



**Uleam**

UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO**  
**AGROPECUARIO**

**TEMA:**

**SUSTENTABILIDAD EN BOVINOS DOBLE PROPÓSITO CARNE Y**  
**LECHE EN EL CANTÓN SANTA ANA**

**AUTORES:**

**VELIZ ÁLAVA VIVIANA ESPERANZA**  
**VÉLEZ MÁRQUEZ JEAN ALEXANDER**

**TUTOR:**

**MV. MOLINA BASURTO RAMÓN ANTONIO. Mg. Sc**

**MANTA – MANABÍ – ECUADOR**

**2025 (1)**

## DECLARACIÓN DEL AUDITORIA

Nosotros, Véliz Álava Viviana Esperanza, con C.I. 1311118523, y Vélez Márquez Jean Alexander, con C.I. 1313418269, egresados de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaramos que las ideas, resultados y conclusiones expuestas en este trabajo de investigación titulado: Sustentabilidad en bovinos de doble propósito Carne y leche en el cantón Santa Ana, son de nuestra autoría.

Afirmamos que esta investigación es original, no ha sido presentada previamente para obtener algún grado académico, y que las contribuciones de otros autores han sido debidamente citadas conforme a las normas vigentes.

Asimismo, cedemos los derechos de propiedad intelectual correspondientes a esta investigación a la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, de conformidad con lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y la normativa institucional.



Veliz Álava Viviana Esperanza

C.I. 1311118523



Vélez Márquez Jean Alexander

C.I. 1313418269

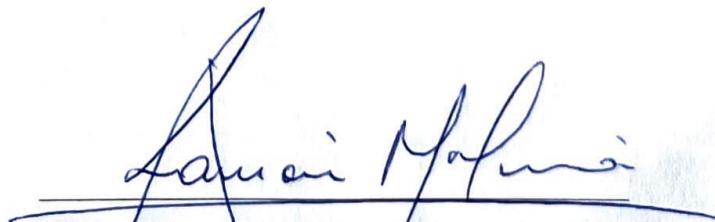
## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación desarrollado por los estudiantes Véliz Álava Viviana Esperanza y Vélez Márquez Jean Alexander, legalmente matriculados en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2024 - 2025, cumpliendo con un total de 384 horas. El tema del proyecto es: "Sustentabilidad en bovinos de doble propósito Carne y leche en el cantón Santa Ana".

Este trabajo cumple con los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, así como con los lineamientos internos de la opción de titulación, por lo que reúne los méritos científicos y formales suficientes para ser evaluado por el tribunal correspondiente.

Lo certifico para los fines consiguientes.



MV. Molina Basurto Ramón Antonio, Mg. Sc  
**Docente Tutor**

## AGRADECIMIENTOS

Con profundo respeto y gratitud, queremos dedicar estas líneas a todas las personas e instituciones que han sido parte esencial en el desarrollo de nuestro camino académico y en la culminación de este trabajo de titulación.

A **Dios Todopoderoso**, por ser nuestra fortaleza en los momentos difíciles y por guiarnos con su luz en cada decisión tomada. Su presencia nos ha sostenido, brindándonos esperanza, sabiduría y paz a lo largo de este proceso. Todo lo alcanzado es gracias a Su voluntad y misericordia.

A nuestros **docentes**, por haber compartido con nosotros su conocimiento, su experiencia y su vocación de servicio. Cada clase, cada orientación y cada palabra de aliento han sido parte fundamental en nuestra formación profesional y personal. Su dedicación ha dejado una huella imborrable en nosotros.

A la **Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí**, por brindarnos una formación integral, espacios de crecimiento y aprendizaje, y por permitirnos desarrollar nuestras capacidades en un ambiente de compromiso académico y responsabilidad social. Esta institución ha sido clave en la construcción de nuestro proyecto de vida profesional.

Al **Dr. Ramón Molina Basurto**, nuestro tutor de tesis, por su invaluable apoyo, por su tiempo y su guía constante durante la elaboración de este trabajo. Su acompañamiento profesional y humano fue esencial para la estructura, enfoque y calidad de esta investigación. Agradecemos su paciencia, claridad y compromiso.

Finalmente, a todas las personas que, de una u otra manera, nos brindaron su apoyo, sus palabras de ánimo y su confianza, gracias por caminar junto a nosotros en este trayecto. Este logro no habría sido posible sin cada uno de ustedes.

**JEAN ALEXANDER VELEZ MARQUEZ    VIVIANA ESPERANZA VELIZ ALAVA**

## **DEDICATORIA**

Con mi corazón lleno de felicidad y agradecimiento de dedicar estas palabras a cada persona que ha sido de mucho apoyo en este logro tan importante y valioso en mi vida.

**A mis padres, José Vélez y Betty Márquez**

por ser mi pilar fundamental, por su amor incondicional, por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia. Sin su apoyo constante y sus palabras de aliento, este logro no habría sido posible.

A mis docentes de toda la carrera universitaria, muchas gracias por compartir generosamente sus conocimientos, por motivarme a dar siempre lo mejor y por guiarme con paciencia y sabiduría durante mi formación académica, por compartir sus conocimientos, por motivarme a superar desafíos y por haber sido parte esencial de mi crecimiento personal y profesional.

A mis amigos, por estar presentes en los momentos difíciles y celebrar conmigo cada pequeño logro. Gracias por su compañía, comprensión y palabras de ánimo cuando más las necesitaba.

A todos ustedes, con gratitud y cariño, dedico este trabajo que representa no solo un objetivo alcanzado, sino también el reflejo de todo el apoyo recibido.

**JEAN ALEXANDER VÉLEZ MÁRQUEZ**

## DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, quiero dedicar estas palabras a quienes han sido parte esencial de este logro tan significativo en mi vida.

A mi esposo, **Luis Cobaña**, mi compañero de vida y mi pilar fundamental, gracias por tu amor, tu paciencia y por estar siempre ahí, apoyándome incondicionalmente en cada paso de este camino. Tu fortaleza ha sido la mía, y tu confianza en mis capacidades me ha impulsado a seguir adelante aun en los momentos más difíciles.

A mis hijos, **Luis y Ariel**, mis más grandes tesoros, gracias por ser mi fuente de inspiración constante. Cada sacrificio ha tenido sentido por ustedes, y este logro lo dedico con todo mi amor, como muestra de que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

A mi madre **Esperanza** y a mi querido padre **Esteban** que está en el cielo por ser mi guía, mi fuerza silenciosa y mi apoyo incondicional. Gracias por su amor inmenso, sus consejos sabios y su presencia constante, que han sido luz en mi camino. Sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

Y a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a mi formación y me brindaron su apoyo en este proceso: compañeros, amigos, familiares, y a quienes confiaron en mí, gracias por ser parte de este logro. Cada palabra de aliento, cada gesto de solidaridad y cada momento compartido ha sido valioso e inolvidable.

**VIVIANA ESPERANZA VELIZ ALAVA**

## RESUMEN

La ganadería de doble propósito (carne y leche) constituye una actividad fundamental para la economía rural del cantón Santa Ana, en la provincia de Manabí. No obstante, este sistema enfrenta importantes desafíos, especialmente en el manejo de los recursos naturales, la organización social y su capacidad de adaptación ante los cambios del entorno.

Ante esta realidad, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la sustentabilidad del sistema ganadero mediante la aplicación de dos enfoques metodológicos complementarios: MESMIS y Sarandón, que permiten analizar de forma integral los componentes económico, ambiental y social, a través de atributos como productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad y autodependencia.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y no experimental, aplicando encuestas estructuradas a 168 productores ganaderos, seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Con base en los datos recolectados, se construyeron y evaluaron indicadores clave de sustentabilidad.

Los resultados muestran un nivel general de sustentabilidad moderado, con un desempeño destacado en la dimensión económica, especialmente en indicadores como la producción de leche, el manejo sanitario del hato y la baja dependencia de insumos externos. Sin embargo, se evidencian limitaciones significativas en la dimensión ambiental, debido a la escasa conservación del suelo, el limitado uso de tecnologías de riego y una baja adopción de prácticas agroecológicas. En el componente social, se observan avances en la calidad de vivienda y acceso a servicios básicos, pero también persistentes brechas en acceso a educación, asistencia técnica e integración comunitaria.

El análisis permitió identificar puntos críticos que comprometen la sostenibilidad del sistema a largo plazo, particularmente en lo relacionado al uso de recursos naturales y al fortalecimiento del capital humano y social. En respuesta, se plantean estrategias orientadas a mejorar el desempeño ambiental, promover la organización comunitaria y fomentar la diversificación económica, con el fin de avanzar hacia un sistema ganadero más resiliente, equitativo y sostenible en el tiempo.

*Palabras clave:* sustentabilidad, ganadería de doble propósito, MESMIS, Sarandón, Santa Ana.

## ABSTRACT

Dual-purpose livestock farming (for both meat and milk) plays a crucial role in the rural economy of Santa Ana, a canton in the province of Manabi. However, this system faces significant challenges, particularly in the management of natural resources, social organization, and its ability to adapt to environmental changes.

Given this context, the aim of this study was to evaluate the sustainability of the livestock system using two complementary methodological approaches: MESMIS and Sarandon. These frameworks provide a comprehensive analysis of economic, environmental, and social components, based on attributes such as productivity, stability, adaptability, equity, and self-reliance.

The research followed a quantitative, descriptive, and non-experimental approach. Structured surveys were conducted with 168 livestock producers, selected through simple random sampling. Based on the data collected, key sustainability indicators were developed and assessed.

The results indicate a moderate overall level of sustainability, with robust performance in the economic dimension, particularly in areas such as milk production, herd health management, and low dependency on external inputs. However, significant weaknesses were found in the environmental dimension, especially in soil conservation, limited use of irrigation technologies, and low adoption of agroecological practices. In the social component, improvements were noted in housing quality and access to basic services, though gaps remain in access to education, technical assistance, and community integration.

The analysis identified critical areas that threaten the long-term sustainability of the system, especially concerning natural resource use and the development of human and social capital. In response, the study proposes strategies aimed at improving environmental performance, promoting community organization, and encouraging economic diversification, to move toward a more resilient, equitable, and sustainable livestock system over time.

**Keywords:** *sustainability, dual-purpose livestock farming, MESMIS, Sarandon, Santa Ana.*

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DEL AUDITORIA .....	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	V
DEDICATORIA .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación.....	3
1.3. Pregunta de investigación.....	4
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo General.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. La ganadería como actividad productiva.....	5
2.1.1. Concepto y características generales.....	5
2.1.2. Tipos de explotación ganadera.....	6
2.2. Ganadería bovina.....	6
2.2.1. Importancia económica y social.....	6

2.3.	Situación de la ganadería bovina en Ecuador.....	7
2.3.1.	Distribución geográfica y razas predominantes.....	7
2.3.2.	Producción lechera y de carne.....	8
2.3.3.	Retos actuales y sostenibilidad.....	9
2.4.	La ganadería bovina en la provincia de Manabí.....	9
2.4.1.	Zonas ganaderas y distribución interna.....	9
2.4.2.	Desafíos para la sostenibilidad en contextos locales.....	9
2.5.	Ganadería de doble propósito.....	10
2.5.1.	Características y sistemas de producción.....	10
2.5.2.	Ventajas y limitaciones.....	10
2.6.	La ganadería bovina de doble propósito en América Latina y Ecuador.....	11
2.6.1.	Contexto regional de la ganadería de doble propósito.....	11
2.6.2.	Situación de la ganadería de doble propósito en Ecuador.....	11
2.7.	La ganadería de doble propósito en Santa Ana.....	12
2.7.1.	Problemáticas actuales y potencial de mejora.....	12
2.8.	Ganadería sustentable.....	12
2.8.1.	Concepto y enfoque integral.....	12
2.8.2.	Beneficios ambientales, sociales y económicos.....	13
2.8.3.	Prácticas sustentables en sistemas ganaderos.....	13
2.8.4.	Rol de actores internacionales y desafíos en la implementación.....	14
2.8.4.1.	Beneficios esperados y barreras.....	14

2.8.4.2.	Rol de la FAO y organizaciones internacionales.....	14
2.8.4.3.	Pequeños productores y perspectiva .....	15
2.9.	Evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos.....	15
2.9.1.	Principales metodologías existentes.....	16
2.9.2.	El enfoque MESMIS: características y estructura .....	17
2.9.3.	Aplicaciones del MESMIS en distintos sistemas productivos.....	19
2.9.4.	Metodología de Sarandón <i>et al.</i> (2006) para evaluar la sustentabilidad .....	20
III.	METODOLOGÍA .....	22
3.1.	Descripción de la zona de estudio .....	22
3.2.	Materiales, equipos y herramientas .....	23
3.3.	Diseño de la investigación.....	23
3.4.	Población y muestra .....	24
3.5.	Técnicas de recolección de información .....	24
3.6.	Instrumento de recolección: ficha de encuesta.....	25
3.7.	Evaluación de la sustentabilidad .....	27
3.7.1.	Construcción de los indicadores.....	27
3.7.2.	Estandarización y ponderación de los indicadores.....	28
3.8.	Descripción y ponderación de los indicadores de sustentabilidad .....	31
3.8.1.	Dimensión Económica .....	32
3.8.2.	Dimensión Ambiental .....	32
3.8.3.	Dimensión social.....	33

3.9.	Cálculo del índice general de sustentabilidad .....	34
3.10.	Presentación y análisis de los resultados .....	34
IV.	RESULTADOS.....	35
4.1.	Zonificación de los productores ganaderos de doble propósito encuestados del cantón Santa Ana.....	35
4.2.	Caracterización de los productores ganaderos del cantón Santa Ana .....	35
4.2.1.	Indicador económico.....	35
4.2.2.	Indicador ambiental.....	38
4.2.3.	Indicadores sociales .....	41
4.3.	Evaluación de la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana mediante el marco MESMIS .....	45
4.3.1.	Productividad .....	46
4.3.2.	Equidad .....	47
4.3.3.	Estabilidad.....	47
4.3.4.	Adaptabilidad.....	48
4.3.5.	Autoseguridad.....	48
4.3.6.	Análisis gráfico de los indicadores ponderados de sostenibilidad en la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana.....	49
4.4.	Evaluación de la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón.....	51
4.4.1.	Análisis gráfico de la sustentabilidad del cantón Santa Ana.....	52
4.5.	Propuesta de estrategias para fortalecer la sustentabilidad del sistema ganadero en Santa Ana.....	53

4.5.1.	Estrategias para mejorar la dimensión ambiental.....	53
4.5.2.	Estrategias para fortalecer la dimensión social .....	54
4.5.3.	Estrategias para potenciar la dimensión económica.....	55
V.	DISCUSIÓN .....	56
VI.	CONCLUSIONES .....	58
VII.	RECOMENDACIONES.....	59
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	60
IX.	ANEXOS.....	66
9.1.	Reuniones y aplicación de las encuestas a los productores ganaderos del cantón Santa Ana	66
9.2.	Ganaderos encuestados en las diferentes parroquias del cantón Santa Ana.....	69

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores para la evaluación de la sustentabilidad.....	27
<b>Tabla 2.</b> Niveles de sustentabilidad según el índice compuesto .....	28
<b>Tabla 3.</b> Rango de colores para evaluación de la sustentabilidad.....	34
<b>Tabla 4.</b> Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón Jipijapa mediante la metodología de MESMIS.....	45
<b>Tabla 5.</b> Valores estandarizados de la productividad.....	46
<b>Tabla 6.</b> Valores estandarizados de la equidad .....	47
<b>Tabla 7.</b> Valores estandarizados de la estabilidad.....	48
<b>Tabla 8.</b> Valores estandarizados de la adaptabilidad.....	48
<b>Tabla 9.</b> Valores estandarizados de la autoseguridad.....	49
<b>Tabla 10.</b> Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón.....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema general de evaluación MESMIS .....	18
<b>Figura 2.</b> Proceso cíclico de evaluación MESMIS .....	19
<b>Figura 3.</b> Mapa del cantón Santa Ana, Manabí.....	22
<b>Figura 4.</b> Zonificación de los productores ganaderos encuestados del cantón Santa Ana.....	35
<b>Figura 5.</b> Precio promedio por libra de ganado en pie.....	36
<b>Figura 6.</b> Precio promedio por litro de leche. ....	36
<b>Figura 7.</b> Incidencia de plagas y enfermedades .....	37
<b>Figura 8.</b> Producción diaria de leche por hato .....	37
<b>Figura 9.</b> Cantidad de productos que vende.....	38
<b>Figura 10.</b> Dependencia de insumos externos.....	38
<b>Figura 11.</b> Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero .....	39
<b>Figura 12.</b> Tipo de riego implementado.....	39
<b>Figura 13.</b> Manejo ecológico de plagas (%) .....	40
<b>Figura 14.</b> Diversificación de cultivos .....	41
<b>Figura 15.</b> Calidad de vivienda .....	41
<b>Figura 16.</b> Acceso a la educación.....	42
<b>Figura 17.</b> Servicios básicos.....	42
<b>Figura 18.</b> Asistencia técnica .....	43
<b>Figura 19.</b> Integración social.....	44
<b>Figura 20.</b> Conciencia ecológica.....	44

<b>Figura 21.</b> Representación radial de los indicadores de sostenibilidad ponderados del cantón Santa Ana .....	49
<b>Figura 22.</b> Representación gráfica de la evaluación de sustentabilidad del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón .....	53

## ÍNDICE DE FICHAS

<b>Ficha 1.</b> Encuesta para el levantamiento de información sobre sustentabilidad ganadera de doble propósito – Cantón Santa Ana, 2025.....	25
<b>Ficha 2.</b> Encuesta modelo para la evaluación de sustentabilidad.....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1. Aplicación de encuesta en establecimiento.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 2. Encuentro con productor local.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 3. Visita a predio ganadero.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 4. Entrevista a vendedor.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 5. Aplicación de encuesta en predio productivo.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 6. Aplicación de encuesta en zona rural.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 7. Levantamiento de datos en zona rural.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 8. Aplicación de encuesta a productor local.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 9. Encuentro con productor ganadero.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 10. Diálogo con ganadero.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 11. Aplicación de encuesta a productor de zona rural.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 12. Aplicación de encuesta a productor de la zona.....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 13. Visita técnica a predio ganadero.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 14. Entrevista con productora de ganado.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 15. Diálogo con ganadero en campo.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexo 16. Levantamiento de información con productores.....</b>	<b>68</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina de doble propósito, entendida como aquella que combina la producción de carne y leche, constituye una actividad fundamental para el desarrollo rural en muchos países de América Latina, y particularmente en Ecuador. Este sistema productivo cumple funciones económicas, sociales, culturales y ambientales clave en territorios como la provincia de Manabí. Las principales zonas ganaderas de la provincia se encuentran en los cantones Chone, Bolívar, Rocafuerte y el norte de Sucre. La ganadería representa una fuente significativa de ingresos, empleo y sustento para pequeños y medianos productores, quienes dependen de la venta de productos derivados de esta actividad (Taípe *et al.* 2022).

Manabí concentra el 19,5 % del total nacional de cabezas de ganado bovino (727 201 cabezas), posicionándose como una de las provincias ganaderas más importantes del país (MAG, 2024). En esta provincia predomina la ganadería de doble propósito, desarrollada frecuentemente en zonas de difícil acceso y con manejo tradicional. La mayor concentración de ganaderos se ubica en el norte (El Carmen, Flavio Alfaro, Chone, Pedernales y Jama), el centro (Tosagua, Bolívar y Portoviejo) y el sur (Santa Ana), donde destacan cantones como Paján y Santa Ana, que registran 41.102 y 38.838 cabezas, respectivamente (Taípe *et al.* 2022).

En Ecuador, esta ganadería se basa en la cría de razas criollas cruzadas con cebú y razas europeas como la Brown Swiss, lo que permite obtener carne y leche a través de sistemas de bajo costo, adaptados a las condiciones agroecológicas locales (Ganchozo 2017, Taípe *et al.* 2022).

No obstante, esta actividad enfrenta importantes desafíos. La FAO (2023) advierte que, si bien la ganadería es esencial para los sistemas agroalimentarios globales, también representa cerca del 15 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y ha sido señalada como una causa de degradación del suelo, pérdida de biodiversidad y cambio climático (FAO 2024, IICA 2024). Ecuador, la expansión de la frontera agropecuaria ha sido impulsada por prácticas ganaderas poco sostenibles, lo cual ha reducido la productividad y aumentado la presión sobre los recursos naturales (Agudo 2020, Taípe *et al.* 2022).

Otros problemas recurrentes incluyen la escasez de forraje, deficiencias en el manejo sanitario frente a enfermedades como fiebre aftosa, brucelosis y tuberculosis, así como el uso limitado de tecnologías e infraestructura (Agudo 2020). A esto se suma una débil relación entre el ser humano y la naturaleza, que impide el aprovechamiento equilibrado de los recursos disponibles.

La sustentabilidad de la ganadería está estrechamente ligada a su capacidad de adaptación al entorno y a las demandas del mercado, lo cual requiere innovación tecnológica y un enfoque sistémico (Pérez-Torres *et al.* 2021). Por ello, en los últimos años se ha intensificado el interés por modelos ganaderos más sustentables, que integren los componentes ambientales, sociales y económicos (Taipe *et al.* 2022). Estos modelos priorizan el uso eficiente de los recursos, el bienestar animal, la rotación de potreros y la reducción del uso de insumos químicos y antibióticos, con el objetivo de producir alimentos de calidad y minimizar el impacto ambiental (BBVA 2021).

En este contexto, se vuelve necesario aplicar herramientas metodológicas que permitan realizar diagnósticos integrales. Una de las más utilizadas en América Latina es el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), conocido por su enfoque participativo, flexible y sistémico (Scoponi *et al.* 2019). Esta metodología permite evaluar atributos como productividad, resiliencia, estabilidad, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autosuficiencia, integrando indicadores desde una perspectiva holística (Litwin *et al.* 2022, Silva 2024).

