with the aim of strengthening the resilience of the livestock sector in the face of climate change and providing more sustainable alternatives for the development of livestock production on farms.

KEY WORDS: Climate risk, Mitigation, Vulnerability, Adaptive capacity, erosion.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS	ix
CÓDIGO DUBLIN	xv
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema	6
1.1.3. Sistematización del problema.....	7
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivos General	7
1.2.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	9
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.1. Marco Conceptual.....	10
2.1.1. La actividad ganadera en Ecuador	10
2.1.2. El cambio climático	10
2.1.3. Los gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la ganadería.....	11
2.1.4. Vulnerabilidad	11
2.1.5. Alternativas para una ganadería sostenible.....	12
2.2. Marco referencial.....	13
2.2.1. La actividad ganadera frente al cambio climático.....	13

2.2.2. <i>Riesgo y cambio climático</i>	14
2.2.3. <i>Estrategias de resiliencia frente al cambio climático</i>	15
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. Localización.....	17
3.2. Tipo de investigación.....	17
3.2.1. <i>De campo</i>	17
3.2.2. <i>Diagnóstico</i>	18
3.3. Métodos de investigación.....	18
3.3.1. <i>Observación</i>	18
3.3.2. <i>Descriptivo</i>	18
3.3.3. <i>Estadístico</i>	19
3.3.4 <i>Analítico</i>	19
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	19
3.4.1. <i>Fuente primarias</i>	19
3.4.2. <i>Fuentes secundarias</i>	19
3.5. Diseño de la investigación.....	20
3.5.1. <i>Objetivo 1. Manejo actual de la ganadería con perspectiva de resiliencia al cambio climático</i>	20
3.5.2 <i>Objetivo 2. Determinar el riesgo climático</i>	21
3.5.3 <i>Objetivo 3. Proponer alternativas para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia al cambio climático en la parroquia “El Esfuerzo”</i>	24
3.6. Instrumentos de investigación.....	24
3.7. Tratamiento de los datos.....	24
3.8. Recursos humanos y materiales.....	25
3.8.1. <i>Materiales tecnológicos</i>	25
3.8.2. <i>Materiales de oficina</i>	25
3.8.3. <i>Software</i>	25

CAPÍTULO IV	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. Manejo actual de la ganadería con percepción de resiliencia al cambio climático... 27	
4.1.1 Encuestas	27
4.1.2. Análisis de Fiabilidad.....	27
4.2. Estimación del grado de riesgo climático y resiliencia de la zona ganadera frente al cambio climático.....40	
4.2.1. Cálculo de vulnerabilidad climática en la ganadería.....	40
4.2.2. Análisis de Amenaza.....	43
4.2.3. Análisis de exposición	46
4.2.4. Análisis del riesgo climático.....	47
4.3. Alternativas para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia al cambio climático.....50	
CAPÍTULO V	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN.....	59
5.1. Conclusiones.....	60
5.2. Recomendaciones.....	61
CAPÍTULO VI.....	62
BIBLIOGRAFÍA	62
6.1. Referencias bibliográficas.....	63

Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis del grado de sensibilidad y capacidad de adaptación	22
Tabla 3: Análisis del grado de exposición	23
Tabla 4: Resumen de procesamiento de casos.....	27
Tabla 5: Resultado del Índice de alfa de Cronbach	28
Tabla 6. Matriz de confiabilidad por preguntas.....	32
Tabla 7. Matriz de varianza explicada	37
Tabla 8. Componentes principales	38
Tabla 9: Análisis de la vulnerabilidad de los sectores ganaderos	42

Tabla 10: Estrategia 1. programas de concientización y capacitación para ganaderos sobre cambio climático y prácticas sostenibles.	51
Tabla 11: Estrategia 2. Prácticas ganaderas sostenibles que reduzcan la huella ambiental y promuevan la resiliencia climática.....	52
Tabla 12: Estrategia 3. Acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo prácticas sostenibles y la economía circular en la ganadería.	54
Tabla 13: Estrategia 4. Modelo de desarrollo sostenible en el sector ganadero.	56

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación de la Parroquia El Esfuerzo.	17
Ilustración 2. ¿Hace uso de agroquímicos en su actividad ganadera?.....	28
Ilustración 3. ¿El origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas, provienen de esteros o quebradas?	29
Ilustración 4. ¿Ha notado cambios negativos en la ganadería debido al cambio climático, como la disponibilidad de pastos o la salud del ganado?.....	29
Ilustración 5. ¿Considera que el paisaje de su entorno se ha deteriorado debido a fenómenos climáticos?.....	30
Ilustración 6. ¿Cómo evaluaría la disponibilidad de agua para su ganado en comparación con hace una década, considerando el cambio climático?	31
Ilustración 7. ¿En qué medida está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería?	31
Ilustración 8. Mapa del análisis de la vulnerabilidad climática.	43
Ilustración 9. Mapa del análisis de amenaza climática.	46
Ilustración 10. Mapa del análisis de exposición climática.	47
Ilustración 11. Mapa del análisis de riesgo climático.	49

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Cálculo de vulnerabilidad	21
Ecuación 2. Cálculo sobre el valor del riesgo climático.....	23

Índice Anexos

Anexo 1. Encuesta elaborada para la percepción de los ganaderos frente al cambio climático en el sector El Esfuerzo	67
Anexo 2. Inspección técnica en los sectores ganaderos de la parroquia rural el Esfuerzo.	69
Anexo 3. Gráficos de resultados de las encuestas	71

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Análisis de la vulnerabilidad y adaptación del sector ganadero frente al cambio climático en la parroquia rural el esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador”		
Autora:	Seminate Zambonino Verónica Rubí		
Palabras clave:	Riesgo climático	Mitigación	Capacidad de adaptación
Fecha de publicación:	Mayo, 2024		
Editorial:	Quevedo- UTEQ “La María”, 2024		
Resumen:	Resumen. - Los cambios en los patrones climáticos, como el aumento de las temperaturas, las lluvias extremas y las sequías, están provocando importantes desafíos económicos, sociales y ambientales, especialmente para este sector rural, cuyos habitantes dependen en gran parte de la ganadería. Esta situación subraya la urgente necesidad de promover prácticas ganaderas adaptadas al cambio climático. Para abordar esta problemática, se realizó una investigación que involucró a 39 propietarios de ganaderías en la parroquia El Esfuerzo, utilizando GPS para su identificación (...).		
Abstract:	Abstract. - Changes in climate patterns, such as increased temperatures, extreme rainfall and droughts, are causing significant economic, social and environmental challenges, especially for this rural sector, whose inhabitants largely depend on livestock. This situation highlights the urgent need to promote livestock practices adapted to climate change. To address this problem, an investigation was carried out that involved 39 livestock owners in the El Esfuerzo parish, using GPS for identification (...).		
Descripción:	80 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162		
URI:			

INTRODUCCIÓN

El cambio climático se define como el aumento gradual de la temperatura global, cuya principal causa radica en el incremento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, los cuales son mayormente resultado de las actividades humanas. Este desequilibrio en la composición atmosférica, marcado por el exceso de gases como el dióxido de carbono (CO₂), el ozono (O₃), y otros como el nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂), helio (He) y hidrógeno (H₂), interrumpe el equilibrio natural de radiación térmica, esencial para mantener condiciones óptimas para la vida en el planeta (Perez, 2017), dicho calentamiento puede generar impacto negativo importantes en actividades como la ganadería. (Bárcena *et al.*, 2020).

La ganadería ocupa una extensa área de suelos para usos agrícolas, lo que plantea un desafío considerable para alcanzar la sostenibilidad en la ganadería. Esta complejidad se agrava debido a que los desechos bovinos, como el estiércol y los purines, son importantes fuentes de gases de efecto invernadero, contribuyendo así al cambio climático. Ante esta problemática, resulta crucial desarrollar ambientes eco-eficientes, con estrategias preventivas para una adaptación resiliente al cambio climático (Morales *et al.*, 2016) (Adanaque, 2019).

El sector ganadero requiere una variedad de actividades que generan considerables emisiones de gases de efecto invernadero dañinos al medio ambiente. A pesar de esto, también es vital para garantizar la seguridad alimentaria mediante la producción de carne y leche de bovino, lo que hace necesario abordar este problema de manera integral para encontrar soluciones que equilibren ambas necesidades (Sánchez *et al.*, 2020). En relación a esto, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) menciona que el sector ganadero contribuye con el 46 % del PIB (Producto Interno Bruto) agrícola en América Latina (Adanaque, 2019).

Ecuador posee zonas agrícolas como Santo Domingo de los Tsachilas, conocida por su relevante actividad ganadera, destaca el notable impacto económico que esta industria tiene en la región. Para garantizar un futuro sostenible y próspero para la ganadería y la sociedad en general, es esencial enfocarse en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. En este sentido, el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 juega un papel fundamental al proporcionar una hoja de ruta para impulsar el desarrollo

sostenible en la ganadería, asegurando así el bienestar de la comunidad y el equilibrio con el medio ambiente (Torres, Andrade, *et al.*, 2022).

El presente proyecto de investigación se centra en la actividad ganadera de la parroquia El Esfuerzo y su vital importancia como fuente de ingresos económicos familiares de esta zona rural. Sin embargo, esta actividad también conlleva importantes impactos negativos que afectan los recursos naturales y aceleran los efectos del cambio climático. Por lo que se busca analizar su riesgo climático y proponer medidas de adaptación, aplicables al sector. De esta manera, fortalecer la sostenibilidad y resiliencia de la actividad ganadera, y contribuir al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 (ODS 13) de las Naciones Unidas, que aborda la acción climática y la lucha contra el cambio climático.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

En Ecuador, la ganadería opera en sistemas de pastoreo extensivo, asociados con emisiones significativas de GEI, deforestación y degradación del suelo (Jiménez, 2021). Dado que el desarrollo ganadero produce emisiones atmosféricas ligadas a la cría de ganado, es necesario analizar su impacto ambiental. A medida que la población continúa creciendo y la demanda de productos ganaderos se incrementa, se prevé una intensificación de dicha actividad, lo que plantea un serio riesgo de consecuencias ambientales irreversibles. Por lo tanto, resulta crucial investigar y comprender de manera exhaustiva cómo esta tendencia podría afectar negativamente al medio ambiente. (Mintaş *et al.*, 2022).

Sin embargo, la ganadería desempeña un papel importante y fundamental en el desarrollo económico, soberanía y seguridad alimentaria, puesto que la crianza y comercialización, así como la obtención de productos lácteos, carne y otros derivados generan empleos e ingresos en las zonas rurales. Por lo que, el sector fortalece su autosuficiencia alimentaria como sustento cultural y económico más amigable con el ambiente y reduce la vulnerabilidad a fluctuaciones de precios a productos ganaderos importados (Moreno, 2014). Por tanto, este sector ganadero se ve afectado por diversos fenómenos como: sequías, inundaciones, cambios de temperatura, fuertes precipitaciones.

La resiliencia de la ganadería en la parroquia "El Esfuerzo" frente al cambio climático es un tema de gran relevancia y presenta desafíos significativos. En este sentido, es crucial desarrollar la capacidad de adaptación tanto de los agro ecosistemas como del sector ganadero en general. Esto implica mejorar la capacidad del sector para hacer frente a los riesgos climáticos, ya que estos fenómenos tienen un impacto negativo en la salud y el bienestar de los animales, así como en la producción ganadera en sí. La producción ganadera es el principal medio de subsistencia y garantía de la seguridad alimentaria para la población rural, lo que aumenta aún más la importancia de abordar esta problemática y buscar soluciones que fortalezcan la resiliencia de la ganadería en la parroquia rural "El Esfuerzo"(Blanco *et al.*, 2020) (Usman *et al.*, 2023).

Diagnóstico

La parroquia El Esfuerzo, ubicada en Santo Domingo de los Tsáchilas, es reconocida por su importante actividad ganadera, en sus diversas parroquias rurales, cuya cría y producción

bovina desempeña un papel fundamental en la generación de ingresos económicos y la seguridad alimentaria en esta zona ganadera. En la actualidad, el sector ganadero de la parroquia El Esfuerzo se ve desafiado por diversos factores climáticos que impactan negativamente en su funcionamiento (GAD Parroquial El Esfuerzo, 2020).

La dificultad en el pastoreo y el agravamiento de los procesos erosivos en los suelos destinados a la actividad ganadera son dos de los problemas más destacados. Esta problemática conjunta ocasiona una marcada disminución en la calidad y fertilidad del suelo, resultando en rendimientos productivos insuficientes. Como consecuencia directa, la viabilidad económica de los ganaderos locales se ve comprometida, generando un impacto sustancial en la sostenibilidad de la región (Crowley, 2016).

Aparte de las cuestiones relativas al clima, los criadores de ganado en El Esfuerzo están confrontando restricciones sustanciales en lo que respecta a su capacidad de adaptación. La carencia de recursos financieros, económicos y tecnológicos, junto con la insuficiencia de formación y apoyo técnico, están actuando como obstáculos para llevar a cabo acciones de adaptación y para incorporar prácticas ganaderas más resilientes en la zona.

Estas limitaciones representan un obstáculo importante para mejorar la resiliencia del sector ganadero en esta zona y para poner en marcha estrategias que permitan mitigar los impactos negativos del cambio climático en la producción ganadera. Ante esta problemática, resulta esencial desarrollar acciones y políticas dirigidas a fortalecer la capacidad de adaptación en esta zona ganadera, promoviendo la adopción de prácticas sostenibles, el acceso a tecnologías apropiadas y la capacitación en estrategias de gestión climática

La situación socioeconómica de la población involucrada en la producción ganadera de la parroquia rural El Esfuerzo revela que esta actividad económica se lleva a cabo en un modelo extensivo, con deficiencias en la alimentación y cuidado del ganado. Como resultado, los ingresos generados son bajos en términos de rentabilidad financiera, lo que se traduce en una baja calidad de vida para los productores. Estas características destacan la realidad económica de los ganaderos y evidencian la vulnerabilidad de la ganadería frente a los efectos del clima (Vera, 2016). Los riesgos climáticos identificados que afectan a la zona rural ganadera de la provincia de Santo Domingo varían en categorías de adaptación, incluyendo niveles "moderados", "altos" y "muy altos". Por tanto, es imperativo que las

entidades involucradas, especialmente los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de los distintos niveles, refuercen las medidas de adaptación. (Congope, 2019).

Pronóstico

En la parroquia El Esfuerzo, la ganadería enfrenta una serie de riesgos, principalmente relacionados con desastres naturales como inundaciones, sequías, periodos prolongados de lluvias, deslizamientos de tierra y el impacto del cambio climático en las fluctuaciones de temperatura a nivel global. Estos fenómenos climáticos representan una gran amenaza para la ganadería, ya que generan escasez de recursos alimentarios y pérdida de ganado. Por lo tanto, es de suma importancia abordar esta problemática con un enfoque sostenible, tanto desde la perspectiva económica como ambiental (GAD Parroquial El Esfuerzo, 2020).

Un factor que agrava la situación es la falta de educación ambiental y el desconocimiento del cambio climático en el sector ganadero. De no tomar medidas adecuadas, en un lapso de 20 años, la parroquia enfrentará impactos significativos de este fenómeno debido a esta falta de conciencia ambiental y la falta de interés por parte de la población. Esto resultará en la pérdida de ecosistemas, el deterioro y la erosión del suelo, la escasez y alteración de los recursos hídricos, así como efectos adversos para la población y la economía.

Por lo tanto, se pronostica que la ganadería en El Esfuerzo deberá fortalecer su resiliencia ante el cambio climático mediante estrategias de adaptación y mitigación. Esto incluye mejorar la gestión de recursos alimentarios, implementar técnicas de conservación de suelos y manejo adecuado del agua, así como promover prácticas ganaderas sostenibles. Además, es crucial aumentar la conciencia ambiental y brindar educación sobre el cambio climático a los ganaderos y la comunidad, incentivando la participación activa y el compromiso en la búsqueda de soluciones resilientes para enfrentar los desafíos futuros.

1.1.2. Formulación del problema

La presente investigación busca abordar esta problemática a través de un enfoque integral y orientado a proponer soluciones prácticas que permitan afrontar los desafíos del cambio climático en el sector ganadero, para ello se formula la siguiente pregunta:

¿Cómo afecta el cambio climático a la resiliencia del sector ganadero en la parroquia rural El Esfuerzo?

Para el formulario del problema se emplean variables como:

X: variable independiente: Cambio climático

Y: variable dependiente: Resiliencia de la actividad ganadera de la parroquia El Esfuerzo.

El método matemático que se toma en cuenta para este planteamiento es la ecuación lineal:

$$y = ax + b$$

Es decir: Parroquia = a * (cambio climático) + b

1.1.3. Sistematización del problema

¿Qué amenazas climáticas presentan las actividades ganaderas en la parroquia El Esfuerzo?

¿Cómo influye el riesgo del cambio climático en la ganadería de la parroquia?

¿De qué manera las propuestas de mitigación al cambio climático favorecen a una ganadería resiliente en la parroquia?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos General

Estimar la vulnerabilidad y capacidad de resiliencia de la actividad ganadera frente al cambio climático dentro de la parroquia rural “El Esfuerzo”.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el manejo actual de la ganadería con perspectiva de resiliencia al cambio climático.
- Determinar el riesgo y grado de resiliencia de la zona ganadera frente al cambio climático.
- Proponer estrategias para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia del cambio climático.

1.3. Justificación

La ganadería es vital para las comunidades rurales ecuatorianas, sin embargo, el cambio climático se ha convertido en una amenaza creciente para la sostenibilidad y productividad de estos sectores. La comprensión de la vulnerabilidad ganadera a estos cambios y la implementación de estrategias adaptativas son cruciales para asegurar su resiliencia a largo plazo. En Ecuador, se ha evidenciado cómo los fenómenos climáticos extremos (sequías,

inundaciones y precipitaciones), afectan a la ganadería, generando obstáculos para los ganaderos de El Esfuerzo y zonas circundantes. Estas alteraciones climáticas impactan la disponibilidad y calidad de los recursos esenciales para la producción ganadera (Weiskopf *et al.*, 2020) (Toulkeridis *et al.*, 2020).

La parroquia rural de El Esfuerzo se sustenta mayormente en la ganadería como fuente principal de ingresos para numerosas familias. En consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, es fundamental emprender una investigación integral que aborde la vulnerabilidad específica de esta región ante el cambio climático y su influencia en la actividad ganadera local. Mediante un análisis profundo de los riesgos climáticos y las oportunidades relacionadas con la ganadería en la zona, se podrán identificar estrategias de adaptación y enfoques de gestión que mitiguen impactos adversos y promuevan una ganadería sostenible y resistente al cambio climático, en línea con los objetivos de desarrollo y el bienestar de la comunidad local (Vera, 2016).

En el marco del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, la investigación adquiere una relevancia estratégica al identificar cómo la ganadería puede ser una fuente sostenible de crecimiento económico en la parroquia. Considerando la vulnerabilidad específica de esta región frente al cambio climático, una evaluación detallada de los riesgos climáticos y las oportunidades asociadas permitirá desarrollar estrategias de adaptación. Estas estrategias, en línea con el ODS 13 (Acción por el Clima), ayudarán a mitigar los impactos negativos en la producción ganadera local (PND, 2021).

El proyecto de investigación busca adquirir conocimiento de la cría de ganado en la parroquia "El Esfuerzo" y su capacidad de adaptación frente al cambio climático. Esto implica evaluar cómo los recursos como el suelo, el agua y el aire se ven afectados y enfrentar los desafíos específicos que la ganadería en esta región afronta. Con base en esto, se pretende establecer recomendaciones y estrategias aplicables a nivel nacional, con el fin de fortalecer la resiliencia del sector ganadero ante el cambio climático. Además, este estudio puede sentar las bases para políticas públicas que promuevan prácticas de gestión sostenible y medidas de adaptación a nivel local y regional.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

2.1.1. La actividad ganadera en Ecuador

La ganadería es a la vez parte del problema y posible solución ante la emergencia climática actual. Esto se debe a que no todos los sistemas ganaderos son iguales, ya que existen ganadería intensiva o industrial y ganadería extensiva, con mucha variabilidad entre ellos. El aprovechamiento de los recursos naturales locales en régimen de pastoreo es una opción óptima para la cría de animales. Sin embargo, el cambio climático ejerce un efecto negativo en la capacidad de producción de este tipo de ganadería, por lo que el uso de razas adaptadas al medio natural, así como diferentes estrategias de aprovechamiento de recursos favorecen la adaptación de la ganadería a los cambios ambientales (Pateiro *et al.*, 2020).

En promedio, las fincas ganaderas a lo largo del gradiente altitudinal tienen más de 35 há, con más del 50% del área de la finca dedicada a pastos. Se destaca la zona alta con poca presencia de bosque en las fincas, pero con los mayores ingresos económicos. Por ello es necesario desarrollar investigaciones que faciliten buenas prácticas pecuarias hacia la intensificación sostenible para aumentar simultáneamente la productividad sin afectar el medio ambiente (Torres, Andrade, *et al.*, 2022).

2.1.2. El cambio climático

Según un estudio de (Blanco *et al.*, 2020) manifiesta que el cambio climático es uno de los desafíos ambientales más grandes y se encuentra alterando los patrones climáticos, lo que resulta en un aumento de las temperaturas y en la intensificación de eventos climáticos extremos. Estos eventos climáticos tienen un impacto directo en diversos sectores, incluida la disponibilidad y calidad de los recursos naturales necesarios para la actividad ganadera, como agua y pastos (Congope, 2019).

Los daños o afectaciones provocados por eventos naturales y, específicamente por los climáticos, no sólo dependen de la magnitud de dichos eventos, sean estos provocados por la variabilidad o por el cambio climático, sino también de los niveles de vulnerabilidad o fragilidad del territorio o población (bienes e infraestructuras) que reciben estos impactos (GAD, 2015).

