UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

ESCUELA DE POSGRADO “ING. JACOBO BUCARAM ORTIZ, PHD”

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE CACAO EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE MANABÍ

ING. CHICA GONZÁLEZ HAMILTON RONALDO

GUAYAQUIL, ECUADOR

2025

ESCUELA DE POSGRADO “ING. JACOBO BUCARAM ORTIZ, PHD”

CERTIFICACIÓN

El suscrito, Docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de directora **CERTIFICO QUE:** he revisado el Trabajo de Titulación, denominado: **DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE CACAO EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE MANABÍ**, el mismo que ha sido elaborado y presentado por el estudiante, ING. Chica González Hamilton Ronaldo; quien cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador para este tipo de estudios.

Atentamente,

_____

Ing. Burgos Herrería Tany, M.Sc.

Guayaquil, 25 de agosto del 2025

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

ESCUELA DE POSGRADO "ING. JACOBO BUCARAM ORTIZ, PHD"

TEMA

DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE CACAO EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE MANABÍ

AUTOR

ING. CHICA GONZÁLEZ HAMILTON RONALDO

TRABAJO DE TITULACIÓN

APROBADA Y PRESENTADA AL CONSEJO DE POSTGRADO COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Martínez Carriel Tayron, MSc
PRESIDENTE

Ing. Carrera Maridueña Dolores, PhD.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Barreto Macías Arnaldo, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Burgos Herrería Tany, MSc
EXAMINADOR SUPLENTE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las autoridades de la Universidad Agraria del Ecuador, por permitirme terminar mis estudios en esta prestigiosa institución; a los docentes, por haber compartido sus conocimientos, experiencias y servir de guía.

Expreso mi agradecimiento a los tutores encargados de orientarme en la ejecución de este proyecto de titulación, a mis amistades más cercanas y familiares.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a toda mi familia, en especial a mis padres, porque gracias a ellos y a su gran esfuerzo, puedo dar este paso tan importante en mi vida; y a quienes día a día a base de consejos me dan fuerzas para continuar por el camino correcto y seguir cumpliendo mis metas.

Así mismo, quiero dedicar este logro a mis maestros, quienes impartieron sus sabios conocimientos para enfrentarnos a la vida y demostrar nuestro profesionalismo.

RESPONSABILIDAD

La responsabilidad, derecho de la investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones que aparecen en el presente Trabajo de Titulación corresponden exclusivamente al Autor y los derechos académicos otorgados a la Universidad Agraria del Ecuador.

Ing. Chica González Hamilton Ronaldo

C. I. 0926915596

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un diagnóstico agroecológico del cultivo de cacao en pequeños agricultores del recinto Cañales, provincia de Manabí. Se aplicó una metodología cualitativa, mediante encuestas directas en campo a 60 fincas cacaoteras, abordando los componentes ambiental, económico y social del sistema productivo. El análisis de los datos, procesados mediante tablas y gráficos, permitió establecer un Índice de Sustentabilidad General promedio de 2.27 (en una escala de 0 a 4), lo que indica un nivel medio de sostenibilidad. En el componente ambiental, el puntaje promedio fue de 1.60, revelando una sostenibilidad baja a media, con aspectos positivos como la cobertura vegetal y la topografía favorable, pero con deficiencias en diversidad de cultivos, áreas de conservación y manejo del suelo. En el ámbito económico, se obtuvo un índice de 2.37, reflejando productividad aceptable pero limitada por el uso intensivo de insumos externos, baja diversificación y presencia de plagas. En lo social, el promedio de 2.84 evidencia fortalezas en integración comunitaria e infraestructura básica, aunque persisten carencias en servicios como salud y en el conocimiento sobre prácticas sostenibles. A partir del diagnóstico, se propuso una estrategia de manejo agroecológico integral, basada en principios de conservación ambiental, equidad social y viabilidad económica. Esta propuesta promueve prácticas sostenibles como la diversificación productiva, el uso de insumos naturales, el fortalecimiento del conocimiento campesino y la reducción de insumos químicos. Su implementación apunta a mejorar la resiliencia del agroecosistema, fortalecer la seguridad alimentaria y contribuir a un modelo agrícola justo y regenerativo.

Palabras clave: *Agroecología, cacao, encuesta, indicadores, sustentabilidad.*

SUMMARY

The objective of this research was to conduct an agroecological assessment of cocoa cultivation among smallholder farmers in the Cañales district of Manabí province. A qualitative methodology was applied through direct field surveys on 60 cocoa farms, addressing the environmental, economic, and social components of the production system. Data analysis, processed through tables and graphs, yielded an average General Sustainability Index of 2.27 (on a scale of 0 to 4), indicating a medium level of sustainability. In the environmental component, the average score was 1.60, revealing low to medium sustainability, with positive aspects such as vegetation cover and favorable topography, but with deficiencies in crop diversity, conservation areas, and soil management. In the economic sphere, an index of 2.37 was obtained, reflecting acceptable productivity but limited by the intensive use of external inputs, low diversification, and the presence of pests. In the social sphere, the average score of 2.84 demonstrates strengths in community integration and basic infrastructure, although gaps persist in services such as healthcare and knowledge of sustainable practices. Based on the assessment, a comprehensive agroecological management strategy was proposed, based on principles of environmental conservation, social equity, and economic viability. This proposal promotes sustainable practices such as productive diversification, the use of natural resources, strengthening peasant knowledge, and reducing chemical inputs. Its implementation aims to improve the resilience of the agroecosystem, strengthen food security, and contribute to a fair and regenerative agricultural model.

Keywords: *Agroecology, cacao, survey, indicators, sustainability.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN……1
Caracterización del Tema……..3
Planteamiento de la Situación Problemática 3
Justificación e Importancia del Estudio……3
Delimitación del Problema……..3
Formulación del Problema……..3
Objetivos…….....4
Objetivo General ……4
Objetivos Específicos ……4
Hipótesis o Idea a Defender ……..4
Aporte Teórico o Conceptual……4
Aplicación Práctica……...4

CAPÍTULO 1……5
MARCO TEÓRICO…….....5
1.1. Estado del Arte……....5
1.2. Bases Científicas y Teóricas de la Temática……10

CAPÍTULO 2……...16
ASPECTOS METODOLÓGICOS……16
2.1. Métodos……...16
2.2. Variables……..16
2.3. Población y Muestra……..22
2.4. Técnicas de Recolección de Datos……22