De manera complementaria, el enfoque agroecológico propuesto por Sarandón y Flores (2009) ofrece un marco conceptual que profundiza en la comprensión sistémica de los agroecosistemas, al analizar las interacciones entre sus componentes y los procesos internos. Este enfoque permite incorporar principios agroecológicos, ecológicos y sociales, enriqueciendo el análisis de sustentabilidad desde una mirada más compleja y contextualizada.

En Ecuador, el uso de estas metodologías ha sido frecuente en cultivos como tomate (Urgilés 2024), maíz (Cevallos 2019, Córdova 2019, Supliguicha 2020, Valverde 2020) y arroz (Farah *et al.* 2022) mientras que su uso en sistemas ganaderos aún es limitado. Sin embargo, experiencias recientes en cantones como Paján han demostrado su utilidad para identificar limitaciones estructurales en el sector pecuario (Vera 2024). A nivel internacional, también se reportan aplicaciones exitosas en países como México, Paraguay, Colombia y Venezuela (Tongo y Soplín 2022, Silva-Téllez *et al.* 2024).

Este estudio se enmarca en dicha lógica, proponiendo una evaluación integral de la sustentabilidad de la producción ganadera de doble propósito en el cantón Santa Ana, provincia de Manabí, durante el año 2025, mediante la aplicación conjunta del enfoque MESMIS y la metodología propuesta por

## **1.1. Planteamiento del problema**

La ganadería bovina de doble propósito en Santa Ana constituye una actividad económica esencial para las familias rurales, ya que aporta a la seguridad alimentaria, genera empleo y forma parte de la identidad cultural del territorio (Taípe *et al.* 2022). Sin embargo, enfrenta una serie de desafíos que comprometen su viabilidad a largo plazo.

Entre los principales problemas se encuentran las prácticas inadecuadas de manejo, que han provocado la expansión desordenada de la frontera agropecuaria, la degradación del suelo y un uso ineficiente de los recursos. La baja productividad está asociada al uso de pasturas de escaso valor nutricional, deficiencias reproductivas y limitada incorporación de tecnología. A ello se suma la escasez de información técnica actualizada, lo cual limita la toma de decisiones tanto a nivel de finca como de políticas públicas (Taípe *et al.* 2022).

Desde una perspectiva ambiental y social, la actividad también ha sido objeto de críticas por su contribución al cambio climático y a la presión sobre los ecosistemas (FAO 2023, Alliance of Bioversity International y CIAT 2024). Esta situación ha generado una creciente demanda por modelos productivos más sustentables, que además de garantizar la rentabilidad económica, minimicen el impacto ecológico y mejoren las condiciones de vida de los productores (Saltos 2022).

Frente a este panorama, se vuelve pertinente realizar una evaluación sistémica de la sustentabilidad de la producción ganadera en el cantón Santa Ana. Para ello, se emplearán de forma complementaria el enfoque MESMIS y la metodología de Sarandón *et al.* (2006), herramientas que permiten una caracterización profunda, participativa y contextualizada del sistema productivo (Scoconi *et al.* 2019, Saltos 2022).

## **1.2. Justificación**

La elección del presente estudio se justifica por la importancia estratégica de la ganadería de doble propósito en el desarrollo rural del cantón Santa Ana, así como por la necesidad urgente de evaluar su sustentabilidad ante crecientes presiones económicas, sociales y ambientales.

La mayoría de los productores ganaderos en esta zona son pequeños o medianos, con prácticas tradicionales, escasa tecnificación y poca planificación en el uso de los recursos (Taípe *et al.* 2022). Este panorama demanda un enfoque de análisis que considere la complejidad y especificidad del sistema productivo.

La combinación del enfoque MESMIS con la metodología de Sarandón y Flores permite abordar esta problemática desde una perspectiva integral, interdisciplinaria y contextualizada. Estas metodologías han demostrado ser eficaces en contextos rurales, al proporcionar no solo una visión holística del sistema, sino también al facilitar procesos participativos de evaluación y mejora continua (Scoconi *et al.* 2019, Litwin *et al.* 2022, Silva 2024).

En Ecuador, los estudios enfocados en la sustentabilidad de la ganadería siguen siendo escasos (Saltos 2022), especialmente en regiones tropicales como Manabí. La mayoría de las investigaciones se han centrado en cultivos agrícolas. Por ello, esta investigación representa una oportunidad relevante para generar conocimiento científico local y contribuir a la formulación de políticas públicas orientadas a un desarrollo pecuario más sustentable (Silva-Téllez *et al.* 2024).

### **1.3. Pregunta de investigación**

¿Es sustentable la producción ganadera de doble propósito (carne y leche) en el cantón Santa Ana, Manabí, considerando los indicadores ambientales, económicos y sociales, mediante el uso de los enfoques MESMIS y Sarandón?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo General**

- Evaluar la sustentabilidad de la producción ganadera de doble propósito (carne y leche) en el cantón Santa Ana, a través del análisis de indicadores ambientales, económicos y sociales, utilizando los enfoques metodológicos MESMIS y Sarandón.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Analizar las prácticas ganaderas de doble propósito en Santa Ana desde una perspectiva ambiental, económica y social, aplicando los enfoques MESMIS y Sarandón.
2. Identificar los atributos críticos que afectan la sustentabilidad de la producción de carne y leche en las fincas ganaderas del cantón Santa Ana.
3. Proponer estrategias de mejora para fortalecer la sustentabilidad del sistema ganadero, basadas en los resultados obtenidos a partir de ambas metodologías.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. La ganadería como actividad productiva

#### 2.1.1. Concepto y características generales

La ganadería constituye una de las actividades económicas más relevantes a nivel global, no solo por su contribución al producto interno bruto (PIB) de numerosos países, sino también por su papel en la seguridad alimentaria y el desarrollo económico y social de las comunidades rurales. León-Rodríguez *et al.* (2022), mencionan que millones de personas en el mundo dependen de esta actividad para subsistir, especialmente aquellas que habitan zonas rurales, y que más allá de su papel económico, también se le atribuye una función sociocultural, ya que representa una estrategia válida para fomentar el bienestar de las comunidades.

No obstante, su ejercicio también genera tensiones con los principios del desarrollo sustentable. Como señalan León-Rodríguez *et al.* (2022), esta actividad puede representar tanto una oportunidad para generar ingresos y combatir la pobreza como una amenaza al medio ambiente, si no se acompaña de políticas públicas adecuadas que regulen su expansión y protejan a los pequeños productores.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2023) estima que el sector ganadero representa cerca del 40 % del valor de la producción agrícola mundial. Además de ser uno de los sectores de mayor crecimiento dentro de la economía agrícola, cumple una función estratégica para los medios de vida de más de mil millones de personas. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos, entre los cuales destacan el cambio climático, la degradación de los ecosistemas, el acceso desigual a los recursos y el aumento sostenido en la demanda de alimentos de origen animal.

En el caso particular de América Latina y el Caribe, la FAO (2023) advierte que la región posee un potencial considerable para posicionarse como líder en la producción ganadera mundial. Este liderazgo representa una oportunidad económica, pero también una gran responsabilidad ambiental. Según los datos del organismo, el sector pecuario constituye el 46 % del PIB agropecuario regional y ha experimentado un crecimiento anual del 3,7 %, por encima del promedio global. Este dinamismo está estrechamente ligado al incremento en el consumo de carne y productos lácteos, lo que plantea una necesidad urgente de avanzar hacia modelos productivos más sostenibles y resilientes.

### **2.1.2. Tipos de explotación ganadera**

Existen diversas formas de explotación ganadera, cuya clasificación suele responder a factores como el uso del suelo, el nivel de tecnificación y los recursos empleados. En países como Ecuador, León-Rodríguez *et al.* (2022) identifican dos modalidades principales: la ganadería extensiva y la intensiva.

La ganadería extensiva se caracteriza por el aprovechamiento de grandes extensiones de terreno donde el ganado se alimenta de pastizales naturales. Este modelo suele utilizar razas autóctonas o adaptadas al entorno y requiere de menores insumos externos, por lo que tiende a considerarse más sostenible desde una perspectiva ecológica.

Por el contrario, la ganadería intensiva se basa en una alta densidad de animales por hectárea y en el uso intensivo de tecnologías, suplementos alimenticios y medicamentos veterinarios. Aunque este modelo permite alcanzar altos niveles de productividad en el corto plazo, también genera impactos ambientales importantes, ya que su eficiencia productiva se logra a costa de una mayor presión sobre los recursos naturales.

## **2.2. Ganadería bovina**

### **2.2.1. Importancia económica y social**

La ganadería bovina, centrada en la producción de carne y leche, constituye uno de los pilares del desarrollo agropecuario en América Latina. Según Muñoz y Gauna (2024), este subsector representa entre el 21 % y el 25 % del valor bruto del sector agropecuario en la región, desempeñando un rol central en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como la erradicación de la pobreza (ODS 1) y hambre cero (ODS 2). Sin embargo, este potencial económico se ve contrapuesto por los desafíos ambientales que enfrenta el sector.

La FAO (2023) advierte que, si bien la ganadería bovina es esencial para el sustento de millones de personas, también es una de las principales responsables de la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo y la emisión de gases de efecto invernadero. Se estima que la demanda global de productos ganaderos crecerá en un 20 % hacia el año 2050, lo cual incrementa la presión sobre los sistemas productivos actuales.

Taípe *et al.* (2022) coinciden en que la ganadería bovina ha sido objeto de críticas debido a su baja productividad y alto impacto ambiental, muchas veces causados por prácticas inadecuadas

de manejo. No obstante, en los últimos años se ha registrado un creciente interés por desarrollar modelos de producción más sostenibles que integren criterios económicos, ambientales y socioculturales.

En este sentido, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA 2024) destaca que el sector bovino es responsable de aproximadamente el 15 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, razón por la cual urge avanzar hacia sistemas de producción resilientes, eficientes y respaldados por políticas públicas.

Por su parte, la Alliance of Bioversity International y CIAT (2024) subrayan que, pese a los efectos adversos de los sistemas intensivos, existen alternativas prometedoras. Estas incluyen mejoras en la alimentación del ganado, el uso de pasturas mejoradas y la implementación de sistemas integrados, los cuales no solo reducen el impacto ambiental, sino que también fortalecen la fertilidad del suelo y la productividad general del sistema.

Desde una postura crítica, Agudo (2020) sostiene que muchas explotaciones bovinas presentan bajos niveles de eficiencia tanto en carne como en leche, especialmente en regiones tropicales. Esta baja productividad, sumada a su considerable impacto ambiental, convierte a la ganadería bovina en una de las actividades agrícolas más cuestionadas en términos de sustentabilidad.

Finalmente, BBVA (2021) proyecta que, de mantenerse las tendencias actuales, para 2050 la demanda de carne aumentará en un 73 % y la de leche en un 58 %, lo que plantea un desafío considerable para garantizar la seguridad alimentaria sin agravar la crisis ambiental.

### **2.3. Situación de la ganadería bovina en Ecuador**

#### **2.3.1. Distribución geográfica y razas predominantes**

En Ecuador, la ganadería bovina constituye una actividad central del sector agropecuario, no solo por su aporte a la seguridad alimentaria y la economía rural, sino también por su capacidad para generar empleo (Taipe *et al.* 2022). En 2024, se registraron 3,4 millones de cabezas de ganado bovino en el país (INEC 2025, 2025), siendo la región Sierra la de mayor concentración con un 53,6 %, seguida por la Costa (37,6 %) y la Amazonía (8,8 %) (INEC 2025). Dentro de esta distribución, la provincia de Manabí se destaca con un 20,7 % del hato nacional, equivalente a 711.011 cabezas de ganado (INEC 2025, 2025).

Respecto a las razas, predomina el ganado mestizo con el 33,5 % (1,1 millones de cabezas), seguido por el criollo (21,7 %) (INEC 2025, 2025). En Manabí, la raza Brahman es la más común (INEC 2025) aunque existen cruzamientos con razas europeas y asiáticas como la Holstein, introducidas desde la década de 1980 (Ganchozo 2017, Taipe *et al.* 2022).

### **2.3.2. Producción lechera y de carne**

La producción lechera en Ecuador alcanzó los 5,3 millones de litros diarios en 2024, siendo la Sierra la principal región productora (77,6 %), seguida por la Costa (18,6 %) y la Amazonía (3,7 %) (INEC 2025, 2025). El rendimiento promedio nacional fue de 6,8 litros por vaca al día (INEC 2025) , superando a países como Perú (6,32 l/vaca/día) y Colombia (5,63 l/vaca/día) (MAG 2024).

La región Sierra lidera con 7,9 litros/vaca, gracias a la calidad de los pastos cultivados y naturales y a la gran cantidad de ganado presente, mientras que la Amazonía tiene el segundo lugar con 4,7 litros/vaca y la Costa el tercer lugar con 4,5 litro/vaca. La provincia de Pichincha lidera en producción diaria con el 13,4 % del total nacional (INEC 2025). El número de vacas ordeñadas a nivel nacional fue de 783 268 cabezas (INEC 2025).

A pesar de estos volúmenes, el sistema de ordeño continúa siendo mayoritariamente manual (88 %) y la venta en líquido representa el 77 % del destino de la leche, lo que refleja un bajo nivel de tecnificación. La leche cruda a nivel productor se comercializó en promedio a 0,43 USD/litro durante 2023, mientras que los precios industriales fluctuaron entre 0,63 USD/litro para leche pasteurizada y 0,99 USD/litro para leche UTH (MAG 2024).

En cuanto a carne bovina, la producción nacional neta en 2023 fue de 142,6 mil toneladas, lo que representó un crecimiento del 1 % respecto al año anterior, con provincias como Manabí (727 201 cabezas), Chimborazo, Cotopaxi, Azuay, y Pichincha, destacándose como principales productoras. Ecuador ocupa el tercer lugar regional, por detrás de Colombia (707 mil) y Perú (195,2 mil).

La actividad cárnica generó empleo para aproximadamente 147.688 personas y representó un 2,1 % del Valor Agregado Bruto Agropecuario. Los precios de carne variaron entre 1,40 y 1,78 USD por libra en camales municipales y 0,78 a 0,90 USD por libra en ferias ganaderas en precio en pie para toretes y toros, vaca y vaconas (MAG 2024).

### **2.3.3. Retos actuales y sostenibilidad**

La ganadería ecuatoriana enfrenta importantes retos de sostenibilidad. Saltos (2022) advierte que muchas explotaciones ganaderas muestran bajos niveles de productividad debido al uso ineficiente de recursos naturales, la carencia de planificación ambiental y la dependencia de insumos externos. A ello se suman las limitaciones sanitarias, la baja tecnificación y la vulnerabilidad ante el cambio climático. Desde una perspectiva regional, Agudo (2020) señala que la baja eficiencia del modelo productivo de doble propósito impide satisfacer plenamente las necesidades proteicas de la población, contribuyendo a una dieta deficiente en productos de origen animal.

## **2.4. La ganadería bovina en la provincia de Manabí**

### **2.4.1. Zonas ganaderas y distribución interna**

Manabí se posiciona como una de las provincias ecuatorianas con mayor tradición y volumen de producción ganadera. Su importancia se evidencia tanto en la cantidad de ganado como en su rol como proveedora de carne y leche para el mercado nacional. El cantón Chone, por ejemplo, es el principal abastecedor de ganado en pie a escala nacional (Taípe *et al.* 2022).

Las zonas ganaderas se distribuyen en tres grandes áreas: norte (El Carmen, Flavio Alfaro, Chone, Pedernales, Jama), centro (Tosagua, Bolívar, Portoviejo) y sur (Santa Ana, Paján). Chone destaca con más de 240.898 cabezas de ganado, seguido por El Carmen (120.202) y Pedernales (107.305). En la zona sur, Paján y Santa Ana concentran 41.102 y 38.838 cabezas, respectivamente (Taípe *et al.* 2022).

Predomina el sistema de doble propósito, aunque las razas empleadas en su mayoría carecen de registro y presentan bajo rendimiento genético. Esto limita la productividad y dificulta la tecnificación, sobre todo en zonas de difícil acceso o con escasos recursos para inversión (Taípe *et al.* 2022).

### **2.4.2. Desafíos para la sostenibilidad en contextos locales**

La ganadería manabita enfrenta varios retos, entre ellos la limitada disponibilidad de estadísticas actualizadas y confiables, lo que obstaculiza la formulación de políticas públicas eficientes. También se identifican problemas relacionados con el manejo de recursos naturales, la deforestación por expansión agrícola y la baja adopción de tecnologías (Taípe *et al.* 2022)..

En este contexto, ha surgido un creciente interés por impulsar sistemas ganaderos más sostenibles, integrando criterios económicos, ecológicos y sociales. No obstante, la transformación del modelo productivo requiere acciones coordinadas entre el Estado, los productores y la academia (Taipe *et al.* 2022).

## **2.5. Ganadería de doble propósito**

### **2.5.1. Características y sistemas de producción**

La ganadería de doble propósito es un sistema de producción ampliamente difundido en América Latina, caracterizado por la obtención simultánea de leche y carne a partir del mismo rebaño. Se trata de un modelo mixto, generalmente de tipo familiar y semi-intensivo, adaptado a las condiciones agroclimáticas y socioeconómicas de la región (Agudo 2020). Este sistema se ubica con frecuencia en zonas marginales, donde cumple un rol clave como generador de empleo, conservador de la biodiversidad y motor del desarrollo rural.

Según León-Rodríguez *et al.* (2022) este tipo de ganadería es un sistema flexible y rentable, que se apoya en el uso de ganado Criollo cruzado con razas cebuinas y europeas, como la Holstein. Su implementación depende de múltiples factores, incluyendo los objetivos del productor, las condiciones agroecológicas, la disponibilidad de tecnología y las razas utilizadas. Entre sus principales fortalezas se destacan la simplicidad operativa y la alta capacidad de adaptación a contextos adversos.

### **2.5.2. Ventajas y limitaciones**

Entre las principales ventajas de la ganadería de doble propósito se encuentran su capacidad para generar múltiples productos a partir de un mismo sistema, su aporte a la seguridad alimentaria de las familias campesinas y su flexibilidad frente a condiciones climáticas adversas. Agudo (2020) destaca que esta modalidad permite a los pequeños productores aprovechar los recursos locales, manteniendo a sus animales incluso en épocas de escasez, lo que garantiza una fuente de ingresos y alimentación relativamente estable.

Sin embargo, también enfrenta limitaciones significativas, especialmente en lo relacionado con bajos niveles de tecnificación, escaso acceso a financiamiento y deficiente infraestructura. Estas debilidades restringen su rendimiento y dificultan la transición hacia modelos de producción más sostenibles y eficientes. A pesar de estos desafíos, la ganadería de doble propósito sigue siendo una opción estratégica para el desarrollo ganadero sustentable en América Latina.

## **2.6. La ganadería bovina de doble propósito en América Latina y Ecuador**

### **2.6.1. Contexto regional de la ganadería de doble propósito**

En América Latina, la ganadería bovina de doble propósito constituye una estrategia productiva fundamental para pequeños y medianos productores rurales. Este sistema integra la producción de leche y carne mediante el uso de razas adaptadas al trópico y manejos extensivos o semi-intensivos. No obstante, a pesar de representar el 24,5 % del total mundial de cabezas de ganado, la región apenas produce el 8,5 % de la leche y el 20,1 % de la carne global (Agudo 2020).

Uno de los principales retos del sector es la degradación ambiental causada por la expansión ganadera, que frecuentemente sustituye ecosistemas naturales por pasturas, afectando la biodiversidad, el suelo y el ciclo hidrológico. A esto se suman problemas sanitarios persistentes, como la fiebre aftosa y la brucelosis, que limitan el desarrollo competitivo y sanitario de los sistemas de doble propósito (Agudo 2020).

### **2.6.2. Situación de la ganadería de doble propósito en Ecuador**

En el caso de Ecuador, Ganchozo (2017) señala que el 75 % de la producción bovina en la región litoral proviene de sistemas de doble propósito. En estos sistemas predominan cruces entre razas criollas, cebú y europeas, adaptadas a las condiciones locales. Estas razas, aunque de baja productividad comparativa, permiten obtener cerca de 5 litros de leche por vaca al día, con largos períodos de lactancia y bajos requerimientos de insumos externos.

Taipe *et al.* (2022) indican que entre las razas más utilizadas para la producción de leche están la Holstein, Jersey y Gyrholando, mientras que para la carne se emplean Brahman, Angus y Nelore. En los sistemas de doble propósito, las razas Criollo y Brown Swiss son las más representativas.

No obstante, la ganadería de doble propósito en Ecuador también enfrenta importantes limitaciones. Agudo (2020) subraya la escasez de pasturas y forrajes, así como la limitada disponibilidad de medicamentos y servicios veterinarios, factores que afectan negativamente la productividad. Además, la falta de integración armónica con el entorno natural representa un obstáculo para la sustentabilidad del sistema, y plantea la necesidad urgente de transformarlo en un modelo más eficiente y respetuoso del medio ambiente.

## **2.7. La ganadería de doble propósito en Santa Ana**

El cantón Santa Ana, ubicado en la zona sur de Manabí, es representativo del modelo ganadero de doble propósito, en el cual la producción de leche y carne se realiza de forma conjunta. Este sistema constituye una fuente primaria de ingresos para muchas familias rurales, que combinan prácticas tradicionales con conocimientos empíricos transmitidos generacionalmente (Taïpe *et al.* 2022). En Santa Ana, como en gran parte de la provincia, se utilizan razas criollas o mezclas no registradas (Taïpe *et al.* 2022), lo que limita el rendimiento productivo. Las condiciones agroecológicas del cantón —caracterizadas por estacionalidad de lluvias y suelos con variada fertilidad— influyen directamente en la disponibilidad de pastos y en la eficiencia del sistema (GAD SANTA ANA 2019).