La ganadería acarrea en los últimos años el estigma sobre su impacto en el cambio climático antropogénico. Las acusaciones climáticas, tanto en algunos trabajos científicos como en la

prensa, suelen estar centradas en la emisión de metano por la fermentación de la celulosa que consumen los animales y de dióxido de carbono por el cambio de uso del suelo. Ambos factores se asocian en estas narrativas principalmente a la ganadería extensiva (Del Prado & Manzano, 2020).

La ganadería utiliza el 30% de la superficie terrestre del planeta, mayormente pastizales y un 33% de toda la superficie cultivable, destinada a producir forraje como alimento para los animales, y esto genera diversas emisiones del sector ganadero a la atmósfera entre los más destacables existen dos tipos, el amoniaco y los gases efecto invernadero. Adicional y mayoritariamente en las grandes explotaciones intensivas son relevantes las emisiones de ruido, polvo y olores. Así como los purines y aguas residuales que contaminan los suelos y aguas (Martín, 2022).

2.1.3. Los gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la ganadería

Los gases de efecto invernadero (GEI) son el principal determinante del cambio climático que es uno de los principales problemas ambientales, y son de origen natural y antrópico entre los principales está el dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), ozono (O₃) y metano (CH₄). En la ganadería existe una constante fuente de contaminación atmosférica, especialmente por el metano que es uno de los principales gases emitidos por el sector, a través de la fermentación entérica de los rumiantes, siendo este un gran potenciador del cambio climático (Tigmasa, 2022).

2.1.4. Vulnerabilidad

Las evaluaciones y análisis de vulnerabilidad han recogido diferentes conceptos e interpretaciones, sin embargo, se muestra tres elementos centrales en su estructura y que caracterizan a la vulnerabilidad: exposición, sensibilidad y la capacidad de responder a las amenazas, además de su aplicación en relación con los desastres naturales, el término vulnerabilidad ha sido aplicado al marco de análisis de otros problemas ambientales. El cambio climático representa una de las mayores amenazas a los sistemas naturales y humanos, y es un tema que ha tenido mayor injerencia en las últimas décadas en las investigaciones con el propósito de determinar los cambios y evaluar la intervención humana en este proceso. A partir de estos análisis, el concepto de vulnerabilidad se vincula a esta temática y es desarrollado por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) como la máxima autoridad con respecto a esta temática (González & Larrea, 2021).

Las sequías prolongadas pueden reducir la disponibilidad de pastizales y agua, lo que dificulta la alimentación y el manejo adecuado del ganado. Así mismo las inundaciones repentinas pueden causar daños en las infraestructuras ganaderas y afectar la salud y el bienestar de los animales. Un estudio publicado en la revista “Animales” indica que los eventos climáticos extremos pueden afectar la productividad y la calidad de la carne y la leche en la ganadería (Baudron *et al.*, 2020).

2.1.5. Alternativas para una ganadería sostenible

La ganadería en sus distintas formas (extensiva o intensiva) no es ajena a la emergencia climática. Por tanto, las modificaciones producidas por el cambio climático hacen que sea necesario establecer estrategias de mitigación y adaptación del sector ganadero pasando por un aprovechamiento eficiente de los recursos (Pateiro *et al.*, 2020). La estrategia de cambiar el uso de la tierra, que implica una transición hacia un mayor énfasis en la producción de ganado y pastos, es probablemente una adaptación transformadora preferida al cambio climático en las regiones más secas de las regiones mixtas de cultivo y ganadería (Ghahramani *et al.*, 2020).

La intensificación sostenible de la ganadería ofrece una de las pocas oportunidades sinérgicas, ya que aumenta la productividad y los ingresos al tiempo que reduce la intensidad de las emisiones como beneficio. Se necesita una mejor comprensión de los marcos e incentivos institucionales más amplios para informar y acompañar la transformación sostenible del sector ganadero (Paul *et al.*, 2020). Al incluir pastizales seminaturales en la producción, también mantienen una biodiversidad única, actúan como sumideros de carbono, tienden a minimizar las emisiones de GEI y la ocupación de tierras cultivables, y reducen las pérdidas de N. Los sistemas silvopastoriles proporcionan óptimos resultados para hacer frente al cambio climático (Torres, Särkelä, *et al.*, 2022).

Es importante destacar que las prácticas que involucran un monocultivo de pasto convencional causan la rápida degradación de los recursos naturales y aumentan la presión sobre el bosque. Así, el manejo adecuado del pastoreo de guinea (*Panicum maximum*) en combinación con sistemas silvopastoriles da como resultado servicios ecosistémicos adicionales en comparación con el monocultivo de pastos (Sandoval & Bussoni, 2019).

2.2. Marco referencial

En esta sección se proporciona una base teórica y conceptual que sustenta el tema de estudio, centrándose en fundamentaciones teóricas relevantes. En el caso específico del proyecto "Resiliencia de la actividad ganadera frente al cambio climático en la parroquia rural El Esfuerzo", se realiza una revisión de estudios científicos, informes técnicos, teorías y conceptos relacionados con el cambio climático, la actividad ganadera, la resiliencia y alternativas sostenibles. A continuación, se presentan los hallazgos de esta revisión para respaldar el marco referencial del proyecto:

2.2.1. La actividad ganadera frente al cambio climático

Un estudio de (Abazinab *et al.*, 2022), "Percepción de los ganaderos sobre el cambio climático y las estrategias de adaptación en el distrito de Gera, zona de Jimma, estado regional de Oromia, suroeste de Etiopía", busca evaluar la percepción de los ganaderos sobre el cambio climático (CC), la variabilidad y las estrategias de adaptación en el distrito de Gera. Para ello se recopilaron datos de 190 pequeños ganaderos a través de entrevistas, grupos focales y registros meteorológicos. Cuyos resultados muestran que el 79,17% de los encuestados percibió el cambio climático en las últimas dos décadas, y la mayoría notó un aumento de la temperatura y una disminución de las precipitaciones.

Estas percepciones coinciden con los datos meteorológicos con una tendencia al aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones. Los ganaderos identificaron la acción humana y los procesos naturales como las principales causas del cambio climático. Los impactos percibidos en la ganadería incluyeron una disminución en: calidad y cantidad de alimentos, agua, producción de leche y fertilidad animal. Las estrategias de adaptación más practicadas fueron la diversificación de cultivos y ganado, conservación de alimentos, reducción del tamaño de los rebaños y suministro de alimentos complementarios.

Por otra parte, el siguiente estudio "Percepción del cambio climático en cuatro comunidades orientadas a la ganadería en la zona central de los Andes ecuatorianos", tiene como objetivo analizar la percepción sobre el cambio climático en las cuatro comunidades bajo estudio en lo referente al manejo ganadero. Para ello se llevó a cabo una encuesta de percepciones en 188 hogares de pequeños productores de las comunidades de Pilahuín, Tamboloma, San Rafael y Chuquipogyo. Los resultados revelaron que la mayoría de los productores tenían educación básica, y más del 60% carecían de conocimientos sobre cambio climático. No

obstante, alrededor del 70% notaron cambios climáticos en sus áreas últimamente. Aunque cerca del 90% no habían adoptado prácticas de adaptación, alrededor del 80% estarían dispuestos a hacerlo con apoyo de organizaciones nacionales o internacionales (Narváez *et al.*, 2019).

Así mismo un estudio de “La dinámica de la adaptación al cambio climático en el África subsahariana: una revisión de la agricultura climáticamente inteligente (CSA) entre los pequeños agricultores”, tiene como objetivo impulsar a los agricultores a adaptarse al cambio climático y minimizar su posible efecto desfavorable en sus actividades agrícolas y medios de vida. Para ello se tomó en cuenta factores como la edad, el tamaño de la finca, la naturaleza de la agricultura y el acceso a servicios de extensión agrícola. En relación a la ganadería y el cambio climático, se argumenta que para lograr perspectivas efectivas de CSA se requiere un análisis socioeconómico completo, que tome en cuenta las diferencias entre los pequeños agricultores y que aproveche las habilidades de los hogares agrícolas para su adopción e implementación (Abegunde *et al.*, 2019).

2.2.2. Riesgo y cambio climático

En un estudio de (Ackerl, Weldemariam, Nyasimi, & Ayanlade, 2023), referente a “Riesgo, resiliencia y adaptación al cambio climático entre los agricultores rurales de África oriental”, tiene como finalidad recopilar evidencia de impactos del cambio climático en los medios de vida de agricultores en África Oriental, evaluar su resiliencia ante riesgos climáticos y analizar medidas de adaptación para mejorar resiliencia y seguridad alimentaria. Para ello se llevó a cabo una revisión sistemática de 30 artículos publicados entre 2000 y 2022. Los resultados indican que el cambio climático tiene impactos directos en las prácticas agrícolas, limita la resiliencia de los agricultores y aumenta la inseguridad alimentaria.

Los riesgos más destacados incluyen estaciones húmedas más cortas y estrés por calor, que resultan en sequías y pérdidas en la producción de alimentos. Los agricultores adoptan diversas estrategias de adaptación, como cultivos mixtos, labranza de conservación y diversificación de cultivos. La selección de estrategias de adaptación está influenciada por factores como la edad, el género, el tamaño del hogar, la situación económica, la educación y la propiedad de tierras y ganado. Sin embargo, la influencia del género en la adaptación varía en diferentes estudios de caso. Se destaca la necesidad de mejorar los sistemas de pronóstico del tiempo y alerta temprana como una clave para el futuro (Ackerl,

Weldemariam, Nyasimi, & Ayanlade, 2023).

2.2.3. Estrategias de resiliencia frente al cambio climático

Un estudio de (Marlene Radolf, 2022). “Estrategias productivas y de medios de vida de los ganaderos y sus percepciones sobre el cambio climático en los Andes centrales del Perú”, tiene como objetivo investigar las estrategias productivas y de generación de ingresos de los ganaderos de los Andes centrales del Perú. Se entrevistó a 46 ganaderos de las provincias de Pasco y Daniel Carrión. Se encontró que la mayoría de los agricultores diversifican su ganado, criando llamas, alpacas, ovejas y ganado en diferentes combinaciones.

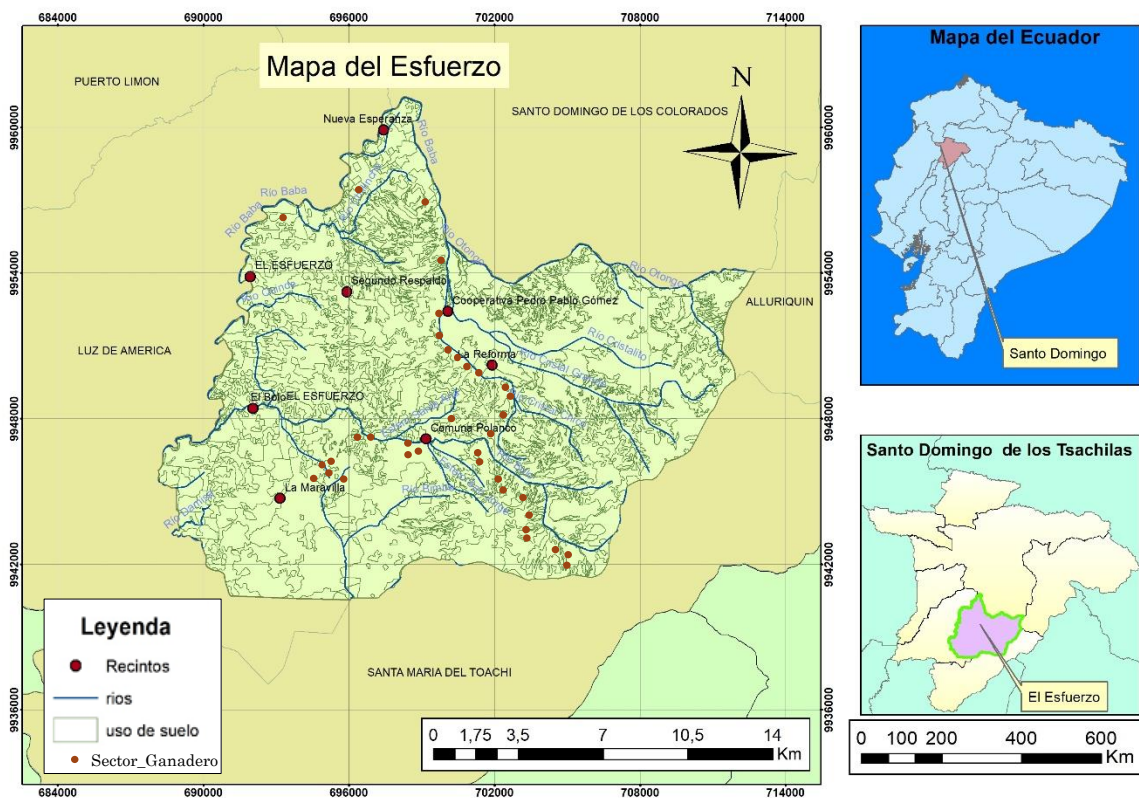
Esta estrategia diversificada ayuda a reducir la vulnerabilidad frente a los cambios ambientales y económicos. Los agricultores perciben el cambio climático como una limitación para la producción y han adoptado diversas estrategias de adaptación buscando razas más resistentes, los agricultores experimentan una alta presión económica para buscar trabajo fuera de sus fincas. Se deben realizar inversiones en infraestructura, mejores servicios de extensión y programas de desarrollo de capacidades para ayudar a los agricultores a mejorar sus medios de vida. Estas estrategias pueden ayudar a garantizar que a los agricultores se les ofrezca una perspectiva para su futuro en los Altos Andes. (Marlene Radolf, 2022).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La presente investigación se centra en la parroquia rural El Esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Esta región se caracteriza por tener un clima monzónico, con temperaturas que oscilan entre los 14,9 °C y los 24,8 °C. Además, presenta una precipitación promedio anual de 2000-2500 milímetros. El suelo de la zona es irregular, con acidez en ciertas partes de los recintos y alcalinidad en las zonas montañosas, lo que dificulta la labranza en áreas homólogas de cultivo. Asimismo, el territorio cuenta con pendientes de aproximadamente 64 metros, lo que contribuye a la existencia de áreas bajas, como se observa en la figura 1, en el mapa del Ecuador.

Ilustración 1. Ubicación de la Parroquia El Esfuerzo.



Elaborado: Autor, (2022) Fuente: IGM

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. De campo

Este tipo de investigación de campo se fundamenta en realizar un análisis minucioso de las áreas de cría de ganado seleccionadas para el estudio, con el propósito de obtener datos estadísticos relevantes que enriquezcan nuestra investigación. Al llevar a cabo una revisión personalizada de estas zonas, podremos recopilar información precisa y detallada que

respalde nuestros objetivos de investigación. Este enfoque nos permite obtener datos de primera mano, lo cual resulta esencial para nuestro tipo de investigación de campo.

3.2.2. Diagnóstico

La investigación diagnóstica nos brinda una visión detallada de la situación actual de los grupos ganaderos, incluyendo su manejo y alimentación del ganado bovino, así como la identificación de riesgos climáticos y vulnerabilidades. Este enfoque nos permite comprender las dificultades que enfrentan debido al clima, brindándonos una base sólida para desarrollar estrategias efectivas que mejoren la resiliencia y adaptación de los ganaderos frente a estos desafíos.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Observación

Este método fue empleado con el propósito de llevar a cabo un exhaustivo análisis bibliográfico de los distintos escenarios climáticos que impactan la actividad ganadera en el sector El Esfuerzo, abarcando tanto las variables de precipitación como de temperatura, entre otros. Su aplicación resultó fundamental para la identificación de terrenos o parcelas vulnerables, así como para el análisis de las áreas expuestas dentro del ámbito de influencia.

Asimismo, este método demostró ser de gran utilidad durante la fase de entrevistas, permitiendo una comprensión profunda de la situación actual en torno a las prácticas ganaderas y su interacción con los patrones climáticos cambiantes. Además, que fue posible evaluar con precisión la vulnerabilidad y el nivel de riesgo climático en la parroquia de El Esfuerzo.

3.3.2. Descriptivo

Este método de investigación descriptivo nos permite un mejor entendimiento y evaluación del riesgo climático en el lugar de estudio a través de la realización de una fase de campo detallada. Esta fase permitirá recopilar información relevante sobre las zonas ganaderas más susceptibles, además, la inspección técnica se utilizará como herramienta para observar y documentar datos específicos que contribuyan a la comprensión del riesgo. Por tanto, el enfoque de investigación descriptivo brindará una visión completa del riesgo climático en el lugar de estudio, mejorando así la comprensión y la capacidad de tomar medidas adecuadas

para mitigar los efectos negativos.

3.3.3. Estadístico

El método de investigación estadístico desempeña un papel fundamental en el análisis de datos numéricos y en la interpretación de resultados. En este caso, se aplicará este método para recolectar información mediante encuestas en la zona de estudio, con el objetivo de determinar el número de haciendas ganaderas y la percepción de los ganaderos frente al cambio climático. La recolección de datos se realizará de manera sistemática y precisa, utilizando técnicas estadísticas para organizar, resumir y analizar la información recopilada. El método de encuesta utilizado generará una base de datos que nos permitirá realizar un análisis estadístico completo, incluyendo componentes, ANOVA y correlaciones de preguntas y análisis de las mismas, para obtener una comprensión detallada de los datos recolectados.

3.3.4 Analítico

El método de investigación analítico ofrece una sólida base para analizar e interpretar la información recopilada durante el estudio. A través de la aplicación de herramientas como mapas, figuras, ecuaciones y datos estadísticos, se logra un análisis riguroso que contribuye significativamente al desarrollo de la investigación, lo cual identifica patrones, establece relaciones, evalúa tendencias y realiza comparaciones significativas.

3.4. Fuentes de recopilación de información

3.4.1. Fuente primarias

Esta fuente fue empleada para el reconocimiento de las operaciones ganaderas presentes en la parroquia, posibilitando la obtención directa de datos informativos acerca del estado de gestión ganadera, a través de visitas técnicas realizadas a las propiedades y terrenos dedicados a la ganadería.

3.4.2. Fuentes secundarias

Esta fuente se llevó a cabo con una amplia gama de recursos académicos, incluyendo artículos científicos, tesis respaldadas por instituciones educativas y material publicado en revistas y periódicos. Estos recursos fueron utilizados para explorar y examinar diversas estrategias y enfoques destinados a mejorar la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

3.5. Diseño de la investigación

En el desarrollo del presente proyecto de investigación, se desplegaron diversos enfoques y herramientas metodológicas con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos. A continuación, se presentan las distintas metodologías empleadas en relación con cada objetivo trazado:

3.5.1. Objetivo 1. Manejo actual de la ganadería con perspectiva de resiliencia al cambio climático

En este objetivo se centra en una inspección técnica en el sector de estudio, seguido de una encuesta, para conocer la percepción de los ganaderos frente al cambio climático, como se muestra a continuación:

3.5.1.1 Inspección técnica a la ganadería de la parroquia El Esfuerzo.

Para dar inicio a la investigación se realizó una identificación de los predios destinados a la cría de ganado. Dicho proceso se llevó a cabo a través de visitas dentro a las áreas ganaderas de la parroquia, durante las cuales se estableció un contacto directo y efectivo con los dueños de las ganaderías. Además, para garantizar la precisión de datos, se empleó un GPS satelital “Garmin eTrex”, lo cual permitió registrar con exactitud las coordenadas geográficas de cada uno de los sectores ganaderos más representativos de la parroquia. Empleando a los ganaderos iniciales identificados para conectarse con otros propietarios de fincas o haciendas que no eran conocidos. Esta estrategia contribuyó a abarcar de manera parcial los sectores ganaderos localizadas en la parroquia El Esfuerzo, lo que contribuyó de manera positiva para el avance de la investigación.

3.5.1.2 Encuesta de la perspectiva de resiliencia al cambio climático.

Seguido de la identificación de 39 ganaderos (universo total de los ganaderos), se llevó a cabo una encuesta para explorar las perspectivas de variabilidad climática en la parroquia El Esfuerzo, con el fin de recopilar información sobre las causas y efectos de la variabilidad climática, así como investigar si los ganaderos seguían utilizando métodos tradicionales o habían implementado cambios en respuesta a las diversas amenazas generadas por el cambio climático. Dicha encuesta fue extraída de un artículo científico (Abazinab *et al.*, 2022), previamente preparado y adaptado al léxico nacional para una correcta comprensión de los encargados de las fincas ganaderas, ver anexo 1.

3.5.1.3 Procesamiento de la encuesta.

Se realizó una recopilación y organización de los datos, empleando una matriz en Microsoft Excel. Además, se utilizó representaciones gráficas con el fin de facilitar y mejorar la comprensión de la información contenida en dicha matriz, permitiendo una interpretación precisa y visualmente efectiva de los datos recopilados.

3.5.2 Objetivo 2. Determinar el riesgo climático

El (MAE, 2019), empleó una metodología para el análisis del nivel de riesgo climático que enfrenta la ganadería, mediante la ecuación de cálculo de vulnerabilidad, dicha metodología se utilizó en el presente estudio acorde al objetivo planteado.

➤ Análisis de vulnerabilidad climática

La vulnerabilidad climática abarca la propensión a sufrir impactos negativos frente a condiciones climáticas adversas, se manifiesta en diversos conceptos y elementos que resaltan la susceptibilidad ante cambios climáticos, destacando la capacidad de adaptación y resiliencia (MAE, 2019). A continuación, se presenta el respectivo cálculo:

$$\text{Vulnerabilidad} = \left(\frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad de adaptación}} \right) \text{ (MAE, 2019)}$$

Ecuación 1. Cálculo de vulnerabilidad

Se analizó la vulnerabilidad de la parroquia rural El Esfuerzo empleando datos estadísticos interpretados, focalizándose particularmente en la perspectiva del cambio climático mencionada en el primer objetivo.

Se examinaron la sensibilidad y la capacidad de adaptación de los ganaderos, teniendo en cuenta diversos aspectos como: la ocupación, el empleo, la degradación del suelo, la disminución del agua, la producción ganadera, la fragilidad de la infraestructura, la antigüedad de la misma y el estado del ganado. Se evaluaron también factores relacionados con la capacidad de adaptación, como las acciones de las autoridades competentes, los permisos ambientales, el conocimiento de prácticas sostenibles, la disposición para capacitarse, la aplicación de medidas de mitigación y la motivación para llevar a cabo la sostenibilidad ambiental.