RESULTADOS……..……...25

DISCUSIÓN…..……29

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..……29

BIBLIOGRAFÍA CITADA..……29

ANEXOS……29

APÉNDICES……...30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Vista satelital zona de estudio……..44
Anexo N° 2: Práctica de campo con la asociación……..44
Anexo N° 3: Encuesta técnica en campo ……..……..45
Anexo N° 4: Encuesta técnica en campo ……..……..45
Anexo N° 5: Encuesta técnica en campo ……..…..46
Anexo N° 6: Encuesta técnica en campo ……....46
Anexo N° 7: Encuesta técnica en campo ……..…..47
Anexo N° 8: Encuesta técnica en campo ……..…..47
Anexo N° 9: Encuesta técnica en campo ……....48
Anexo N° 10: Encuesta técnica en campo ……..48
Anexo N° 11: Encuesta técnica en campo ……..49
Anexo N° 12: Encuesta técnica en campo ……..49
Anexo N° 13: Encuesta técnica en campo ……..50
Anexo N° 14: Encuesta técnica en campo ……..50
Anexo N° 15: Encuesta técnica en campo ……....51
Anexo N° 16: Preparación de bokashi ……..……..…..51
Anexo N° 17: Charla técnica sobre el manejo agroecológico ……..……..52
Anexo N° 18: Charla sobre prácticas agroecológicas ..……..……...52
Anexo N° 19: Presentación de materiales ……...53
Anexo N° 20: Mezcla de ingredientes…..……..……...53
Anexo N° 21: Distribución de manual agroecológico ..……..……...54
Anexo N° 22: Explicación de la preparación de abono..……..…..……..54
Anexo N° 23: Preparación de abono……..……..55
Anexo N° 24: Abono terminado……..55

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice N° 1: Tabla de encuestados…..……...……...56

Apéndice N° 2: Encuesta…….……...58

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico agroecológico es una herramienta integral de evaluación que analiza los sistemas agrícolas desde una perspectiva ambiental, social y económica. Este enfoque, fundamentado en los principios de la agroecología, permite identificar fortalezas, detectar limitaciones y descubrir oportunidades para impulsar la sostenibilidad (Herrandiz y Lizazo, 2022).

La agroecología, definida como una disciplina que integra principios ecológicos en la producción agrícola, se ha consolidado como una alternativa viable para promover el desarrollo rural sostenible. En Ecuador, un país caracterizado por su rica biodiversidad y una amplia población rural dedicada a la agricultura, las prácticas agroecológicas representan una posible solución a diversos retos económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, el avance de la agroecología enfrenta múltiples desafíos que requieren un análisis profundo para comprender plenamente su potencial y superar las limitaciones que dificultan su implementación (Caicedo y Herrera, 2022).

El empleo de la ciencia y la técnica resulta fundamental para prevenir la contaminación ambiental y aumentar la producción de alimentos sin recurrir a la explotación indiscriminada de los recursos naturales. En este contexto, fomentar la agroecología se presenta como una alternativa ideal, al ser entendida como la aplicación de conceptos y principios ecológicos en el diseño y manejo de agroecosistemas sostenibles. Esto implica la implementación de prácticas agrícolas basadas en el conocimiento técnico y científico, integrando los procesos ecológicos, agronómicos y sociales que intervienen en la producción (Prieto, 2022).

Los indicadores de sostenibilidad son instrumentos clave para medir y orientar los avances hacia un desarrollo más sostenible en distintos sectores e industrias. Estos indicadores integran dimensiones económicas, sociales y ambientales, siguiendo el enfoque de Triple Bottom Line (TBL), y resultan esenciales para tomar decisiones fundamentadas y promover prácticas sostenibles (Stanitsas, Kirytopoulos, y Leopoulos, 2021).

Caracterización del Tema

El presente estudio se centra en llevar a cabo un diagnóstico agroecológico del manejo del cultivo de cacao en el recinto Cañales, ubicado en el cantón Pichincha, provincia de Manabí. Esto se debe a la implementación de prácticas fitosanitarias inadecuadas que no favorecen la conservación de recursos naturales esenciales como suelo y agua. El manejo actual de la producción de cacao podría deteriorarse a largo plazo si no se aplican prácticas adecuadas. Los agricultores han priorizado los monocultivos sobre la preservación del suelo donde cultivan sus alimentos y la calidad sanitaria de los frutos cosechados. La falta de consideración sobre la contaminación ambiental generada por estas malas prácticas agrícolas ha resultado en una disminución de la productividad, así como en impactos negativos para la salud, la sociedad y el medio ambiente.

Planteamiento de la Situación Problemática

En la actualidad, tanto a nivel global como en Ecuador, se observa una creciente tendencia hacia cambios en los métodos de producción de alimentos. Este fenómeno responde a diversas causas, todas vinculadas a la protección del medio ambiente, la salud humana, la salud animal.

El manejo del cultivo de cacao enfrenta múltiples desafíos relacionados con la sostenibilidad en el ámbito agroecológico, especialmente en áreas como el recinto Cañales, cantón Pichincha, provincia de Manabí. Estas problemáticas no solo afectan la productividad y la rentabilidad del cultivo de cacao, sino que también generan impactos negativos en el medio ambiente y en la salud de las comunidades agrícolas, debido a la contaminación generada por el uso indiscriminado de agroquímicos. Ante esta situación, surge la necesidad de implementar un diagnóstico agroecológico basado en indicadores de sostenibilidad, que permita evaluar el manejo del cultivo y proponer mejoras orientadas hacia una producción más equilibrada y respetuosa con el entorno. El uso de indicadores de sostenibilidad es fundamental para identificar los principales problemas y diseñar estrategias que integren las dimensiones ambiental, social y económica, fomentando prácticas que contribuyan al bienestar de las comunidades y a la preservación de los recursos naturales a largo plazo.

Justificación e Importancia de Estudio

En el estudio se realizó un levantamiento de información basado en las prácticas llevadas a cabo en el cultivo de cacao, utilizando una muestra de 60 cacaoteras del cantón Pichincha, con el objetivo de analizar y evaluar los datos recolectados sobre las prácticas empleadas y determinar cuáles de ellas fueron agroecológicas. Además, se consideraron los aspectos sociales, económicos y ambientales de cada finca, para posteriormente identificar los procesos susceptibles. Así mismo, se generó una propuesta basada en alternativas agroecológicas para implementar un manejo adecuado del cultivo de cacao que beneficiara los tres sectores importantes de la agroecología: la economía, la sociedad y el medio ambiente.

El estudio se basó en la aplicación de encuestas y la recolección de información acerca de los cuidados y técnicas utilizados por los productores de cacao, con el fin de garantizar el control de enfermedades y asegurar cosechas que no generen pérdidas socioeconómicas ni ambientales.

Delimitación del Problema

El trabajo se llevó a cabo en fincas cacaoteras ubicadas en el recinto Cañales, perteneciente al cantón Pichincha, en la provincia de Manabí. La investigación tuvo una duración aproximada de seis meses. Los principales beneficiarios fueron los agricultores de cacao de la zona, así como todas las personas interesadas en adquirir conocimientos sobre el manejo agroecológico de este cultivo.

Formulación del Problema

¿A través de un diagnóstico agroecológico basado en indicadores de sostenibilidad, se obtendrá alternativas agroecológicas para un adecuado manejo del cultivo de cacao, en el recinto Cañales del cantón Pichincha, Manabí?

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un diagnóstico agroecológico basado en indicadores de sostenibilidad para generar una propuesta agroecológica del manejo del cultivo de cacao en el recinto Cañales provincia de Manabí.

Objetivos Específicos

- Analizar los datos obtenidos de las encuestas el aspecto ambiental económico y social de las prácticas llevadas a cabo en el cultivo de cacao, en el recinto Cañales.
- Establecer el índice de sustentabilidad general de las fincas cacaoteras del recinto Cañales.
- Realizar una propuesta en el manejo agroecológico para el cultivo de cacao en el recinto Cañales.