### **2.7.1. Problemáticas actuales y potencial de mejora**

Entre las principales problemáticas se encuentran el bajo acceso a asistencia técnica, el escaso uso de tecnologías adecuadas y la limitada inversión en mejoramiento genético. A ello se suma la fragmentación de la propiedad y la falta de articulación con cadenas de valor estables. No obstante, el cantón presenta un alto potencial para la implementación de estrategias de mejora en la producción bovina, especialmente si se fortalecen las capacidades locales mediante capacitación, acceso a crédito, asociatividad y adopción de prácticas agroecológicas.

## **2.8. Ganadería sustentable**

La ganadería sustentable representa una alternativa estratégica frente a los múltiples desafíos que enfrenta la producción pecuaria en el siglo XXI. En este modelo convergen los principios del desarrollo sustentable —ambiental, social y económico— con los requerimientos crecientes de seguridad alimentaria, conservación de los ecosistemas y mejora del bienestar humano y animal. La sustentabilidad en este contexto no es una opción, sino una necesidad impostergable frente a problemáticas globales como el cambio climático, la degradación de recursos y las desigualdades estructurales en el campo (FAO 2023).

### **2.8.1. Concepto y enfoque integral**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2023) define la ganadería sustentable como un sistema de producción animal que asegura la provisión de alimentos de origen animal de forma ambientalmente responsable, económicamente viable y socialmente justa. Este enfoque promueve prácticas que minimizan los impactos negativos

sobre el ambiente, optimizan el uso de recursos naturales como el agua y el suelo, y refuerzan la resiliencia socioeconómica de las comunidades rurales.

BBVA (2021) complementa esta visión al resaltar que una ganadería verdaderamente sustentable evita el uso excesivo de productos químicos, antibióticos y hormonas, apostando por una producción más limpia, ética y responsable. Lejos de ser una moda pasajera, la sustentabilidad se configura como una condición esencial para preservar la vida en el planeta y garantizar la alimentación de las futuras generaciones.

### **2.8.2. Beneficios ambientales, sociales y económicos**

Según la FAO (2024) la implementación de prácticas ganaderas sustentables produce beneficios que se reflejan en todos los niveles del sistema agroalimentario. Desde el punto de vista ambiental, permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, conservar la biodiversidad y mejorar la salud de los suelos. En el ámbito económico, se traduce en mayor eficiencia productiva, menores costos operativos y mayor competitividad, especialmente en mercados que valoran la sustentabilidad. Socialmente, la ganadería sustentable contribuye al desarrollo rural, la reducción de la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria y nutricional.

Es decir que, se trata de un instrumento fundamental para avanzar hacia una agricultura inclusiva, capaz de proporcionar medios de vida dignos y alimentos sanos a millones de personas, especialmente en regiones vulnerables.

### **2.8.3. Prácticas sustentables en sistemas ganaderos**

Las prácticas sustentables en ganadería son diversas y deben adaptarse a los contextos ecológicos y socioeconómicos específicos de cada territorio. Entre las más destacadas se encuentran el manejo racional de pasturas, la rotación planificada de animales, la disminución de insumos químicos y el aprovechamiento eficiente del agua y los nutrientes del suelo (BBVA 2021).

Un componente esencial es el bienestar animal, el cual implica garantizar condiciones adecuadas de espacio, alimentación, salud y comportamiento natural. En sistemas sustentables, se evita el uso rutinario de antibióticos y se promueve una vida digna para los animales, lo cual repercute positivamente en la calidad de los productos y en la percepción del consumidor (BBVA 2021).

## **2.8.4. Rol de actores internacionales y desafíos en la implementación**

### **2.8.4.1. Beneficios esperados y barreras**

La sustentabilidad aplicada a la ganadería retoma los principios definidos por la Comisión Brundtland (1987), promoviendo un modelo que asegure la producción de alimentos sin comprometer los recursos naturales para las generaciones venideras. Entre sus principales objetivos se encuentran la reducción de emisiones contaminantes, la eficiencia en el uso del agua y la protección de ecosistemas frágiles (BBVA 2021).

Además, se incentiva la transición hacia sistemas productivos compatibles con dietas sustentables, que integren alimentos de origen vegetal y animal en proporciones equilibradas. Esto contribuye tanto a mitigar los efectos del cambio climático como a garantizar una nutrición adecuada a nivel global (BBVA 2021).

Pese a sus evidentes beneficios, la adopción de sistemas ganaderos sustentables enfrenta barreras significativas. Entre las más relevantes se encuentran los altos costos iniciales asociados a tecnologías limpias como biodigestores, sistemas de riego eficiente o herramientas de monitoreo digital, lo cual dificulta su acceso a pequeños y medianos productores (Alliance of Bioversity International y CIAT 2024).

También incide la falta de conocimiento técnico, la escasa cobertura de programas de capacitación y la débil presencia de políticas públicas que incentiven la transición. La desconexión con mercados que valoren los productos sustentables disminuye el atractivo económico de estos sistemas y frena su expansión (Alliance of Bioversity International y CIAT 2024).

### **2.8.4.2. Rol de la FAO y organizaciones internacionales**

La FAO ha sido una de las principales impulsoras del enfoque sustentable en la ganadería, promoviendo políticas públicas, marcos normativos, asistencia técnica y plataformas de cooperación internacional. Mediante iniciativas como la "Ganadería Sustentable para el Desarrollo" o el fomento de prácticas climáticamente inteligentes, esta organización ha articulado esfuerzos con gobiernos, investigadores y productores para transitar hacia modelos más resilientes (FAO 2023, 2024).

Asimismo, entidades como la Alliance of Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) han desarrollado propuestas innovadoras basadas en enfoques integrados que consideran la conservación ambiental, la equidad social y la rentabilidad económica (Alliance of Bioversity International y CIAT 2024).

#### **2.8.4.3. Pequeños productores y perspectiva**

Los pequeños ganaderos enfrentan desafíos estructurales que complejizan aún más la implementación de prácticas sustentables. La limitada tenencia de tierras, la baja disponibilidad de agua, el escaso acceso a crédito y la falta de servicios veterinarios configuran un entorno adverso para la innovación. La variabilidad climática intensifica su vulnerabilidad, afectando la salud animal, la disponibilidad de forrajes y la estabilidad de sus ingresos (FAO 2023).

En este sentido, es indispensable una estrategia integral que combine financiamiento inclusivo, asistencia técnica continua, acceso a mercados diferenciados y fortalecimiento de capacidades institucionales. Solo así será posible una transición justa y equitativa hacia la sustentabilidad en este sector (FAO 2023).

La ganadería sustentable se proyecta como una de las claves para transformar los sistemas agroalimentarios en el contexto de crisis climática y escasez de recursos. La incorporación de prácticas como los sistemas silvopastoriles, el pastoreo racional, la agricultura de precisión o el uso de suplementos que reduzcan emisiones de metano son pasos concretos hacia un modelo más eficiente y responsable (Alliance of Bioversity International y CIAT 2024).

Sin embargo, para que esta transformación sea efectiva, se requiere un compromiso colectivo que involucre a todos los actores: productores, gobiernos, centros de investigación, empresas y consumidores. Solo a través de la colaboración multisectorial será posible construir sistemas ganaderos más resilientes, inclusivos y respetuosos con los límites del planeta.

### **2.9. Evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos**

En los últimos años, la sostenibilidad ha emergido como un eje central en la transformación de los sistemas agropecuarios, particularmente en regiones donde los recursos naturales se encuentran en riesgo o comprometidos. La evaluación de la sustentabilidad en sistemas ganaderos constituye una herramienta estratégica para identificar limitaciones estructurales y operativas, permitiendo el diseño de alternativas que favorezcan una producción ambientalmente responsable, socialmente justa y económicamente viable (Scoponi *et al.* 2019).

Esta evaluación adquiere mayor relevancia en contextos vulnerables a fenómenos climáticos extremos, degradación de suelos y pérdida de biodiversidad, los cuales amenazan la seguridad alimentaria y requieren respuestas adaptadas a las condiciones ecológicas y socioterritoriales específicas (Scoptoni *et al.* 2019). Así, la sustentabilidad no se concibe como un estado estático, sino como un proceso dinámico de mejora continua.

Desde una perspectiva técnica y de gestión, la evaluación proporciona insumos objetivos que respaldan la toma de decisiones en la planificación y el manejo sostenible de los recursos. Silva-Téllez *et al.* (2024) señalan la existencia de más de 150 metodologías orientadas a este fin, sin embargo, la eficacia de cada una depende de su adecuación al tipo de sistema productivo, su escala, y los objetivos del análisis. Esto cobra especial importancia en la ganadería bovina de América Latina, donde aún persisten brechas de conocimiento sobre la sustentabilidad contextualizada de estos sistemas.

### 2.9.1. Principales metodologías existentes

De acuerdo con Silva-Téllez *et al.* (2024) la evaluación de la sustentabilidad agropecuaria se ha abordado mediante diversos marcos metodológicos, cada uno con enfoques, indicadores y aplicaciones diferenciadas. Entre los más reconocidos internacionalmente se encuentran:

- **MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad)** propuesto por Masera *et al* en el 1999,
- **RISE (Modelo de evaluación de sostenibilidad inductora de respuesta)**, propuesto por Häni *et al* en el 2003,
- **IDEA (Marco de Indicadores de Durabilidad de Explotaciones Agrícolas o Indicadores de Sostenibilidad Agrícola)**, propuesto por Zahm *et al* en el 2003, y
- **SAFA (Marco de Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas alimentarios y agrícolas)**, desarrollado por la FAO en el 2013.

Estos enfoques abordan las tres dimensiones de la sustentabilidad —económica, social y ambiental— aunque difieren en la forma de operacionalizar sus indicadores. Algunos métodos privilegian un enfoque cuantitativo y técnico, mientras que otros integran metodologías participativas que consideran la percepción y experiencia de actores locales (Silva-Téllez *et al.* 2024).

La elección del método más adecuado debe considerar variables como el propósito de la evaluación, el tipo de unidad de análisis (finca, cuenca, comunidad), la disponibilidad de datos y la posibilidad de involucrar a los actores del sistema productivo (Scoconi *et al.* 2019). En este sentido, la pertinencia contextual es clave para obtener resultados útiles y accionables.

### 2.9.2. El enfoque MESMIS: características y estructura

El enfoque MESMIS ha demostrado ser especialmente útil en contextos rurales latinoamericanos por su carácter participativo, adaptable e interdisciplinario. Desarrollado por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA A.C.) en México, con apoyo de la Fundación Rockefeller desde 1995, este marco se ha consolidado como una herramienta robusta para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales (Scoconi *et al.* 2019, Litwin *et al.* 2022).

A diferencia de metodologías más prescriptivas, el MESMIS se basa en un proceso de aprendizaje continuo que promueve la construcción de conocimiento entre técnicos y productores. Este enfoque considera que la sustentabilidad no es una condición absoluta, sino una cualidad que debe evaluarse y fortalecerse de manera progresiva y situada (Scoconi *et al.* 2019).

El marco MESMIS se estructura en torno a siete atributos de la sustentabilidad:

- a) **Productividad**, que hace referencia a la capacidad del sistema de proporcionar bienes y servicios de forma eficiente en términos de costo-beneficio;
- b) **Estabilidad**, entendida como la capacidad del sistema de mantener su funcionamiento sin degradarse con el tiempo;
- c) **Confiabilidad**, relacionada con la consistencia de los resultados en presencia de perturbaciones comunes;
- d) **Resiliencia**, que mide la capacidad del sistema de recuperarse tras cambios bruscos;
- e) **Adaptabilidad**, que se refiere a la habilidad del sistema para transformarse frente a cambios a largo plazo;
- f) **Equidad**, que evalúa la distribución justa de beneficios y costos, tanto en el tiempo como entre los actores sociales;
- g) **Autodependencia**, entendida como la capacidad del sistema para definirse y gestionarse internamente (Scoconi *et al.* 2019, Silva 2024).

Estos atributos permiten un análisis integral del sistema, articulando criterios e indicadores específicos para evaluar el desempeño de las unidades productivas en cada dimensión de la sustentabilidad.

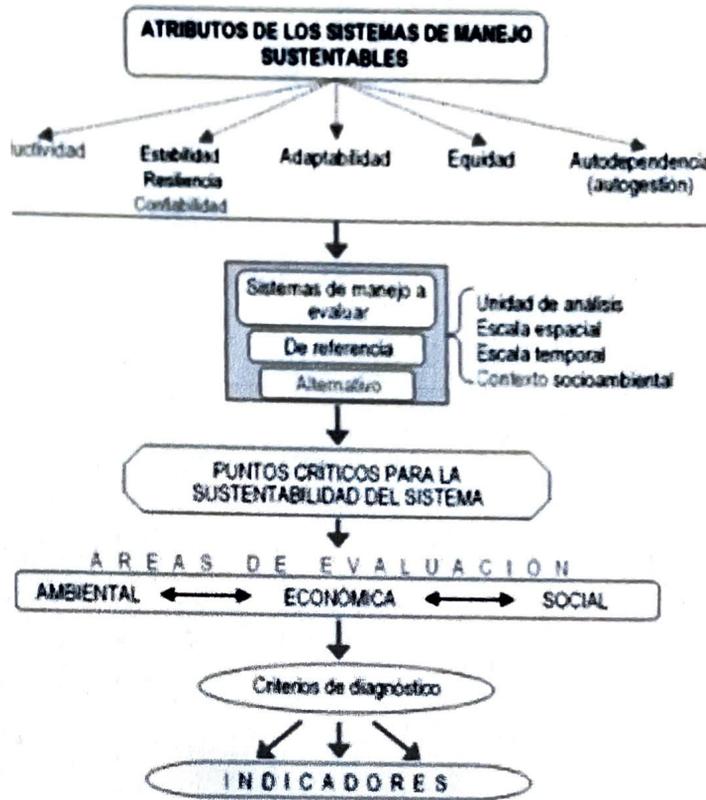


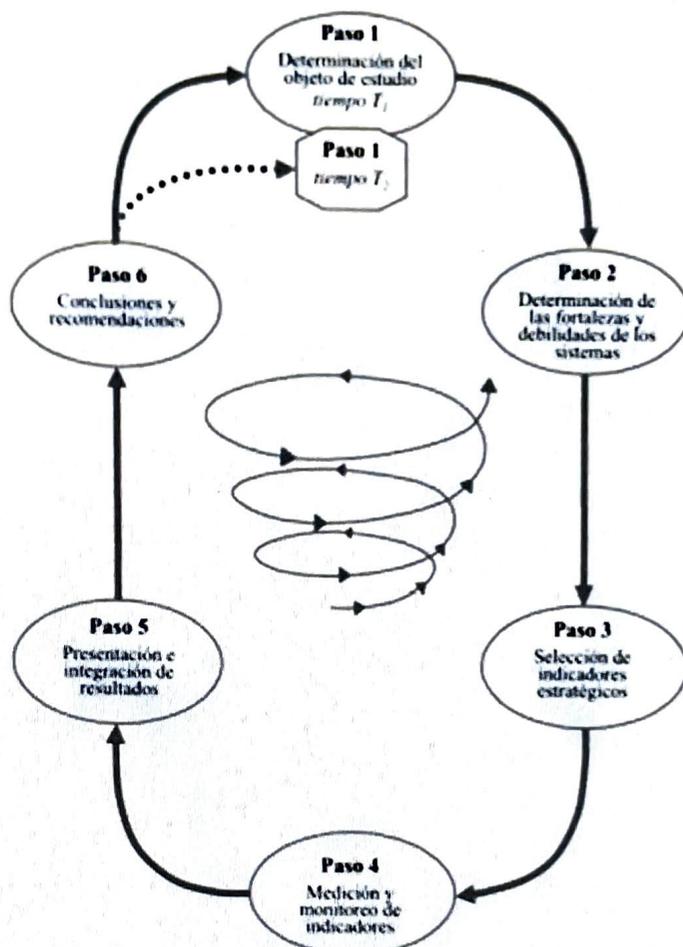
Figura 1. Esquema general de evaluación MESMIS

Fuente: Masera, Astier & López- Ridaura (2002), citado por Fonseca 2021.

El procedimiento metodológico del MESMIS está compuesto por seis etapas principales:

1. **Definición del sistema de manejo:** En esta fase se delimita el objeto de estudio en términos espaciales y temporales.
2. **Identificación de puntos críticos:** Se analizan las fortalezas y debilidades del sistema según los atributos antes mencionados, estableciendo los criterios de diagnóstico.
3. **Selección de indicadores:** Se eligen aquellos indicadores que reflejan el grado de sustentabilidad en las distintas dimensiones del sistema.
4. **Medición y monitoreo:** Se recopilan datos mediante encuestas, entrevistas, visitas de campo o modelos de simulación.
5. **Análisis e integración de resultados:** Se presentan de forma gráfica y analítica los resultados, facilitando la interpretación.

6. **Conclusiones y recomendaciones:** Se formulan propuestas para mejorar la sustentabilidad del sistema evaluado, dando paso a un nuevo ciclo de evaluación (Scoponi *et al.* 2019, Fonseca 2021).



**Figura 2.** Proceso cíclico de evaluación MESMIS

**Fuente:** López-Ridaura, Masera y Astier (2002), citado por Fonseca 2021.

Este enfoque destaca por su flexibilidad y carácter cíclico, lo que le permite adaptarse a sistemas con alta heterogeneidad biofísica, socioeconómica y tecnológica (Litwin *et al.*, 2022). Además, su estructura abierta permite la actualización continua de indicadores conforme evolucionan los sistemas productivos.

### 2.9.3. Aplicaciones del MESMIS en distintos sistemas productivos

El enfoque MESMIS ha sido implementado en numerosos estudios en América Latina, validando su aplicabilidad en diversas escalas, contextos y sistemas productivos. En Ecuador, su uso ha sido documentado en cultivos hortícolas, cerealeros y sistemas ganaderos.

Por ejemplo, Urgilés (2024) aplicó MESMIS para evaluar sistemas de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) bajo invernaderos intensivos en la parroquia Bulán, evidenciando deficiencias significativas en la dimensión agroecológica. En la zona de Yaguachi, Farah *et al.* (2022) emplearon la metodología en sistemas arroceros, identificando puntos críticos en el uso de agroquímicos y gestión hídrica.

En la provincia de Manabí, múltiples estudios aplicaron MESMIS en el cultivo de maíz en localidades como Junín, Chone, Pichincha, Paján, Sucre, Tosagua, Jipijapa, Paján, Portoviejo, Rocafuerte y Santa Ana, hallando bajos niveles de sustentabilidad en algunos cantones, especialmente en los indicadores económicos y ambientales (Cevallos 2019, Córdova 2019, Supliguicha 2020, Valverde 2020).

En cuanto a los sistemas ganaderos, Vera (2024) evaluó la sustentabilidad de la producción de carne y leche bovina en el cantón Paján, revelando que ninguna de las tres dimensiones evaluadas alcanzaba niveles mínimos de sustentabilidad. La investigación, basada en encuestas estructuradas a productores, señaló la necesidad urgente de incorporar prácticas agroecológicas, diversificación de ingresos y acceso a formación técnica para mejorar el desempeño de estos sistemas.

#### **2.9.4. Metodología de Sarandón *et al.* (2006) para evaluar la sustentabilidad**

La metodología propuesta por Sarandón *et al.* (2006) constituye una herramienta útil para la evaluación integral de la sustentabilidad de agroecosistemas, y ha sido adaptada en este estudio al sistema de producción ganadera de doble propósito (carne y leche) en el cantón Santa Ana. Esta propuesta se fundamenta en un marco conceptual que define a la agricultura sustentable como aquella que cumple simultánea y satisfactoriamente con cuatro requisitos fundamentales: ser suficientemente productiva, económicamente viable, ecológicamente adecuada y social y culturalmente aceptable.

A partir de estos principios, la metodología desarrolla un conjunto de indicadores agrupados en tres dimensiones clave: económica, ecológica y sociocultural, los cuales permiten evaluar el grado de sustentabilidad de un sistema productivo. Los indicadores se construyen a partir de hipótesis específicas:

- **Dimensión económica:** un sistema es económicamente sustentable si puede garantizar la autosuficiencia alimentaria del productor, generar un ingreso neto anual estable y reducir el riesgo económico en el tiempo.
- **Dimensión ecológica:** la sustentabilidad ecológica se alcanza si el sistema conserva o mejora su base de recursos naturales (como el suelo, el agua y la biodiversidad) y minimiza su impacto ambiental más allá de los límites de la finca.
- **Dimensión sociocultural:** un sistema es sustentable si fortalece el capital social, entendiendo este como el conjunto de relaciones, valores y conocimientos que permiten a las comunidades rurales gestionar colectivamente sus recursos. Se evalúan aspectos como la calidad de vida del productor, la satisfacción personal, el nivel de participación social y la conciencia ambiental.