A continuación, se presentan los siguientes intervalos para evaluar tanto la sensibilidad como la capacidad de adaptación:

Tabla 1. Análisis del grado de sensibilidad y capacidad de adaptación

Sensibilidad: (Depende de las características propias del elemento expuesto: causas)	Grado	Capacidad de adaptación: (Acoplarse, prepararse y responder ante posibles daños, aprovechar las oportunidades, o afrontar las consecuencias de las amenazas climáticas)
Muy poco susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática	1. Muy bajo	Poca capacidad de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas; no reduciría los daños
Poco susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática	2. Bajo	Poca capacidad de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas; no reduciría los daños
Medianamente susceptible a presentar daños frente a la amenaza climática	3. Moderado	Capacidad moderada de respuesta para hacer frente a las amenazas climáticas; reduciría

Fuente: (MAE, 2019).

➤ **Análisis de la amenaza climática**

Se procedió a identificar eventos climáticos extremos con potencial de ocasionar impactos físicos directos, tales como pérdidas humanas y daños a propiedades, recursos naturales o ecosistemas. Este análisis se fundamentó en la información cartográfica disponible en Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático de Ecuador “PLANACC”, del siguiente enlace: <https://adaptacioncc.com>, dentro del apartado de publicaciones y documentos se descargaron mapas de amenazas, enfocándonos en la zona de estudio para obtener datos relacionados con precipitaciones, sequías y temperaturas. La evaluación de estos mapas se llevó a cabo teniendo en cuenta el grado de exposición del área de estudio.

➤ **Análisis de la exposición climática**

En una región caracterizada por pendientes y cauces fluviales, donde se prevé la

posibilidad de eventos climáticos, resulta vital evaluar la exposición de elementos como ganaderos, infraestructura, áreas de pastoreo, ganado, pendientes y ríos. Este análisis implica mapear cada elemento en escenarios de amenazas climáticas futuras. La identificación de elementos expuestos es esencial para determinar el nivel de exposición, clasificado en cinco niveles de valoración: Muy Alta (5), Alta (4), Media (3), Baja (2) y Muy Baja.

Tabla 2: Análisis del grado de exposición

Grado	Exposición (Efectos, Cambios (incrementos), Frecuencia de eventos).
1. Muy bajo	Es muy baja cuando la proporción del área amenaza climática corresponde del 0% al 20%
2. Bajo	Es baja cuando la proporción del área amenaza climática corresponde del 21% al 40%.
3. Moderado	Es moderada cuando la proporción del área amenaza climática corresponde del 41% al 60%.
4. Alto	Es alta cuando la proporción del área amenaza climática corresponde del 61% al 80%.
5. Muy Alto	Es muy alta cuando la proporción del área amenaza climática corresponde del 81% al 100%.

Fuente: (MAE, 2019).

- **Cálculo del riesgo climático**

Tras la determinación de los valores de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, siendo estos dos últimos determinantes de la vulnerabilidad del elemento en cuestión, se llevó a cabo el cálculo del riesgo climático asociado a dicho elemento mediante la aplicación de la ecuación correspondiente.

$$RC = (Amenaza) * (Exposición) * \left(\frac{Sensibilidad}{Capacidad\ adaptativa} \right) \text{ (MAE, 2019)}$$

Ecuación 2. Cálculo sobre el valor del riesgo climático

- **Elaboración de mapas representativos del grado de riesgo en la ganadería por el cambio climático.**

Se emplearon Sistemas de Información Geográfica (SIG) como QGIS para generar mapas mediante la aplicación de la ecuación 2, con el propósito de llevar a cabo un análisis detallado de los efectos del cambio climático.

3.5.3 *Objetivo 3. Proponer alternativas para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia al cambio climático en la parroquia “El Esfuerzo”*

Con base en los objetivos anteriores se presentó acciones clave de mitigación como propuestas para aumentar la resiliencia frente al cambio climático. Estas acciones se basan en una cuidadosa revisión bibliográfica disponible. Se proporcionó una descripción detallada de cada medida, incluyendo su viabilidad, efectividad y beneficios potenciales. Estas propuestas de mitigación se respaldan con sólidas referencias académicas y científicas, garantizando así la validez y fundamentación de las recomendaciones presentadas.

Estas alternativas se basan en una metodología de investigación bibliográfica, basándose en el resultado del objetivo 2 de acuerdo al grado de riesgo climático de la zona de estudio. Con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover la transición hacia un modelo de desarrollo más sostenible y amigable con el ambiente.

3.6. Instrumentos de investigación

Se realizó una encuesta dirigida a los sectores ganaderos de la parroquia El Esfuerzo, compuesta por 27 preguntas cerradas que aseguran la confidencialidad. Estas preguntas fueron realizadas mediante la escala de Likert y estructurada en dos secciones principales: una abordando aspectos de información general y otra explorando los conocimientos sobre la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector ganadero.

3.7. Tratamiento de los datos

Se utilizó el software estadístico IBM SPSS Statistics para validar y analizar la encuesta que evaluó la percepción de los ganaderos en la parroquia El Esfuerzo. La validación se realizó mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach. Y se empleó un análisis de componentes principales para identificar las preguntas de mayor relevancia en la encuesta. Este enfoque permitirá asegurar la calidad de los datos recopilados y destacar las áreas de

mayor importancia según la perspectiva de los ganaderos en la parroquia, contribuyendo así a una comprensión más precisa y enfocada de sus percepciones y necesidades.

3.8. Recursos humanos y materiales

3.8.1. *Materiales tecnológicos*

- Celular
- Computadora
- Impresora

3.8.2. *Materiales de oficina*

- Hojas
- Cuaderno
- Lapicero
- Lápiz
- borrador
- libretas

3.8.3. *Software*

- Microsoft Word
- QGIS
- Microsoft Excel
- Redatam
- IBM SPSS Statistics

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados obtenidos en concordancia con los objetivos planteados en este estudio, cuya información revela el cumplimiento de los propósitos establecidos durante la investigación.

4.1. Manejo actual de la ganadería con percepción de resiliencia al cambio climático

4.1.1 Encuestas

Como resultado del siguiente objetivo se realizó una encuesta donde se enfocaron cuestiones relacionadas con la percepción de la actividad ganadera en relación con el cambio climático. Se exploraron aspectos como la valoración de las implicaciones de los cambios en los patrones climáticos, el análisis de prácticas de manejo y la evaluación del nivel de conocimiento previo acerca de la problemática del cambio climático.

4.1.2. Análisis de Fiabilidad

Se utilizó el método de Cronbach para analizar la fiabilidad del cuestionario, se obtuvieron resultados de gran relevancia en relación a la puntuación que evalúa la coherencia de la escala de medición, alcanzando un valor de 0,803. Este resultado señala que las preguntas presentes en las encuestas están de forma consistente relacionadas entre sí. En resumen, los resultados del análisis de fiabilidad de Cronbach fortalecen la solidez del instrumento utilizado y respaldan la confiabilidad de la encuesta.

Se desarrolló el proceso de validación del instrumento con base en los datos de la encuesta aplicada a los ganaderos, mismo que se estructuró con base a las dos variables: cambio climático y la producción ganadera, los datos fueron registrados en el programa SPSS, con un total de 39 casos (total de encuestas):

Tabla 3: Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	39	100,00
	Excluido	0,0	0,0
	Total	39	100,00

Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

Mediante el cálculo del Índice de Alfa de Cronbach, con 26 elementos (preguntas) se obtuvo

el resultado de 0.803, dicho valor reflejó que las preguntas establecidas presentan coherencia y cumplen la atribución de cumplir con el objetivo de medición durante el proceso de recolección de datos.

Tabla 4: Resultado del Índice de alfa de Cronbach

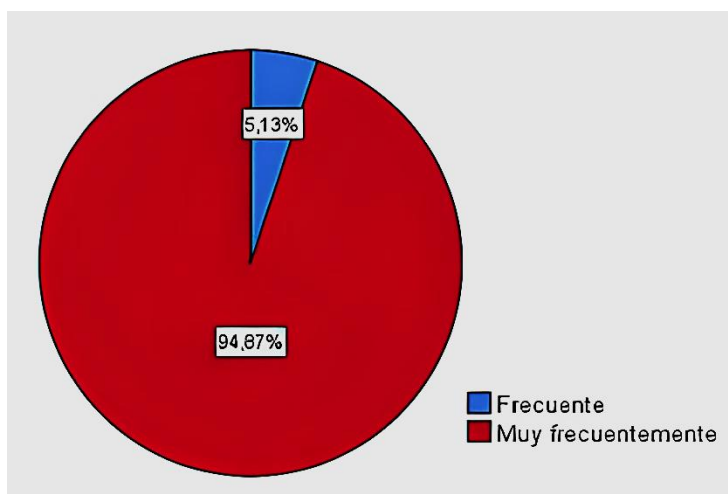
Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,803	27

Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

Resultados de las encuestas aplicada a los ganaderos del sector

En el presente apartado se visibilizan los resultados de las encuestas aplicadas a los habitantes que se dedican a la ganadería:

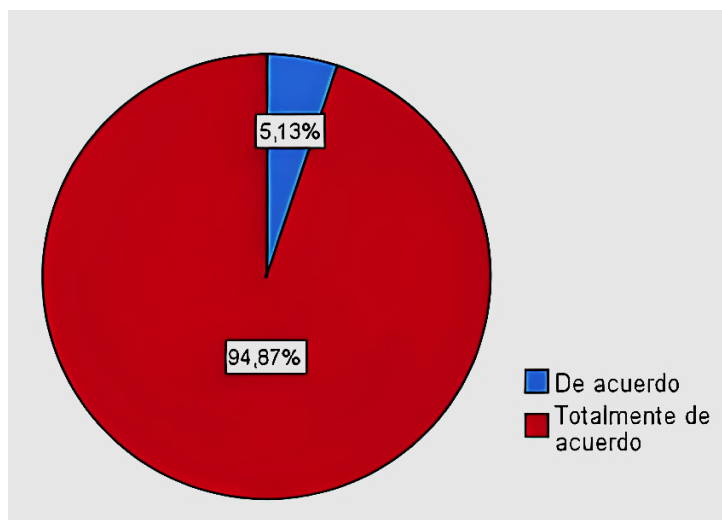
Ilustración 2. *¿Hace uso de agroquímicos en su actividad ganadera?*



Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

En la figura se visualizó que el 94.87% de los habitantes que se dedican a la ganadería muy frecuentemente utilizan agroquímicos para su actividad, tan solo el 5.13% utiliza dichos productos en menor medida. Esto sugiere una alta dependencia o preferencia por el uso de estos productos químicos en la producción ganadera, posiblemente debido a la percepción de que estos agroquímicos son necesarios para mantener la productividad y la salud del ganado.

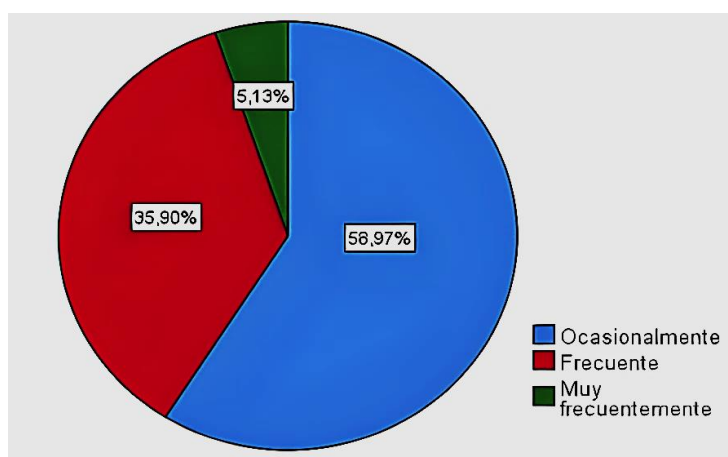
Ilustración 3. ¿El origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas, provienen de esteros o quebradas?



Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

Con base en los resultados de la encuesta se pudo apreciar que el 94.87% tiene por origen de la fuente hídrica de sus actividades ganaderas: los esteros y quebradas, mientras que el 5.13% está de acuerdo en eso. Este alto porcentaje sugiere que la gran mayoría de los ganaderos dependen de estas fuentes hídricas para abastecer las necesidades de agua de su ganado.

Ilustración 4. ¿Ha notado cambios negativos en la ganadería debido al cambio climático, como la disponibilidad de pastos o la salud del ganado?

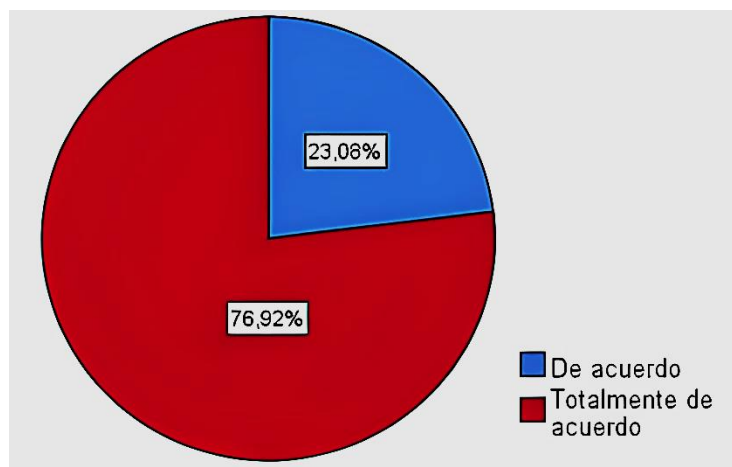


Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

La figura muestra que el 58.97% de los encuestados ocasionalmente ha notado cambios negativos en la ganadería debido al cambio climático, como la disponibilidad de pastos o la

salud del ganado, el 35.90% con frecuencia y el 5.13% muy frecuentemente. Esta diversidad de percepciones resalta la complejidad de los efectos negativos del cambio climático en la ganadería, que pueden ser sumamente perjudiciales para la sostenibilidad de esta actividad.

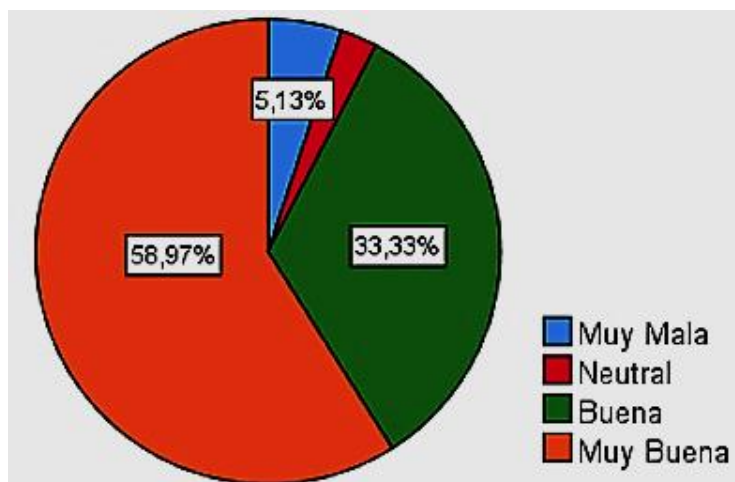
Ilustración 5. *¿Considera que el paisaje de su entorno se ha deteriorado debido a fenómenos climáticos?*



Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

Los resultados dieron a conocer que el 76.92% afirmó estar totalmente de acuerdo en que el paisaje de su entorno se ha deteriorado debido a fenómenos climáticos, mientras que el 23.08% se mostró de acuerdo al respecto. En conjunto, estos resultados indican una percepción generalizada y preocupación extendida entre los encuestados sobre los efectos adversos del clima en el paisaje de su entorno. Este alto porcentaje de acuerdo puede reflejar cambios notables en el paisaje local y, al mismo tiempo, subraya la importancia de abordar y enfrentar los desafíos derivados del cambio climático para preservar y proteger los entornos naturales.

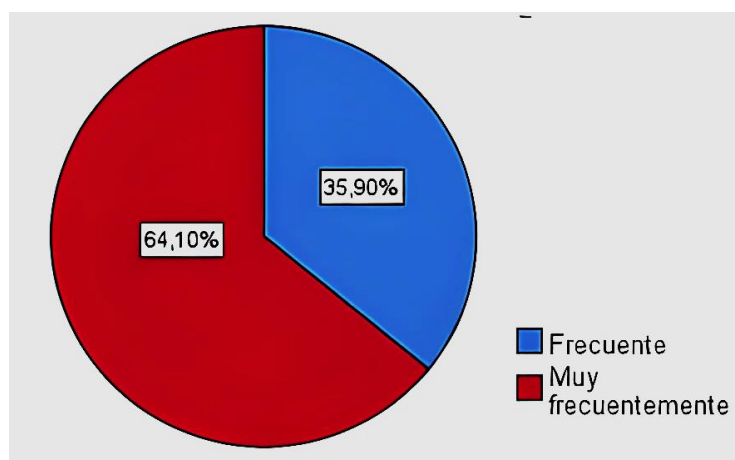
Ilustración 6. ¿Cómo evaluaría la disponibilidad de agua para su ganado en comparación con hace una década, considerando el cambio climático?



Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

Los resultados de la encuesta revelaron que el 58.97% considera que la disponibilidad de agua para su ganado, en relación a una década atrás como muy buena, el 33.3% buena y el 5.13% muy mala. La mayoría de los encuestados tienen una percepción positiva sobre la disponibilidad de agua en comparación con el pasado, lo que sugiere que no han experimentado dificultades en el acceso al líquido vital para abastecer las necesidades de su ganado.

Ilustración 7. ¿En qué medida está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería?



Fuente: Encuestas aplicadas a los ganaderos del sector
Elaborado por: La autora

En la figura se aprecia que el 64.10% muy frecuentemente está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería y el 35.90% frecuentemente. Esta tendencia sugiere un alto nivel de compromiso por parte de la mayoría de los encuestados para implementar prácticas que promuevan la sostenibilidad y la resiliencia en sus actividades ganaderas.

Matriz de confiabilidad por preguntas

Con base en los resultados de la matriz de confiabilidad por preguntas se estableció en qué medida contribuye cada pregunta al nivel de confiabilidad global del instrumento, en el caso de las preguntas 2: ¿Posee usted más de una propiedad de terreno para llevar a cabo su actividad ganadera?, 3: ¿Cuenta con más de 3 trabajadores que laboran en su finca o hacienda ganadera en el cuidado del ganado?, 4: ¿Cuenta usted con una extensión de terreno superior a 50 hectáreas dedicada específicamente a potreros? y 5: ¿Dispone en su finca de una cantidad superior a 50 cabezas de ganado?, fueron aquellas que presentaron menores valores de Alfa de Cronbach. Con el fin de asegurar el mayor grado de consistencia dichas preguntas no fueron consideradas para los siguientes cálculos y análisis.

Tabla 5. *Matriz de confiabilidad por preguntas.*

Preguntas	Media de escala	Varianza de escala	Correlación total	Alfa de Cronbach
1. ¿Dos o más miembros de su familia están directamente involucrados en su actividad ganadera?	109,28	76,26	0,28	0,80
2. ¿Posee usted más de una propiedad de terreno para llevar a cabo su actividad ganadera? "	110,15	57,24	0,72	0,77
3. ¿Cuenta con más de 3 trabajadores que laboran en su finca o hacienda ganadera en el cuidado del ganado?	110,87	57,38	0,63	0,78
4. ¿Cuenta usted con una extensión de terreno superior a 50 hectáreas dedicada específicamente a potreros? "	110,87	56,17	0,71	0,77
5. ¿Dispone en su finca de una cantidad superior a 50 cabezas de ganado? "	110,87	56,17	0,71	0,77

6. ¿En su actividad ganadera, emplea razas más comunes de su región, tales como Girs, Holstein o Brahma? "	109,31	73,48	0,73	0,79
7. ¿Utiliza Brachiaria como alimento para su ganado? "	109,31	73,48	0,73	0,79
8. ¿Ordeña con la presencia del ternero? "	109,54	80,10	-0,18	0,83
9. ¿Cría usted sus propias terneras para criar a sus vacas? "	109,23	75,92	0,48	0,80
10. ¿Emplea algún método específico en el proceso de preparación del suelo? "	109,28	76,42	0,25	0,80
11. ¿Hace uso de agroquímicos en su actividad ganadera? "	109,23	75,92	0,48	0,80
12. ¿El origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas, provienen de esteros o quebradas? "	109,23	75,92	0,48	0,80
13. ¿Ha notado cambios negativos en la ganadería debido al cambio climático, como la disponibilidad de pastos o la salud del ganado? "	110,72	73,68	0,37	0,80
14. ¿Ha observado cambios en la salud o comportamiento del ganado relacionados con eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones u olas de calor? "	110,08	76,97	0,11	0,81
15. ¿Considera que el paisaje de su entorno se ha deteriorado debido a fenómenos climáticos? "	109,41	73,78	0,53	0,80
16. ¿Usted cree que las sequías se han incrementado en los últimos tiempos? "	109,44	73,94	0,49	0,80
17. ¿Ha notado un aumento de temperatura en los últimos años que ha afectado a sus actividades ganaderas? "	109,38	76,56	0,16	0,80
18. ¿Ha notado un aumento de precipitaciones en los últimos años que ha afectado a sus actividades ganaderas? "	109,41	76,88	0,10	0,81
19. ¿Cómo evaluaría la disponibilidad de agua para su ganado en comparación con hace una	109,77	77,34	-0,03	0,82

década, considerando el cambio climático? "

20. ¿Cree usted que en los últimos 5 años las enfermedades y parásitos en el ganado han disminuido debido a los cambios de patrones en el clima? "	111,23	78,24	-0,08	0,81
21. ¿Los cambios en el clima le han generado pérdidas económicas en su actividad ganadera? "	111,46	80,52	-0,30	0,82
22. ¿Considera usted que la ganadería puede contribuir a la mitigación del cambio climático, por ejemplo, a través de prácticas de manejo del estiércol, reforestación de áreas de pastoreo o compostaje? "	109,46	72,52	0,66	0,79
23. ¿Existen intervenciones en el manejo de la ganadería por parte de autoridades competentes para enfrentar el cambio climático?	113,15	77,34	0,17	0,80
24. ¿Ha implementado técnicas de selección genética para criar ganado más resistente a condiciones climáticas adversas? "	109,46	72,52	0,66	0,79
25. ¿En qué medida está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería?	109,54	73,36	0,51	0,80
26. ¿Usted toma alguna acción en un período de clima de verano extenso para asegurar la continuidad de su actividad ganadera y minimizar las posibles pérdidas, considerando la opción de venta de ganado? "	109,49	72,67	0,62	0,79
27. ¿Usted toma alguna acción en un período de clima de invierno extenso para asegurar la continuidad de su actividad ganadera y minimizar las posibles pérdidas, considerando la opción de venta de ganado? "	109,49	72,67	0,62	0,79

Elaborado por: La autora

Se realizó un análisis general de seis preguntas seleccionadas a criterio propio, con el objetivo de enriquecer el caso de estudio. Este análisis se centró en identificar los componentes fundamentales del instrumento de investigación. Este proceso permitió una evaluación comprehensiva, contribuyendo significativamente a la estructuración y desarrollo del enfoque metodológico para la investigación en cuestión.