Hipótesis o Idea a Defender

El análisis y evaluación del manejo del cultivo de cacao bajo un enfoque agroecológico permitió aplicar estrategias de manejo que contribuyeron a mejorar los aspectos económico, social y ambiental. Este enfoque buscó promover el bienestar de las comunidades agrícolas, garantizando la conservación de los recursos naturales.

Aporte Teórico o Conceptual

Esta información aporta al enriquecimiento de la literatura sobre agroecología y sostenibilidad en el manejo del cultivo de cacao, sirviendo como referencia para futuras investigaciones y como guía para productores y técnicos interesados en prácticas agrícolas sostenibles.

Aplicación Práctica

La aplicación práctica de esta tesis se centra en proporcionar herramientas y conocimientos para mejorar el manejo del cultivo de cacao en pequeños agricultores de Manabí, mediante un diagnóstico agroecológico basado en indicadores de sostenibilidad. Los resultados servirán para desarrollar guías prácticas que orienten a los agricultores hacia un manejo eficiente y sostenible, optimizando el uso de recursos naturales, mejorando la calidad de vida de las comunidades agrícolas.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Estado del Arte

Según Guerra, *et al.* (2022) evaluaron el nivel de implementación de prácticas agroecológicas en las fincas Valle Grande y Los Mangos, en Guantánamo, mediante un diagnóstico basado en criterios como conservación de biodiversidad, calidad del suelo, manejo del agua y plagas, y disposición de desechos. Los resultados evidenciaron la ausencia de prácticas agroecológicas, lo que impacta negativamente la biodiversidad y el agroecosistema. Para abordar esta problemática, se diseñó un plan de acción enfocado en la implementación y manejo adecuado de estas prácticas.

El estudio se centró en el cultivo agroecológico de arroz de regadío, en contraste con el modelo convencional que emplea pesticidas, fertilizantes químicos y mecanización, prácticas con impactos negativos en el suelo y el ambiente. El objetivo fue evaluar la calidad del suelo mediante indicadores químicos, físicos y biológicos en unidades de producción de arroz orgánico en Rio Grande do Sul. Los resultados mostraron mayor densidad y resistencia a la penetración en la capa de 20-40 cm, debido a la compactación generada por el arado, identificándose esta compactación como la principal limitación en las unidades analizadas (Falcão, 2021).

Se realizó un diagnosticó de tres agroecosistemas de Greytown, San Juan de Nicaragua. Estos minifundios, dedicados a la agricultura de subsistencia, mostraron un desempeño medio entre 52.08% y 59.78% en los diez elementos evaluados, lo que indica que aún no han iniciado la transición agroecológica. Los aspectos mejor evaluados fueron diversidad (75%), valores humanos y sociales (75%) y tradiciones culturales (81.25%), mientras que los más bajos correspondieron a intercambio de conocimientos (41.66%), resiliencia (43.75%) y gobernanza responsable (25%). Los suelos presentan deficiencias en potasio y baja capacidad de intercambio catiónico, pero son profundos, con pH adecuado, buena materia orgánica y alta densidad de lombrices (López y Chavarría, 2021).

La agroecología, como disciplina científica, práctica y movimiento social, analiza las interacciones en los agroecosistemas. En la comunidad Siempre Viva, San Juan de Nicaragua, se evaluaron tres agroecosistemas. Estos sistemas de agricultura de subsistencia mostraron bajos niveles de sostenibilidad (43.96%-51.04%), destacándose en diversidad, sinergias y eficiencia, pero con debilidades en el reciclaje de nutrientes, resiliencia y valores sociales. Los suelos, de textura franco arenosa, presentan un pH ligeramente ácido, baja capacidad de intercambio catiónico y contenido medio de materia orgánica. Se propone implementar un sistema agroforestal con cacao, estructurado en cinco etapas y 50 actividades a desarrollarse en cuatro años (Fernández, Miurell, y Téllez , 2020).

Guzmán, *et al.,* (2021) en su documento presentan sugerencias metodológicas para el monitoreo y medición de la diversidad de plantas arvenses e insectos, destacando su relevancia ecológica para los cultivos. Estas especies pueden actuar como reguladoras de plagas, bioindicadoras y proveedoras de servicios ecosistémicos clave para la producción agrícola, como la polinización, la alimentación y la salud, entre otros beneficios, sin ignorar su dimensión cultural. Todo ello se enmarca en un enfoque agroecológico que integra aproximaciones cualitativas, permitiendo recopilar información etnográfica sobre los conocimientos locales relacionados con las especies asociadas a los cultivos. El monitoreo ambiental de los agroecosistemas es incompleto sin evaluar el componente social, en términos del patrimonio cultural, los saberes locales y la influencia de la biodiversidad en el bienestar humano. Por tanto, es imprescindible adoptar aproximaciones multidisciplinarias y transdisciplinarias para garantizar un desarrollo rural sustentable con perspectiva agroecológica.

La investigación se desarrolló en la provincia de Holguín, específicamente en la zona de Uñas II, municipio de Gibara, con el objetivo de priorizar acciones participativas que involucren a los agricultores en el fortalecimiento de la agroecología a nivel local. Se seleccionó una muestra de 45 fincas pertenecientes a cooperativas de la región, aplicando los principios de la extensión agraria sistémico, generalista y participativo, tanto para el diagnóstico como para la definición de estrategias. El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando el software Statgraphics, con

procedimientos descriptivos y correlacionales aplicados a las variables evaluadas. Los resultados evidenciaron que los agricultores no perciben la agroecología como el modelo agrícola predominante en el futuro, debido a su dependencia del control químico de plagas. Sin embargo, las prácticas agroecológicas más extendidas se centraron en la mejora y conservación de los suelos. Como prioridad, se destacó la necesidad de gestionar incentivos que promuevan una agricultura sostenible basada en principios agroecológicos (Rodríguez, Rodríguez, López, y Figueredo, 2022).

La agroecología se presenta como una alternativa sostenible y equitativa que impulsa la soberanía alimentaria y fortalece las economías rurales y locales. Durante el segundo semestre de 2023, se realizó una investigación en cuatro fincas de Taguasco, Sancti Spíritus, dentro del marco del Proyecto CLIM@S, cuyo objetivo fue evaluar la transición agroecológica y desarrollar propuestas de transformación adaptadas a los recursos locales mediante el diálogo de saberes. Se utilizaron metodologías de Evaluación de Resiliencia Socioecológica y Diagnóstico para la Transformación Agroecológica, aplicadas a través de recorridos de campo y diálogos con las familias campesinas. El diagnóstico inicial reveló una resiliencia socioecológica de nivel medio a bajo y permitió identificar estrategias clave para avanzar en la transición agroecológica, promoviendo la colaboración entre familias y actores del sistema alimentario local (Casimiro, Martín, Prado, Calero, y García, 2023).

La modernización agrícola transformó la producción de alimentos, relegando conocimientos tradicionales y generando problemas como la exclusión de la agricultura familiar, daños ambientales, sobreexplotación de recursos naturales. En respuesta, han surgido iniciativas para revitalizar la agricultura familiar y fomentar la soberanía alimentaria. Sin embargo, el modelo agroecológico enfrenta desafíos, como las estrictas exigencias de producción que dificultan equilibrar la oferta y la demanda. Este estudio analiza las limitaciones en la producción agroecológica de APROFAM, identificando problemas como manejo complejo, escasez y exceso de agua, falta de apoyo técnico, bajo poder de inversión y dificultades en la comercialización, proponiendo soluciones para mejorar la calidad y productividad (Rocha, 2023).