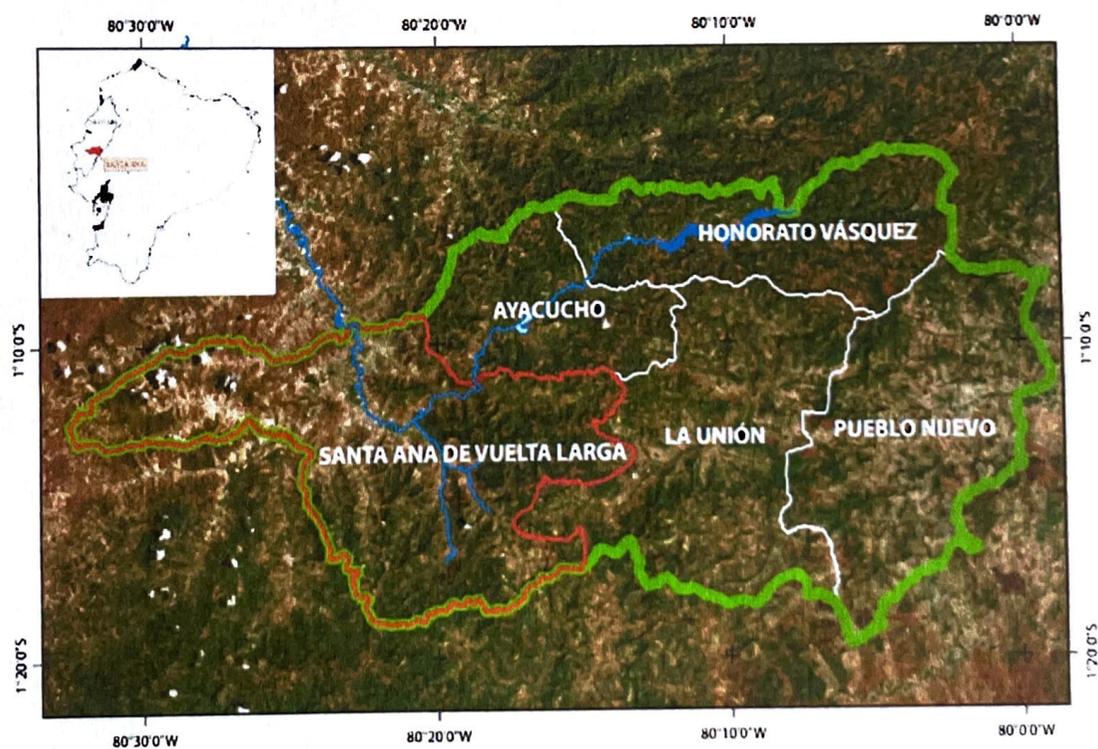
Los indicadores derivados de estas hipótesis permiten identificar puntos críticos dentro del sistema productivo, así como proponer estrategias de mejora. Esta metodología resalta la importancia de considerar no solo variables técnicas o económicas, sino también factores sociales y culturales que inciden directamente en la sustentabilidad a largo plazo del sistema ganadero.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Descripción de la zona de estudio

El estudio se llevará a cabo en el cantón Santa Ana, ubicado en el centro sur de la provincia de Manabí, Ecuador. Este cantón se sitúa en un valle rodeado de formaciones montañosas: los cerros Peminche y Bonce al noroeste, el cerro Mate al sur, y las montañas de las Guaijas y el Sasay al oeste. Limita geográficamente con el cantón Portoviejo al norte; con los cantones Olmedo y 24 de Mayo al sur; con el cantón Pichincha al este; y con los cantones 24 de Mayo, Jipijapa y Portoviejo al oeste, tal y como se aprecia en la figura 3 (GAD SANTA ANA 2023).

Santa Ana presenta un clima tropical seco, con una marcada estacionalidad entre invierno y verano. La temperatura promedio anual es de 26°C, aunque puede llegar a máximas de 37°C y mínimas de 14°C, con una variabilidad diaria de hasta 10°C. El territorio cantonal abarca una superficie de 1036,96 km<sup>2</sup>, con una densidad poblacional de 43,67 habitantes por km<sup>2</sup>. La cabecera cantonal registra la mayor concentración poblacional (67,38 hab/km<sup>2</sup>), mientras que la parroquia San Pablo de Pueblo Nuevo presenta la menor densidad (23,93 hab/km<sup>2</sup>) (GAD SANTA ANA 2023).



**Figura 3.** Mapa del cantón Santa Ana, Manabí

**Fuente:** Tomado de Burgos *et al.* 2019

En lo que respecta a la actividad pecuaria, Santa Ana forma parte de una importante microrregión ganadera en el centro-sur de la provincia, donde la ganadería bovina de doble propósito (carne y leche) representa una fuente esencial de ingresos para muchas familias rurales. Según Taípe *et al.* (2022), esta zona concentra cerca de 130.089 cabezas de ganado bovino, de las cuales 38.838 se encuentran en Santa Ana, convirtiéndolo en uno de los cantones con mayor carga ganadera, solo superado por Paján.

### 3.2. Materiales, equipos y herramientas

La recolección de datos y evaluación de la sustentabilidad ganadera en Santa Ana requirió del uso de diversos insumos, tanto físicos como digitales, los cuales se detallan a continuación:

- **Materiales de oficina:** Formularios impresos para encuestas, hojas de registro, lápices, carpetas y cuadernos de campo para anotaciones manuales durante las visitas a las fincas.
- **Equipos de georreferenciación:** Dispositivos GPS portátiles y aplicaciones móviles especializadas para registrar las coordenadas exactas de las unidades productivas, con el fin de garantizar una correcta representación geoespacial de los datos.
- **Herramientas digitales:** Computadoras personales equipadas con software de análisis estadístico y procesamiento de datos, como Microsoft Excel, para tabular, graficar e interpretar los resultados obtenidos.

### 3.3. Diseño de la investigación

El presente estudio adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y no experimental. Su propósito fue caracterizar el nivel de sustentabilidad del sistema ganadero de doble propósito en el cantón Santa Ana, observando las variables en su contexto natural, sin manipularlas.

La metodología se fundamentó en el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), el cual ha sido ampliamente utilizado en estudios agropecuarios por su enfoque integral y participativo (Scoptoni *et al.* 2019). Este enfoque fue complementado con los aportes metodológicos de Sarandón *et al.* (2006), quienes proponen una evaluación desde la perspectiva agroecológica, considerando la complejidad de los agroecosistemas. Además, se tomó como referencia el estudio de Vera (2024), aplicado en sistemas ganaderos similares del cantón Paján, lo que permitió adaptar los indicadores al contexto específico de Santa Ana.

### 3.4. Población y muestra

Según datos proporcionados por técnicos agropecuarios locales, en el cantón Santa Ana existen aproximadamente 1 308 productores dedicados a la ganadería bovina de doble propósito. A partir de este universo, se calculó el tamaño de muestra aplicando el método de proporciones para poblaciones finitas, conforme a Valverde (2020), utilizando un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 1 %, una probabilidad de acierto del 6 % y una probabilidad de desacierto del 8 %. La fórmula aplicada fue:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{\frac{4PQ}{d^2} - 1}{N} + 1}$$

Donde:

- n: Tamaño de muestra
- N: Población objetivo (1308)
- P: Probabilidad de acierto (6 %)
- Q: Probabilidad de desacierto (8 %)
- d: % de error (1 %).

Como resultado, se determinó una muestra representativa de 168 productores, quienes participaron mediante encuestas estructuradas.

### 3.5. Técnicas de recolección de información

Para lograr una evaluación integral, se emplearon diversas técnicas e instrumentos de recolección de datos, tanto cuantitativos como cualitativos.

#### Fuentes primarias:

- Aplicación de encuestas estructuradas a los 168 productores seleccionados, enfocadas en recoger información relevante en las dimensiones económica, ambiental y social, de acuerdo con los indicadores definidos.
- Entrevistas personales complementarias, dirigidas a explorar la percepción de los productores sobre su sistema productivo, los cambios percibidos en el tiempo y las principales dificultades enfrentadas.

## Fuentes secundarias:

- Revisión de información proveniente del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), y registros del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Santa Ana, entre otros.

## Diagnóstico exploratorio previo:

Antes de la aplicación formal de los instrumentos, se llevó a cabo un diagnóstico exploratorio con el fin de identificar las prácticas predominantes, debilidades estructurales y potencialidades productivas en el territorio. Este proceso permitió ajustar los instrumentos de recolección, garantizando la pertinencia y aplicabilidad de los indicadores propuestos.

### 3.6. Instrumento de recolección: ficha de encuesta.

Se elaboró una ficha técnica de encuesta (Ficha 1), diseñada para recopilar información clave sobre las prácticas productivas y condiciones del sistema ganadero en Santa Ana. La ficha incluye variables correspondientes a los indicadores de sustentabilidad definidos, categorizados por dimensión.

**Ficha 1.** Encuesta para el levantamiento de información sobre sustentabilidad ganadera de doble propósito – Cantón Santa Ana, 2025

1. DATOS GENERALES				
Apellidos y nombres:				
Nº cédula:	Edad:	Sexo:	Estado civil:	
Contacto:	Fecha de nacimiento:		Lugar de nacimiento:	
1.1. UBICACIÓN DE DOMICILIO				
Cantón:	Parroquia:		Comunidad/recinto:	
1.2. UBICACIÓN DEL PREDIO				
Cantón:	Parroquia:		Comunidad/recinto:	
Nombre del predio:				
Coordenadas: (Lugar exacto del hato ganadero):		X:	Y:	
1.3. VÍA DE ACCESO PRINCIPAL A SU PREDIO		Pavimento:	Tierra:	Lastre:
1.4. TIPO DE SEGURO	Campesino:	General:	Otros:	No posee:
1.5. NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN QUE PERTENECE				
2. ASPECTOS SOCIALES				
2.1. SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS				
1. Calidad de la vivienda		2. Acceso a la educación		3. Servicios básicos
Muy mala		Sin acceso a la educación		Sin luz ni fuente de agua cercana
Mala, deteriorada, piso de tierra		Educación primaria		Sin luz, con agua de pozo cercana
Regular, sin terminar, deteriorada		Educación primaria, secundaria media		Luz, agua de riego pero no potable
De material bueno, terminada		Educación secundaria		Luz y agua instalada
De material muy bueno, terminada		Educación superior o capacitaciones		Agua, luz y teléfono



### 3.7. Evaluación de la sustentabilidad

La evaluación de la sustentabilidad se realizó mediante un enfoque metodológico integral “basada en el marco metodológico MESMIS, el cual permite analizar la funcionalidad de los sistemas productivos a través de atributos clave como productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad y autodependencia.

Este enfoque fue complementado con el modelo agroecológico de Sarandón *et al.* (2006) y adaptado al contexto local tomando como referencia el estudio de Vera (2024), realizado en el cantón Paján, lo que garantizó la pertinencia y aplicabilidad de los indicadores seleccionados.

#### 3.7.1. Construcción de los indicadores

La construcción de indicadores se fundamentó en la identificación de atributos esenciales de la sustentabilidad. A partir de estos, se establecieron criterios de diagnóstico, puntos críticos, e indicadores específicos (con subindicadores y variables asociadas) (tabla 1), que permitieron evaluar objetivamente la situación del sistema ganadero.

Los indicadores fueron seleccionados bajo criterios de viabilidad en la recolección y comprensión por parte de los productores, procurando siempre su utilidad en la toma de decisiones. La información fue recolectada mediante encuestas, observaciones de campo y entrevistas asistidas por técnicos especializados.

**Tabla 1.** Puntos críticos, criterios de diagnóstico e indicadores para la evaluación de la sustentabilidad.

ATRIBUTOS	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	AE
Productividad	Eficiencia	Baja productividad	1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie	USD	E
			2. Precio promedio en finca por litro de leche	USD	E
			3. Incidencia de plagas y enfermedades	Porcentaje	E
		Bajo Ingreso neto de campaña	4. Producción de leche por hato ganadero	litros	E
		Riesgo económico	5. Diversificación de venta	# de productos	E
			6. Dependencia de insumos externos	Porcentaje	E
Equidad	Distribución de costos y beneficios	Satisfacción de las necesidades básicas	7. Vivienda	E. V	S
			8. Acceso a la educación	E. V	S
			9. Servicios Básicos	E. V	S
Estabilidad	Conservación de recursos	Conservación de la vida del suelo	10. Manejo de la cobertura del suelo	Porcentaje	A
		Riesgo de déficit hídrico	11. Riego tecnificado	E. V	A
	Diversidad de espacio y tiempo	Manejo de la biodiversidad	12. Manejo etológico de plagas	Porcentaje	A
			13. Biodiversidad espacial	E. V	A

Adaptabilidad	Capacidad de innovación	de	Aceptabilidad del sistema de producción	14. Aceptabilidad del sistema de producción	E. V	S
				15. Conocimiento y conciencia ecológica	E. V	S
Auto seguridad	Participación, control y organización	y	Falta de cooperación entre los agricultores	16. Integración social	E. V	S

### 3.7.2. Estandarización y ponderación de los indicadores

#### a) Estandarización de los indicadores

Los indicadores se estandarizaron utilizando una escala numérica de 0 a 4, con base en referencias bibliográficas, criterios técnicos y el estudio de Vera (2024):

- 0: Nivel más bajo de sustentabilidad.
- 4: Nivel óptimo de sustentabilidad.

Cada productor fue evaluado individualmente, considerando la información recogida mediante los instrumentos aplicados.

#### b) Ponderación de los indicadores

Se asignó un peso relativo a cada indicador según su importancia dentro del sistema productivo. Esta ponderación fue definida a través de talleres participativos con técnicos y productores locales, lo que permitió consensuar el valor relativo de cada variable.

#### c) Construcción del índice general de sustentabilidad

El índice general fue construido a partir de la combinación ponderada de los indicadores estandarizados, generando un valor agregado que representa el desempeño sustentable del sistema en sus tres dimensiones:

- **Económica:** productividad, ingresos, diversificación, dependencia de insumos.
- **Ambiental:** conservación del suelo, manejo de plagas, biodiversidad.
- **Social:** calidad de vida, acceso a servicios, participación comunitaria.

**Tabla 2.** Niveles de sustentabilidad según el índice compuesto

Nivel del índice	Categoría de sustentabilidad
0 - 1	Sustentabilidad muy baja
>1 - 2	Sustentabilidad baja
>2 - 3	Sustentabilidad media
>3 - 3,5	Sustentabilidad alta
>3,5 - 4	Sustentabilidad muy alta

Este índice facilita la identificación de fortalezas y debilidades del sistema productivo, sirviendo como base para formular propuestas de mejora específicas.

#### d) Herramienta de evaluación: ficha de indicadores

Para facilitar la evaluación, se elaboró una segunda ficha (Ficha 2), donde se especifican los indicadores, escalas y rangos de evaluación utilizados. Esta herramienta fue fundamental para la sistematización de los resultados.

Ficha 2. Encuesta modelo para la evaluación de sustentabilidad

### Indicadores económicos

- **A. Rendimiento del ganado bovino**

- **A1. Precio promedio en finca por libra de ganado en pie (USD)**

Menos de \$0,60	0
Entre \$0,60 a \$0,80	1
Entre \$0,81 a \$1,00	2
Entre \$1,01 a \$1,20	3
Más de \$1,20	4

- **A2. Precio promedio por litro de leche (USD)**

Menos de \$0,40	0
Entre \$0,40 a \$0,45	1
Entre \$0,46 a \$0,50	2
Entre \$0,51 a \$0,55	3
Más de \$0,55	4

- **A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)**

Más del 20%	0
Entre 16 a 20%	1
Entre 11 a 15%	2
Entre 5 a 10%	3
Menos del 5%	4

- **B. Producción de leche por hato ganadero**

- **B1. Producción diaria de leche (litros)**

Menos de 4 litros	0
Entre 5 a 7 litros	1
Entre 8 a 10 litros	2
Entre 11 a 13 litros	3
Más de 13 litros	4

- **C. Riesgo económico**

- **C1. Cantidad de productos que vende (#)**

1 producto	0
2 productos	1
3 productos	2
4 productos	3
5 productos o más	4

- **C2. Dependencia de insumos externos (%)**

Del 81% al 100%	0
Del 61% al 80%	1
Del 41% al 60%	2
Del 21% al 40%	3
Del 0% al 20%	4

### Indicadores ambientales

- **A. Conservación de la vida del suelo**

- **A1. Cobertura vegetal del suelo en el hato ganadero (%)**

Menos del 50%	0
Entre el 50% al 59%	1
Entre el 60% al 69%	2
Entre el 70% al 79%	3
Entre el 80% al 100%	4

- **B. Déficit hídrico**

- **B1. Tipo de riego implementado (E.V.)**

No cuenta con riego, lluvias	0
Riego por gravedad – surco	1
Riego suprafoliar	2
Riego por inundación	3
Riego por macroaspersores	4

- **C. Buenas prácticas agropecuarias**

- **C1. Manejo ecológico de plagas (%)**

Del 0% al 20%	0
Del 21% al 40%	1
Del 41% al 60%	2
Del 61% al 80%	3
Del 81% al 100%	4

- **C2. Diversificación de cultivos (E.V.)**

Monocultivo	0
Poca diversificación – sin asociaciones	1
Diversificación media, muy bajo nivel de asociación	2
Alta diversificación, nivel medio de asociación	3
Totalmente diversificado, asociaciones de cultivos	4

### Indicadores sociales

- **A. Satisfacción de necesidades básicas**

- **A1. Calidad de vivienda (E.V.)**

Muy mala	0
Mala, deteriorada, piso de tierra	1
Regular, sin terminar, deteriorada	2
De material bueno, terminada	3
De material muy bueno, terminada	4

- **A2. Acceso a la educación (E.V.)**

Sin acceso a la educación	0
Educación primaria	1
Educación primaria, secundaria media	2
Educación secundaria	3
Educación superior o capacitaciones	4

- **A3. Servicios básicos (E.V.)**

Sin luz ni fuente de agua cercana	0
Sin luz, con agua de pozo cercana	1
Luz, agua de riego pero no potable	2
Luz y agua instalada	3
Agua, luz y teléfono	4

- **B. Aceptabilidad de la asistencia técnica**

- **B1. Asistencia técnica (E.V.)**

Muy desilusionado	0
Poco satisfecho	1
Medianamente satisfecho	2
Satisfecho	3
Muy satisfecho	4

- **C. Integración social**

- **C1. Integración social (E.V.)**

Mala	0
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy alta	4

- **D. Conocimiento y conciencia ecológica**

- **D1. Conciencia ecológica (E.V.)**

Sin ningún tipo de conciencia ecológica, realiza una práctica agresiva	0
No presenta conocimiento ecológico, pero utiliza bajos insumos	1
Tiene una visión parcializada, de la ecología	2
Conocimiento de la ecología desde su práctica cotidiana	3
Concibe la ecología con visión más amplia, conoce sus bases	4

### 3.8. Descripción y ponderación de los indicadores de sustentabilidad

Con base en el enfoque metodológico MESMIS, complementado con los aportes de Sarandón *et al.* (2006), se procedió a construir un conjunto de indicadores estandarizados y ponderados que permitieran caracterizar de manera integral el estado de sustentabilidad de los sistemas ganaderos de doble propósito en el cantón Santa Ana.

La evaluación se estructuró en tres dimensiones fundamentales: económica, ambiental y social, cada una con sus respectivos subindicadores y variables. Estos fueron seleccionados considerando criterios de relevancia, facilidad de recolección de datos y pertinencia para el contexto local.

### 3.8.1. Dimensión Económica

Evalúa la capacidad del sistema ganadero para generar ingresos, mantenerse en el tiempo y enfrentar fluctuaciones del mercado.

#### A. Rendimiento del ganado bovino

- A1. Precio promedio por libra de ganado en pie (USD)
- A2. Precio promedio por litro de leche (USD)
- A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%).

#### B. Producción de leche por hato ganadero

- B1. Producción diaria de leche (litros)

#### C. Riesgo económico

- C1. Cantidad de productos que venda (#)
- C2. Dependencia de insumos externos (%)

**Ponderación para el Indicador Económico (IK):** Debido a la relevancia de la rentabilidad y la producción lechera en la estabilidad económica del sistema, se asignó doble peso a estas variables. La fórmula aplicada fue la siguiente:

$$\text{Indicador económico (IK)} = \frac{2((A1 + A2 + A3)/3) + B + ((C1 + 2C2)/3)}{4}$$

### 3.8.2. Dimensión Ambiental

Evalúa el impacto del sistema sobre los recursos naturales, incluyendo suelo, agua y biodiversidad.

#### A. Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero

- A1. Manejo de la cobertura del suelo (%)

#### B. Déficit hídrico

- B1. Tipo de riego implementado (E.V.)

### **C. Buenas prácticas agropecuarias**

- C1. Manejo ecológico de plagas (%)
- C2. Diversificación de cultivos (E.V.)

**Ponderación para el Indicador Ambiental (IA):** Dado el peso ecológico de estas prácticas, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador ambiental (IA)} = \frac{A1(2) + B1(2) + C1(3) + C2(2)}{9}$$

### **3.8.3. Dimensión social**

Considera el bienestar de las familias productoras y su integración en la comunidad.

#### **A. Satisfacción de necesidades básicas**

- A1. Calidad de vivienda (E.V.)
- A2. Acceso a la educación (E.V.)
- A3. Acceso a servicios básicos (E.V.)

#### **B. Aceptabilidad de la asistencia técnica**

- B1. Asistencia técnica (E.V.)

#### **C. Integración social**

- C1. Integración social (E.V.)

#### **D. Conocimiento y conciencia ecológica**

- D1. Conciencia ecológica (E.V.)

**Ponderación para el Indicador Social (IS):** Se dio mayor peso a las variables relacionadas con las necesidades básicas, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Indicador social (IS)} = \frac{A1(2) + A2(3) + A3(3) + B1(2) + C1(3) + D1(2)}{15}$$

### 3.9. Cálculo del índice general de sustentabilidad

A partir de los indicadores construidos para cada dimensión, se elaboró un índice de sustentabilidad general (ISGen) que permite evaluar de forma integral el desempeño del sistema ganadero.

La fórmula utilizada fue:

$$\text{Indicador de sostenibilidad general (ISGen)} = \frac{(IK + IA + IS)}{3}$$

Este índice se expresó en una escala de 0 a 4, donde los valores más altos indican mayor sustentabilidad del sistema.

#### Criterios de sostenibilidad mínima aceptable:

- ISGen  $\geq 2$
- Ninguna dimensión individual debe ser  $< 2$ , aun si el promedio general es  $\geq 2$

### 3.10. Presentación y análisis de los resultados

Para facilitar la interpretación, se utilizó una representación visual basada en la metodología del IICA (Sepúlveda *et al.* 2005), adaptada a la investigación, y complementada con el enfoque Sarandón y el MESMIS. Los resultados se visualizaron a través de:

- Gráficos circulares (frecuencia de respuestas por variable)
- Biogramas de color (tabla por dimensiones)
- Gráficos de telaraña (comparación de indicadores)

Tabla 3. Rango de colores para evaluación de la sustentabilidad.