Pregunta 11: *¿Hace uso de agroquímicos en su actividad ganadera?*

Análisis: Esta pregunta se presenta como una indagación crucial en el contexto de una investigación. Su formulación directa busca obtener información específica sobre la utilización de agroquímicos en la actividad ganadera de los encuestados. Además, permite comprender la práctica agrícola y su potencial impacto en la salud animal, la calidad de los productos ganaderos y el medio ambiente.

Pregunta 12: *¿El origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas, provienen de esteros o quebradas?*

Análisis: Comprender la sostenibilidad ambiental de las operaciones ganaderas. La distinción entre esteros y quebradas en esta interrogante apunta a evaluar la diversidad y calidad de los recursos hídricos empleados en la ganadería. La procedencia de estas fuentes puede tener implicaciones significativas en términos de conservación del agua y hábitats naturales. Las respuestas recopiladas a través de esta pregunta pueden proporcionar información valiosa para diseñar prácticas ganaderas más responsables con el ambiente, contribuyendo a un manejo más sostenible de los recursos naturales en el contexto de la investigación.

Pregunta 13: *¿Ha notado cambios negativos en la ganadería debido al cambio climático, como la disponibilidad de pastos o la salud del ganado?*

Análisis: La pregunta planteada en la encuesta aborda la percepción de cambios negativos en la ganadería atribuidos al cambio climático, específicamente en términos de la disponibilidad de pastos y la salud del ganado. Este enfoque es importante para comprender el impacto ambiental en la actividad ganadera. Cuyas respuestas recopiladas proporcionan información sobre cómo los fenómenos climáticos afectan directamente a la producción ganadera.

Pregunta 15: *¿Considera que el paisaje de su entorno se ha deteriorado debido a fenómenos*

climáticos?

Análisis: Permite indagar la percepción de los ganaderos sobre el impacto del cambio climático en su entorno. Esta interrogante busca obtener respuestas subjetivas que permitan evaluar la conciencia y la experiencia personal de los encuestados en relación con los efectos visibles del cambio climático en la zona ganadera. La cual sugiere la importancia de entender la conexión directa entre los fenómenos climáticos y el deterioro percibido del entorno, lo que puede proporcionar información valiosa para abordar estrategias de mitigación

Pregunta 19: *¿Cómo evaluaría la disponibilidad de agua para su ganado en comparación con hace una década, considerando el cambio climático?*

Análisis: Evalúa el impacto ambiental en la gestión ganadera, reconociendo la importancia de la disponibilidad de agua para el bienestar y la productividad del ganado. La mención de una década sugiere un enfoque a largo plazo, permitiendo evaluar las tendencias a lo largo del tiempo. La mención del cambio climático indica una conciencia sobre las condiciones ambientales cambiantes que afectan significativamente la disponibilidad de agua.

Pregunta 25: *¿En qué medida está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería?*

Análisis: La pregunta revela un interés en evaluar la adopción de estrategias sostenibles y multifuncionales en la gestión agrícola, reconociendo la importancia de prácticas agroforestales para mitigar impactos ambientales y mejorar la eficiencia del sistema productivo ganadero. Se dirige hacia la comprensión de cómo estas prácticas específicas contribuyen a la sostenibilidad y resiliencia en el ámbito ganadero, proporcionando valiosa información para la formulación de políticas y prácticas agrícolas más sostenibles.

Determinación de componentes principales

Con la realización del análisis de factores se estudió las variables cambio climático y sector ganadero, tomando como base la información proveniente de las encuestas. Por medio de la extracción se determinó un porcentaje de varianza de 39.20 en el primer componente y 14.52 en el segundo componente. Estos valores permiten comprender cuánta información se conserva al reducir la dimensionalidad de los datos mediante el análisis de componentes principales.

Tabla 6. *Matriz de varianza explicada*

Varianza total explicada									
Ítems	Auto valores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acum.	Total	% varianza	% acum.	Total	% varianza	% acum.
1	9,02	39,20	39,20	9,02	39,20	39,20	6,36	27,65	27,65
2	3,34	14,52	53,73	3,34	14,52	53,73	5,99	26,07	53,73
3	2,00	8,71	62,43						
4	1,77	7,68	70,11						
5	1,61	6,99	77,10						
6	1,02	4,45	81,55						
7	0,97	4,21	85,77						
8	0,89	3,87	89,63						
9	0,63	2,74	92,37						
10	0,51	2,19	94,57						
11	0,48	2,09	96,65						
12	0,30	1,32	97,97						
13	0,19	0,80	98,78						
14	0,13	0,58	99,35						
15	0,08	0,35	99,70						
16	0,03	0,15	99,85						
17	0,02	0,10	99,95						
18	0,012	0,05	100,00						
19	1,60	6,10	100,00						
20	8,05	3,50	100,00						
21	-6,16	-2,68	100,00						
22	-5,16	-2,24	100,00						
23	-5,67	-2,469	100,00						

Elaborado por: La autora

Matriz de componentes principales

La realización del procedimiento de análisis factorial y extracción permitió sintetizar la información en función de dos componentes:

En el componente 1: su estructura reflejó que el ítem prácticas de manejo del estiércol, reforestación de áreas de pastoreo o compostaje tuvo una carga positiva de 0,89 e

implementación de técnicas de selección genética 0,89. Estos resultados reflejan implicaciones importantes para la adaptación de la actividad ganadera frente a los desafíos del cambio climático, destacando la interrelación entre una gestión ambiental equilibrada y la mejora genética de especies de ganado como estrategias combinadas para enfrentar dichos desafíos.

En el componente 2: Se atribuyen los valores a los ítems de uso de agroquímicos en actividad ganadera 0.66 y origen de la fuente hídrica empleada en la ganadería 0.66; ambos presentan una mayor influencia en la explicación de la variabilidad de los datos en este componente específico. Este resultado indica que el uso de agroquímicos en la ganadería y la elección de la fuente hídrica podrían estar moderadamente, lo que puede tener implicaciones para la salud del ganado en relación con la calidad del agua utilizada en la actividad ganadera.

Tabla 7. Componentes principales

Matriz de componente		
Ítems	Componente	
	1	2
1. Miembros familiares directamente involucrados en actividad ganadera	-0,02	-0,33
6. Razas más comunes en la región: Girs, Holstein o Brahma	0,77	0,19
7. Uso de Brachiaria como alimento para ganado	0,77	0,19
8. Ordeño en presencia del ternero	-0,05	0,35
9. Uso de terneras para crías	0,67	0,66
10. Uso de método en el proceso en preparación del suelo	0,49	0,64
11. Uso de agroquímicos en actividad ganadera	0,67	0,66
12. Origen de la fuente hídrica emplea ganadería	0,67	0,66
13. Cambio climático y disponibilidad de pasto o salud del ganado	0,27	0,38
14. Cambio climático y salud o comportamiento del ganado	-0,08	0,19
15. Deteriorado del paisaje por cambio climático	0,74	0,08
16. Aumento de sequías por cambio climático	0,88	0,20
17. Aumento de temperatura y sus efectos en la actividad ganadera	0,60	0,18
18. Aumento de precipitaciones y efectos en actividad ganadera	0,57	0,23
19. Disponibilidad de agua para su ganado en relación al pasado.	0,36	0,28
20. Disminución de enfermedades y parásitos en el ganado por acción del clima.	-0,30	0,36
21. Pérdidas económicas por cambio climático	-0,42	0,46

22. Prácticas de manejo del estiércol, reforestación de áreas de pastoreo o compostaje.	0,89	0,38
23. Intervención de autoridades para enfrentar el cambio climático	0,12	0,04
24. Implementación de técnicas de selección genética	0,89	0,38
25. Uso de prácticas para aumentar la resiliencia de la ganadería	0,81	0,25
26. Adopción de acciones para minimizar pérdidas en verano	0,88	0,36
27. Adopción de acciones para minimizar pérdidas en invierno	0,88	0,36

Elaborado por: La autora

DISCUSIÓN.

El manejo actual de la ganadería en la zona de estudio se ve influenciado significativamente por la percepción de los ganaderos sobre la resiliencia al cambio climático. Los resultados obtenidos revelan una alta dependencia en el uso de agroquímicos y fuentes hídricas provenientes de esteros y quebradas, así como una preocupación generalizada por los efectos negativos del cambio climático en la disponibilidad de pastos, la salud del ganado y el deterioro del paisaje. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos, como el de Blanco *et al.* (2020), que resaltan la tendencia creciente hacia la implementación de prácticas de manejo que promueven la resiliencia al cambio climático, como la selección de razas de ganado más resistentes y el mejoramiento genético. Además, la investigación de Sánchez *et al.* (2020) respalda la idea de que los ganaderos están adoptando medidas como la diversificación de cultivos forrajeros y la implementación de sistemas agroforestales para mejorar la resiliencia de sus sistemas ganaderos, lo cual se alinea con la percepción de los ganaderos en la zona de estudio. Sin embargo, es importante reconocer que la resiliencia de la ganadería al cambio climático no solo está determinada por prácticas de manejo, sino también por factores socioeconómicos y políticos.

Las limitaciones de este estudio incluyen la falta de profundidad en el análisis de algunos aspectos, como la evaluación detallada del impacto de factores socioeconómicos y políticos en la percepción de resiliencia de los ganaderos. Además, la muestra puede no ser completamente representativa de todos los ganaderos en la zona de estudio, lo que podría limitar la generalización de los resultados. Un resultado sorprendente es la percepción mayoritariamente positiva sobre la disponibilidad de agua para el ganado en comparación con hace una década, a pesar de los desafíos del cambio climático reportados por los ganaderos. Esto podría indicar posibles adaptaciones o inversiones realizadas por los

ganaderos para garantizar el acceso al agua, aunque sería necesario un análisis más detallado para comprender completamente este hallazgo.

4.2. Estimación del grado de riesgo climático y resiliencia de la zona ganadera frente al cambio climático

4.2.1. Cálculo de vulnerabilidad climática en la ganadería

Para evaluar el nivel de vulnerabilidad, se procedió a un análisis individual de los elementos que la componen, tales como la sensibilidad y la capacidad de adaptación. Posteriormente, se llevó a cabo la subdivisión de estos dos componentes, siguiendo lo establecido en la metodología del cálculo de vulnerabilidad.

Análisis de sensibilidad

La combinación de agricultura y ganadería constituye la principal fuente económica para la mayoría de los ganaderos, y los fenómenos naturales imprevistos provocados por el calentamiento global, hacen que estas actividades agrícolas sean más vulnerables o sensibles ante estos impactos climáticos. La ganadería desempeña un papel crucial como generadora de empleo, especialmente en áreas rurales, tal como se evidencia en la parroquia El Esfuerzo.

Esta contribución se traduce en un impulso económico significativo y en la creación de bienestar para la población local. La limitada participación en el mercado laboral de la ganadería se atribuye principalmente a la escasa producción de ganado, resultado de factores como la degradación del suelo, la disminución de los recursos hídricos y la presencia de enfermedades. En consecuencia, la vulnerabilidad de esta actividad se refleja en un aumento en la tasa de desempleo entre aquellos que se dedican a ella.

Alrededor del 60% de los ganaderos han observado consecuencias adversas en la ganadería a raíz del cambio climático. Esta diversidad de percepciones resalta la complejidad de los impactos climáticos en la actividad ganadera. Un considerable número de ganaderos emplean agroquímicos con regularidad, generando impactos negativos tanto en la sostenibilidad ambiental como en la salud del ganado, debido a su dependencia de fuentes hídricas y a la falta de prácticas ganaderas sostenibles. Estas deficiencias contribuyen significativamente a la degradación de áreas ganaderas, generando una elevada sensibilidad en la zona.

Luego de analizar las variables que afectan la sensibilidad de los ganaderos en distintos recintos, se procedió a establecer los niveles resultantes. Se obtuvo un nivel de sensibilidad de 4 (alto) en los recintos El Bolo Alto, Las Maravillas, Polanco, Buena Vista, El Paraíso, Reforma y Nueva Esperanza. Estos recintos muestran una alta propensión a sufrir daños frente a la amenaza climática. Por otro lado, se identificó un nivel de 3 en los recintos 9 de Octubre y Macara, indicando una sensibilidad moderada a los posibles daños asociados a la amenaza climática. Finalmente, el recinto Santa Marianita demuestra un nivel de sensibilidad de 2, siendo considerada poco sensible a los daños provocados por la amenaza climática, como se observa en la **tabla 6**.

Análisis de Capacidad de adaptación

La comprensión y adaptación al cambio climático representan desafíos significativos para la mayoría de los ganaderos. En este análisis, se prioriza la adaptación a este fenómeno con el propósito de adquirir un conocimiento profundo sobre las fortalezas y amenazas asociadas. Este enfoque se presenta como una herramienta óptima para identificar oportunidades que faciliten la mitigación de las consecuencias en la actividad ganadera.

Las prácticas destacadas en la gestión de la producción ganadera son deficientes; sin embargo, se identificaron características destinadas a fortalecer la resiliencia y mitigar la vulnerabilidad. Solo un pequeño porcentaje de ganaderos lleva a cabo acciones periódicas para mejorar el medio ambiente, contando con autoridades competentes que supervisan la salud y bienestar del animal. A pesar de esto, la baja representación de encuestados que tienen estos beneficios, se estima que la capacidad de adaptación frente a las amenazas climáticas es limitada.

A través del análisis de las variables que influyen en la capacidad de los ganaderos en diferentes recintos, se procedió a identificar los rangos resultantes. En el primer nivel se encuentran los recintos de 9 de Octubre, Macara, El Bolo Alto, Polanco, Paraíso, Santa Marianita, La Reforma, y Nueva Esperanza, los cuales presentan una capacidad de adaptación muy limitada frente a las amenazas climáticas. Por otro lado, en el segundo nivel se ubican los recintos de Macara, Buena Vista, y Las Maravillas, caracterizados por tener una capacidad de respuesta considerada baja ante las amenazas climáticas, tal como se muestra en la **tabla 8**.

Tabla 8: Análisis de la vulnerabilidad de los sectores ganaderos

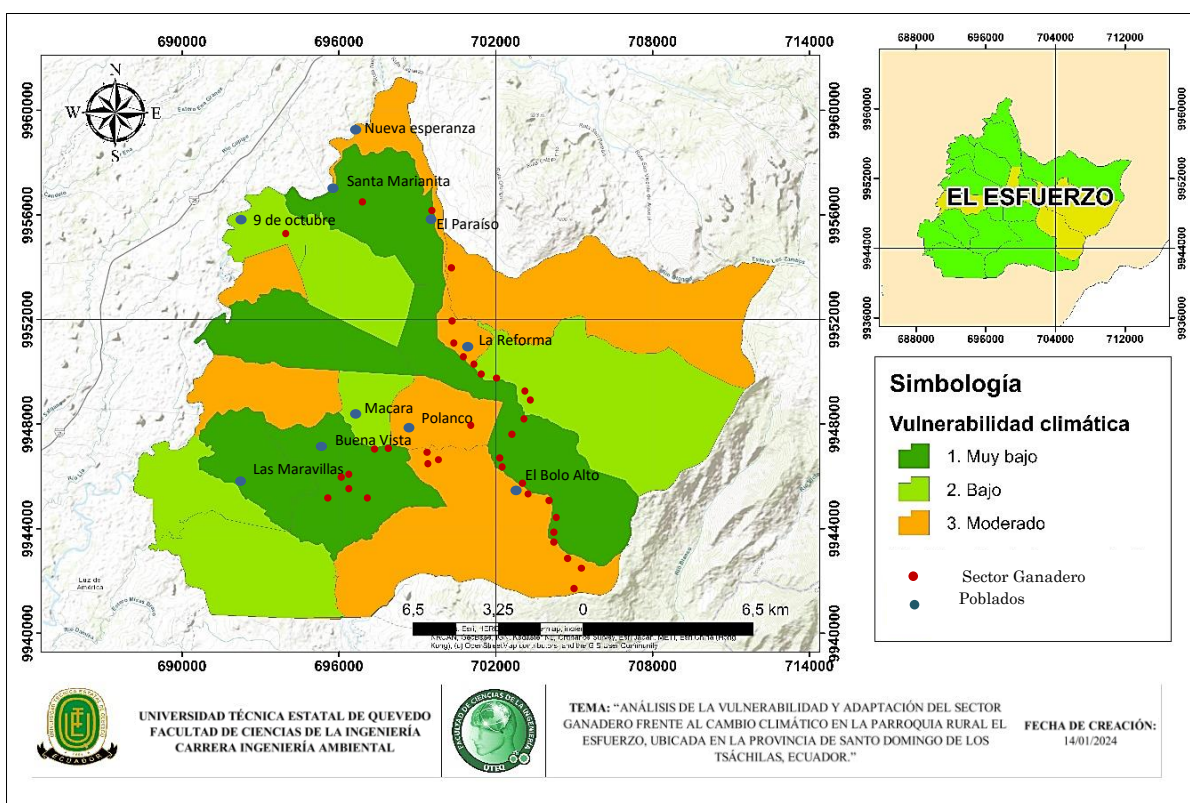
Recintos	Sensibilidad Prom.	Capacidad de adaptación Prom.	vulnerabilidad
9 de Octubre	3	1	3
Macara	3	1	3
El Bolo Alto	4	1	4
Las Maravillas	4	2	2
Polanco	4	1	4
Buena Vista	4	2	2
El Paraíso	4	1	4
Santa Marianita	2	1	2
La Reforma	4	1	4
Nueva esperanza	4	1	4

Elaboración propia

Esta parroquia rural dispone de 10 recintos dedicados a actividades ganaderas, pero la mayoría de las ganaderías enfrenta una alta vulnerabilidad ante las amenazas climáticas. Esto se debe a que el 75% exhibe una capacidad limitada para adaptarse y gestionar los impactos ambientales, mientras que el 80% muestra una sensibilidad elevada debido a la falta de prácticas ganaderas sostenibles, así como a la carencia de infraestructura y características adecuadas por parte de los ganaderos.

Entre los recintos ganaderos altamente vulnerables, con un grado de vulnerabilidad de cuatro, se encuentran Bolo Alto, Polanco, El Paraíso, La Reforma y Nueva Esperanza. Por otro lado, los recintos medianamente vulnerables incluyen 9 de Octubre y Macara, con un grado de tres. En contraste, los recintos menos vulnerables, con un grado de dos, son Las Maravillas, Buena Vista y Santa Marianita, como se evidencia en la **figura 8**.

Ilustración 8. Mapa del análisis de la vulnerabilidad climática.



Fuente: INAMHI

Elaboración propia

4.2.2. Análisis de Amenaza

En el análisis de la amenaza climática, se enfocó en la situación ganadera en la parroquia El Esfuerzo. Este proceso de evaluación ha revelado que dicha localidad se encuentra vulnerable a diversos desastres naturales, tales como inundaciones, terremotos, deslizamientos o derrumbes, sequías y lluvias. Estos eventos suceden de manera irregular debido a las variaciones en precipitaciones, temperatura y sequías. La combinación de estos fenómenos constituye una amenaza significativa para la seguridad alimentaria, las actividades ganaderas y el desarrollo sostenible en la zona.

Se aborda el análisis de los niveles de amenaza, tanto actuales como futuros, frente a las principales condiciones climáticas adversas, como sequías, lluvias intensas y altas temperaturas, considerando el intervalo temporal entre 1981 y 2015. Este estudio se enfoca en evaluar el potencial de impacto significativo de dichas amenazas en la actividad ganadera. Además, se extiende la mirada hacia el periodo futuro, abarcando desde 2016 hasta 2040, con el objetivo de anticipar posibles desafíos y adoptar medidas preventivas adecuadas.

En la figura 9, se presenta un análisis de los posibles escenarios climáticos que podrían manifestarse en la Parroquia Rural El Esfuerzo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tomando en cuenta que la zona posee una temperatura máxima de 28.90°C y una mínima de 19.50°C, y precipitación acumulada durante el mes más húmedo, revelando que la parroquia experimenta niveles que oscilan entre 289 mm y 534 mm.

En el escenario actual, la parroquia se caracteriza por enfrentar desafíos climáticos que presentan una amenaza de temperatura clasificada como nivel 1, considerada como baja, en la mayoría de los ganaderos. Además, muestra una amenaza muy baja y nula de sequía, evaluada en nivel 1 en la mayor parte de los ganaderos. Asimismo, se destaca la ausencia de amenaza por lluvias intensas en la mayor parte de la zona parroquial.