El estudio analizó las Ferias Agroecológicas de Belém, como espacios para la comercialización de productos orgánicos. Se identificaron siete ferias, donde los productos fueron registrados, clasificados y categorizados por origen y propósito. Mediante estadísticas descriptivas y análisis multivariados, se observó que las ferias con más productos también muestran mayor diversidad, predominando los de origen vegetal con fines medicinales y cosméticos. Los resultados destacan la importancia de esta región amazónica en la biodiversidad y en la promoción de una agricultura sostenible (De Jesus y Pontes, 2023).

(Falcones, Cevallo, y Plaza, 2024) mencionan que en su investigación se planteó un modelo de gestión turístico agroecológico y comunitario como una estrategia para impulsar el desarrollo de las actividades turísticas en la parroquia de Membrillo, cantón Bolívar, provincia de Manabí, Ecuador. Este enfoque busca planificar, ejecutar y gestionar de manera sostenible los recursos naturales y culturales del área. A través de una metodología exploratoria y descriptiva, se identificaron las necesidades de la zona, complementadas con encuestas que revelaron una amplia aceptación hacia los productos turísticos comunitarios con un enfoque agroecológico. El modelo propuesto integra estrategias diseñadas para optimizar las operaciones turísticas, promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos y contribuyendo al desarrollo social, económico y ambiental de la región.

El estudio sentó las bases para la transición agroecológica en la producción de caña de azúcar en el norte de Belice. A través de encuestas y revisión de fuentes secundarias, se diagnosticaron las percepciones de productores y actores clave de la industria azucarera. Los resultados permitieron desarrollar recomendaciones para transformar el sistema convencional hacia prácticas más sostenibles, incluyendo el rediseño del sistema productivo, el manejo del suelo y la biodiversidad, y la diversificación productiva. La propuesta busca fomentar la autonomía del sistema y abordar los desafíos actuales mediante políticas inclusivas y estrategias agroecológicas (Cowo, 2022).

(Chirino, Ferro, Gigato, y Vento, 2022) en su estudio se propuso un plan de acciones para facilitar la transición hacia un modelo de agricultura agroecológica en los sistemas agrícolas dedicados a la producción de maíz y frijol en el municipio La Palma. Como métodos de investigación, se emplearon encuestas a productores, entrevistas con administradores de entidades agrícolas y observaciones de campo. Se identificaron las principales tecnologías utilizadas en la producción de estos cultivos. Los datos recopilados fueron analizados mediante frecuencias, promedios y porcentajes. El análisis reveló que se emplean tanto la tracción animal como la mecanización, con la realización de 12 labores agrícolas que abarcan desde la preparación del suelo hasta la cosecha. Además, se detectó el uso simultáneo de tres enfoques tecnológicos: agroecológico, tradicional y convencional. Sin embargo, se evidenció un conocimiento limitado en la aplicación y manejo de prácticas agroecológicas.

1.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

1.2.1 Generalidades del cultivo de cacao

> Las plantas de cacao desarrolladas a partir de semillas tienen una raíz pivotante, mientras que las propagadas por estacas presentan un sistema radicular en forma de abanico, con raíces secundarias que pueden extenderse hasta seis metros horizontalmente. Las plantas de semilla crecen inicialmente como un único tallo hasta 1.50 metros, donde forman entre tres y cinco ramas laterales (horqueta), mientras que las de estacas muestran una distribución uniforme de ramas en la zona de producción. Las hojas poseen estípulas y un pecíolo que las une al tallo. Las flores nacen directamente sobre el tronco y ramas laterales, y el fruto, llamado mazorca, es clasificado botánicamente como una baya o sub-baya (Barros, 2018, p. 25).

1.2.2 Clasificación taxonómica del cultivo de cacao

Según (Bustamante y Ramírez, 2010) la clasificación taxonómica del cultivo de cacao es la siguiente:

Reino: Plantae
División: Magnpoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malvales
Familia: Malvaceae
Género: *Theobroma*
Especie: *Theobroma cacao* L.

1.2.3 Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cacao

1.2.3.1 Temperatura

La temperatura ideal para el cultivo comercial es una media anual de 25 °C, con un rango mensual óptimo entre 24 °C y 26 °C. Regiones con temperaturas superiores a 31 °C o inferiores a 20 °C no son aptas para su producción. El cacao no tolera temperaturas mínimas absolutas de 10 °C ni diarias por debajo de 15 °C. Debido a la relación inversa entre altitud y temperatura, no se recomienda su cultivo comercial por encima de los 1000 metros sobre el nivel del mar (Vizcaíno, 2012).

1.2.3.2 Suelo

La producción del cultivo de cacao es una actividad agrícola de alta relevancia económica en muchas regiones del mundo. La calidad del suelo juega un papel fundamental en el éxito de este cultivo, ya que afecta directamente el crecimiento y la productividad de las plantas. Un pH del suelo entre 5.6 y 7.2 es ideal para el cacao, ya que garantiza una adecuada disponibilidad de nutrientes. Las texturas de suelo como franco arenoso y franco arcilloso son típicas en las zonas donde se cultiva cacao, debido a que ofrecen un equilibrio óptimo entre drenaje y retención de agua, condiciones favorables para el desarrollo del cultivo (Araujo, *et al.,* 2018).

1.2.3.3 Luminosidad

La cantidad de luz que reciben las plantas de cacao afecta de manera significativa su crecimiento, rendimiento y capacidad para resistir condiciones climáticas adversas. Las investigaciones han mostrado que el cacao prospera mejor en condiciones de sombra parcial. Un estudio reveló que una densidad de sombra que permite el paso de aproximadamente el 50% de la luz solar total (2000 µmol m-2 s-1) resulta en una producción óptima de granos secos por hectárea. Sin embargo, cuando se incrementa la cantidad de luz que alcanza el dosel del árbol, también se incrementa la demanda de fertilizantes para mantener niveles de producción satisfactorios (Delgado y Saavedra, 1993).

1.2.5 Requerimientos nutricionales

Los fertilizantes inorgánicos y orgánicos presentan tanto beneficios como limitaciones en aspectos como el contenido de nutrientes, su duración, disponibilidad y costo. Por esta razón, su combinación resulta esencial para garantizar un crecimiento

sostenible de las plantas de cacao. Los fertilizantes más adecuados para este cultivo incluyen N 2.4 g, P 0.6 g, K 2.4 g, Ca 2.3 g y Mg 1.1 g, los cuales deben aplicarse según el análisis del suelo y teniendo en cuenta el contenido de nutrientes del sustrato (Quiñones, Quiñones, y Ballesteros, 2024).

1.2.6 Principales enfermedades que afectan al cultivo de cacao

El cacao es vulnerable a numerosos daños y enfermedades, las cuales, en casos extremos, pueden destruir plantaciones enteras. Se estima que entre el 30% y el 40% de la producción mundial de cacao se pierde debido a enfermedades. En Ecuador, las enfermedades fúngicas más relevantes son la escoba de bruja *(Moniliophthora perniciosa)* y la moniliasis *(Moniliophthora roreri.).* El control y la prevención de plagas en el cultivo de cacao se basan en buenas prácticas agrícolas, estas incluyen poda periódica, remoción de partes infectadas de la planta, fertilización orgánica regular y la implementación de un manejo integrado de plagas (Dostert, *et al.,* 2011).