Situación	Color representativo	Rango
Óptimo	Verde	3,1 – 4,0
Inestable	Amarillo	2,1 – 3,0
Crítico	Rojo	0 – 2,0

Fuente: Adaptado en base a Sepúlveda *et al.* 2005.

Además, se elaboró un mapa de zonificación georreferenciado que muestra la ubicación de los productores encuestados, identificados con el código correspondiente en la encuesta (Anexo 1).

Para el procesamiento de datos y elaboración de gráficos, se utilizó el programa Microsoft Excel (Microsoft 365).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Zonificación de los productores ganaderos de doble propósito encuestados del cantón Santa Ana.

La Figura 4 muestra la distribución geográfica de los 168 productores ganaderos de doble propósito encuestados en el cantón Santa Ana. Como se observa, los productores se encuentran dispersos en varias parroquias del cantón, con una concentración significativa en los alrededores de la cabecera cantonal (Santa Ana), así como en sectores como Ayacucho, Pueblo Nuevo y La Mocora.



**Figura 4.** Zonificación de los productores ganaderos encuestados del cantón Santa Ana.  
**Fuente:** Elaborado en base a Google Earth Pro-2025.

### 4.2. Caracterización de los productores ganaderos del cantón Santa Ana

#### 4.2.1. Indicador económico

##### A1. Precio promedio por libra de ganado en pie (USD)

Los resultados muestran que una mayoría significativa de los productores ganaderos del cantón Santa Ana vende su ganado en pie a un precio superior a \$1,20 por libra, representando el 57,14% del total. En segundo lugar, el 42,86% indicó recibir entre \$1,01 y \$1,20 por libra. No se reportaron casos en los rangos de precios inferiores a \$1,00 (Figura 5). Esto refleja que los productores están logrando acceder a mercados con precios relativamente favorables, lo cual es positivo para la rentabilidad del sistema productivo. Esta tendencia puede asociarse a una buena condición del ganado o una demanda sostenida en la zona.

### A1. Precio promedio por libra de ganado en pie



Figura 5. Precio promedio por libra de ganado en pie

### A2. Precio promedio por litro de leche (USD)

El 70,24% de los productores señaló venderla en un rango de \$0,51 a \$0,55, mientras que el 27,38% recibe más de \$0,55 por litro. Solo el 2,38% obtiene entre \$0,46 y \$0,50. No se registraron respuestas en rangos inferiores a \$0,45 (Figura 6). Este comportamiento sugiere un mercado relativamente estable para la leche, aunque con menos margen que la carne. No obstante, los precios reflejan una aceptable valorización del producto, posiblemente influenciada por la cercanía a centros de acopio o la comercialización directa.

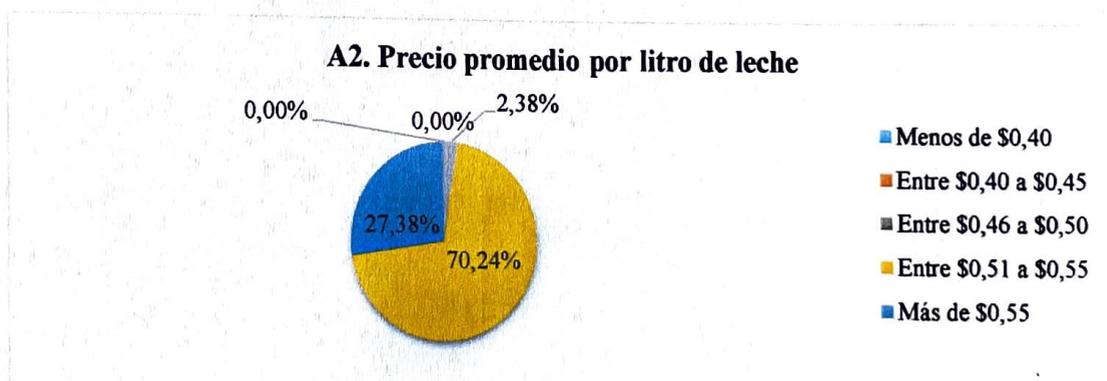


Figura 6. Precio promedio por litro de leche.

### A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

El 97,02% de los encuestados reportó tener una afectación menor al 5% en sus hatos, y solo el 2,98% indicó una incidencia entre el 5% y el 10%. No se registraron casos con afectaciones mayores (Figura 7). Este hallazgo demuestra una gestión sanitaria eficiente en la mayoría de las fincas, lo que contribuye directamente al bienestar animal, la productividad y la sostenibilidad del sistema. Es posible que esto se relacione con prácticas preventivas, control de vectores o asistencia técnica continua.

### A3. Incidencia de plagas y enfermedades (%)

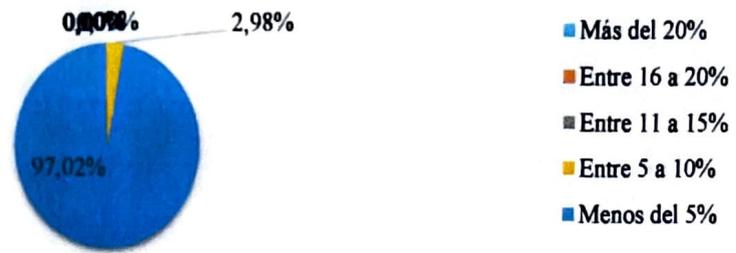


Figura 7. Incidencia de plagas y enfermedades

### B1. Producción diaria de leche por hato (litros)

En cuanto a la producción diaria de leche por hato, el 86,31% de los ganaderos indicó obtener más de 13 litros diarios, y un 13,10% se ubicó entre 11 y 13 litros. Apenas un 0,60% produce entre 8 y 10 litros (Figura 8). Estos datos evidencian un desempeño productivo bastante alto, lo cual es indicativo de un manejo adecuado del hato, genética mejorada, alimentación balanceada y posiblemente condiciones ambientales favorables. Este nivel de producción sitúa al cantón como un referente local en términos de eficiencia lechera.

### B1. Producción diaria de leche (litros)



Figura 8. Producción diaria de leche por hato

### C1. Cantidad de productos que vende (#)

Respecto a la diversidad de productos comercializados, el 75% de los productores vende dos productos (probablemente carne y leche), mientras que un 12,5% comercializa tres, y un 10,12% solo uno. Solo un 2,38% reportó vender hasta cuatro productos (Figura 9). Este patrón refleja que, aunque existe cierta diversificación, la mayoría de los sistemas se mantiene en un modelo de doble propósito, con limitada incorporación de otros rubros como subproductos lácteos, estiércol o cultivos complementarios. Fomentar una mayor diversificación podría ser una estrategia para reducir el riesgo económico y aumentar los ingresos.

### C1. Cantidad de productos que vende (#)



Figura 9. Cantidad de productos que vende

### C2. Dependencia de insumos externos (%)

La mayoría de los productores (60,12%) manifestó tener una dependencia moderada de insumos externos (entre el 21% y 40%), mientras que un 33,93% reportó una baja dependencia (0% al 20%). Solo un 5,95% indicó una dependencia media (41% al 60%) y no se registraron casos con dependencia alta (Figura 10). Estos resultados son alentadores, ya que reflejan un esfuerzo por parte de los ganaderos por mantener una mayor autonomía productiva, posiblemente mediante el uso de pastos naturales, elaboración propia de suplementos o reutilización de recursos disponibles en la finca.

### C2. Dependencia de insumos externos (%)

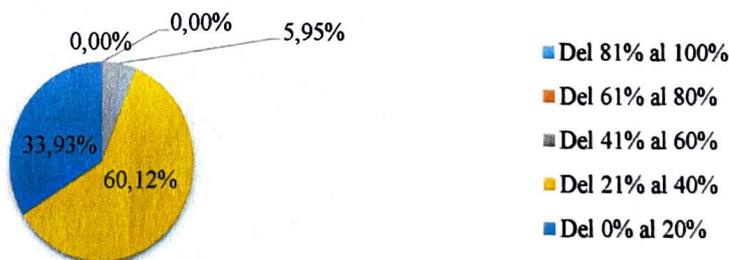


Figura 10. Dependencia de insumos externos

## 4.2.2. Indicador ambiental

### A1. Cobertura vegetal del suelo en el hato ganadero (%)

En cuanto a la cobertura vegetal del suelo dentro de los hatos ganaderos, el 75% de los productores indicaron que tienen entre un 50% y 59% de cobertura, mientras que un 19,05% se encuentra en el rango del 60% al 69%. Solo un 4,17% reportó tener menos del 50%, y apenas un 1,79% aseguró tener entre el 70% al 79%. Ninguno de los encuestados indicó contar con una cobertura vegetal superior al 80% (Figura 11).

Estos datos reflejan que, si bien la mayoría de los productores mantienen una cobertura vegetal aceptable, está todavía podría mejorarse. Una cobertura adecuada protege el suelo contra la erosión, favorece la infiltración de agua, mejora la disponibilidad de forraje y contribuye a la biodiversidad. El hecho de que no existan hatos con coberturas superiores al 80% puede deberse al sobrepastoreo, uso intensivo de áreas o falta de rotación de potreros.

### A1. Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero

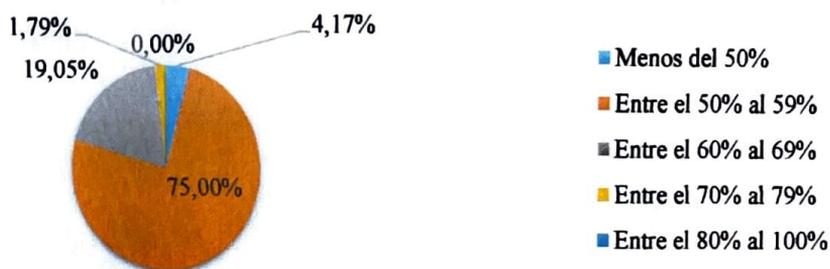


Figura 11. Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero

### B1. Tipo de riego implementado (E.V.)

Se observó que una gran mayoría de los productores (82,14%) depende exclusivamente del agua proveniente de las lluvias, sin contar con ningún sistema de riego instalado. Solo el 12,5% de los encuestados utiliza macroaspersores, y porcentajes muy bajos emplean riego por surcos (3,57%) o por inundación (1,79%). No se reportó el uso de riego suprafoliar (Figura 12).

Estos resultados evidencian una alta vulnerabilidad frente al déficit hídrico, especialmente en temporadas secas. La ausencia de sistemas de riego limita la capacidad de mantener pasturas productivas durante todo el año, afectando directamente la disponibilidad de alimento para el ganado y, en consecuencia, la productividad general del sistema. La implementación de sistemas de riego podría ser una estrategia para enfrentar esta limitación estructural.

### B1. Tipo de riego implementado



Figura 12. Tipo de riego implementado

## C1. Manejo ecológico de plagas (%)

Respecto al manejo ecológico de plagas, el 58,33% de los productores indicó implementar este tipo de prácticas en un rango del 21% al 40% de su unidad productiva, mientras que el 38,69% lo hace en una proporción inferior al 20%. Solo un 2,98% alcanzó entre el 41% y 60%. No se reportaron casos donde el manejo ecológico supere el 60% del área (Figura 13).

Esto pone en evidencia que el enfoque agroecológico aún no ha sido plenamente adoptado por la mayoría de los productores del cantón. Aunque existe una intención de aplicar prácticas más sostenibles, su alcance aún es limitado. Promover la capacitación en alternativas al uso de agroquímicos, como el uso de controles biológicos, cultivos trampa o biofermentos, podría fortalecer la transición hacia sistemas más resilientes y sostenibles.

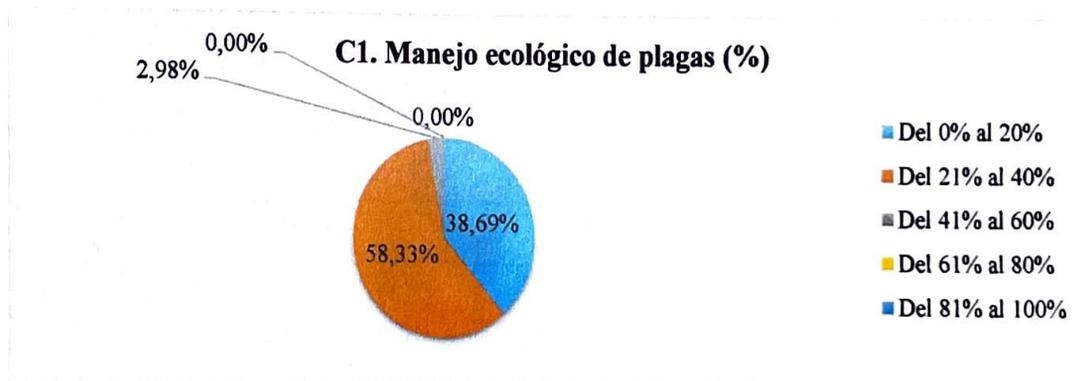


Figura 13. Manejo ecológico de plagas (%)

## C2. Diversificación de cultivos (E.V.)

En cuanto a la diversificación de cultivos, el 48,21% de los productores tiene una diversificación limitada, sin asociaciones entre cultivos. Un 20,24% realiza monocultivo, mientras que el 19,64% presenta una diversificación media, pero con bajo nivel de asociación. Solo el 10,71% mostró una alta diversificación con asociaciones medias y apenas un 1,19% alcanzó un nivel total de diversificación con asociaciones de cultivos (Figura 14).

Esto demuestra que, si bien algunos productores han empezado a diversificar su producción, aún predomina una estructura agrícola centrada en pocos cultivos, o incluso en uno solo. La diversificación agroecológica no solo mejora la resiliencia del sistema frente a plagas, enfermedades o cambios climáticos, sino que también puede abrir nuevas oportunidades de comercialización y mejorar la eficiencia del uso del suelo. Estos resultados sugieren un área de mejora importante dentro del enfoque ambiental del sistema ganadero de doble propósito.

## C2. Diversificación de cultivos

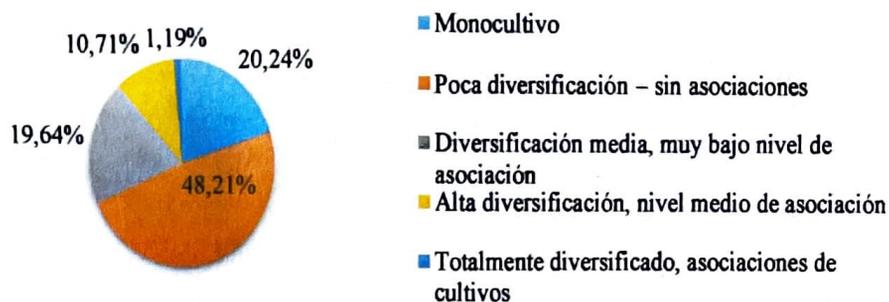


Figura 14. Diversificación de cultivos

### 4.2.3. Indicadores sociales

#### A1. Calidad de vivienda (E.V.)

Los datos obtenidos revelan que el 85,71% de los productores vive en viviendas de material bueno y terminadas, mientras que el 14,29% habita en casas construidas con materiales de muy buena calidad (Figura 15). No se registraron viviendas en condiciones deterioradas o precarias. Este resultado refleja un nivel de vida relativamente adecuado entre los productores ganaderos del cantón Santa Ana, al menos en lo que respecta a la infraestructura habitacional. Tener acceso a una vivienda segura y en buenas condiciones no solo mejora el bienestar de las familias, sino que también puede influir positivamente en la motivación para mejorar sus sistemas productivos.

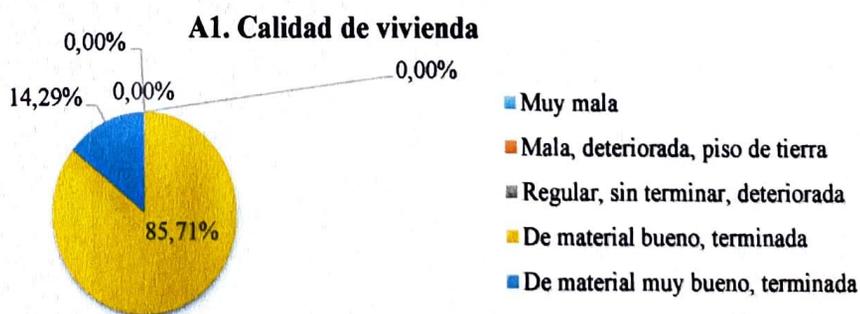


Figura 15. Calidad de vivienda

#### A2. Acceso a la educación (E.V.)

En cuanto al nivel educativo, el 30,95% de los encuestados completó la educación secundaria, seguido de un 26,19% con solo educación primaria. Un 17,86% posee educación media, y apenas un 11,31% ha accedido a educación superior o capacitaciones técnicas. Preocupa que un 13,69% de los productores no ha tenido ningún tipo de acceso educativo (Figura 16).

Este panorama evidencia un nivel educativo medio-bajo en el sector ganadero del cantón, lo que podría limitar la capacidad de adopción de nuevas tecnologías, buenas prácticas de manejo o procesos administrativos. Reforzar la educación y capacitación técnica en el sector puede ser una herramienta clave para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y competitividad de las unidades de producción.

### A2. Acceso a la educación

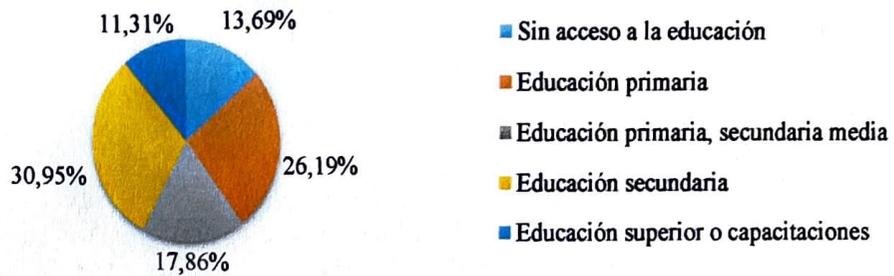


Figura 16. Acceso a la educación

### A3. Servicios básicos (E.V.)

Los resultados indican que el 50% de los productores cuenta con acceso a luz eléctrica y agua de riego (aunque no potable), el 32,74% dispone de luz y agua potable en sus hogares, y un 16,67% goza además de servicio telefónico. Solo un 0,60% reportó no contar con servicios básicos esenciales (Figura 17).

Aunque la mayoría de los encuestados tiene al menos servicios mínimos para operar y vivir, aún hay una porción significativa que no accede a servicios completos. Esta carencia puede afectar el desarrollo integral de las comunidades, dificultando la conservación de la salud, el acceso a la información y la productividad agrícola

### A3. Servicios básicos



Figura 17. Servicios básicos

### B1. Asistencia técnica (E.V.)

En relación con la asistencia técnica recibida, el 55,36% de los productores manifestó estar poco satisfecho, mientras que el 16,67% dijo estar medianamente satisfecho y un 11,90% se consideró satisfecho. Es importante destacar que un 16,07% se mostró completamente desilusionado. No se registraron respuestas de productores que se sintieran muy satisfechos con la asistencia técnica (Figura 18).

Este resultado pone en evidencia una necesidad urgente de mejorar la calidad, cobertura y pertinencia de los servicios técnicos brindados al sector ganadero. La escasa satisfacción puede deberse a asesorías poco frecuentes, genéricas o desconectadas de la realidad local. Fortalecer estos espacios de acompañamiento técnico contribuiría directamente a mejorar la toma de decisiones en finca, fomentar prácticas sostenibles y aumentar la eficiencia productiva.

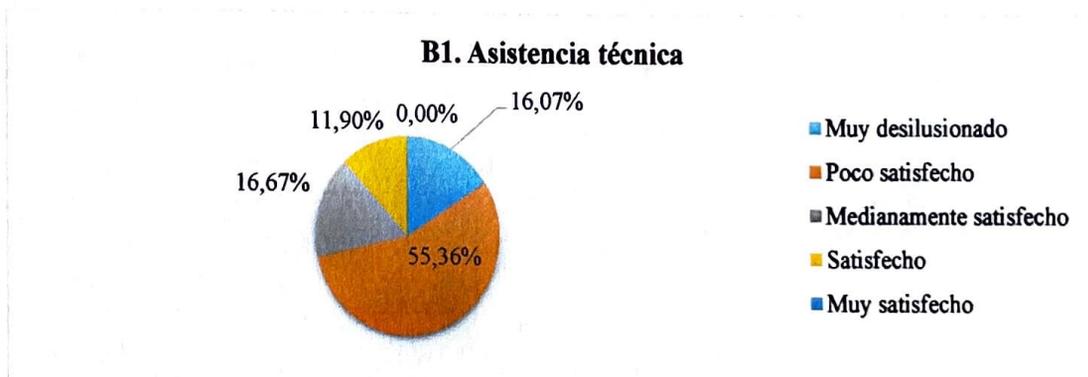
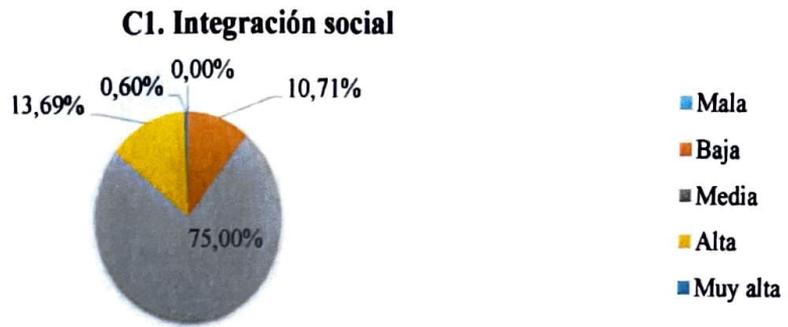


Figura 18. Asistencia técnica

### C1. Integración social (E.V.)

Respecto a la integración social dentro de la comunidad, el 75% de los productores evaluó su integración como media, el 13,69% como alta y el 10,71% como baja. Solo un 0,60% consideró tener una integración muy alta, mientras que no se reportaron casos de mala integración (Figura 19).