En el escenario pesimista (RCP 8.5), la falta de medidas de mitigación frente al cambio climático, combinada con la continua deforestación en la práctica de ganadería extensiva no sostenible y el uso indiscriminado de agroquímicos, tendría repercusiones potenciales. En este contexto, se proyecta en la figura 9.3 un aumento significativo en la temperatura, alcanzando un nivel moderado y alto que afectarían la disponibilidad de agua, la calidad de los pastizales y, en consecuencia, tendrían un impacto directo en la alimentación, producción y salud del ganado. La figura 9.6 revela que, ante este escenario, las sequías no experimentan cambios significativos en la mayoría de los ganaderos, mientras que las lluvias intensas aumentarían ligeramente, generando el riesgo de deslaves o derrumbes.

En el escenario intermedio (RCP 4.5), los ganaderos de la parroquia se enfrentarían a condiciones de temperatura notablemente bajas, siendo un porcentaje de 10% (cuatro ganaderos) a un entorno de nivel 2 (bajo). Aunque estos ganaderos podrían gestionar los efectos adversos, se prevén consecuencias como el estrés en los animales, baja producción, y disminución del apetito. Las sequías, en su mayoría, no afectarán a los ganaderos, con un nivel nulo que abarca a la mayoría de ellos y solo alrededor del 20% (nueve ganaderos) experimentarían un impacto leve con un nivel 1. De manera similar, las lluvias intensas se presentarán con un impacto mínimo en la mayor parte de la parroquia, como se ilustra en la figura 9.8 del mapa.

En el periodo de 2016 a 2040, se anticipa un aumento de la temperatura en la Parroquia Rural, tanto bajo el escenario RCP 4.5 como en el RCP 8.5, con un incremento proyectado

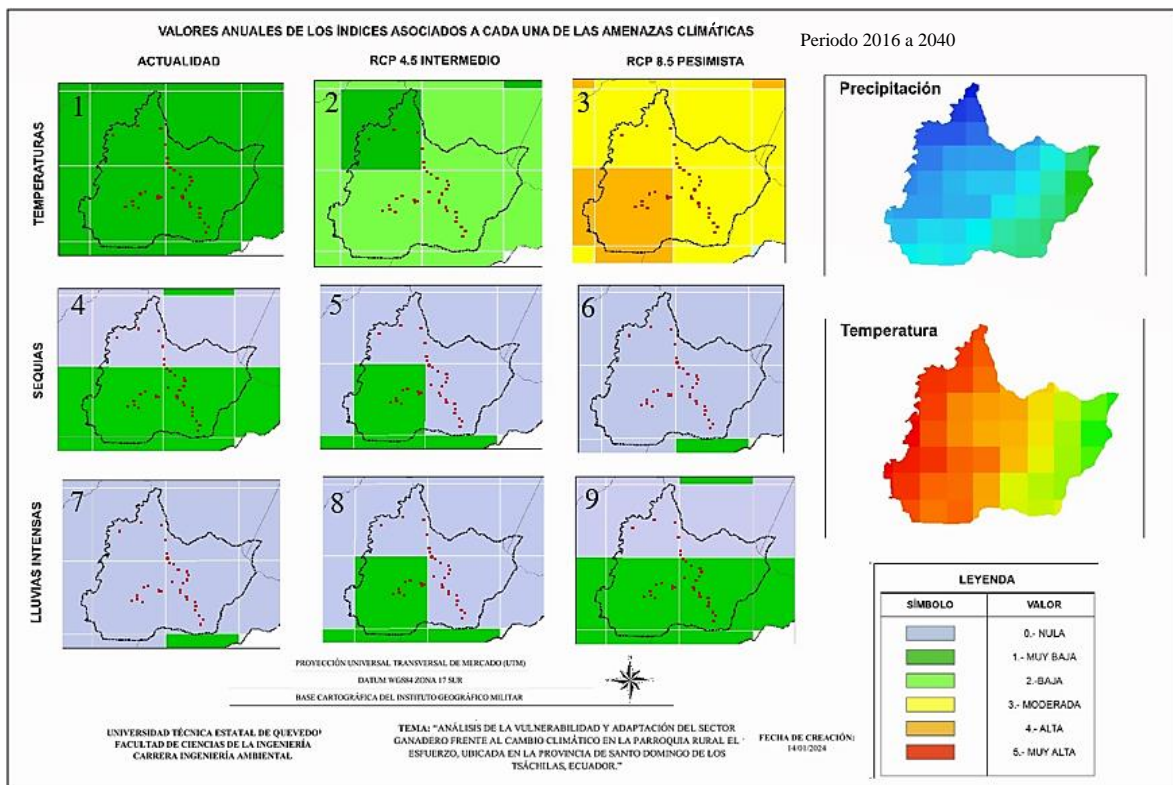
de 0.7 a 1°C en las temperaturas máximas extremas anuales. En relación con las sequías, se observa una tendencia hacia la disminución de los días secos consecutivos hacia el año 2015 en comparación con 1981.

Las lluvias intensas, vinculadas estrechamente con la precipitación, ya sea en déficit para las sequías o en exceso para las lluvias intensas, presentan un escenario de cambio significativo en la Parroquia Rural. Bajo el RCP 8.5, se proyecta un aumento significativo en toda la región, con el sur y el occidente experimentando un aumento de 30 días con lluvias hacia el año 2040, en comparación con el clima histórico de 1981-2015. En otras áreas, se espera un incremento de 15 días con lluvias hacia el año 2040.

En la presente situación, los ganaderos de la parroquia enfrentan cierta amenaza climática, especialmente en un escenario pesimista (RCP 8.5) caracterizado por un aumento significativo de la temperatura. Los impactos climáticos han desencadenado una serie de impactos adversos, derivados de las variabilidades en la temperatura, sequías y lluvias intensas. Estos factores afectan de manera significativa el cuidado y manejo del ganado, generando baja productividad, pérdidas económicas, enfermedad y muerte de animal, la ingestión limitada de alimentos y horas de pastoreo. Además, se observan consecuencias como el estrés calórico, la escasez de alimentación, la degradación del suelo, la aparición de enfermedades y parásitos, la inseguridad alimentaria, y eventos extremos como derrumbes, deslaves e inundaciones que provocan pérdidas de pastos y daños a la infraestructura.

Esta compleja interrelación de factores climáticos y sus consecuencias resalta la urgencia de implementar estrategias de adaptación y mitigación para preservar la sostenibilidad de la ganadería en la parroquia, considerando no solo aspectos productivos, sino también ambientales y sociales.

Ilustración 9. Mapa del análisis de amenaza climática.



Fuente: PLANACC
Elaboración propia

4.2.3. Análisis de exposición

En el análisis de la exposición, se emplean cinco niveles de valoración: Muy Alta (5), Alta (4), Media (3), Baja (2) y Muy Baja (1). La evaluación se centra en la actividad ganadera, identificando los principales elementos expuestos, entre ellos: la población ganadera, la infraestructura asociada, la extensión de pastizales (áreas destinadas al pastoreo) y el ganado en sí.

Se presta especial atención a los elementos expuestos en las áreas con terrenos de pendientes, y cercanos a riberas considerándolos como una amenaza pesimista que abarca:

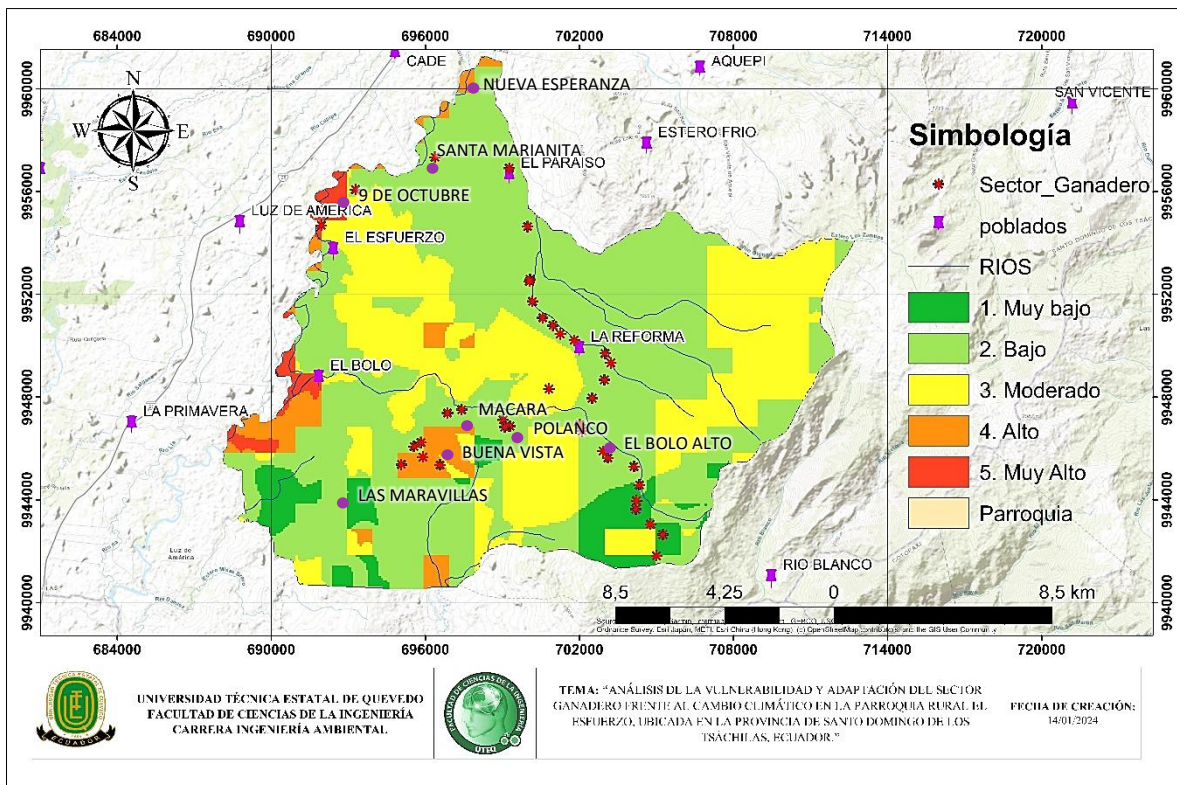
Una mayoría de elementos, constituyendo el 70%, se encuentran expuestos a una amenaza climática considerada como "moderada" en términos de temperatura, dentro de un contexto pesimista. En contraste, una minoría, equivalente al 30%, enfrenta una amenaza climática clasificada como "alta" en cuanto a las temperaturas, también en un escenario pesimista.

La mayoría de los elementos, constituyen una resistencia del 90% ante la amenaza climática, minimizando significativamente el riesgo de sequías dentro de un escenario pesimista. Esta

resistencia no solo refleja una respuesta efectiva a las condiciones climáticas actuales, sino que también sugiere una preparación proactiva para los desafíos futuros. En consecuencia, estos elementos emergen como piezas clave en la construcción de un entorno resiliente, capaz de hacer frente a las incertidumbres climáticas con una notable eficacia y adaptabilidad.

La mayoría de elementos expuestos, constituyen un 61% se encuentran expuestos a una amenaza climática considerada como "baja" en términos de lluvias intensas, dentro de un contexto pesimista. Mientras que el restante 39% se ubica en una categoría con una amenaza climática clasificada como "muy bajo o nula" de lluvias intensas.

Ilustración 10. Mapa del análisis de exposición climática.



Fuente: INAMHI
Elaboración propia

4.2.4. Análisis del riesgo climático

Al considerar el riesgo como la resultante de la interacción entre amenaza, exposición y vulnerabilidad climática, donde esta última combinan características de alta sensibilidad y baja adaptación, se ha establecido indicadores que abarcan una escala de grados como: alto,

muy alto, bajo y muy bajo. Estos indicadores se aplican a diversos eventos adversos, como inundaciones, terremotos, crecientes, deslizamientos o derrumbes, olas de calor y enfermedades.

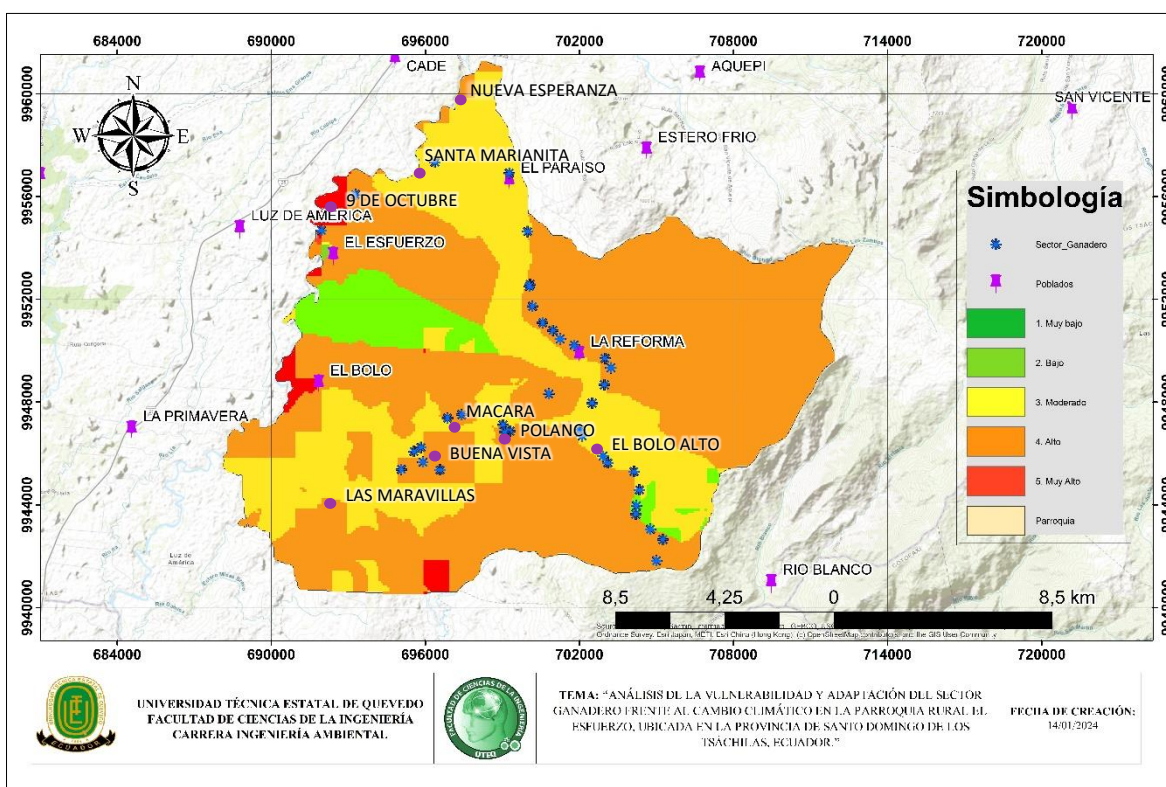
La evaluación del riesgo se lleva a cabo mediante la modelación de las amenazas, utilizando datos recopilados durante el periodo de análisis comprendido entre 1981 y 2015. Este enfoque no solo proporciona una perspectiva retrospectiva, sino que también proyecta el riesgo hacia el futuro, abarcando el periodo comprendido entre 2016 y 2040. Este análisis prospectivo permite anticipar y comprender los posibles escenarios de riesgo. La consideración de estos factores contribuye a una evaluación más completa y precisa de la vulnerabilidad climática en diferentes regiones y contextos.

La parroquia se compone de 17 recintos principales, a través de un proceso de modelación, se determinó el porcentaje de área afectada en función de la amenaza climática y la intensidad de afectación, utilizando la metodología desarrollada por el Ministerio del Ambiente (2019). Entre los ganaderos, se identifica que el 30% opera en recintos con un riesgo climático catalogado como "muy alto" (nivel 5), destacándose 9 de Octubre y El Bolo como los más afectados. Asimismo, el 40% de los ganaderos enfrenta un riesgo climático considerado "alto" (nivel 4), ubicándose en recintos como Nueva Esperanza, El Esfuerzo, Cooperativa Las Maravillas, Buena Vista, Polanco y La Reforma. Por último, el 30% restante de los ganaderos opera en recintos con un riesgo climático moderado a bajo, abarcando El Bolo Alto, Macara, El Paraíso y Santa Marianita.

En la parroquia El Esfuerzo, la falta de conciencia acerca del cambio climático, junto con la aparente desatención por parte de las autoridades y la falta de objetividad en las medidas tomadas para contrarrestar los riesgos climáticos, están dando lugar a un riesgo climático significativo. Este escenario incluye variaciones en las temperaturas, eventos de lluvias intensas, sequías temporales y la aplicación de prácticas ganaderas.

Este riesgo potencial no solo amenaza el manejo futuro del ganado en la zona, sino que también acarrea consecuencias para el entorno ambiental, los ganaderos locales y, en última instancia, afectar de manera negativa la economía de los ganaderos. La necesidad de una mayor concienciación y medidas efectivas para abordar estos desafíos climáticos se vuelve crucial para garantizar un manejo sostenible ambiental y de la zona rural El Esfuerzo.

Ilustración 11. Mapa del análisis de riesgo climático.



Fuente: INAMHI

Elaboración propia

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este proyecto sobre la vulnerabilidad climática y la capacidad de adaptación de los sistemas ganaderos en la parroquia El Esfuerzo revelan un panorama complejo. Puesto que se encuentra a la sensibilidad de los ganaderos ante los impactos del cambio climático con un nivel alto, especialmente debido a la falta de prácticas sostenibles y la dependencia de recursos hídricos, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos como sequías, lluvias intensas y altas temperaturas. Además, se observa una capacidad de adaptación limitada, con acciones insuficientes para hacer frente a estos desafíos climáticos emergentes. Estos hallazgos son consistentes con estudios anteriores, como el realizado por Narváez *et al.* (2019) en Colombia, que encontró que los sistemas ganaderos en zonas costeras están altamente expuestos a eventos climáticos extremos, lo que aumenta su vulnerabilidad al cambio climático. Sin embargo, también resalta la importancia de la capacidad de adaptación, como se observó en el estudio de Mintaş *et al.* (2022) en Rumania, donde los sistemas ganaderos en áreas rurales menos expuestas a riesgos climáticos mostraron una mejor capacidad de adaptación debido a prácticas de manejo tradicionales.

A pesar de estas comparaciones, es importante reconocer las limitaciones de los hallazgos en el sector rural el Esfuerzo. Puesto que, dicho estudio se centra en una parroquia específica y puede no ser representativo de otras regiones ganaderas. Además, las percepciones y prácticas de manejo de los ganaderos pueden variar, lo que podría influir en la vulnerabilidad y la capacidad de adaptación de los sistemas ganaderos. Un resultado sorprendente del proyecto de estudio es la resistencia significativa de algunos elementos ganaderos a la sequía, a pesar de la alta exposición a eventos climáticos extremos. Esto sugiere la presencia de prácticas de manejo efectivas que podrían ser compartidas y replicadas en otros contextos.

4.3. Alternativas para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia al cambio climático.

Se presentan estrategias creadas para abordar de manera efectiva los factores identificados como más vulnerables en el presente estudio. Las estrategias propuestas buscan desarrollar un enfoque integral que englobe diversos aspectos cruciales, como el impacto, las acciones concretas, la descripción detallada, el objetivo de desarrollo a nivel nacional, las metas específicas, la asignación presupuestaria, los co-beneficios asociados, medios de verificación, responsables. El propósito es reforzar las áreas críticas y reducir al mínimo los riesgos (falta de conciencia sobre el cambio climático, aparente desatención por parte de las autoridades y la falta de objetividad en las medidas tomadas para contrarrestar los riesgos climáticos) identificados en el objetivo anterior, estableciendo conexiones sólidas con el plan nacional de desarrollo.

Este enfoque no solo busca mitigar los factores de vulnerabilidad identificados, sino también fomentar un entorno resiliente que favorezca el desarrollo sostenible y la equidad en las comunidades afectadas. Para ello se presenta a continuación las estrategias planteadas basadas y alineadas con el plan de desarrollo de oportunidades 2021-2025:

- Desarrollar programas de concientización y capacitación para ganaderos sobre cambio climático y prácticas sostenibles.
- Desarrollar prácticas ganaderas sostenibles que reduzcan la huella ambiental y promuevan la resiliencia climática.
- Fomentar un enfoque integral que combine acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo prácticas sostenibles y la economía circular en la ganadería.
- Fomentar un modelo de desarrollo sostenible en el sector ganadero.

Tabla 9: Estrategia 1. programas de concientización y capacitación para ganaderos sobre cambio climático y prácticas sostenibles.

Sectores	9 de Octubre y El Bolo
Problemática	Los ganaderos en zonas de riesgo climático muy alto (nivel 5), enfrentan desafíos adicionales debido a eventos climáticos extremos. La falta de conciencia sobre el cambio climático y las prácticas sostenibles agrava la vulnerabilidad de estos ganaderos y sus comunidades, lo que resulta en pérdidas económicas y ambientales significativas.
Estrategia	Desarrollar programas de concientización y capacitación para ganaderos sobre cambio climático y prácticas sostenibles.
Impacto de la estrategia	Fortalecimiento significativo de la conciencia ambiental y adopción proactiva de prácticas sostenibles por parte de los ganaderos, generando un cambio en el comportamiento y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.
Acciones	Implementar talleres educativos sobre cambio climático y prácticas sostenibles en la ganadería. Ofrecer asesoramiento técnico a ganaderos para adoptar prácticas más sostenibles. Crear materiales educativos personalizados para sensibilizar sobre el impacto de la actividad ganadera en el medio ambiente.
Descripción	La estrategia se centrará en educar a los ganaderos sobre el cambio climático, sus impactos en la ganadería y las prácticas sostenibles que pueden adoptar para reducir su huella ambiental.
Objetivo de desarrollo a nivel nacional	Lograr una transición ecológica integral, promoviendo la sostenibilidad ambiental y garantizando la armonía entre las actividades humanas y el medio ambiente.
Meta	Para el 2030, lograr que el 80% de las operaciones ganaderas adopten prácticas sostenibles, como la reducción del 50% en emisiones de gases de efecto invernadero y la implementación de sistemas de gestión de residuos, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y a la reducción de la huella ambiental.