1.2.7 Importancia económica del cultivo de cacao en Ecuador

Durante las décadas de 1980 y 1990, el cacao en Ecuador representó un cultivo de gran relevancia económica y social. En los tiempos de independencia, fue una de las principales fuentes de financiamiento, convirtiéndose en un pilar económico para gran parte de la población, ya sea de manera directa o indirecta, al generar numerosas oportunidades laborales. En la actualidad, el cacao sigue siendo de alta importancia económica, social y ambiental en el país, consolidándose como una especie clave en los sistemas productivos de los campesinos en diversas regiones. La producción de cacao ha adquirido mayor relevancia gracias a la creciente demanda, tanto en la industria nacional como en el mercado de exportación, lo que resalta la importancia de manejar este cultivo de forma eficiente para alcanzar los niveles óptimos de producción (Ahmed, *et al*., 2020).

1.2.8 Agroecología

La agroecología tiene sus raíces en el conocimiento y las prácticas desarrolladas por campesinos e indígenas a lo largo de la historia en todo el mundo, aunque ellos no hayan empleado este término para describir sus actividades. No obstante, para comprender los orígenes de la agroecología tal como se entiende en la

actualidad, desde la perspectiva de académicos, practicantes y activistas de movimientos sociales, es fundamental analizar las diversas corrientes de pensamiento que han surgido en diferentes regiones del mundo (Altieri y Rosset, 2000).

La agroecología propone un enfoque integral para transformar los sistemas alimentarios, abarcando desde la producción hasta el consumo, a través de la aplicación de principios ecológicos y la optimización de la biodiversidad funcional. Este modelo busca minimizar la dependencia de insumos externos y promover la regulación biológica dentro de los agroecosistemas. Asimismo, prioriza procesos regionales y estrategias construidas desde las comunidades locales, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades y desafíos específicos de cada contexto (Gliessman, 2020).

A pesar de su gran potencial, la agroecología enfrenta importantes desafíos para su implementación a gran escala, especialmente en sistemas agrícolas de gran magnitud. Es fundamental avanzar en investigaciones que aborden la regulación del paisaje, la gestión de ciclos que vayan más allá de los límites de los campos de cultivo y la colaboración activa en la creación de soluciones con agricultores y formuladores de políticas públicas (Wezel, *et al*., 2020).

1.2.9 Indicadores de sostenibilidad

Según (Achkar, 2005) la sustentabilidad se refiere al estado de un sistema ambiental en el que se lleva a cabo la producción, renovación y movilización de elementos o sustancias naturales, procurando minimizar la generación de procesos de degradación, tanto en el presente como en el futuro. En este contexto, la sustentabilidad se compone de tres dimensiones que interactúan entre sí.

- **Aspecto ambiental:** Incluye aspectos relacionados con la conservación y el fortalecimiento de la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su capacidad productiva, los ciclos naturales y la biodiversidad.
- **Aspecto económico:** Abarca todas las actividades humanas vinculadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Esto hace imprescindible replantear los conceptos de la economía tradicional, especialmente aquellos relacionados con las necesidades y los satisfactores, tanto materiales como inmateriales, ya sean de índole social o individual.

- **Aspecto social:** Se enfoca en garantizar un acceso justo a los recursos naturales, considerando tanto a las generaciones actuales como a las futuras. Este enfoque abarca la equidad entre géneros, culturas, grupos y clases sociales, así como también a nivel individual.

1.3 Fundamentación Legal

La presente investigación sobre el diagnóstico agroecológico del cultivo de cacao en pequeños agricultores del recinto Cañales, provincia de Manabí, se enmarca dentro de la legislación vigente en el Ecuador que regula el desarrollo rural, la producción agrícola sostenible, la protección del ambiente y los derechos de las comunidades campesinas.

En primer lugar (Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador, 2016). establece en su **Artículo 14** el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y reconoce la naturaleza como sujeto de derechos **(Art. 71),** lo cual respalda toda práctica productiva que promueva la conservación del entorno. Además, el **Artículo 281** promueve la soberanía alimentaria y establece que el Estado fomentará sistemas de producción agroecológicos, sostenibles y diversificados, con enfoque territorial y participación de pequeños y medianos productores.

El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) también respalda esta investigación, ya que en su **Art. 30** promueve el desarrollo productivo sostenible, especialmente en sectores rurales, priorizando el acceso a recursos productivos, asistencia técnica y mercados para pequeños agricultores. Asimismo, fomenta la innovación y la transferencia tecnológica con enfoque agroecológico.

La Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, en su Art. 22, establece que el uso y aprovechamiento de la tierra deberá respetar criterios de sustentabilidad, eficiencia y equidad, fomentando sistemas de producción que no degraden el medio ambiente y que favorezcan a las economías campesinas y familiares. Esta ley también reconoce el papel fundamental de los agricultores como gestores del territorio rural.

Asimismo, la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria (LORSA) contempla en su **Artículo 12** el impulso a modelos de producción agroecológica, priorizando el desarrollo de capacidades locales, la diversificación productiva y la reducción de la dependencia de insumos externos. Esta ley sirve como pilar para el enfoque de sustentabilidad social, económica y ambiental que guía el presente estudio

CAPÍTULO 2

ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. Métodos

La metodología de este estudio tuvo un enfoque cualitativo, recolectando información directamente de las fincas de cacao seleccionadas. A través de la elaboración de tablas y gráficos, se analizaron los aspectos sociales, económicos y ambientales del sistema productivo. Este análisis permitió evaluar y proponer estrategias para un manejo integrado del cultivo de cacao bajo un enfoque agroecológico, orientado hacia la sostenibilidad y el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles.

2.1.1. Modalidad y Tipo de Investigación

El estudio se llevó a cabo en campo, recolectando información a través de encuestas. Una vez tabulados los datos, se obtuvieron los resultados necesarios para su posterior interpretación. La estructura y el enfoque del trabajo estuvieron orientados hacia un modelo cualitativo, clasificado como descriptivo, narrativo e inferencial.

2.2 Variables

2.2.1. Variables independientes:

Encuestas técnicas realizadas a productores cacaoteros del recinto Cañales del cantón Pichincha provincia de Manabí.

2.2.2. Variables dependientes:

- Analizar los datos obtenidos de las encuestas en los aspectos ambiental social, económico y ambiental de las prácticas llevadas a cabo en el cultivo de cacao, en el recinto Cañales.
- Definir el índice general de sustentabilidad del manejo del cultivo de cacao, basados en los indicadores de sostenibilidad.
- Realizar una propuesta en el manejo agroecológico para el cultivo de cacao en el recinto Cañales.

- **Manejo del ensayo**

En el área de estudio se encontraron 70 fincas dedicadas a la producción y comercialización de cacao en el recinto Cañales, perteneciente al cantón Pichincha, de la provincia de Manabí. Se proyectó realizar visitas a una muestra estimada de 60 cacaoteras, donde se recopiló información sobre aspectos sociales, económicos y ambientales a través de encuestas técnicas diseñadas para este estudio. Estos datos fueron tabulados y analizados posteriormente, utilizando herramientas como tablas y gráficos para interpretar los resultados obtenidos.