Estos datos sugieren que la mayoría de los ganaderos mantienen relaciones sociales aceptables dentro de su entorno comunitario, lo cual es importante para la cohesión, el trabajo cooperativo y la participación en redes o asociaciones. Fomentar una mayor integración social puede traducirse en mejores oportunidades de comercialización, acceso a insumos, intercambio de conocimientos y fortalecimiento de la identidad rural.

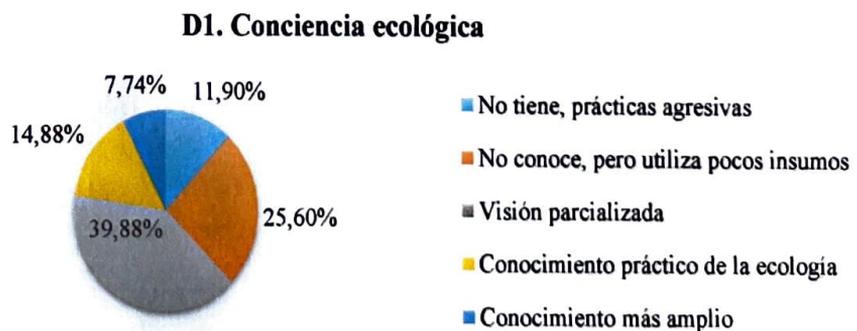


**Figura 19. Integración social**

**D1. Conciencia ecológica (E.V.)**

En lo que respecta a la conciencia ecológica, el 39,88% de los productores tiene una visión parcializada sobre el tema, mientras que un 25,60% no posee conocimientos técnicos, pero aplica prácticas menos agresivas. Un 14,88% cuenta con conocimientos prácticos, y solo un 7,74% manifestó tener una conciencia ecológica más amplia. Preocupa que el 11,90% aún aplica prácticas altamente agresivas contra el entorno, sin ningún tipo de conocimiento ambiental (Figura 20).

Este resultado evidencia que, si bien existe un interés incipiente en el tema ambiental, la mayoría de los productores aún no tiene una comprensión integral del impacto ecológico de sus actividades. Capacitar a los ganaderos en principios agroecológicos, conservación de recursos naturales y buenas prácticas puede ser determinante para garantizar la sostenibilidad del sistema productivo.



**Figura 20. Conciencia ecológica**

### 4.3. Evaluación de la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana mediante el marco MESMIS

Tabla 4. Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón Jipijapa mediante la metodología de MESMIS

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	MAX 4 - MIN 0
			1	2				
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad	1	Precio promedio por libra de ganado en pie	PLBG	libras	E	3,57
			2	Precio promedio por litro de leche	PLL	ctvs.	E	3,25
			3	Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPYE	Porcentaje	E	3,97
		4	Producción diaria de leche (litros)	PDL	litros	E	3,86	
		5	Cantidad de productos que vende (#)	CPV	# de productos	E	1,07	
		6	Dependencia de insumos externos (%)	DIE	Porcentaje	E	3,28	
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Calidad de vivienda	CV	Escalas de valoraciones	S	3,14
			8	Acceso a la educación	AED	E. V	S	2,00
			9	Servicios básicos	SB	E. V	S	2,65
			10	Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero	CSHG	Porcentaje	A	1,18
			11	Tipo de riego implementado	TRI	E. V	A	0,59
ESTABILIDAD	CONSERVACIÓN RECURSOS	Riesgo de déficit hídrico	12	Manejo ecológico de plagas (%)	MEP	Porcentaje	A	0,64
			13	Diversificación de cultivos	DC	E. V	A	1,24
			14	Asistencia técnica	AT	E. V	S	1,24
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	DE DIVERSIFICACIÓN ESPACIO Y TIEMPO	15	Conciencia ecológica	CE	E. V	S	1,81
			16	Falta de cooperación entre los agricultores	INSO	E. V	S	2,04
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN							

### 4.3.1. Productividad

Según los valores estandarizados presentados en la Tabla 5, el atributo de productividad obtuvo un promedio general de 3,17, lo que refleja una situación favorable dentro del sistema de producción ganadera evaluado. Este resultado indica que, en términos generales, los productores logran mantener niveles aceptables de rendimiento y eficiencia, lo cual respalda la viabilidad económica de la actividad.

Entre los indicadores más sólidos destacan la incidencia de plagas y enfermedades (3,97), que evidencia un adecuado manejo sanitario del hato, minimizando las pérdidas productivas por factores biológicos. Asimismo, la producción diaria de leche (3,86) y el precio promedio por libra de ganado en pie (3,57) muestran un comportamiento positivo, aportando de manera significativa a la rentabilidad y estabilidad económica de las unidades productivas.

Por otro lado, la dependencia de insumos externos (3,28) refleja una baja dependencia de los productores hacia insumos provenientes del mercado, lo que constituye un aspecto favorable en términos de autonomía productiva y reducción de vulnerabilidades ante fluctuaciones de precios o disponibilidad de insumos. Este resultado sugiere un aprovechamiento eficiente de los recursos propios, como pastos naturales y suplementos elaborados en las mismas fincas.

Sin embargo, se identificaron algunas debilidades, como la diversificación de productos comercializados (1,07), lo que evidencia una fuerte dependencia de pocos rubros productivos, limitando las alternativas de ingreso y aumentando el riesgo económico en caso de variaciones de mercado.

**Tabla 5.** Valores estandarizados de la productividad

ATRIBUTOS	NIVELES DE INDICADORES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	MAX 4 - MIN 0	
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	1	Precio promedio por libra de ganado en pie	PLBG	USD	E	3,57
	2	Precio promedio por litro de leche	PLL	USD	E	3,25
	3	Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPYE	Porcentaje	E	3,97
	4	Producción diaria de leche (litros)	PDL	litros	E	3,86
	5	Cantidad de productos que vende (#)	CPV	# de productos	E	1,07
	6	Dependencia de insumos externos (%)	DIE	Porcentaje	E	3,28
<b>PROMEDIO</b>						3,17

### 4.3.2. Equidad

En cuanto al atributo de equidad (Tabla 6), el promedio de 2,60 refleja una condición intermedia, donde se satisfacen algunas necesidades básicas de los productores, pero aún persisten desigualdades o limitaciones en el acceso a ciertos servicios fundamentales.

El indicador mejor evaluado fue la calidad de la vivienda, con 3,14, lo cual revela que una gran parte de los hogares ganaderos cuenta con viviendas en buenas condiciones estructurales. Por otro lado, los valores correspondientes al acceso a la educación (2,00) y a los servicios básicos (2,65) muestran que existen brechas aún importantes en estas áreas, especialmente en educación, lo que podría limitar el desarrollo personal y profesional de los productores y sus familias.

Estos resultados señalan que, aunque hay avances en términos de equidad, se requiere un mayor esfuerzo para garantizar un acceso equitativo a oportunidades y servicios básicos, fundamentales para el fortalecimiento del capital humano y social.

**Tabla 6.** Valores estandarizados de la equidad

ATRIBUTOS		NIVELES DE INDICADORES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	MAX 4 - MIN 0
EQUIDAD	7	Calidad de vivienda	CV	Escalas de valoraciones	S	3,14
	8	Acceso a la educación	AED	E. V	S	2,00
	9	Servicios básicos	SB	E. V	S	2,65
<b>PROMEDIO</b>						2,60

### 4.3.3. Estabilidad

El atributo de estabilidad es el más comprometido dentro del sistema productivo evaluado, con un promedio general de apenas 0,92 (Tabla 7). Este resultado evidencia una situación crítica, donde se manifiestan importantes debilidades relacionadas con la conservación de los recursos naturales y la diversificación de las actividades productivas.

Entre los indicadores evaluados, la cobertura vegetal del suelo obtuvo un valor de 1,18, y el manejo ecológico de plagas, apenas 0,64, lo que indica prácticas poco sostenibles en el manejo del ecosistema. Asimismo, la mayoría de los sistemas presenta escasa diversificación de cultivos (1,24) y limitado acceso a tecnologías de riego (0,59), lo que incrementa la vulnerabilidad frente a eventos climáticos adversos y reduce la resiliencia del sistema.

Estos resultados muestran una fuerte dependencia de recursos naturales poco protegidos, por lo que es urgente fomentar prácticas agroecológicas, mejorar el uso del agua y promover una gestión más equilibrada del paisaje productivo.

**Tabla 7.** Valores estandarizados de la estabilidad

ATRIBUTOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDAD	AE	MAX 4 - MIN 0
<b>ESTABILIDAD</b>	10	Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero	CSHG	Porcentaje	A	1,18
	11	Tipo de riego implementado	TRI	E. V	A	0,59
	12	Manejo ecológico de plagas (%)	MEP	Porcentaje	A	0,64
	13	Diversificación de cultivos	DC	E. V	A	1,24
<b>PROMEDIO</b>						0,92

#### 4.3.4. Adaptabilidad

El atributo de adaptabilidad alcanzó un promedio de 1,53 (Tabla 8), lo que refleja una situación poco favorable en términos de capacidad de respuesta al cambio. Este valor sugiere que los sistemas ganaderos evaluados presentan limitaciones importantes para innovar o adaptarse a nuevas condiciones del entorno social, económico y ambiental.

El indicador de asistencia técnica fue particularmente bajo (1,24), lo que indica que la mayoría de los productores no está recibiendo un acompañamiento técnico adecuado o continuo. En cuanto a la conciencia ecológica, aunque ligeramente más alta (1,81), también refleja que todavía hay una comprensión limitada sobre la importancia de incorporar principios ambientales en las decisiones productivas. Estos hallazgos ponen en evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación, asistencia técnica y sensibilización, con el fin de mejorar la capacidad de adaptación y sostenibilidad a largo plazo de los sistemas ganaderos.

**Tabla 8.** Valores estandarizados de la adaptabilidad

ATRIBUTOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDAD	AE	MAX 4 - MIN 0
<b>ADAPTABILIDAD</b>	14	Asistencia técnica	AT	E. V	S	1,24
	15	Conciencia ecológica	CE	E. V	S	1,81
<b>PROMEDIO</b>						1,53

#### 4.3.5. Autoseguridad

Finalmente, el atributo de autoseguridad, evaluado mediante el indicador de integración social, obtuvo un valor de 2,04 (Tabla 9). Si bien se encuentra justo en el umbral de la sustentabilidad, el resultado revela que existe una débil articulación social entre los productores, lo que podría limitar las posibilidades de cooperación, organización y gestión colectiva.

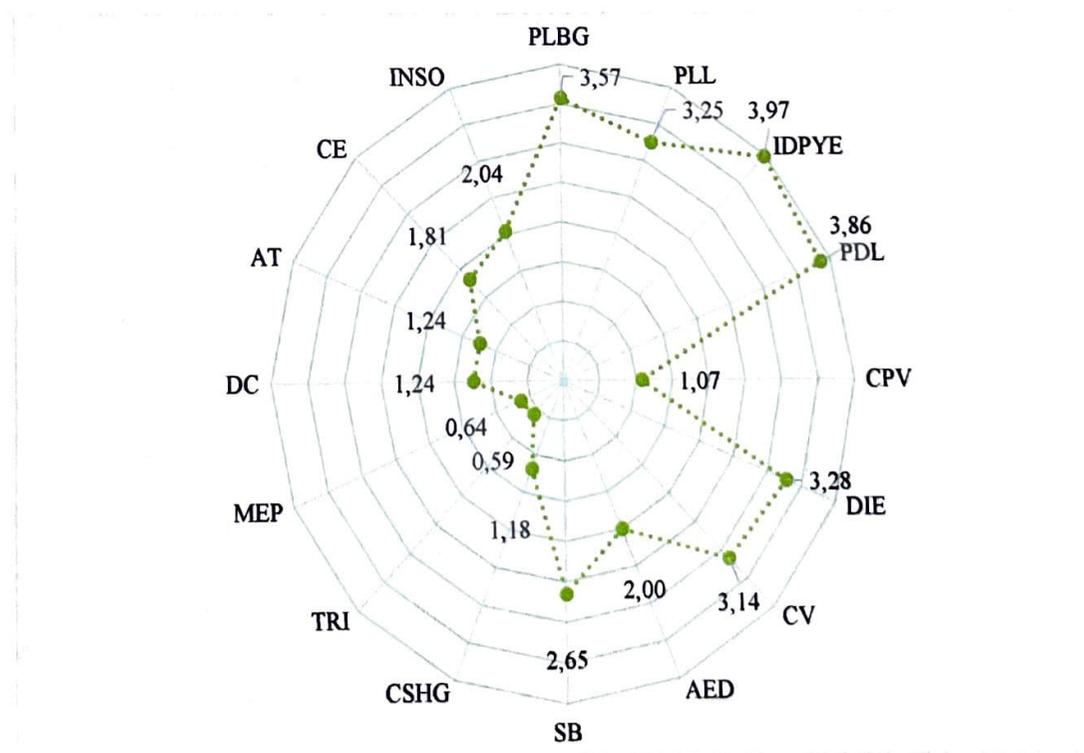
La escasa participación en espacios comunitarios o asociativos podría estar influyendo negativamente en la capacidad de autogestión, de negociación frente al mercado, y en la adopción de tecnologías más sostenibles. Este aspecto resulta crucial, especialmente en contextos rurales donde el trabajo colaborativo puede marcar la diferencia en términos de resiliencia y acceso a oportunidades. Por tanto, es necesario promover estrategias que fortalezcan el tejido social y fomenten espacios de articulación local, a fin de consolidar un sistema ganadero más autosuficiente y cohesionado.

**Tabla 9.** Valores estandarizados de la autoseguridad

ATRIBUTOS	NIVELES DE INDICADORES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	MAX 4 - MIN 0	
AUTOSEGURIDAD	16	Integración social	INSO	E. V	S	2,04
<b>PROMEDIO</b>					2,04	

#### 4.3.6. Análisis gráfico de los indicadores ponderados de sostenibilidad en la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana

La Figura 21 presenta la representación radial de los indicadores de sostenibilidad ponderados, obtenidos mediante la metodología MESMIS. Este tipo de gráfico facilita una visión integral del sistema ganadero de doble propósito en el cantón Santa Ana, destacando las fortalezas y debilidades de los distintos atributos evaluados.



**Figura 21.** Representación radial de los indicadores de sostenibilidad ponderados del cantón Santa Ana

En términos generales, se evidencia un perfil desbalanceado, donde los indicadores relacionados con la productividad económica alcanzan valores cercanos al nivel máximo, mientras que los indicadores ambientales y sociales muestran puntajes considerablemente más bajos, reflejando áreas de atención prioritaria.

Entre los indicadores con mejor desempeño se encuentran:

- Incidencia de plagas y enfermedades (3,97): Evidencia un manejo sanitario eficiente, con escasa afectación del hato productivo.
- Producción diaria de leche (3,86) y Precio promedio por libra de ganado en pie (3,57): Reflejan una buena capacidad productiva y condiciones de mercado favorables, que contribuyen a la estabilidad económica de los productores.
- Dependencia de insumos externos (3,28): Este valor es positivo, pues indica que la mayoría de los productores mantiene una baja dependencia de insumos externos, priorizando el uso de recursos propios y reduciendo la vulnerabilidad ante fluctuaciones del mercado.

Otros aspectos con niveles aceptables son la Calidad de vivienda (3,14) y, en menor medida, el Acceso a la educación (2,00) y los Servicios básicos (2,65), aunque estos últimos requieren ser fortalecidos para mejorar las condiciones de vida de las familias ganaderas.

Por el contrario, los indicadores con mayores debilidades se relacionan principalmente con la dimensión ambiental:

- Tipo de riego implementado (0,59) y Manejo ecológico de plagas (0,64): Denotan serias limitaciones en infraestructura y prácticas agroecológicas.
- Cobertura vegetal del suelo (1,18) y Diversificación de cultivos (1,24): Señalan un uso limitado de estrategias de conservación y diversificación, lo que incrementa la vulnerabilidad del sistema.
- Asistencia técnica (1,24), Conciencia ecológica (1,81) e Integración social (2,04): Estos indicadores reflejan la necesidad de fortalecer la capacitación, la organización social y la educación ambiental en la zona.

#### 4.4. Evaluación de la ganadería de doble propósito del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón

La Tabla 10 presenta el resumen de la evaluación de la sustentabilidad del sistema ganadero de doble propósito en el cantón Santa Ana, utilizando la metodología propuesta por Sarandón. Esta metodología agrupa los indicadores en tres grandes dimensiones: económica, ambiental y social, permitiendo analizar el sistema de manera integral.

En dicha tabla se observa que el Indicador Económico (IK) alcanza un valor ponderado de 3,40, lo que refleja una situación relativamente favorable en términos de rentabilidad y productividad. El Indicador Social (IS) alcanza un valor de 2,16, indicando un desempeño medio, con aspectos sociales básicos parcialmente satisfechos pero con oportunidades de mejora. En contraste, el Indicador Ambiental (IA) presenta un valor considerablemente bajo de 0,88, evidenciando severas limitaciones en la gestión de los recursos naturales y prácticas agroecológicas.

El Indicador General de Sustentabilidad (ISGen) resultante es de 2,15, lo que refleja una sustentabilidad moderada, con importantes desafíos por afrontar, especialmente en el ámbito ambiental.

**Tabla 10.** Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón

INDICADORES	SIGLAS	SANTA ANA
<b>INDICADOR ECONÓMICO</b>	<b>IK</b>	<b>3,40</b>
RENDIMIENTO DEL GANADO BOVINO	RGB	3,60
Precio promedio por libra de ganado en pie	PLBG	3,57
Precio promedio por litro de leche	PLL	3,25
Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPYE	3,97
<b>PRODUCCIÓN DE LECHE POR HATO GANADERO</b>	<b>PLG</b>	<b>3,86</b>
Producción diaria de leche (litros)	PDL	3,86
<b>RIESGO ECONÓMICO</b>	<b>RE</b>	<b>2,18</b>
Cantidad de productos que vende (#)	CPV	1,07
Dependencia de insumos externos (%)	DIE	3,28
<b>INDICADOR AMBIENTAL</b>	<b>IA</b>	<b>0,88</b>
<b>CONSERVACIÓN DE LA VIDA DEL SUELO</b>	<b>CVS</b>	<b>1,18</b>
Cobertura vegetal del suelo (%) en el hato ganadero	CSHG	1,18
<b>DEFÍCIT HÍDRICO</b>	<b>DH</b>	<b>0,59</b>
Tipo de riego implementado	TRI	0,59
<b>BUENAS PRÁCTICAS AGROPECUARIAS</b>	<b>BPA</b>	<b>0,94</b>
Manejo ecológico de plagas (%)	MEP	0,64
Diversificación de cultivos	DC	1,24
<b>INDICADOR SOCIAL</b>	<b>IS</b>	<b>2,16</b>
<b>SATISFACCIÓN DE NECESIDADES BÁSICAS</b>	<b>SNB</b>	<b>2,60</b>
Calidad de vivienda	CV	3,14
Acceso a la educación	AED	2,00
Servicios básicos	SB	2,65
<b>ACEPTABILIDAD DE LA ASISTENCIA TÉCNICA</b>	<b>AAT</b>	<b>1,24</b>
Asistencia técnica	AT	1,24
<b>CONOCIMIENTO Y CONCIENCIA ECOLÓGICA</b>	<b>CCE</b>	<b>1,81</b>

Conciencia ecológica	CE	1,81
INTEGRACIÓN SOCIAL	INS	2,04
Integración social	INSO	2,04
<b>INDICADOR ECONÓMICO</b>	<b>IK</b>	<b>3,40</b>
<b>INDICADOR AMBIENTAL</b>	<b>IA</b>	<b>0,88</b>
<b>INDICADOR SOCIAL</b>	<b>IS</b>	<b>2,16</b>
<b>INDICADOR GENERAL</b>	<b>ISGen</b>	<b>2,15</b>

#### 4.4.1. Análisis gráfico de la sustentabilidad del cantón Santa Ana

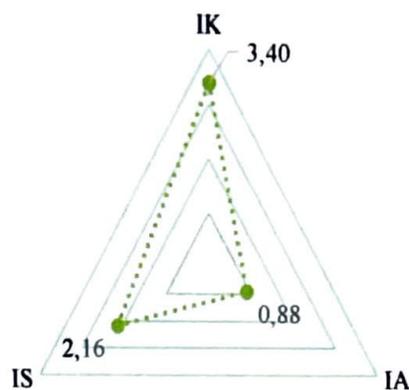
La Figura 22 ilustra la representación gráfica de los tres indicadores de sustentabilidad (económico, ambiental y social) mediante un gráfico triangular. Esta forma de visualización permite apreciar de manera sencilla el equilibrio —o desequilibrio— entre las dimensiones evaluadas, facilitando la identificación de los puntos críticos.

En el gráfico se evidencia claramente el desequilibrio entre las tres dimensiones, con una marcada asimetría a favor del componente económico (3,40), seguido del componente social (2,16), mientras que el componente ambiental (0,88) se mantiene rezagado en un nivel preocupante.

Este resultado confirma lo observado en los análisis anteriores: el sistema ganadero en Santa Ana posee una sólida base productiva y económica en el corto plazo, lo que permite a los productores obtener ingresos aceptables y sostener sus actividades. Sin embargo, la gestión ambiental es deficiente, con prácticas poco sostenibles que comprometen la salud de los suelos, la disponibilidad de agua y la biodiversidad a largo plazo.

El componente social, aunque no se encuentra en niveles críticos, presenta debilidades en aspectos como el acceso a la asistencia técnica, la conciencia ecológica y la integración social, factores clave para fortalecer la resiliencia y sostenibilidad del sistema.

Por lo tanto, la metodología de Sarandón permite concluir que el sistema evaluado se encuentra en una situación de sustentabilidad parcial, con una alta dependencia del desempeño económico, pero con serias amenazas en las dimensiones ambiental y, en menor medida, social. Este desequilibrio sugiere la necesidad de implementar estrategias integrales que promuevan la conservación de los recursos naturales y el fortalecimiento del capital social, con el fin de garantizar la sostenibilidad a largo plazo.