Presupuesto para implementar la estrategia.	Asignar fondos para la organización de talleres, producción de materiales educativos y contratación técnica para asesoramiento técnico. \$ 8000
Co-beneficios	Mejora en la imagen de la ganadería sostenible. Posibilidad de acceso a fondos y programas gubernamentales de apoyo a prácticas sostenibles.
Medios de verificación	Documentación fotográfica y trabajo de participantes en talleres. Reportes de implementación y resultados de asesoramiento técnico. Registro de capacitaciones, imágenes, contratos.
Responsables	Gobiernos locales (municipales y parroquiales), Organizaciones no gubernamentales (ONGs) dispuestas a financiar el proyecto.

Elaboración propia

Tabla 10: Estrategia 2. Prácticas ganaderas sostenibles que reduzcan la huella ambiental y promuevan la resiliencia climática.

Sectores	Nueva Esperanza, El Esfuerzo, Cooperativa Las Maravillas, Buena Vista, Polanco y La Reforma.
Problemática	Los ganaderos en áreas de alto riesgo climático (nivel 4), enfrentan desafíos para implementar prácticas ganaderas sostenibles debido a la presión económica y la falta de recursos. La necesidad de reducir la huella ambiental y aumentar la resiliencia climática choca con las limitaciones de conocimiento y capacidad de inversión de estos ganaderos.
Estrategia	Desarrollar prácticas ganaderas sostenibles que reduzcan la huella ambiental y promuevan la resiliencia climática.
Impacto	La implementación de estas estrategias busca atenuar la falta de objetividad en las medidas tomadas para contrarrestar los riesgos climáticos.
Acciones	Establecer normativas para la ganadería sostenible, considerando la biodiversidad y el patrimonio natural.

	<p>Fomentar la adopción de tecnologías amigables con el medio ambiente en la producción ganadera.</p> <p>Promover prácticas de pastoreo rotativo y sistemas agroforestales para conservar suelos y biodiversidad.</p> <p>Capacitar a ganaderos en técnicas de manejo de riesgos climáticos y adaptación al cambio climático.</p>
Descripción	<p>Se buscará involucrar a los ganaderos en la implementación de prácticas que reduzcan la presión ambiental y aumenten la resiliencia de sus operaciones frente a eventos climáticos extremos. Esto incluirá el uso eficiente de recursos, la protección de la biodiversidad y la implementación de técnicas de manejo del suelo.</p>
Objetivo de desarrollo a nivel nacional	<p>Impulsar la transformación sostenible de la ganadería nacional, integrándola plenamente en el modelo de transición ecológica, para garantizar la resiliencia climática, la conservación de la biodiversidad y la generación de empleo.</p>
Meta	<p>Aumentar la adopción de prácticas sostenibles en el 70% de las operaciones ganaderas a nivel nacional, verificando una disminución del 25% en las emisiones de gases de efecto invernadero y un aumento del 20% en la eficiencia del uso del agua para el año 2025.</p>
Presupuesto	<p>Formación y capacitación, asistencia técnica, investigación y desarrollo de tecnologías sostenibles, equipos eficientes en la ganadería.</p> <p>\$ 10.000</p>
Co-beneficios	<p>Creación de empleo en el sector de ganadería sostenible.</p> <p>Reducción de la presión sobre ecosistemas vulnerables.</p> <p>Contribución a la mitigación del cambio climático.</p>
Medios de verificación	<p>Monitorear la adopción de prácticas sostenibles mediante informes de ganaderos, auditorías ambientales y mediciones de indicadores clave, como la huella de carbono y la biodiversidad</p>

	en las operaciones ganaderas.
Responsable	Gobiernos locales (municipales y parroquiales), Organizaciones no gubernamentales (ONGs) dispuestas a financiar el proyecto.

Elaboración propia

Tabla 11: Estrategia 3. Acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo prácticas sostenibles y la economía circular en la ganadería.

Sectores	El Bolo Alto, Macara, El Paraíso y Santa Marianita
Problemática	En áreas con riesgo climático moderado a bajo que comprende el 30% de los ganaderos, la falta de una estrategia integral que combine acciones de mitigación y adaptación al cambio climático limita el potencial de desarrollo sostenible en el sector ganadero. La ausencia de prácticas sostenibles y economía circular puede conducir a la degradación ambiental y a la pérdida de recursos a largo plazo.
Estrategia	Fomentar un enfoque integral que combine acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, promoviendo prácticas sostenibles y la economía circular en la ganadería.
Impacto	Abordar la desatención de las autoridades respecto a las medidas para contrarrestar los riesgos climáticos en la ganadería, promoviendo un modelo de desarrollo sostenible y resiliencia climática
Acciones	Implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en la ganadería, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles y gestión eficiente de recursos. Promoción de modelos circulares en la cadena de suministro de la ganadería para reducir residuos y fomentar la reutilización de subproductos. Desarrollo de tecnologías innovadoras para la optimización de la producción ganadera, reduciendo su huella ecológica y contribuyendo a la resiliencia climática. Fortalecimiento de la concientización y capacitación de los ganaderos sobre prácticas sostenibles y adaptación al cambio climático.

Descripción	La propuesta se enfoca en transformar la ganadería tradicional en un modelo sostenible, aplicando medidas de adaptación y mitigación al cambio climático. Se promoverán prácticas que reduzcan la huella ambiental, aprovechando tecnologías innovadoras y fomentando la economía circular en la cadena productiva ganadera.
Objetivo de desarrollo a nivel nacional	Fortalecer la resiliencia climática y la sostenibilidad en el sector ganadero como parte integral de un modelo de desarrollo nacional ecoeficiente.
Meta	Para el año 2025, alcanzar la conversión del 50% de las operaciones ganaderas hacia prácticas sostenibles, medido por la disminución del 30% en la huella de carbono, el aumento del 20% en la implementación de economía circular, y un incremento del 25% en la resiliencia climática.
Presupuesto	Implementación de tecnologías sostenibles, programas de capacitación, y campañas de concientización. Se buscará financiamiento público y privado, así como colaboraciones con organizaciones internacionales. \$ 7000
Co-beneficios	Generación de empleo en el sector ganadero mediante la implementación de prácticas sostenibles. Reducción de la presión sobre los recursos naturales y mejora de la salud ambiental. Fortalecimiento de la resiliencia climática de la ganadería ante eventos extremos.
Medios de verificación	Reportes de la implementación de medidas de adaptación y mitigación en la ganadería. Indicadores de reducción de la vulnerabilidad climática en el sector. Informes de recuperación de residuos marinos. Evaluación de la eficiencia energética y la capacidad instalada en subestaciones eléctricas.

Responsables	Gobiernos locales (municipales y parroquiales), Organizaciones no gubernamentales (ONGs) dispuestas a financiar el proyecto.
--------------	--

Elaboración propia

Tabla 12: Estrategia 4. Modelo de desarrollo sostenible en el sector ganadero.

Sectores	9 de Octubre, El Bolo, Nueva Esperanza, El Esfuerzo, Cooperativa Las Maravillas, Buena Vista, Polanco y La Reforma.
Problemática	La falta de un modelo de desarrollo sostenible en los sectores ganaderos afecta tanto a áreas con riesgo climático muy alto como a un nivel moderado o bajo. Sin un enfoque claro en la sostenibilidad, los ganaderos enfrentan desafíos para adaptarse a los impactos del cambio climático y para mantener la viabilidad a largo plazo de sus operaciones, lo que resulta en pérdidas económicas y ambientales para los sectores afectadas.
Estrategia	Fomentar un modelo de desarrollo sostenible en el sector ganadero.
Impacto	Transformar la ganadería al mejorar la cultura ambiental de los ganaderos, fortalecer medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y abordar la falta de objetividad en las medidas contra riesgos climáticos.
Acciones	Implementar programas de concientización para ganaderos sobre prácticas sostenibles. Desarrollar medidas específicas de adaptación climática para la ganadería. Establecer estándares claros y objetivos para evaluar el impacto ambiental de las prácticas ganaderas.
Descripción	La estrategia se centra en la implementación de un enfoque integral para fomentar un modelo de desarrollo sostenible en la ganadería, abordando la falta de cultura ambiental entre los ganaderos.
Objetivo de desarrollo a nivel nacional	Incrementar la resiliencia y sostenibilidad ambiental en la ganadería para contribuir a la mitigación del cambio climático y

	promover prácticas agrícolas responsables.
Meta	Para el año 2025, lograr que el 70% de los ganaderos adopten prácticas sostenibles, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% y aumentando la eficiencia en el uso de recursos naturales en un 15%, según mediciones de organizaciones ambientales y gubernamentales.
Presupuesto	Capacitación, material educativo y desarrollo de tecnologías sostenibles en la ganadería, mejora en la infraestructura Vínculos con organizaciones. \$9.000
Co-beneficios	Generación de empleo en la implementación de prácticas sostenibles. Reducción de la presión sobre los recursos naturales y mejora de la resiliencia climática.
Medios de verificación	Informes de adhesión de ganaderos a prácticas sostenibles. Monitoreo de emisiones de gases de efecto invernadero en la ganadería.
Responsable	Gobiernos locales (municipales y parroquiales), Organizaciones no gubernamentales (ONGs) dispuestas a financiar el proyecto.

Elaboración propia

DISCUSIÓN

El presente estudio sobre alternativas para la gestión ganadera orientadas a la resiliencia al cambio climático ha identificado varias estrategias prometedoras para abordar los desafíos ambientales y climáticos en la producción ganadera. Los principales hallazgos revelan la importancia de la concientización y capacitación de los ganaderos, así como la implementación de prácticas sostenibles y tecnologías amigables con el medio ambiente.

En comparación con otros estudios similares, como el realizado por Jiménez (2021) en Ecuador, se observa una correlación en la promoción de prácticas de manejo sostenibles, aunque con enfoques ligeramente diferentes. Mientras que el estudio de Jiménez enfatiza la importancia de créditos financieros con impacto positivo en el medio ambiente para fomentar la ganadería climáticamente inteligente, y las propuestas se centran en la educación y

capacitación directa de los ganaderos. Ambas perspectivas apuntan hacia la necesidad de incentivos financieros y apoyo técnico para la adopción de prácticas más sostenibles. Además, los hallazgos de Moreno (2014) resaltan la importancia de la inclusión de las mujeres rurales en la gestión ganadera, señalando su potencial para aportar conocimientos y habilidades únicas. Esta perspectiva refuerza el fin de proyecto de investigación de fortalecer la concientización y capacitación, lo que podría incluir programas específicos dirigidos a las mujeres ganaderas para aprovechar su experiencia en la implementación de prácticas sostenibles.

Sin embargo, es importante reconocer las limitaciones de las conclusiones presentadas en este estudio. Por ejemplo, la efectividad de las estrategias propuestas podría variar según el contexto socioeconómico y ambiental de cada región, así como por la disponibilidad de recursos y el grado de participación de los actores involucrados. Además, la implementación exitosa de estas estrategias podría requerir un compromiso continuo de los gobiernos locales y otras partes interesadas, así como recursos financieros adecuados. En última instancia, estos hallazgos destacan la necesidad de adoptar un enfoque holístico y colaborativo para abordar los desafíos del cambio climático en el sector ganadero, reconociendo la importancia de la innovación, la participación comunitaria y la adaptación contextualizada en la búsqueda de soluciones sostenibles.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

5.1. Conclusiones

- La percepción de los ganaderos sobre los efectos del cambio climático en la actividad ganadera muestra una variabilidad significativa, desde cambios negativos esporádicos hasta una preocupación generalizada por el deterioro del paisaje y la disponibilidad de pastos. El análisis de confiabilidad del instrumento de percepción reveló una fiabilidad positiva de 0.803, respaldando la consistencia de las respuestas. Además, el análisis por componentes principales demostró una correlación significativa (0.89 y 0.66) entre la percepción de los ganaderos y el impacto del cambio climático en la actividad ganadera. Enfatizando la importancia de prácticas como la gestión del estiércol, la reforestación y la selección genética para aumentar la resiliencia del sector.
- El análisis del grado de riesgo climático y resiliencia de la zona ganadera en la parroquia El Esfuerzo revela una situación preocupante, caracterizada por una sensibilidad elevada, y baja capacidad de adaptación, y exposición a diversas amenazas climáticas. Según los datos recopilados, el 30% de los ganaderos operan en recintos con un riesgo climático "muy alto" (nivel 5), mientras que el 40% enfrenta un riesgo climático considerado "alto" (nivel 4). Notando la urgencia de implementar medidas de adaptación y mitigación para fortalecer la resiliencia del sector ganadero.
- La implementación de estrategias integrales que contienen aspectos como: Impacto, Acciones, Descripción, Objetivo de desarrollo a nivel nacional, Meta, Presupuesto, Co-beneficios, Medios de verificación, y Responsables; son esenciales para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de este sector crucial. El enfoque propuesto, que combina la concienciación, la adopción de prácticas sostenibles y la promoción de un modelo de desarrollo resiliente, que ofrece un camino prometedor hacia la mitigación de los impactos negativos del cambio climático en la ganadería.

5.2. Recomendaciones

- Es importante la concienciación entre los ganaderos sobre la reducción de la dependencia de agroquímicos y la exploración de alternativas más sostenibles. Además, se sugiere la intervención de las autoridades para respaldar y guiar a los ganaderos en la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente. La capacitación y sensibilización de los ganaderos son factores esenciales para lograr una transición exitosa hacia prácticas más sostenibles y resilientes para garantizar la viabilidad a largo plazo de la ganadería en el contexto del cambio climático.
- Para abordar esta situación, es imperativo implementar medidas concretas orientadas a promover prácticas ganaderas sostenibles, fortalecer la capacitación y concienciación de los ganaderos, brindar apoyo institucional y establecer sistemas de monitoreo y evaluación continuos. Solo a través de un enfoque integral y colaborativo se podrá construir una ganadería más resiliente y adaptada al cambio climático, garantizando así su viabilidad a largo plazo y contribuyendo al bienestar económico y social de la comunidad local.
- Debido a la complejidad de los desafíos ambientales que enfrenta la ganadería, es importante priorizar la implementación de medidas específicas de adaptación y mitigación al cambio climático. Esto implica establecer normativas claras y objetivas para evaluar el impacto ambiental de las prácticas ganaderas, así como promover activamente la adopción de tecnologías sostenibles y sistemas de producción más eficientes, con la colaboración de diferentes actores del sector ganadero, incluyendo ganaderos, autoridades gubernamentales y el sector privado, para garantizar una implementación efectiva y sostenible de estas medidas.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 Referencias bibliográficas

- Abazinab, H., Duguma, B., & Muleta, E. (2022). *Livestock farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Gera district, Jimma zone, Oromia Regional state, southwest Ethiopia*. *Heliyon*, 8(12), e12200. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12200>
- Abegunde, V. O., Sibanda, M., & Obi, A. (2019). *The dynamics of change adaptation in sub-Saharan Africa: A review of climate- agriculture among small-scale farmers*. *Climate*, 7(11). <https://doi.org/10.3390/cli7110132>
- Adanaque, D. C. (2019). *Beneficios tributarios, El impacto que producen en la formalización del sector ganadero en la Provincia de Chiclayo*. 1–85. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8739/Adanaque_Delgado_Cesar.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W., & Alatorre, J. E. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe*. In *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Informe sobre el impacto económico en América Latina y el Caribe de la enfermedad por coronavirus (COVID-19): estudio elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)* e. www.cepal.org/apps
- Barros, V. M., Zurita, D. E. G., & Brito, C. A. P. (2018). *Sampling for data collection about the teaching of experimental physics in Guayaquil*. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 223–231. <https://doi.org/10.22507/RLI.V15N2A17>
- Blanco, I., Cantalapiedra, J., & Llonch, P. (2020). *Climate change impacts on animal welfare in livestock systems*. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 116(5), 424–443. <https://doi.org/10.12706/itea.2020.028>
- Congope. (2019). *Proyecto Acción Provincial Frente Al Cambio Climático Estrategia De Cambio Climático De La Provincia De Santo Domingo De Los Tsáchilas Con Enfoque De Género*. [https://www.gptsachila.gob.ec/estudioambiental2/documentos/EducacionAmbiental/Estrategia de Cambio Climatico.pdf](https://www.gptsachila.gob.ec/estudioambiental2/documentos/EducacionAmbiental/Estrategia%20de%20Cambio%20Climatico.pdf)
- Crowley, R. A. (2016). *Climate change and health: A position paper of the*

- Americancollege of physicians. Annals of Internal Medicine, 164(9), 608–610. <https://doi.org/10.7326/M15-2766>*
- Del Prado, A., & Manzano, P. (2020). La ganadería y su contribución al cambio climático. Helda, 1–36. <http://hdl.handle.net/10138/328757>*
- GAD Parroquial El Esfuerzo, A. (2020). Diciembre 2019. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de La Parroquia San Andrés, 5–8. <http://sanandres.gob.ec/wp-content/uploads/2021/04/PDOT-SAN-ANDRES-2019-2023.pdf>*
- González, K., & Larrea, F. (2021). Análisis de vulnerabilidad y adaptación frente al cambio climático del sector ganadero en la Mancomunidad de la Bioregión del Chocó Andino del noroccidente de Quito, parroquia Nono. Universidad Andina Simón Bolívar, 103. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8334/1/T3628-MCCNA-Gonzalez-Analisis.pdf>*
- Jiménez, J. (2021). Propuesta para el escalamiento de una lía de crédito verde para fomento de la ganadería climáticamente inteligente en Ecuador. 153. MAE. (2019). Guía Explicativa para la incorporación de Cambio Climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. 1–56. www.ambiente.gob.ec*
- Martín, E. L. (2022). Máster En Sostenibilidad Y Responsabilidad Social. 0–39. <http://hdl.handle.net/10138/328757>*
- Mintaş, O. S., Mierliţă, D., Berchez, O., Stanciu, A., Osiceanu, A., & Osiceanu, A. G. (2022). Analysis of the Sustainability of Livestock Farms in the Area of the Southwest of Bihor County to Climate Change. Sustainability (Switzerland), 14(14). <https://doi.org/10.3390/su14148841>*
- Morales, S., Vivas, N. J., & Teran, V. F. (2016). GANADERÍA ECO-EFICIENTE Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Biotecnología En El Agropecuario y Agroindustrial, 14(2), 135. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(14\)135-144](https://doi.org/10.18684/bsaa(14)135-144)*
- Moreno, D. (2014). Trabajo de grado como requisito para optar al título de Especialista en Epidemiología. https://ridum.umanizales.edu.co/bitstream/handle/20.500.12746/4060/Tesis_Exp._Mujer_Rural_-_version_final_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y*
- Narváez, D. H., Cabrera, A. V., Bornachera, A. Z., & Sierra-Correa, P. C. (2019). Climate change and socioeconomic impacts on the Colombian coastal and*

- insular area. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 48(2), 9–32.
<https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2019.48.2.764>
- Pateiro, M., Munekata, P., Domínguez, R., & Lorenzo, J. (2020). *Extensive livestock farming against climate change in Spain. ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 116(5), 444–460.
<https://doi.org/10.12706/itea.2020.024>
- Perez, E. (2017). *El cambio climático: ¿ficción o realidad? ... una percepción desde la comunidad internacional. Revista Geográfica Venezolana*, 58(1), 198–213. <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753792013.pdf>
- PND. (2021). *Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado. In Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 (pp. 43-48-85–90). file:///C:/Users/PC- CARO/Documents/Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025 Aprobado.pdf*
<https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/pla-n-nacional-de-desarrollo-2017-2021-toda-una-vida-de-ecuador>
- Sánchez, M. B., Flores, V. S., Rodríguez, H. E., Anaya, E. A. M., & Conrteras, C. E. A. (2020). *Causes and consequences of climate change in livestock production and animal health: review. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(2), 126–145. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v11s2/2448-6698-rmcp-11-s2-126-en.pdf>
- Sandoval, I., & Bussoni, A. (2019). *Resiliencia y adaptación a la variabilidad climática en sistemas silvopastoriles familiares. 1–18.*
http://164.73.52.4/images/stories/DptoCCSS/doc/resumenes/Ingrid_Romero_y_Adriana_Bussoni.pdf
- Tigmasa, P. K. P. (2022). *Contribución de las emisiones de gas metano producidas por el ganado bovino al cambio climático. Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 5, e215. <https://doi.org/10.46380/rias.vol5.e215>
- Torres, B., Andrade, V., Heredia-R, M., Toulkeridis, T., Estupiñán, K., Luna, M., Bravo, C., & García, A. (2022). *Productive Livestock Characterization and Recommendations for Good Practices Focused on the Achievement of the SDGs in the Ecuadorian Amazon. Sustainability (Switzerland)*, 14(17).
<https://doi.org/10.3390/su141710738>
- Torres, Särkelä, K., Koppelmäki, K., Lamminen, M., Tuomisto, H., & Herzon, I. (2022).

- Contribution of High Nature Value farming systems to sustainable livestock production: A case from Finland. Science of the Total Environment*, 839(May).<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156267>
- Toulkeridis, T., Tamayo, E., Simón, B. D., Merizalde, M. M. J., Reyes, Y. D. F., Viera, T.M., & Heredia, M. (2020). *Climate change according to ecuadorian academics- perceptions versus facts. Granja*, 31(1), 21–49.
<https://doi.org/10.17163/lgr.n31.2020.02>
- Usman, M., Ali, A., Rosak-Szyrocka, J., Pilař, L., Baig, S. A., Akram, R., & Wudil, A. H. (2023). *Climate change and livestock herders wellbeing in Pakistan: Does nexus of risk perception, adaptation and their drivers matter? Heliyon*, 9(6).<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16983>
- Vera, B. (2016). ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA PRODUCCIONPORCINA EN LA PARROQUIA RURAL EL ESFUERZO. 1–23.
https://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/19512/6999_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Weiskopf, S. R., Rubenstein, M. A., Crozier, L. G., Gaichas, S., Griffis, R., Halofsky, J. E., Hyde, K. J. W., Morelli, T. L., Morissette, J. T., Muñoz, R. C., Pershing, A. J., Peterson, D. L., Poudel, R., Staudinger, M. D., Sutton-Grier, A. E., Thompson, L., Vose, J., Weltzin, J. F., & Whyte, K. P. (2020). *Climate change effects on biodiversity, ecosystems, ecosystem services, and natural resource management in the United States. Science of the Total Environment*, 733.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>
- Ackerl, T., Weldemariam, L., Nyasimi, M., & Ayanlade, A. (2023). *Climate change risk, resilience, and adaptation among rural farmers in East Africa: A literature review*.doi:<https://doi.org/10.1016/j.regsus.2023.05.004>.
- Cázares, L. (1991). *Técnicas actuales de investigación documental. México: Trillas*.
- Marlene Radolf, M. W. (2022). *Livelihood and production strategies of livestock keepers and their perceptions on climate change in the Central Peruvian Andes. Small Ruminant Research*.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106763>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta elaborada para la percepción de los ganaderos frente al cambio climático en el sector El Esfuerzo



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



¡Hola! Soy una estudiante egresada de la carrera de Ingeniería Ambiental en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Actualmente, estoy realizando la investigación acerca de cómo los ganaderos perciben y responden al cambio climático. Su colaboración y autorización son fundamentales para obtener valiosos resultados de este estudio. La información proporcionada será tratada confidencialmente. ¡Agradezco mucho su participación!