El análisis se enfocó en evaluar la sostenibilidad del manejo agroecológico del cultivo de cacao, con el objetivo de identificar las buenas prácticas agrícolas implementadas y los aspectos que requirieron modificaciones para mejorar. Este enfoque permitió establecer estrategias que favorecieron un manejo más eficiente y sostenible del cultivo en la zona de estudio. Para lograr este propósito, se emplearon indicadores de sostenibilidad que se detallan a continuación:

Tabla N°1. Fórmulas para el cálculo de indicadores e índice de sustentabilidad

Indicador	Fórmulas
Sustentabilidad ambiental (IA)	$\frac{(A1+A2)\div 2+(B1+B2)\div 2+(C1)\div 1}{3}$
Sustentabilidad económica (IK)	$\frac{2\big((A1+A2+A3+A4+A5)\div 5\big)+B1+(C1+C2+C3)\div 3}{3}$
Sustentabilidad sociocultural (ISC)	$\frac{2\big((A1+A2+A3+A4)\div 4\big)+B1+C1}{3}$
Índice	**Fórmula**
Sustentabilidad general (ISG)	$\frac{(IA+IK+ISC)}{3}$

Fuente: Sarandón, 2002

Tabla N°2. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar sustentabilidad ambiental

Clave Subindicadores	Escala de estandarización				
	0	**1**	**2**	**3**	**4**
Indicador Ambiental: (A) Conservación de la vida del suelo (B) Riesgo de erosión (C) Manejo de la biodiversidad					
A1 Cobertura vegetal	< 25%	25-50%	50-75%	75-99%	100%
A2 Diversificación de cultivos	Monocultivo	Poca diversidad	Diversidad media	Alta diversidad	Totalmente diverso
B1 Pendiente predominante	> 20%	16%-20%	11%-15%	6%-10%	0%-5%
B2 Conservación del suelo	Sin cobertura	Con cobertura	Barreras vivas	Abonos verdes	Terrazas agrícolas
C1 Áreas de zonas conservación	< 1%	1%-3%	3%-6%	6%-10%	> 10%

Fuente: Sarandón, 2002

Tabla N°3. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar sustentabilidad económica

Clave Subindicadores	Escala de estandarización				
	0	**1**	**2**	**3**	**4**
Indicador Económico:					
(A) Rentabilidad de la finca					
(B) Ingreso neto mensual					
(C) Riesgo económico					
A1 Productividad	< 0,73 t/ha	1-1,5 t/ha	1,5 - 2 t/ha	2 - 2,5 t/ha	> 2,5 t/ha
A2 Tamaño de mazorca	Muy pequeña	Pequeña	Mediana	Grande	Muy grande
A3 Incidencia de insectos plaga	> 20%	16%-20%	11%-15%	6%-10%	< 5%
A4 Incidencia de enfermedades	> 20%	16%-20%	11-15%	6%-10%	< 5%
A5 Densidad de plantación	800	1000	1111	1200	> 1200
B1 Ingreso mensual	50	100	150	200	> 250
C1 Diversificación de producción	1 Producto	2 Productos	3 Productos	4 Productos	> 4 Productos
C2 Dependencia de insumos externos	81 a 100%	61 a 80%	41 a 60%	21 a 40%	0 a 20%
C3 Número de vías de comercialización	1 vía	2 vías	3 vías	4 vías	> 4 vías

Fuente: Sarandón, 2002

Tabla N°4. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar sustentabilidad social

Clave Subindicadores	Escala de estandarización				
	0	**1**	**2**	**3**	**4**
Indicador Social: (A) Satisfación de las necesidades básicas (B) Integración social (C) Conocimiento y conciencia ecológica					
A1 Vivienda	No posee casa	Casa de caña	Casa de madera	Casa mixta	Casa de cemento
A2 Acceso a educación	Sin acceso	Acceso a jardin	Acceso a escuela	Acceso a colegio	Acceso a Universidad
A3 Acceso a salud	> a 10 km	De 5 a 10 km	De 3 a 5 km	De 1 a 3 km	< 1 km
A4 Servicios básicos	Sin luz ni agua	Sin luz y con agua	Con luz sin agua	Con agua y luz	Agua, luz, alcantarillado
B1 Integración social	Nula	Baja	Media	Alta	Muy alta
C1 Conocimiento ambientales	Nula	Baja	Media	Alta	Muy alta

Fuente: Sarandón, 2002

Cuadro N° 1. Operacionalización de las Variables

TIPO DE VARIABLE		DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE MEDICIÓN	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	Encuestas realizadas a productores cacaoteros del recinto Cañales	DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO DEL CULTIVO DE CACAO EN PEQUEÑOS AGRICULTORES DE MANABÍ	Análisis ambiental Análisis económico Análisis social	**Cálculo de indicadores** $\frac{(A1+A2)\div 2+(B1+B2)\div 2+(C1)\div 1}{3}$ $\frac{2((A1+A2+A3+A4+A5)\div 5)+B1+(C1+C2+C3)\div 3}{3}$ $\frac{2((A1+A2+A3+A4)\div 4)+B1+C1}{3}$	Descriptivo e inferencial	Encuestas, Excel
DEPENDIENTE	• Analizar los resultados obtenidos en las preguntas de las encuestas técnicas dirigidas a los productores de cacao. • Definir el índice general de sustentabilidad del manejo del cultivo de cacao, basados en los indicadores de sostenibilidad. • Realizar en base a los resultados, el manejo agroecológico para el cultivo de cacao.		Recolección de datos Aspectos sostenibles Propuesta agroecológica	Tablas y gráficos multivariable Tablas y gráficos multivariable Comparación	Descriptivo e inferencial Descriptivo e inferencial Cualitativo	Excel Indicadores Sostenibilidad Informes

Elaborado por: El Autor, 2025

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

La población considerada para la realización del presente estudio estuvo conformada por un total de 70 fincas cacaoteras del recinto Cañales del cantón Pichincha de la provincia de Manabí; con las siguientes coordenadas geográficas: -0.957319, -79.861137. Esta investigación estará destinada a todo agricultor de cacao que busca opciones agroecológicas para el manejo sostenible de sus cultivos.

2.3.2 Muestra

El universo de estudio estuvo constituido por 70 fincas del recinto Cañales, involucradas en la producción de cacao y que actualmente se encuentran en permanente comercialización y producción del cultivo, para lograr los objetivos del proyecto de investigación, se tomó una muestra del total de las fincas del sector, y se calculó con una significancia del 5% mediante la siguiente formula usada por (Cortés, *et al.,* 2020):

n= Muestra
N= Población 70 fincas
Z= Nivel de confianza 95% “1,96”
P= Probabilidad de ocurrencia 50%
Q= Probabilidad de no ocurrencia 50%
e= Nivel de significancia 5%

$$n = \frac{Z^2 \times P \times N}{Z^2 \times P \times Q + N \times e^2}$$

n= 60

- **Aspectos edafoclimáticos de la zona en estudio**

El clima del Recinto Cañales registra una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación media anual de 1,350 mm y una humedad relativa del 86%. En esta zona se identifican varios tipos de climas, entre ellos el mega térmico lluvioso, el tropical mega térmico y el semi húmedo (Cely, 2020).