**Figura 22.** Representación gráfica de la evaluación de sustentabilidad del cantón Santa Ana mediante la metodología de Sarandón

#### **4.5. Propuesta de estrategias para fortalecer la sustentabilidad del sistema ganadero en Santa Ana**

El análisis integral realizado a través de las metodologías MESMIS y Sarandón permitió identificar las principales fortalezas y debilidades del sistema ganadero de doble propósito en el cantón Santa Ana. Si bien los resultados muestran un desempeño aceptable en la dimensión económica, se evidencian limitaciones significativas en la dimensión ambiental, así como avances moderados en la dimensión social, con aspectos que aún requieren atención.

En función de estos hallazgos, se proponen las siguientes estrategias como alternativas viables para fortalecer la sustentabilidad del sistema, buscando un equilibrio entre lo económico, social y ambiental.

##### **4.5.1. Estrategias para mejorar la dimensión ambiental**

**Problema identificado:** Los valores bajos en indicadores como conservación del suelo, manejo del recurso hídrico y control ecológico de plagas evidencian una gestión ambiental deficiente en los hatos ganaderos.

##### **Estrategias propuestas:**

- 1. Manejo sostenible del suelo y recuperación de la cobertura vegetal:** Se plantea implementar prácticas como la siembra de especies forrajeras de cobertura, la rotación adecuada de potreros y la reforestación con especies nativas en zonas degradadas. Estas

acciones no solo mejorarán la fertilidad y estructura del suelo, sino que también contribuirán a la protección de la biodiversidad y a la reducción de la erosión.

2. **Optimización del uso del agua en las fincas:** Dado el escaso uso de tecnologías de riego, se sugiere promover la adopción de sistemas más eficientes como el riego por goteo o aspersión de bajo volumen. Además, se recomienda fomentar la cosecha de agua lluvia mediante reservorios, lo cual puede disminuir la vulnerabilidad frente a periodos de sequía y garantizar una mayor disponibilidad hídrica.
3. **Fomento del manejo agroecológico de plagas y enfermedades:** Es necesario capacitar a los productores en el uso de biopreparados, el control biológico y otras prácticas agroecológicas. Reducir la dependencia de agroquímicos no solo genera beneficios económicos, sino que también mejora la salud ambiental del sistema y la seguridad de quienes lo habitan.
4. **Diversificación productiva orientada a la sostenibilidad:** Se propone integrar sistemas silvopastoriles, diversificar cultivos y desarrollar actividades complementarias como la apicultura. Estas medidas aumentarían la resiliencia de los sistemas ganaderos y reducirían la presión sobre los recursos naturales.

#### **4.5.2. Estrategias para fortalecer la dimensión social**

**Problema identificado:** Los indicadores sociales revelaron niveles intermedios, especialmente en aspectos como la asistencia técnica, el acceso a servicios básicos y la conciencia ambiental de los productores.

#### **Estrategias propuestas:**

1. **Fortalecimiento de la asistencia técnica rural:** Se sugiere diseñar programas de capacitación continua, adaptados al contexto local, con metodologías participativas y prácticas. Es fundamental priorizar temas como buenas prácticas ganaderas, sostenibilidad ambiental y diversificación productiva para asegurar un impacto positivo a largo plazo.
2. **Fomento de la asociatividad y trabajo cooperativo:** Impulsar la creación o fortalecimiento de asociaciones ganaderas facilitaría el acceso a insumos, servicios técnicos y mejores canales de comercialización, generando beneficios colectivos y fortaleciendo el capital social en las comunidades rurales.

3. **Sensibilización y educación ambiental:** Se recomienda realizar campañas de sensibilización que involucren tanto a los productores como a sus familias, con el fin de promover la adopción de prácticas sostenibles y fortalecer la conciencia ecológica desde una perspectiva comunitaria.
4. **Mejoras en la infraestructura social básica:** Aunque estos aspectos escapan al control directo de los productores, es clave articular esfuerzos con los gobiernos locales y entidades de desarrollo para mejorar el acceso a servicios básicos, educación y condiciones de vivienda, lo cual repercute directamente en la calidad de vida y la sostenibilidad del sistema productivo.

#### 4.5.3. Estrategias para potenciar la dimensión económica

**Problema identificado:** Pese al buen desempeño económico general, se identificaron riesgos asociados a la escasa diversificación de productos y a la alta dependencia de mercados tradicionales.

##### **Estrategias propuestas:**

1. **Diversificación de productos y generación de valor agregado:** Se propone fomentar la elaboración de productos derivados de la leche (queso, yogurt, mantequilla artesanal) y carne con valor agregado. Estas alternativas permitirían ampliar la oferta productiva, mejorar los ingresos y reducir la dependencia de la venta directa de leche o ganado en pie.
2. **Acceso a mercados diferenciados y de mayor valor:** Establecer alianzas para acceder a mercados que valoren prácticas sostenibles (por ejemplo, certificaciones de buenas prácticas, comercio justo o ferias locales) permitiría mejorar los precios obtenidos por los productores y brindar mayor estabilidad económica.
3. **Reducción de costos mediante el uso de insumos locales:** Se recomienda fomentar el uso de insumos producidos en las mismas fincas, como abonos orgánicos, forrajes alternativos y recursos reciclados. Esta estrategia puede disminuir la dependencia de insumos externos y contribuir a una producción más sostenible y resiliente frente a las fluctuaciones del mercado.

## V. DISCUSIÓN

La evaluación de la sustentabilidad de la ganadería de doble propósito en el cantón Santa Ana, a través de los enfoques metodológicos MESMIS y Sarandón, permitió obtener una visión integral del sistema productivo, evidenciando una marcada fortaleza económica, pero también importantes debilidades en las dimensiones ambiental y social. Estos resultados reflejan una realidad común en muchos sistemas agropecuarios del país, donde la búsqueda de rentabilidad suele dejar en segundo plano la conservación de los recursos naturales y el fortalecimiento del tejido social.

En el ámbito económico, el sistema evaluado mostró un desempeño aceptable, con valores que superaron el umbral mínimo de sustentabilidad. El promedio de 3,17 en la dimensión de productividad (MESMIS) y de 3,40 en el componente económico (Sarandón) indica que, a pesar de ciertas limitaciones, los productores logran sostener su actividad mediante ingresos derivados de la venta de leche y carne, combinados con una baja dependencia de insumos externos. Esta situación se asemeja a lo reportado por Vera (2024) en el cantón Paján, donde también se encontraron niveles medianamente aceptables en este componente. Sin embargo, es importante tener presente que la estabilidad económica, por sí sola, no garantiza la sustentabilidad del sistema.

El análisis ambiental, en cambio, mostró signos preocupantes. El índice promedio fue de apenas 0,88 (Sarandón), mientras que los indicadores de estabilidad del sistema (MESMIS), relacionados con la cobertura vegetal, tipo de riego, manejo de plagas y conservación del suelo, obtuvieron puntuaciones bajas. Esta tendencia negativa ha sido reportada en diversos estudios similares. Por ejemplo, Farah *et al.* (2022) identificaron que el aspecto ambiental era uno de los principales puntos críticos en los sistemas arroceros de Yaguachi, debido al uso excesivo de agroquímicos y a la mala gestión del recurso hídrico. Asimismo, investigaciones sobre la producción maicera en Manabí (Cevallos 2019, Córdova 2019, Supliguicha 2020, Valverde 2020) revelaron índices ambientales alarmantemente bajos, llegando incluso a registrar valores de 0, lo que refleja un colapso ambiental generalizado. En el caso de Santa Ana, si bien la situación no llega a ese extremo, los resultados indican una tendencia similar de deterioro progresivo del entorno productivo, lo que compromete la viabilidad del sistema a largo plazo.

Desde la dimensión social, el panorama es mixto. Algunos indicadores, como el acceso a vivienda y la percepción de bienestar familiar, se encuentran en niveles relativamente

aceptables; sin embargo, otros factores clave —como el acceso a capacitación técnica, la participación en organizaciones y la conciencia ambiental— muestran rezagos importantes. El índice social alcanzó solo 2,16 (Sarandón) y 2,60 en equidad (MESMIS), lo que confirma una fragilidad estructural en este componente. Esta situación también ha sido observada en otros estudios. En la zona maicera de Junín, Chone y Pichincha, por ejemplo, Supliguicha (2020) registró un índice social de apenas 1,49, mientras que Valverde (2020), en Jipijapa y Paján, reportó un valor de 1,40.

Uno de los aspectos más críticos identificados en Santa Ana fue la baja adaptabilidad del sistema, con un promedio de 1,53. Este valor refleja la limitada capacidad de los productores para acceder a información, adaptarse a nuevas tecnologías o responder eficazmente a cambios externos, como las variaciones climáticas o del mercado. La escasa asistencia técnica (1,24) refuerza esta limitación. Casos similares se han documentado en la producción de tomate riñón en la parroquia Bulán (Urgilés 2024), donde el cultivo en invernaderos intensivos, sin diversificación ni prácticas agroecológicas, ha llevado a una insostenibilidad social, económica y ambiental. Este autor señala que una mayor diversificación de cultivos, apoyada en principios agroecológicos, podría mejorar significativamente el desempeño de estos sistemas, una recomendación también válida para el contexto ganadero de Santa Ana.

Además, el uso de metodologías como MESMIS y Sarandón ha demostrado ser una herramienta eficaz para identificar de forma clara los puntos críticos de los sistemas productivos. Su aplicabilidad en diversas escalas y territorios ha sido ampliamente documentada en Ecuador, tanto en cultivos como en ganadería (Urgilés 2024, Vera 2024, Cevallos 2019). En ese sentido, el presente estudio reafirma la utilidad de estos enfoques para proporcionar un diagnóstico completo que permita fundamentar estrategias de mejora específicas y contextualizadas.

En suma, los hallazgos obtenidos en Santa Ana coinciden con la realidad de muchos sistemas agropecuarios del país: son productivos en el corto plazo, pero frágiles y vulnerables desde una perspectiva integral de sustentabilidad. Responder a la pregunta de investigación implica reconocer que, si bien la actividad ganadera actual logra sostenerse económicamente, necesita transformaciones profundas en sus prácticas ambientales y sociales para garantizar su permanencia en el tiempo. Por tanto, no solo se requiere mejorar el manejo productivo, sino también promover procesos de educación, organización comunitaria, acceso a tecnologías sostenibles y acompañamiento técnico, elementos clave para la transición hacia una ganadería verdaderamente sustentable.

## VI. CONCLUSIONES

1. La sustentabilidad del sistema ganadero de doble propósito en Santa Ana se ubica en un nivel intermedio, mostrando mayor fortaleza en la dimensión económica, mientras que los aspectos social y ambiental aún presentan limitaciones importantes que restringen un desarrollo equilibrado.
2. En lo económico, el sistema se caracteriza por una productividad aceptable y una relativa autonomía en el manejo de los recursos, lo cual permite sostener la actividad y garantizar ingresos básicos para los productores.
3. La dimensión ambiental resultó ser la más vulnerable, debido a la limitada aplicación de prácticas conservacionistas, el manejo inadecuado del agua y el bajo aprovechamiento de alternativas agroecológicas, lo que compromete la regeneración de los recursos naturales.
4. En el ámbito social, si bien se evidencian avances en condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos, persisten debilidades en la capacitación técnica, la organización comunitaria y la conciencia ambiental, lo que limita el fortalecimiento del capital social.
5. Entre los atributos de la sustentabilidad, la productividad y la equidad mostraron un desempeño aceptable, mientras que la adaptabilidad fue la más comprometida, reflejando dificultades del sistema para responder a cambios externos, incorporar nuevas tecnologías o enfrentar los efectos del cambio climático.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Avanzar hacia un modelo de ganadería más integral, fortaleciendo la sustentabilidad social y ambiental sin descuidar la estabilidad económica alcanzada, de manera que el sistema logre un equilibrio entre sus tres dimensiones.
2. Potenciar la productividad mediante programas de asistencia técnica que promuevan un mejor manejo de los recursos locales, apoyando a los productores en la diversificación de actividades y la reducción de riesgos económicos.
3. Impulsar prácticas agroecológicas y de conservación de recursos naturales, priorizando el manejo sostenible del suelo, la protección de fuentes hídricas y el aumento de la cobertura vegetal en los predios ganaderos.
4. Promover la organización y capacitación de los productores, fortaleciendo el trabajo asociativo, la participación comunitaria y el acceso a espacios de formación que fomenten una visión más sostenible y colaborativa.
5. Implementar estrategias que fortalezcan la capacidad adaptativa del sistema, incorporando tecnologías apropiadas, planes de gestión frente al cambio climático y mecanismos que mejoren la resiliencia de los productores ante los cambios del entorno.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agudo, J. 2020. Ganadería de doble propósito desde una visión sustentable (en línea). Revista Palenque Universitario :84-94. Disponible en <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rpalenque/article/view/977/871>.
- Alliance of Bioversity International; CIAT. 2024. Sustainable Livestock Farming Practices for Resilience (en línea, sitio web). Disponible en <https://alliancebioversityciat.org/stories/sustainable-livestock-farming-practices-resilience>.
- BBVA. 2021. La ganadería sostenible ayuda a enfrentar la crisis climática (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/la-ganaderia-sostenible-ayuda-a-enfrentar-la-crisis-climatica/>.
- Burgos Choez, BD; Cartaya Ríos, SJ; Mero del Valle, DJ. 2019. Análisis de la vulnerabilidad a inundaciones de la parroquia Santa Ana de Vuelta Larga, provincia de Manabí, Ecuador. Investigaciones Geográficas (98). DOI: <https://doi.org/10.14350/rig.59767>.
- Cevallos Delgado, JE. 2019. Sustentabilidad del cultivo de maíz en la zona noroeste de la provincia de Manabí, 2019 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 83 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/3352>.
- Córdova Aveiga, DA. 2019. Sustentabilidad de la producción del maíz (Zea mays) en los Cantones Rocafuerte, Portoviejo y Santa Ana de la Provincia de Manabí, 2019 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 78 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/3350/3/ULEAM-AGRO-0104.pdf>.
- FAO. (2023). Avances y desafíos en la ganadería de América Latina y el Caribe: Medidas de mitigación apropiadas para cada país. Santiago de Chile, Chile, s.e. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc8210es>.

- \_\_\_\_\_. 2023. Liberando el potencial de la producción ganadera sostenible (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/newsroom/detail/unlocking-the-potential-of-sustainable-livestock-production/es>.
- \_\_\_\_\_. 2024. La ganadería y el medio ambiente (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.fao.org/livestock-environment/es>.
- Farah Asang, S; Reyes Borja, W; Cobos Mora, F; Andrade Alvarado, P. 2022. Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción arroceras en la zona de Yaguachi, Ecuador (en línea). *Journal of Science and Research* 7:177-200. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7724581>.
- Fonseca Carreño, NE. 2021. Metodología para medir la sustentabilidad en agroecosistemas familiares campesinos (en línea). Primera. Fusagasugá, Colombia, Editorial de la Universidad de Cundinamarca. 122 p. Disponible en <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3524/12-05-21%20Metodologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- GAD SANTA ANA. 2019. La ciudad (en línea, sitio web). Disponible en <https://santaana.gob.ec/ciudad/>.
- Ganchozo Montesdeoca, KV. 2017. Comportamiento productivo del ganado bovino de doble propósito de la zona sur-oeste de la provincia de Manabí (en línea). Ing. Agropecuaria. Los Ríos, Ecuador, UTEQ. 101 p. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8fcc1553-e27c-4ba6-957e-0400bf6edebe/content>.
- IICA. 2024. La ganadería sustentable de bajas emisiones, una solución al cambio climático: IICA (en línea, sitio web). Disponible en <https://iica.int/es/prensa/noticias/la-ganaderia-sustentable-de-bajas-emisiones-una-solucion-al-cambio-climatico-iica>.
- INEC. (2025). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) - Abril 2025 (en línea). Quito, Ecuador, s.e. Disponible en [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/2024/Presentacion\\_de\\_resultados\\_ESPAC\\_2024.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Presentacion_de_resultados_ESPAC_2024.pdf).

- \_\_\_\_\_. (2025). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC): Boletín Técnico Abril 2025 (en línea). Quito, Ecuador, s.e. Disponible en [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/2024/Boletin\\_tecnico\\_ESPAC\\_2024.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2024/Boletin_tecnico_ESPAC_2024.pdf).
- León-Rodríguez, IC; Lituma-Zhunio, NN; Veintimilla-Luna, GE. 2022. Estudio situacional de la actividad ganadera en la parroquia Ayapamba, Cantón Atahualpa. *Sociedad & Tecnología* 5(S2):443-457. DOI: <https://doi.org/10.51247/st.v5iS2.311>.
- Litwin, G; Maekawa, M; Engler, P; Centeno, A; Butarelli, S; Moretto, M; Charlos, V; Paz Tieri, M; Apez, M; López Seco, E; Almada, G; Giménez, G. (2022). Utilización del método MESMIS en la evaluación de la sustentabilidad (en línea). Argentina, s.e. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/365680938\\_Utilizacion\\_del\\_metodo\\_MESMIS\\_en\\_la\\_evaluacion\\_de\\_la\\_sustentabilidad](https://www.researchgate.net/publication/365680938_Utilizacion_del_metodo_MESMIS_en_la_evaluacion_de_la_sustentabilidad).
- MAG. (2024). Boletín Situacional: Carne Bovina (en línea). Quito, Ecuador, s.e. Disponible en [https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin\\_situacional\\_carne\\_res\\_2023.pdf](https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin_situacional_carne_res_2023.pdf).
- \_\_\_\_\_. (2024). Boletín Situacional: De Leche (en línea). Quito, Ecuador, s.e. Disponible en [https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin\\_situacional\\_leche\\_2023.pdf](https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/boletin_situacional_leche_2023.pdf).
- Muñoz, G; Gauna, D. 2024. La ganadería vacuna y su rol para el desarrollo sostenible al 2030 (en línea, sitio web). Disponible en <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/la-ganaderia-vacuna-y-su-rol-para-el-desarrollo-sostenible-al-2030/>.
- Pérez-Torres, O; Heredia-Nava, D; Esparza-Jiménez, S; Galdino Martínez-García, C; Albarrán-Portillo, B; García-Martínez, A. 2021. Factores que influyen en la toma de decisiones para el desarrollo de la ganadería de doble propósito en trópico seco (en línea). *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 24(112):1-19. Disponible en <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/viewFile/3764/1683>.
- Salto Ibarra, DE. 2022. Evaluación de fincas ganaderas mediante indicadores de sustentabilidad en el cantón Mocache, provincia de los Ríos (en línea). Ing. Zootecnista. Mocache, Los Ríos, Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 106 p.

Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/98ff2dde-3fea-421f-85b8-acf368848025/content>.

Sarandón, SJ; Flores, CC. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica (en línea). *Agroecología* 4:19-28. Consultado 6 dic. 2023. Disponible en <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/117131/110801>.

Sarandón, SJ; Zuluaga, MS; Cieza, RI; Gómez, C; Janjetic, L; Negrete, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores (en línea). *Agroecología* 1:19-28. Disponible en [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118582/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118582/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Scoponi, L; Lauric, MA; De Leo, G; Piñeiro, VA; Torres Carbonell, CA; Nori, MT; Cordisco, M; Casarsa, F. (2019). Control de gestión, sustentabilidad y cambio climático: evaluación del desempeño innovativo en pymes ganaderas argentinas (en línea). Argentina, s.e. Disponible en <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/4573/Control%20de%20gesti%3%b3n%2c%20sustentabilidad%20y%20cambio%20clim%3%a1tico%20evaluaci%3%b3n%20del%20desempe%3%b1o%20innovativo%20en%20pymes%20ganaderas%20argentinas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.

Sepúlveda, S; Chavarría Miranda, H; Rojas, P; IICA. (2005). Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales (El Biograma) (en línea). San José, Costa Rica, s.e. Disponible en <https://hdl.handle.net/11324/7385>.

Silva Téllez, JM. 2024. Evaluación de la sostenibilidad en la Hacienda ganadera Verona localizada en el Municipio de Zambrano - Bolívar (en línea). Médico Veterinario Zootecnista. Bogotá D.C., Colombia, Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas. 63 p. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/352fd9c7-7501-4979-a13f-2d4fc2f330c9/content>.

Silva-Téllez, JM; Sastoque-Vargas, JJ; Parra-Cortés, RI; Amaya-Martínez, AA; Tucuch-Haas, JI; Franco-Ortega, JA. 2024. Perspectives for the evaluation of livestock sustainability:

A case study in the Caribbean region of Colombia (en línea). *Agroindustrial Science* 14(2):107-113. DOI: <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2024.02.03>.

Supliguicha Morán, JC. 2020. Evaluación de la sustentabilidad de la producción maicera en la zona noroeste de la provincia de Manabí, 2019 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 100 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/3339/3/ULEAM-AGRO-0093.pdf>.

Taibe Taibe, MV; Duicela Guambi, LA; Solorzano Solorzano, JA; Molina Hidrovo, CA; Zambrano López, T; Caiza de la Cueva, FI; Aranguren Méndez, JA. 2022. Realidades de la ganadería bovina en la provincia de Manabí (en línea). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 6(4):311-338. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2588](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2588).

Tongo Pizarro, E; Soplín Villacorta, H. 2022. Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción pecuaria en la provincia de Oxapampa / Pasco / Perú (en línea). *Ecología Aplicada* 21(1):67-75. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.21704/rea.v21i1.1876>.

Urgilés Rodríguez, MG. 2024. Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de *Lycopersicum esculentum* en la parroquia Bulán, cantón Paute, provincia del Azuay, Ecuador (en línea). Magíster en Cambio Climático, Sustentabilidad y Desarrollo. Quito, Ecuador, Universidad Andina Simón Bolívar. 75 p. Disponible en <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9812/1/T4301-MCCSD-Urgiles-Evaluaci%C3%B3n.pdf>.