SECCIÓN I. INFORMACION GENERAL

Formulario No. ____ de __/09/2023

Nivel de estudio:

Sexo:

Sector:

Asociación:

Edad:

1. ¿Cuántos integrantes de su familia están directamente involucrados en su actividad de ganadería?				
1	2	3	4	Más de 5

SECCIÓN II. INFORMACIÓN TÉCNICA INFRAESTRUCTURA Y MANEJO DE GANADERIA

2. ¿Cuál es el número de propiedades de terrenos posee?				
1	2	3	4	Mayor a 5
¿Cuál es el número de trabajadores en su finca o hacienda?				
1	2	3	4	Mayor a 5
3. ¿Cuál es la extensión de terreno en hectáreas que tiene destinada a potreros?				
Menor de 10	11 a 25	26 a 35	36 a 45	Mayor a 50
4. ¿Cuántas cabezas de ganado posee?				
Menores de 30	32-45	46-70	71-99	Mayor de 100
5. ¿Con cuales razas de ganado usted desarrolla su actividad ganadera?				
Criollos	Holstein	brahmán	Brown suizz	Otros
6. ¿Qué variedad pasto siembra en su finca o hacienda?				
Saboya	Brachiaria	Pasto elefante	Brachiaria brisanta	Otros
7. ¿Ordeña con la presencia del ternero?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
8. ¿Cría usted sus propias terneras para criar a sus vaconas?				

Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
9. ¿Cuál método emplea en la preparación del suelo?				
Maquinaria	Fumigación	Deforestación	Limpia manual	otros
10. ¿Hace uso de agroquímicos?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
11. ¿Cuál es el origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas?				
Río	Quebrada	Esteros	Llave de agua	Otros

SECCION III. PERCEPCIÓN DEL C.C.

12. ¿Ha tenido la oportunidad de presenciar algunos de estos efectos en el ambiente?				
Deterioro del suelo (erosión y compactación)	Disminución de fuentes de agua o riachuelos o ríos	Disminución de vegetación por tala	Perdida de especies forestales nativas y endémicas	Otros
¿Qué cree usted que ha existido con mayor frecuencia en su área de la ganadería? ¿cuánto tiempo ha sido la duración, seleccionar “C” si es corto y “L” si es largo plazo?				
Inundaciones s rápidas C L	Oleadas de calor C L	desbordamientos C L	Crecientes C L	tormentas CL
13. ¿Considera que el paisaje de su entorno se ha deteriorado?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
14. ¿Usted cree que las sequías han incrementado en los últimos tiempos?				
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	indeciso	En desacuerdo	totalmente en desacuerdo
15. ¿Ha notado un aumento de temperatura en los últimos años que ha afectado a sus actividades?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
16. ¿Ha notado un aumento de precipitaciones en los últimos años que ha afectado a sus actividades?				

SECCION IV. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

17. ¿Los cambios en el clima le han generado pérdidas económicas en su actividad ganadera?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
18. ¿Según la pregunta anterior, cuáles han sido las pérdidas económicas?				
Muerte de animales	Baja en la producción	Pérdida de territorio (pastos, cercas)	No ha tenido perdidas	Otros
19. ¿Cree usted que en los últimos 5 años las enfermedades y parásitos en el ganado han incrementado por cambios de patrones en el clima?				
Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca

SECCION V. RESILIENCIA DE LA GANADERÍA

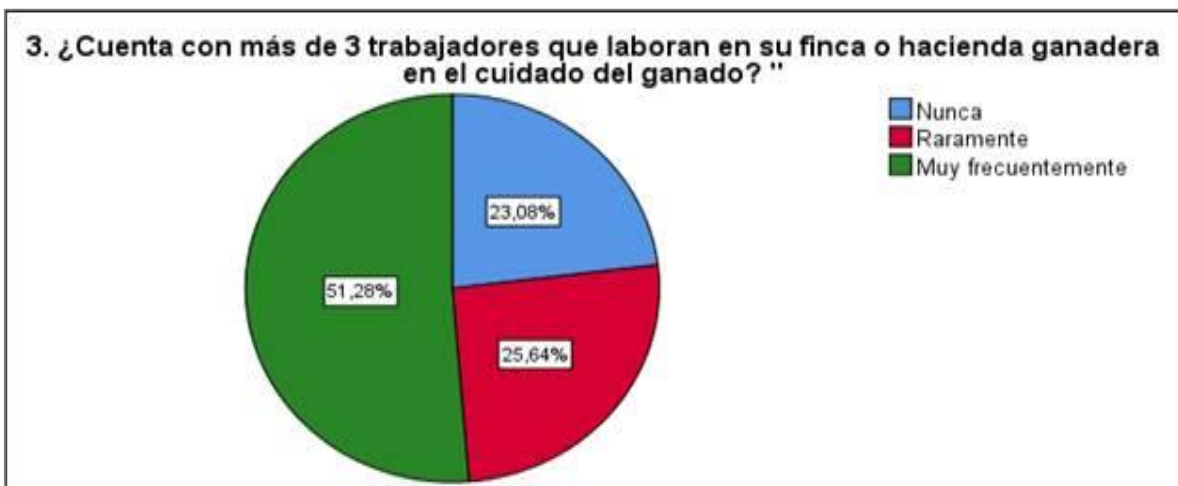
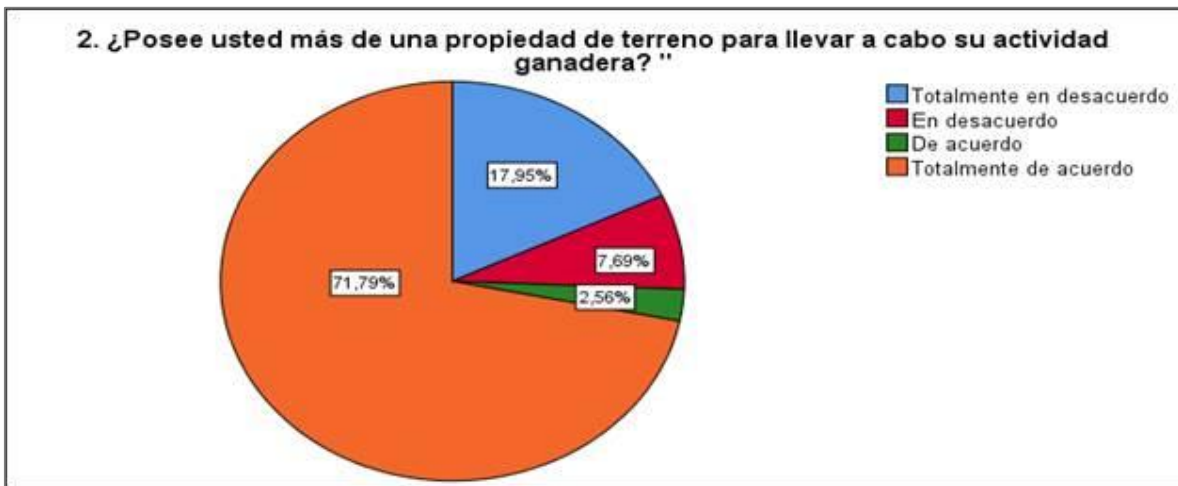
20. ¿Existe intervenciones en el manejo de la ganadería por parte de autoridades competentes?				
MAGAP	Lideres comunitarios	GAD	Ninguno	Entre otros
21. ¿Le gustaría implementar una actividad de resiliencia al cambio climático para reducir el impacto ambiental y los riesgos climáticos?				
Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Otros
22. ¿Qué hace cuando el clima es de mucho verano para continuar con la actividad ganadera y evitar o reducir las pérdidas?				
Alimentos suplementarios	Opciones de pasto más resistentes	Construir cobertizos o refugios	Venta del ganado	Mantener mayor disponibilidad de agua
23. ¿Qué acciones usted realiza para evitar pérdidas ganaderas cuando existe muchas precipitaciones?				
Alimentos suplementarios	opciones de pastos	Construir cobertizos o refugios	venta del ganado	Otros

Anexo 2. Inspección técnica en los sectores ganaderos de la parroquia rural el Esfuerzo.

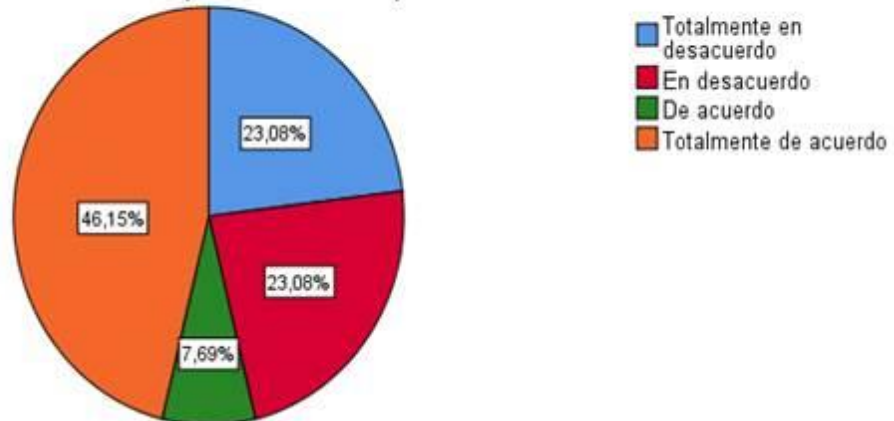




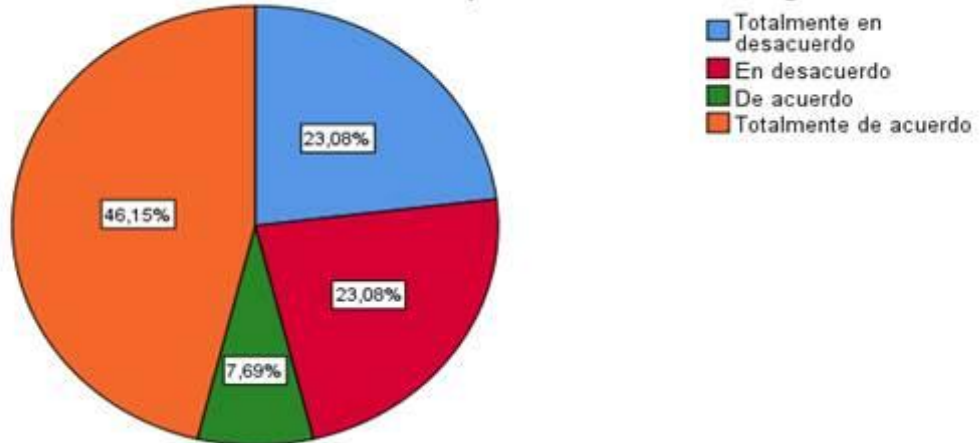
Anexo 3. Gráficos de resultados de las encuestas



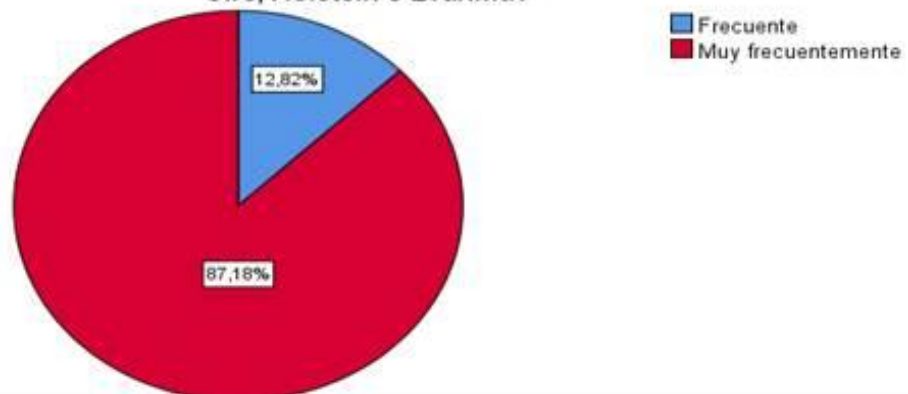
4. ¿Cuenta usted con una extensión de terreno superior a 50 hectáreas dedicada específicamente a potreros? "



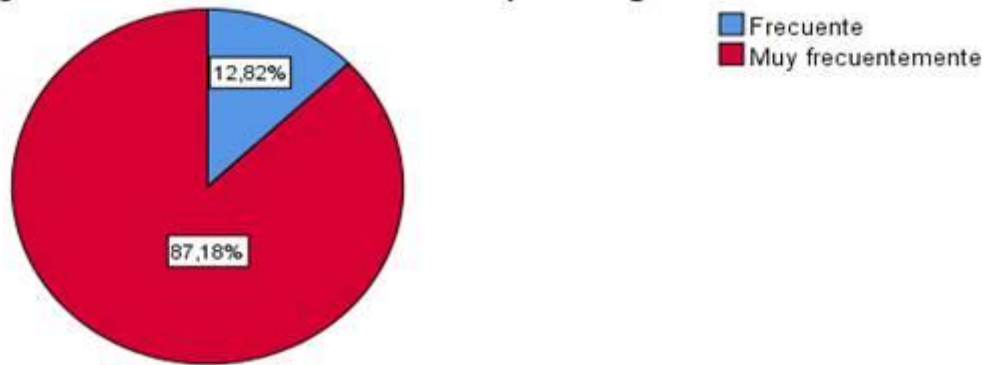
5. ¿Dispone en su finca de una cantidad superior a 50 cabezas de ganado? "



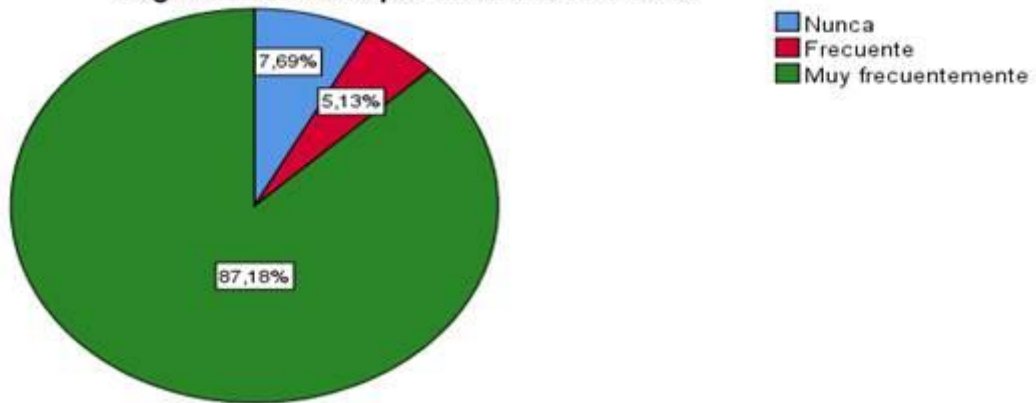
6. ¿En su actividad ganadera, emplea razas más comunes de su región, tales como Girs, Holstein o Brahma? "



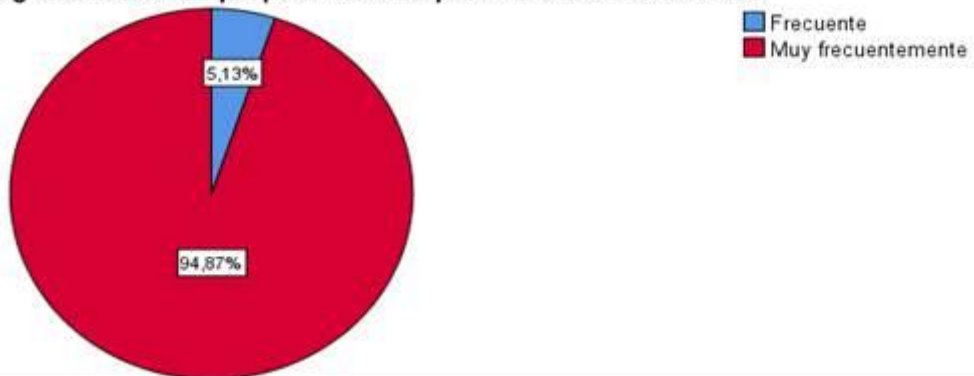
7. ¿Utiliza Brachiaria como alimento para su ganado? "



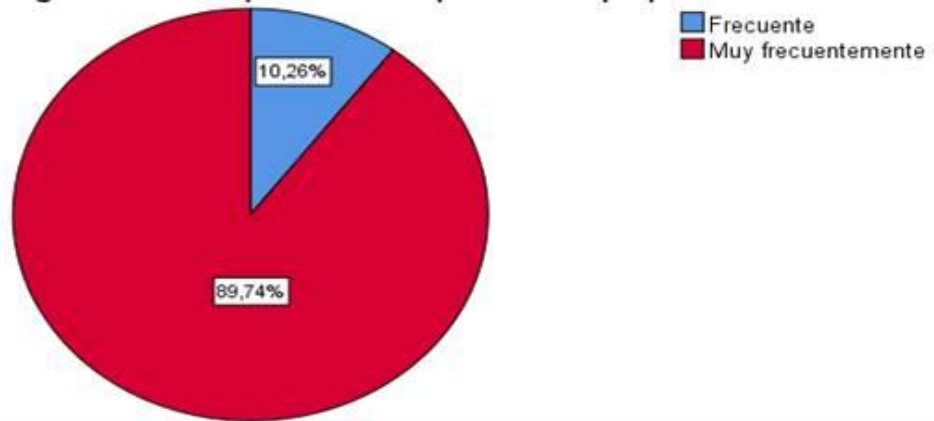
8. ¿Ordeña con la presencia del ternero? "



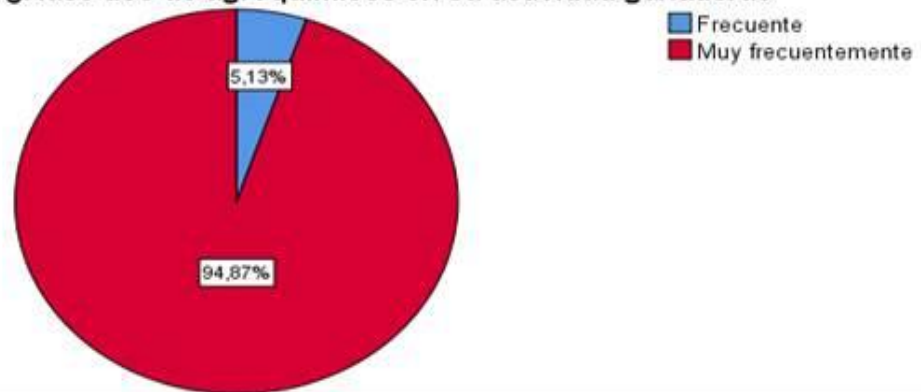
9. ¿Cria usted sus propias terneras para criar a sus vaconas? "



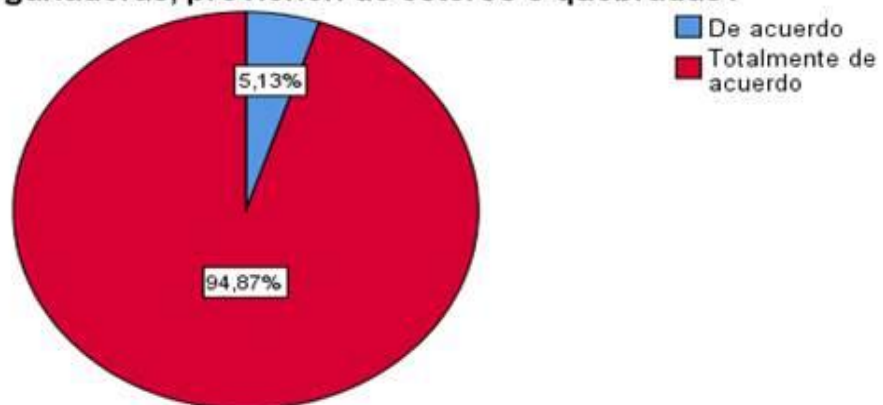
10. ¿Emplea algún método específico en el proceso de preparación del suelo? "