2.4 Técnicas de Recolección de Datos

Los métodos implementados para el desarrollo de este proyecto son:

- **Analítico**: este método se empleó para indagar a los productores sobre el manejo del cultivo de cacao, partiendo desde los principios generales a los establecidos sobre los índices de sostenibilidad.

- **Inductivo**: este método sirvió para fundamentar la comprobación de la hipótesis. Además, permitió estudiar a las fincas en forma individual para obtener el enfoque ambiental, económico y social de las fincas del recinto Cañales del cantón Pichincha.
- **Deductivo**: sirvió para poder escribir las conclusiones luego de haber obtenido los resultados de la investigación, proponiendo el manejo agroecológico del cultivo de cacao.

2.5 Diseño de la investigación

La investigación descriptiva tuvo como propósito examinar y especificar las características de una población. Este tipo de investigación se distingue por la medición precisa de diversos aspectos, dimensiones o elementos de los fenómenos estudiados, empleando herramientas como encuestas, observaciones y análisis de documentos, con el fin de describirlos de forma objetiva y sistemática. Es un diseño ampliamente aplicado en áreas como ciencias sociales, educación y salud, contribuyendo al desarrollo de conocimiento contextualizado sobre temas específicos (Hernández, *et al.,* 2018).

La investigación inferencial se orienta al análisis de datos obtenidos de una muestra con el propósito de realizar generalizaciones o inferencias aplicables a una población más extensa. Este método emplea herramientas estadísticas para identificar patrones, verificar hipótesis y establecer relaciones entre variables, permitiendo realizar predicciones con un nivel determinado de confianza. Este tipo de investigación se basa en la recolección sistemática de información y su posterior análisis, lo que facilita la obtención de conclusiones significativas. La investigación inferencial resulta particularmente útil en situaciones donde evaluar a toda la población no es viable (Otzen y Manterola, 2017).

RESULTADOS

Análisis de los datos obtenidos de las encuestas el aspecto ambiental económico y social de las prácticas llevadas a cabo en el cultivo de cacao, en el recinto Cañales.

La evaluación de sustentabilidad ambiental en 60 fincas cacaoteras arrojó un promedio de 1.60 puntos, lo que corresponde a un nivel bajo a medio de sustentabilidad ambiental. Entre los aspectos positivos destacan la cobertura vegetal total del área evaluada y la presencia de pendientes suaves (0–5%), ambos factores favorables para la conservación del suelo y el ecosistema. No obstante, se identificaron deficiencias importantes. La diversidad de cultivos obtuvo una calificación de 0, evidenciando un marcado monocultivo de cacao, lo cual limita la biodiversidad y la resiliencia del sistema. Las prácticas de conservación de suelo fueron calificadas con 2, reflejando un manejo parcial mediante barreras vivas, sin incluir estrategias más integrales. Además, la ausencia de áreas destinadas a la conservación ambiental, también con calificación 0, compromete los servicios ecosistémicos del entorno. Estos resultados resaltan la urgencia de aplicar enfoques agroecológicos más completos que incluyan diversificación productiva, mejoras en la conservación del suelo y protección de la biodiversidad, para alcanzar una mayor sostenibilidad en las fincas evaluadas.

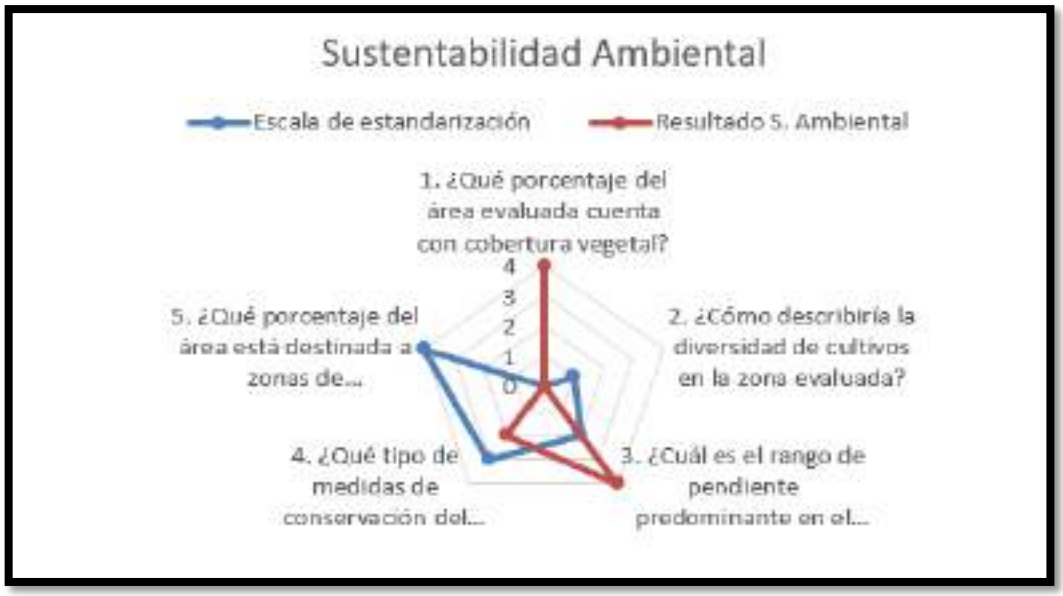

Gráfico N° 1 Multivariable sustentabilidad ambiental
Elaborado por: El Autor, 2025

El análisis de los datos económicos obtenidos mediante encuestas en el recinto Cañales refleja una situación productiva moderada con aspectos que requieren fortalecimiento. La productividad promedio de las fincas se ubicó entre 1,5 y 2 toneladas por hectárea, con mazorcas de tamaño mediano, lo que indica un desempeño aceptable del cultivo. Sin embargo, tanto la incidencia de insectos plaga como de enfermedades se encuentran en un nivel intermedio (11–15%), lo que podría estar afectando el rendimiento general. La densidad de plantación es de aproximadamente 1111 árboles por hectárea, lo que sugiere un manejo técnico estandarizado. En términos económicos, los ingresos netos mensuales de los productores oscilaron entre $100 y $150. Se identificó una escasa diversificación productiva, ya que la mayoría de los agricultores cultiva únicamente un producto, y presentan una alta dependencia de insumos externos (más del 80%). En cuanto a la comercialización, la mayoría utiliza una sola vía, lo que reduce su capacidad de negociación y acceso a mejores mercados. En conjunto, estos factores derivaron en un promedio general de 2.37 puntos en la escala de sustentabilidad económica, lo que representa un nivel medio, con oportunidades claras para mejorar la eficiencia productiva, reducir dependencias y diversificar ingresos.