Valverde Zambrano, BA. 2020. Sustentabilidad de la producción maicera en los cantones Jipijapa y Paján de la provincia de Manabí, 2019 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 86 p. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/3351>.

\_\_\_\_\_. 2020. Sustentabilidad de la producción maicera en los cantones Jipijapa y Paján de la provincia de Manabí, 2019 (en línea). Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, ULEAM. 86 p. Consultado 28 oct. 2024. Disponible en <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/3351>.

Vera López, SM. 2024. Estudio de la sustentabilidad de la producción de leche y carne en bovinos cantón Paján, provincia de Manabí, 2024. Ing. Agropecuario. Manta, Ecuador, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. 64 p.

\_\_\_\_\_. 2024. Estudio de la sustentabilidad de la producción de leche y carne en bovinos cantón Paján, provincia de Manabí, 2024. Ing. Agropecuaria. Manta, Ecuador, ULEAM. 64 p.

## IX. ANEXOS

### 9.1. Reuniones y aplicación de las encuestas a los productores ganaderos del cantón Santa Ana

Anexo 1. Aplicación de encuesta en establecimiento



Anexo 2. Encuentro con productor local



Anexo 3. Visita a predio ganadero



Anexo 4. Entrevista a vendedor



Anexo 5. Aplicación de encuesta en predio productivo



Anexo 6. Aplicación de encuesta en zona rural



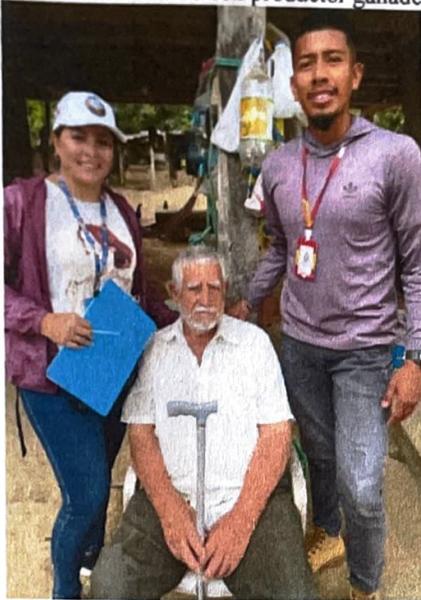
**Anexo 7. Levantamiento de datos en zona rural**



**Anexo 8. Aplicación de encuesta a productor local**



**Anexo 9. Encuentro con productor ganadero**



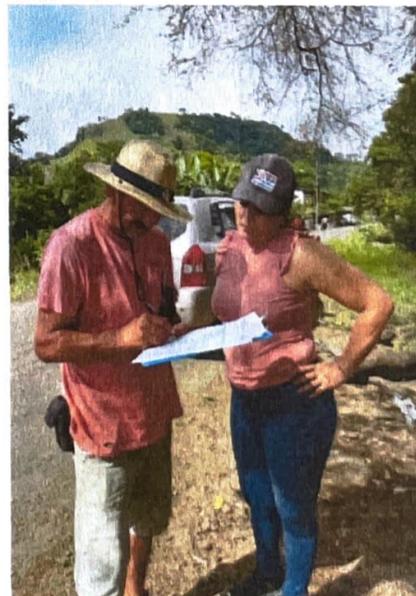
**Anexo 10. Diálogo con ganadero**



**Anexo 11. Aplicación de encuesta a productor de zona rural**



**Anexo 12. Aplicación de encuesta a productor de la zona**



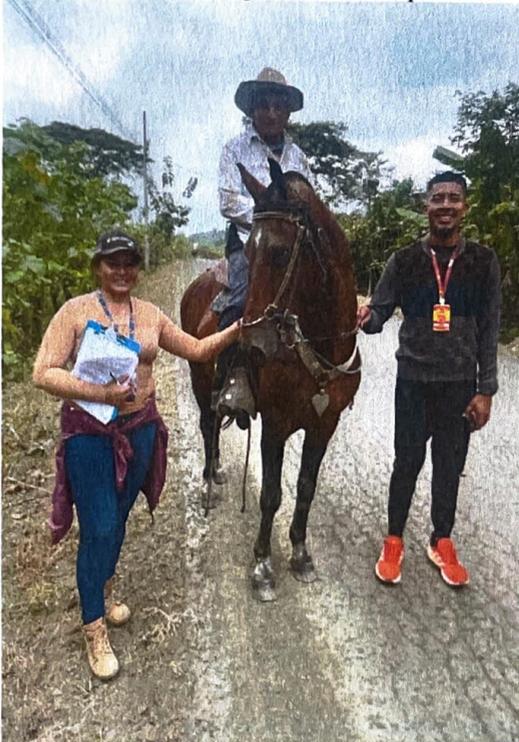
**Anexo 13. Visita técnica a predio ganadero**



**Anexo 14. Entrevista con productora de ganado**



**Anexo 15. Diálogo con ganadero en campo**



**Anexo 16. Levantamiento de información con productores**



9.2. Ganaderos encuestados en las diferentes parroquias del cantón Santa Ana

GANADEROS DEL CANTÓN SANTA ANA							Coordenadas	
Apellidos y Nombres del Ganadero	Número de Cédula	Número de Teléfono	Cantón	Parroquia	Comunidad	X (Este)	Y (Norte)	
1. Solorzano Moreira Oscar Raul	1301869390	0985885513	Santa Ana	Santa Ana	Caña Mansa	571891,14	9865585,188	
2. Franco Meza Victor	1310361397	0994297060	Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574267,462	9864274,91	
3. Franco Quiroz Victor Hugo			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574579,92	9864064,92	
4. Zambrano Farkel			Santa Ana	Santa Ana	Visquije	575959,809	9863018,666	
5. Alvarez Macias Eduardo N	1307979292	0990064149	Santa Ana	Santa Ana	Visquije	576513,254	9861766,375	
6. Macias Macias Danny F	1311455370	09959965214	Santa Ana	Santa Ana	Visquije	576732,568	9861616,294	
7. Mendoza Fernáandez Pedro Augusto	1309181111	0998854292	Santa Ana	Santa Ana	Visquije	576861,726	9861322,824	
8. Zambrano Ney			Santa Ana	Santa Ana	Visquije	576957,834	9861234,066	
9. Zambrano Z Carlos			Santa Ana	Santa Ana	Visquije	575948,814	9863093,559	
10. Franco Moreira Hernán			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574793,83	9863819,127	
11. Franco Quiroz Luis			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574251,866	9864329,542	
12. Franco Márquez Ramon			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574180,189	9864488,502	
13. Macias Cantos Carlos Enrique	1312486069	0980564696	Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	570890,121	9865990,479	
14. Mendoza Aray Robert Isidro	1306603661	0959496321	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569816,368	9860038,73	
15. Mendoza Palma Carlos Ilcer	1306423136	0980789418	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569970,511	9861806,553	
16. Mendoza Pico Angel Fabricio	1309878930	0991784298	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569850,222	9859712,821	
17. Mendoza Palma Jorge			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569737,717	9859147,635	
18. Mendoza Palma Eladio Antonio	1304697905	09993444483	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	5697798,205	9859816,098	
19. Mendoza Delfín			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569816,938	9860097,683	
20. Cedeño Mera Hugo Enrique	1307443141	0939409513	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569787,901	9861176,35	
21. Cedeño Mera Lvis del Jesus		0987779448	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569850,806	9861365,169	
22. Mendoza Ramon			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Adentro	569823,484	9862651,645	
23. Cedeño Aristides			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Afuera	569353,084	9863549,134	
24. Bernal Gonzalo			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Afuera	569140,271	9863792,734	
25. Cantos Edwin			Santa Ana	Santa Ana	Bonce	568983,285	9864094,537	
26. Cantos Zambrano Henry	1307209161	0981844449	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Medio	568776,223	9864352,504	
27. Cedeño Tino			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Medio	568896,911	9864245,808	
28. Macias Enrique		09669314230	Santa Ana	Santa Ana	Bonce	568258,63	9864871,779	
29. Macias Lenin			Santa Ana	Santa Ana	Bonce Medio	568238,823	9865018,429	
30. Micles Micles Jaime			Santa Ana	Santa Ana	Bonce	568098,04	9865640,784	
31. Holguín Vínces Alberto Elias	1301604417	0958782559	Santa Ana	Santa Ana	Bonce Afuera	568589,956	9866352,53	

32.	Delgado Loor Calixto	1304391301	0959502352	Santa Ana	Santa Ana	Nispero	568435,158	9867608,567
33.	Delgado Loor Luis Jimmy	1307322105	0981056439	Santa Ana	Santa Ana	Nispero	568435,158	9867608,567
34.	Rivas Alberto			Santa Ana	Santa Ana	Nispero	568331,329	9867689,282
35.	Macias Gómez Egberto Onias	1303779808	09999432154	Santa Ana	Santa Ana	Nispero	568274,02	9867737,157
36.	Macias Gómez Lider Libertador			Santa Ana	Santa Ana	Nispero	568313,965	9867705,568
37.	Cantos Zamora Edwin	1311024978	09953338446	Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567932,731	9865572,082
38.	Macias Macias Junior	1303925163		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567705,72	9865016,697
39.	Macias Cedeño Victor	1302273501		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567661,444	9864936,048
40.	Ponce Cedeño Angly			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567555,886	9864795,79
41.	Macias Sánchez Homero			Santa Ana	Santa Ana	Monte oscuro	567354,86	9864510,396
42.	Macias Macias Urbano			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567328,77	9864460,052
43.	Macias Loor Amado			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567291,192	9864281,046
44.	Macias Cuenca Volter			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567260,755	9864099,839
45.	Macias Cuenca Ramon			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567148,214	9863678,057
46.	Cedeño Arteaga Leonidas	1301117423		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567220,223	9863500,419
47.	Saldarriga Macias Jackson	1311142531		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567516,405	9863101,037
48.	Cedeño Veliz Olga Maria			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567651,272	9863117,775
49.	Macias Cedeño Mavi			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567626,984	9863161,907
50.	Cedeño Macias Joaquín Armando	13100949017	0990609208	Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567628,264	9863164,504
51.	Menéndez Zambrano Amado	1306721919		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567333,63	9864451,617
52.	Casanova Intrigo Richard	1306712591		Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567631,894	9864886,236
53.	Vásquez Valle Carlos	1308656204	0990657993	Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	567630,737	9864885,948
54.	Choez Clemente Freddy			Santa Ana	Santa Ana	Monte Oscuro	568053,673	9865603,237
55.	Macias Monje Anibal			Santa Ana	Santa Ana	Garabatal	567940,285	9865573,606
56.	Bailón Cedeño William			Santa Ana	Santa Ana	Garabatal	570994,858	9866506,642
57.	Paz Intrigo Ramon		0987693916	Santa Ana	Santa Ana	Garabatal	571246,627	9866478,164
58.	Monje Intrigo Lincoln			Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	571238,616	9866476,994
59.	Cobena Cedeño Carlos	1309158283	0980094058	Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	573121,419	9867364,362
60.	Bravo Franco Danny			Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	572941,043	9867206,756
61.	Guevara Cedeño Joselo			Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	573442,034	9867602,096
62.	Alava Salos Filiberto			Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	573798,103	9867916,701
63.	Salos Bailon Jorge			Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	574941,563	9868276,546
64.	Macias Macias Wilson	1301450282	0982346349	Santa Ana	Santa Ana	Las Guajias	575323,423	9868969,634
65.	Alava Cedeño Alexa			Santa Ana	Santa Ana	Mocorita	570644,824	9866048,635
66.	Guerrero Santana Oswaldo			Santa Ana	Santa Ana	Mocorita	570834,628	9865949,096
67.	Cedeño Macias Santiago			Santa Ana	Santa Ana	Mocorita	571061,314	9865901,71
68.	Barreiro Cedeño Jorge			Santa Ana	Santa Ana	Caña Manza	572078,6	9865551,174

69.	Cedeño Macias Manuel			Santa Ana	Santa Ana	Caña Manza	572252,106	9865507,747
70.	Franco Gómez Fernando			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	572247,622	9865507,449
71.	Carreño Macias Genaro			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574131,262	9864548,161
72.	Valencia García Leonardo	1304333899	0994661856	Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574260,706	9864084,775
73.	Franco Quiroz Raúl			Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574169,55	9864254,672
74.	Cedeño Chávez Víctor	1307683969	0986991713	Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	571844,962	9866308,479
75.	Macias Cedeño Geovanny		0979230472	Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574422,756	9863747,615
76.	Macias García Samuel		0990251448	Santa Ana	Santa Ana	Ayacucho	574083,053	9861750,631
77.	Alava Zambrano Cesar	1307231207		Santa Ana	Santa Ana	Ayacucho	574018,645	9861657,751
78.	Alava Zambrano Segundo	1304593864	0994968208	Santa Ana	Santa Ana	Ayacucho	574122,034	9861825,079
79.	Cedeño Macias Gerardo	1309178275	0969372810	Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574138,543	9861910,941
80.	Palma Cedeño Galo			Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574301,078	9864029,131
81.	Quiroz Medranda Henry			Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574251,921	9864414,38
82.	Cedeño Loor Gino			Santa Ana	Santa Ana	Chamucame	574179,192	9864460,967
83.	Franco Márquez Heraldo			Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	574167,344	9864508,225
84.	Carreño Macias Miguel	1309476917	0997038233	Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574112,355	9864664,418
85.	Quiroz Medranda Simón			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	574001,323	9864855,024
86.	Macias Macias Pedro			Santa Ana	Santa Ana	El Mate	570684,974	9866178,662
87.	Moreira Ronny Efrén			Santa Ana	Santa Ana	Nispero	570062,218	9867356,791
88.	William Armando Moreira			Santa Ana	Santa Ana	Nispero	569846,43	9867533,026
89.	Vélez Cedeño Manuel			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	569485,188	9869499,962
90.	Loor Cedeño Carlos			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	569716,077	9870718,505
91.	Chingá Josélo Alfredo			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	569898,229	9870765,797
92.	Macias Carreño Luis			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	570989,527	9870345,287
93.	Macias Cedeño Yandry			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	570929,878	9870383,293
94.	Arteaga Vera Letty	1303436776	0959834021	Santa Ana	Santa Ana	Sasay	572299,668	9869443,209
95.	Mendoza Cedeño Alfredo			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	572459,8	9869431,465
96.	Mieles Moreira Hernán			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	570559,243	9870830,534
97.	Mieles Moreira Richar			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	569402,988	9870184,195
98.	Mendiáez Macias Wilfrido			Santa Ana	Santa Ana	Nispero	569349,154	9868912,831
99.	Paz Loor Ramon			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	571212,946	9866465,25
100.	Monje Loor Fabian			Santa Ana	Santa Ana	Sasay	572048,126	9866295,498
101.	Cobena Cedeño Gabriel			Santa Ana	Santa Ana	Las Guaijas	572383,898	9866513,741
102.	Alava Cedeño Filiberto			Santa Ana	Santa Ana	Las Guaijas	573482,415	9867626,659
103.	Pico Cedeño José			Santa Ana	Santa Ana	Las Guaijas	573936,265	9868061,34
104.	Santos Mario Abg.			Santa Ana	Santa Ana	La Lucha	574657,885	9868092,856
105.	Macias Zambrano Julio			Santa Ana	Santa Ana	Las Guaijas	574778,299	9868087,631

106. Cedeño Macias Manuel				Santa Ana	Santa Ana	La Lucha	576035,199	9868124,518
107. Barreto Zambrano Fernando				Santa Ana	Santa Ana	La Lucha	576133,647	9868195,978
108. Cedeño Carlos Wilson				Santa Ana	Santa Ana	Pemínche	576518,325	9868506,12
109. Macias Cedeño Jorge				Santa Ana	Santa Ana	Titill Afuera	576423,215	9869245,282
110. Cedeño Macias Zoila				Santa Ana	Santa Ana	Las Piedras	576329,888	9869776,265
111. Bowen Looz Juan				Santa Ana	Ayacucho	Las Piedras	576437,181	9870021,004
112. Cobeña Mera Luis Felipe				Santa Ana	Ayacucho	San Bartolo	577795,243	9872090,031
113. Cerón Alonzo Joselo				Santa Ana	Ayacucho	San Bartolo	578006,8	9872157,031
114. Vergara Ramon Adriano				Santa Ana	Ayacucho	Agua Fria	578330,502	9871977,337
115. Cerón Alonzo Daniel				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	586207,741	9866939,91
116. Hernández Vicente Arturo				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	586744,717	9866737,522
117. Borrero Zambrano Ramon				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	586814,475	9866769,006
118. Hernández Meza Vicente				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	586906,496	9866798,185
119. Hernández Meza Ramon				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	587454,898	9866748,184
120. Macias Solorzano Marcos				Santa Ana	La Unión	Cerro Destiladora	588242,263	9866222,808
121. Mendoza Macias Ernesto				Santa Ana	La Unión	El Habrá	588777,592	9865495,499
122. Cedeño Cedeño Hugo				Santa Ana	La Unión	El Habrá	588913,128	9865301,061
123. Cedeño Fernández Walter				Santa Ana	La Unión	El Habrá	589329,531	9865255,316
124. Salazar Cedeño Marcelo				Santa Ana	La Unión	La Unión	594842,054	9866201,185
125. Moreira Macias Alberto				Santa Ana	La Unión	La Unión	594842,665	9866200,809
126. Cedeño Macias José Luis				Santa Ana	La Unión	El junco de la Unión	596250,654	9865718,549
127. Míeles Murguerza Kevin				Santa Ana	La Unión	El Mate de la Unión	602503,498	9865847,279
128. Solorzano Cedeño Pedro				Santa Ana	La Unión	El Mate de la unión	598945,969	9864997,37
129. Villigua Cedeño Johnny				Santa Ana	La Unión	Pueblo Nuevo	601549,354	9865531,986
130. Vera Alcivar Johnny	0908131451	0968440313		Santa Ana	Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	603338,854	9866180,099
131. Macias Cedeño Ecuador	1302754271	0959321742		Santa Ana	La Unión	La Unión	603338,888	9866181,138
132. Zambrano Cedeño Alfonso				Santa Ana	La Unión	La Unión	599232,611	9865047,152
133. Solorzano Medranda Tacito				Santa Ana	La Unión	La Unión	596449,393	9865583,07
134. Vega Burgos Manuel V		0969759822		Santa Ana	La Unión	Escobero	595919,875	9865943,289
135. Moreira Solorzano José E		0997127288		Santa Ana	La Unión	Escobero	595761,56	9865982,151
136. Intrigo Intrigo Edwin				Santa Ana	La Unión	La Unión	594347,241	9866504,956
137. Míeles Moreira Richard				Santa Ana	La Unión	La alegría	594344,125	9866502,437
138. Míeles M Sofía Monserrat				Santa Ana	La Unión	La alegría	591618,094	9864811,186
139. Cedeño Macias Cristóbal				Santa Ana	La Unión	El Habrá	588661,826	9865687,035
140. Solorzano Palma Saul F		0991705601		Santa Ana	La Unión	El Habrá	588304,516	9866270,941
141. Vínces Soza José		0984727312		Santa Ana	Ayacucho	Muerto Parado	585997,068	9868358,836
142. Zambrano Cedeño Rubén		0980094058		Santa Ana	Ayacucho	San Antonio	585196,612	9869290,938

143. Cedeño Huertas Mauro				Santa Ana	Ayacucho	Cerro Viejo	585193,831	9869289,756
144. Cedeño Huertas Dionicio				Santa Ana	Ayacucho	Cerro Viejo	583758,312	9869358,164
145. Cedeño Huertas Isaac				Santa Ana	Ayacucho	Cerro Viejo	583722,944	9869323,552
146. Macías Zapata Raúl				Santa Ana	Ayacucho	Cerro Viejo	583371,791	9869235,48
147. García Arteaga Enrique A				Santa Ana	Ayacucho	La Laguna	582363,794	9870045,356
148. Bazurto Birvides				Santa Ana	Ayacucho	La Laguna	582370,533	9870411,207
149. Macías Cedeño Iván Carlos				Santa Ana	Ayacucho	La Laguna	581566,217	9870716,873
150. Bazurto David				Santa Ana	Ayacucho	El Chatal	580384,097	9871081,296
151. Bazurto García Pedro Pablo				Santa Ana	Ayacucho	Los palmitales	580297,862	9871313,838
152. Franco Quiroz María Isabel				Santa Ana	Ayacucho	Ayacucho	580035,961	9871429,341
153. García Arteaga Javier				Santa Ana	Ayacucho	Estero Seco	579779,09	9871595,138
154. Pinarogote García Stalin				Santa Ana	Ayacucho	Ayacucho	578485,987	9871969,814
155. Ceron Zambrano Marco				Santa Ana	Ayacucho	Agua Fría	578226,061	9872021,578
156. García Zambrano José				Santa Ana	Santa Ana	Las Piedras	576386,72	9870866,4
157. Macías Mendoza Cristhian				Santa Ana	Santa Ana	Tillal Alfera	575981,654	9868968,414
158. Caicedo Loor Edison				Santa Ana	Santa Ana	La Lucha	574877,598	9868136,509
159. Mendoza Mendoza Alberto				Santa Ana	Santa Ana	Las Guaitas	573354,338	9867549,899
160. Mera Mera Enrique				Santa Ana	Santa Ana	Las Guaitas	572735,564	9866989,135
161. Hernández Z Gonzalo				Santa Ana	Santa Ana	Las Guaitas	571885,324	9866249,642
162. Mendoza Cevallos Eduardo				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	571758,302	9866301,823
163. Guevara Cedeño Nando				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	571095,486	9866486,921
164. Vargas Cevallos Wilfredo				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	570248,636	9867096,522
165. Macías Cedeño Antonio				Santa Ana	Santa Ana	Puente Bonce	568582,047	9866949,391
166. Macías Segundo				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	568388,865	9868260,966
167. Alonzo Macías Luis				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana	568297,137	9868829,379
168. Palma Cevallos				Santa Ana	Santa Ana	Santa Ana		