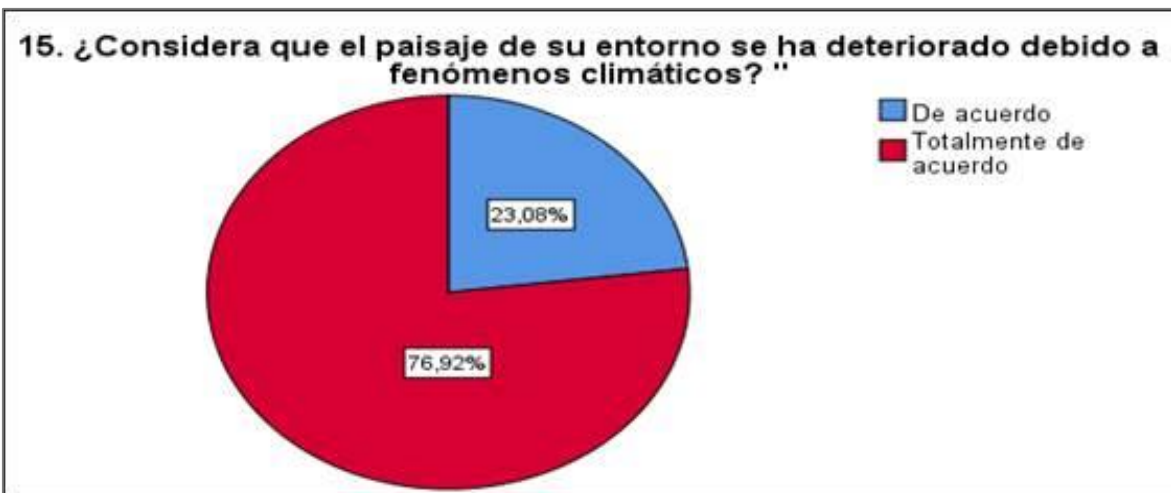
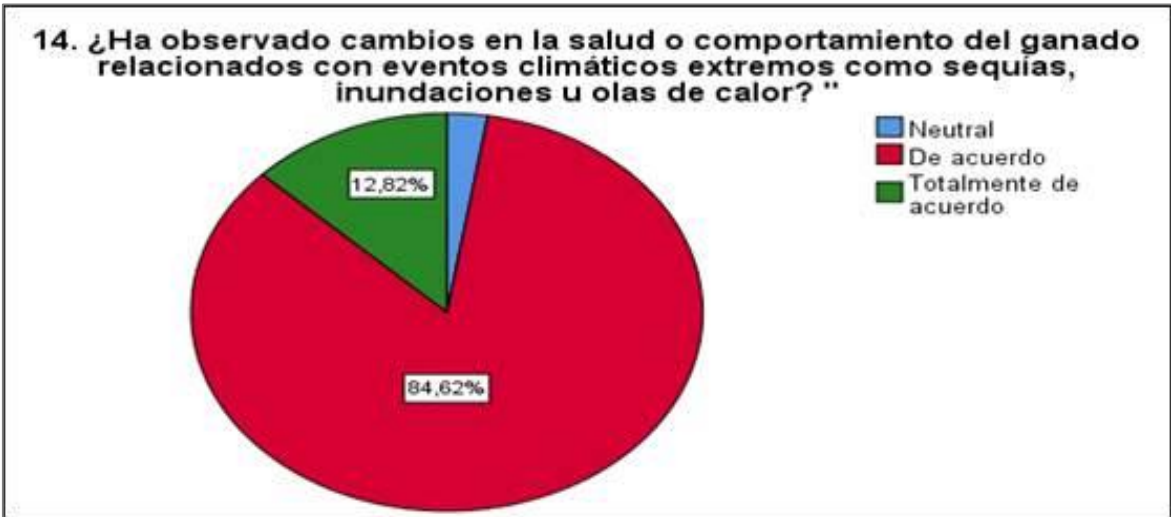
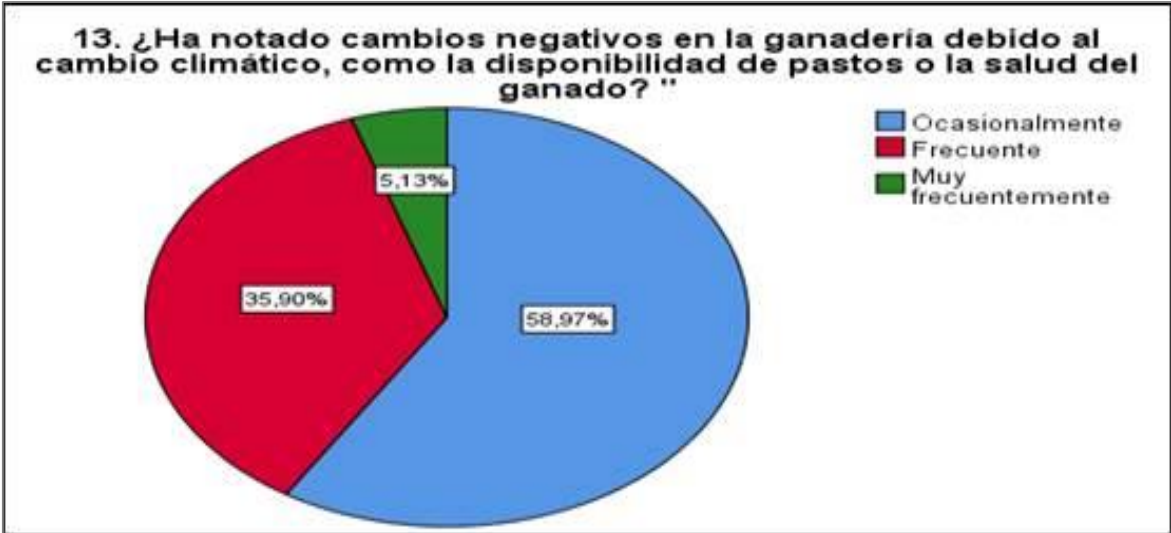


11. ¿Hace uso de agroquímicos en su actividad ganadera? "

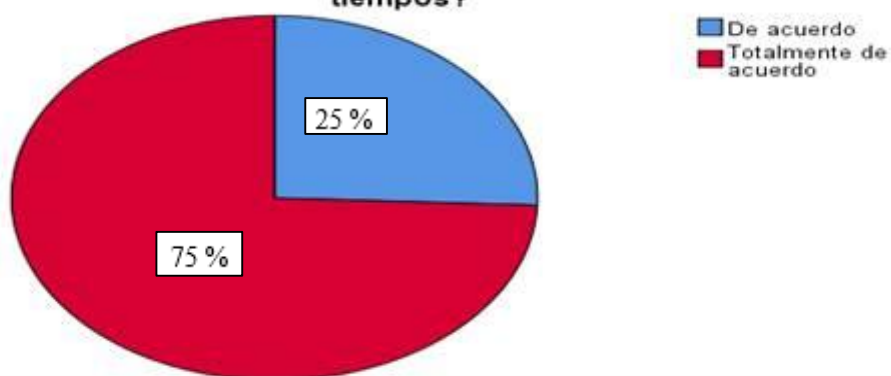


12. ¿El origen de la fuente hídrica que emplea en sus operaciones ganaderas, provienen de esteros o quebradas? "

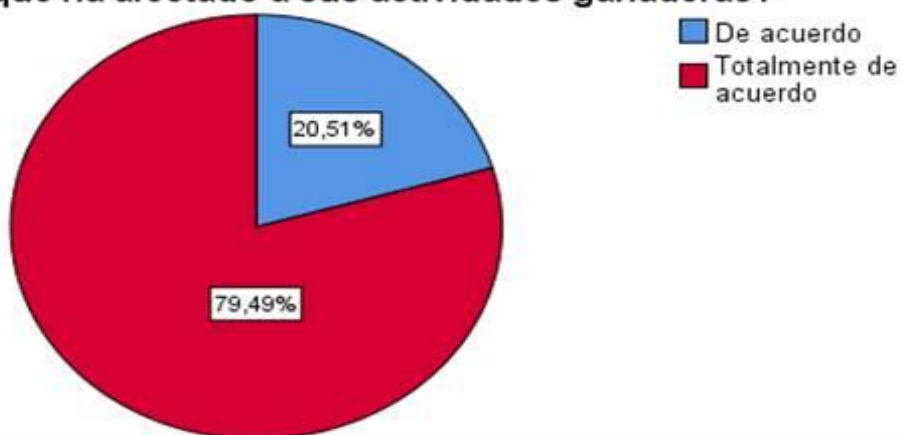




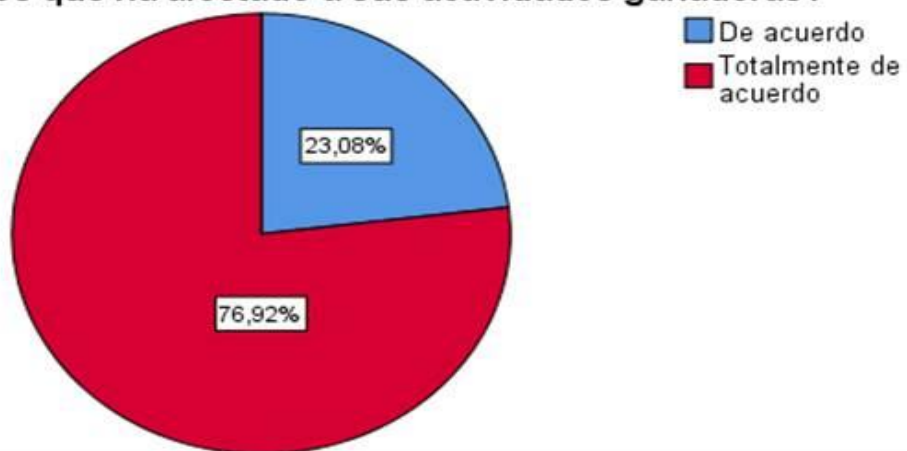
16. ¿Usted cree que las sequías se han incrementado en los últimos tiempos? "



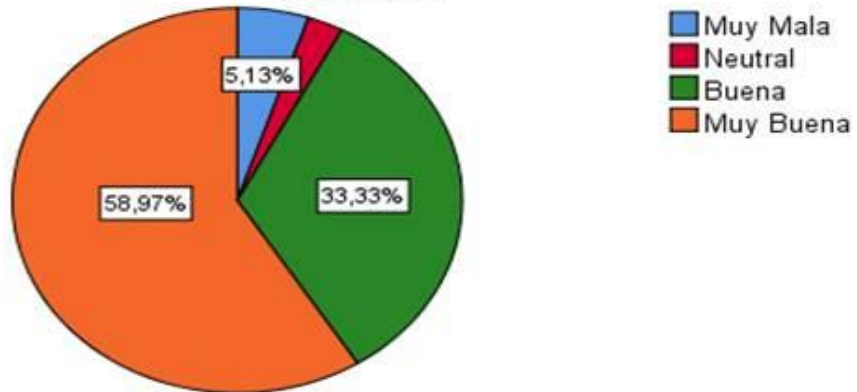
17. ¿Ha notado un aumento de temperatura en los últimos años que ha afectado a sus actividades ganaderas? "



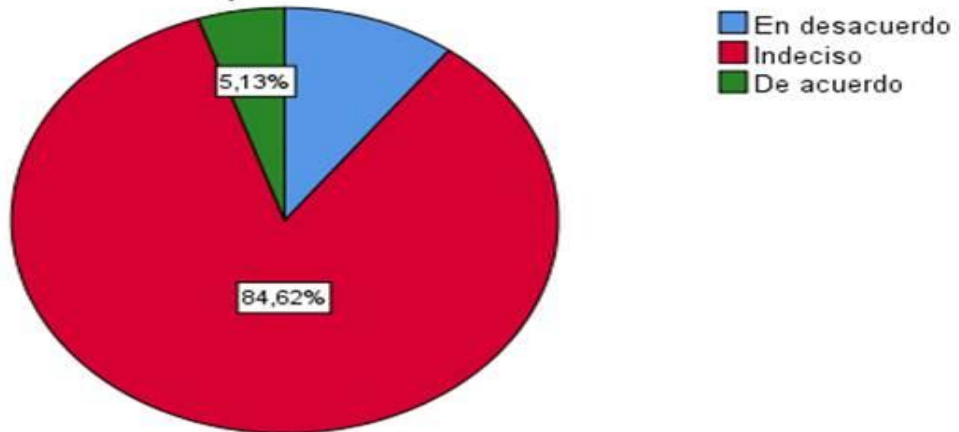
18. ¿Ha notado un aumento de precipitaciones en los últimos años que ha afectado a sus actividades ganaderas? "



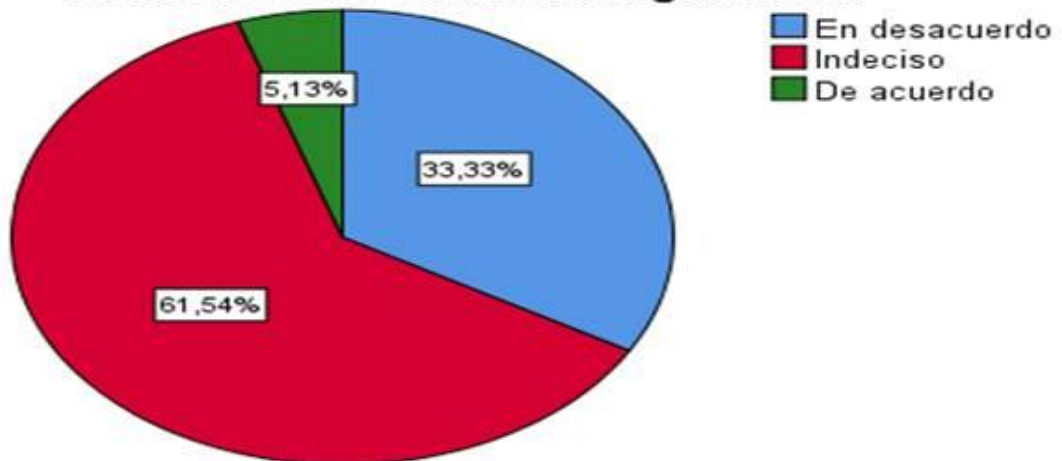
19. ¿Cómo evaluaría la disponibilidad de agua para su ganado en comparación con hace una década, considerando el cambio climático? "



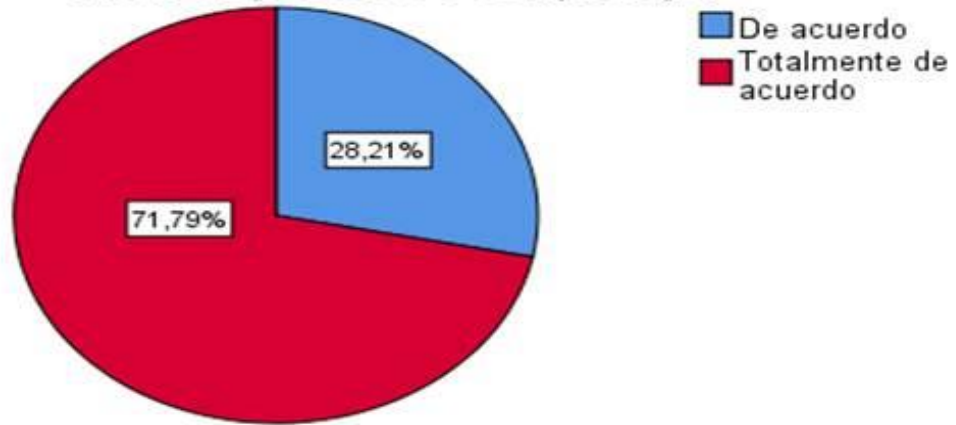
20. ¿Cree usted que en los últimos 5 años las enfermedades y parásitos en el ganado han disminuido debido a los cambios de patrones en el clima? "



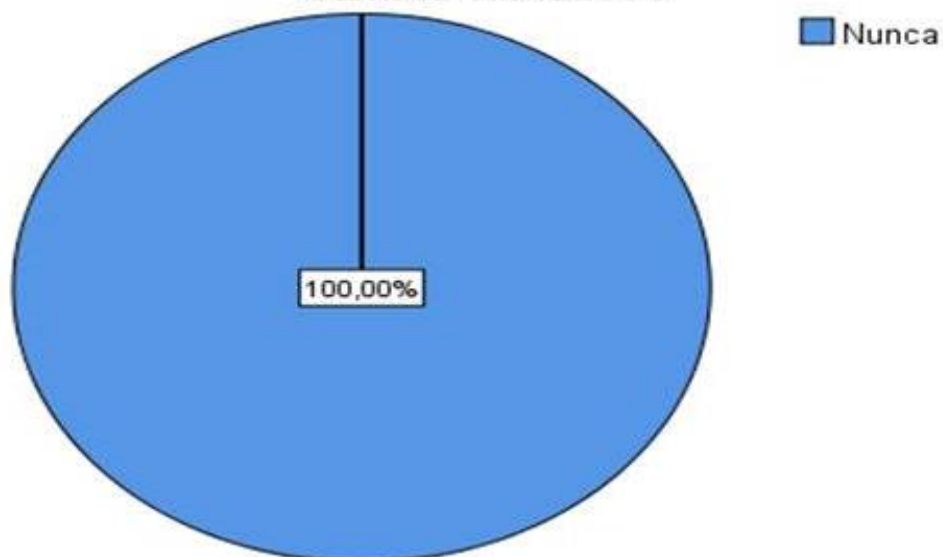
21. ¿Los cambios en el clima le han generado pérdidas económicas en su actividad ganadera? "



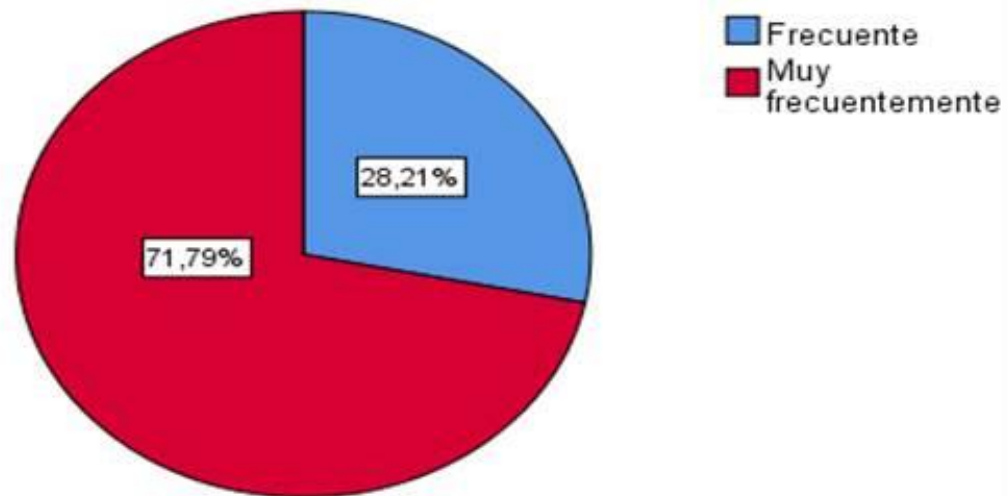
22. ¿Considera usted que la ganadería puede contribuir a la mitigación del cambio climático, por ejemplo, a través de prácticas de manejo del estiércol, reforestación de áreas de pastoreo o compostaje? "



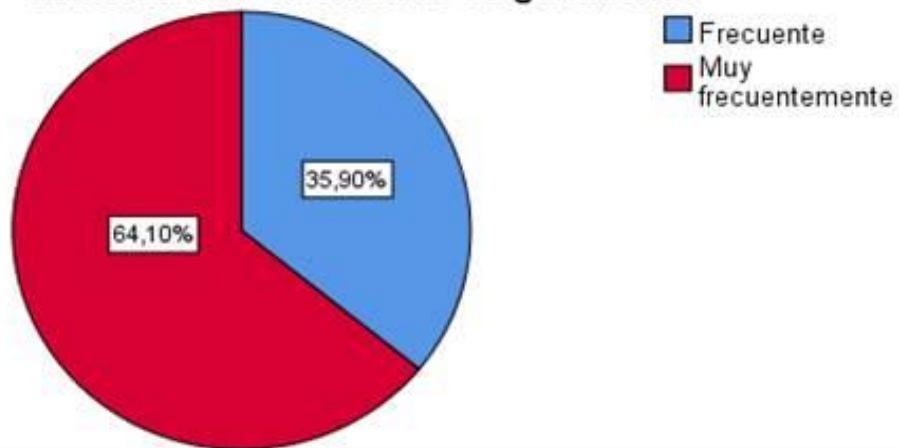
23. ¿Existen intervenciones en el manejo de la ganadería por parte de autoridades competentes para enfrentar el cambio climático? "



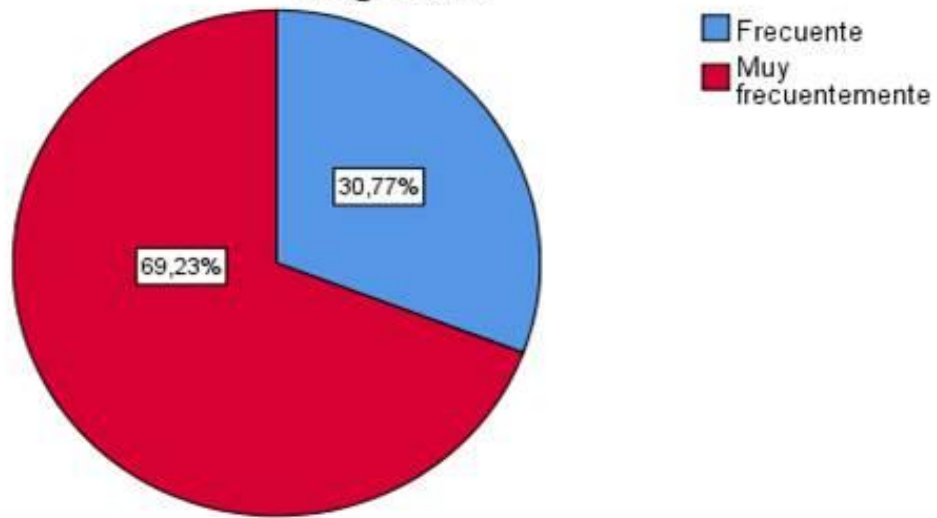
24. ¿Ha implementado técnicas de selección genética para criar ganado más resistente a condiciones climáticas adversas? "



25. ¿En qué medida está utilizando prácticas de agroforestería, como la plantación de árboles para proporcionar sombra y contribuir a la conservación del suelo y del agua, con el fin de aumentar la resiliencia de su ganadería? "



26. ¿Usted toma alguna acción en un periodo de clima de verano extenso para asegurar la continuidad de su actividad ganadera y minimizar las posibles pérdidas, considerando la opción de venta de ganado? "



27. ¿Usted toma alguna acción en un periodo de clima de invierno extenso para asegurar la continuidad de su actividad ganadera y minimizar las posibles pérdidas, considerando la opción de venta de ganado? "