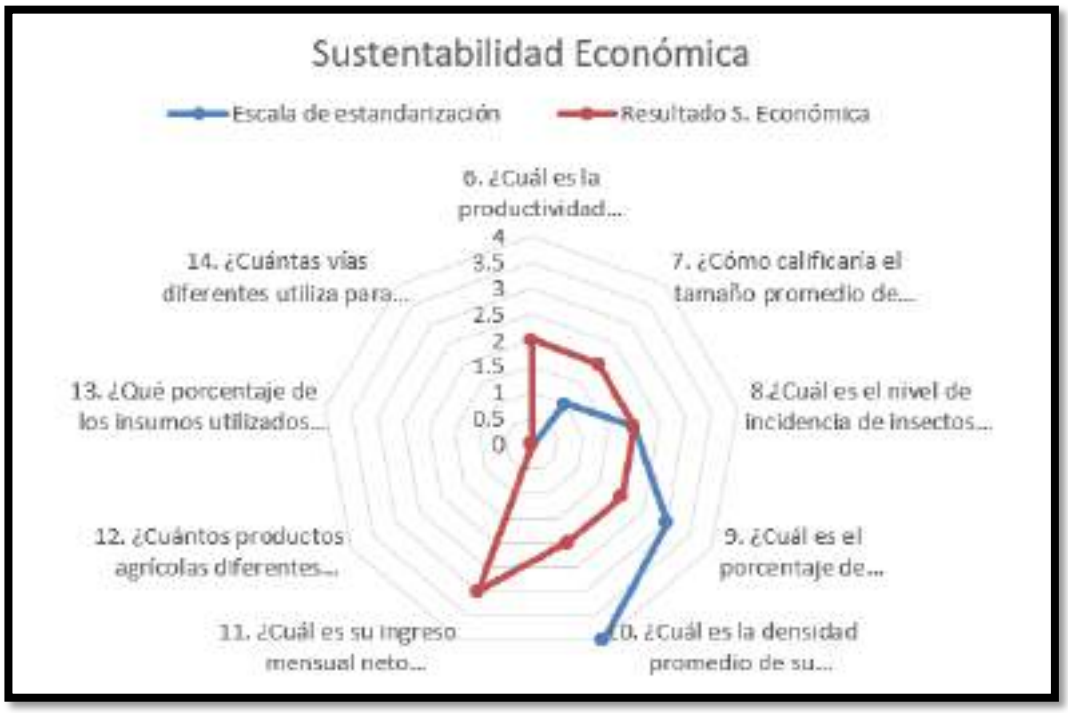

Gráfico N° 2: Multivariable sustentabilidad económica
Elaborado por: El Autor, 2025

El análisis de las encuestas aplicadas a los productores de cacao en el recinto Cañales refleja diversos aspectos sociales relacionados con sus condiciones de vida y prácticas agrícolas. En cuanto al tipo de vivienda, predominan las construcciones de cemento, con un puntaje máximo de 4, lo que indica una infraestructura sólida. El acceso a instituciones educativas presenta un nivel medio, con un valor de 2, correspondiente al acceso hasta escuela básica. Sin embargo, la distancia al centro de salud más cercano fue calificada con 0, indicando que este se encuentra a más de 10 km, lo que limita el acceso a servicios médicos oportunos. En relación con los servicios básicos, la mayoría cuenta con agua y luz, aunque sin alcantarillado, con un puntaje de 3. La integración con la comunidad es alta, alcanzando un puntaje de 4, lo que evidencia buen vínculo social entre los productores. Finalmente, el nivel de conocimiento sobre prácticas ambientales y agrícolas es nulo, con valor 0, mostrando la necesidad de fortalecer la capacitación en este aspecto. En conjunto, las 60 fincas evaluadas obtuvieron un puntaje promedio de 2.84 en la escala de sustentabilidad social, reflejando un nivel intermedio que destaca áreas clave para mejorar el bienestar y la sostenibilidad social en la zona.

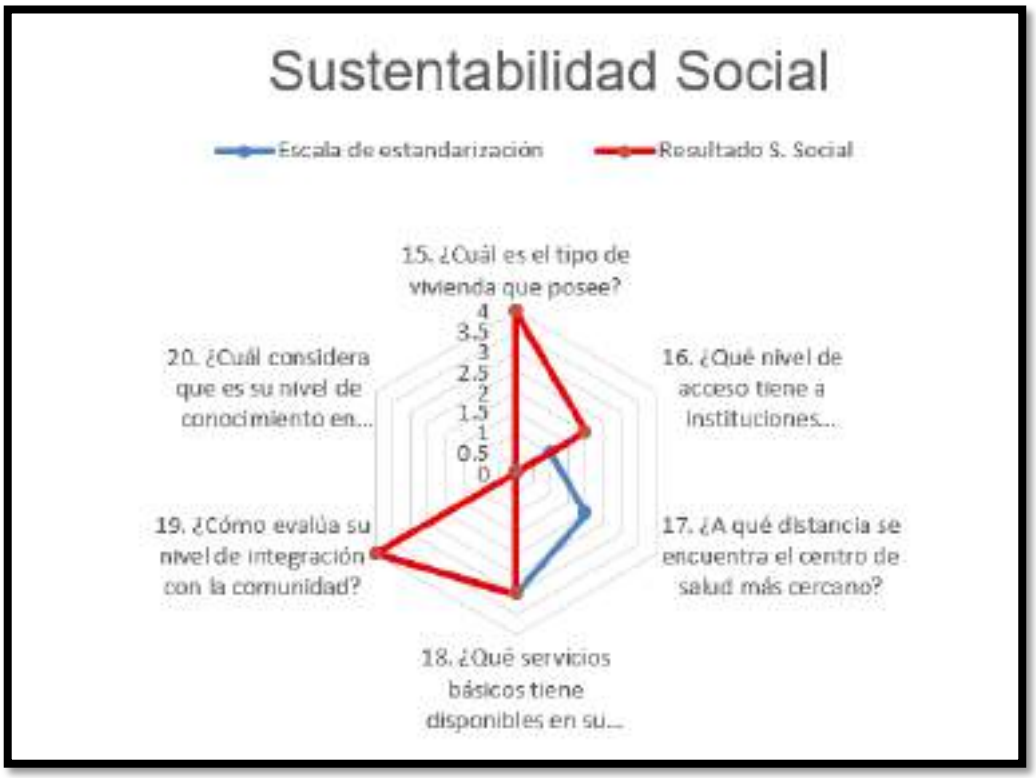

Gráfico N° 3: Multivariable sustentabilidad social
Elaborado por: El Autor, 2025

Establecimiento del índice de sustentabilidad general de las fincas cacaoteras del recinto Cañales.

Con base en el análisis realizado a 60 fincas cacaoteras del recinto Cañales, se determinó un Índice de Sustentabilidad General promedio de 2.27, según una escala de estandarización que va de 0 a 4, donde 0 representa un nivel nulo de sostenibilidad y 4 el nivel más alto. Este resultado posiciona a las fincas evaluadas en un rango medio de sustentabilidad, lo cual indica que, si bien existen prácticas positivas en cuanto al manejo ambiental, social y económico, aún hay áreas significativas que requieren mejoras. El índice refleja que los productores han adoptado parcialmente buenas prácticas agrícolas y cierta organización comunitaria; sin embargo, también se evidencian debilidades en aspectos como la diversificación productiva, el acceso a asistencia técnica. Este diagnóstico representa una oportunidad clave para diseñar e implementar estrategias que fortalezcan la sostenibilidad integral del sistema productivo cacaotero, promoviendo no solo la rentabilidad económica, sino también la conservación del entorno y el bienestar de las comunidades locales.

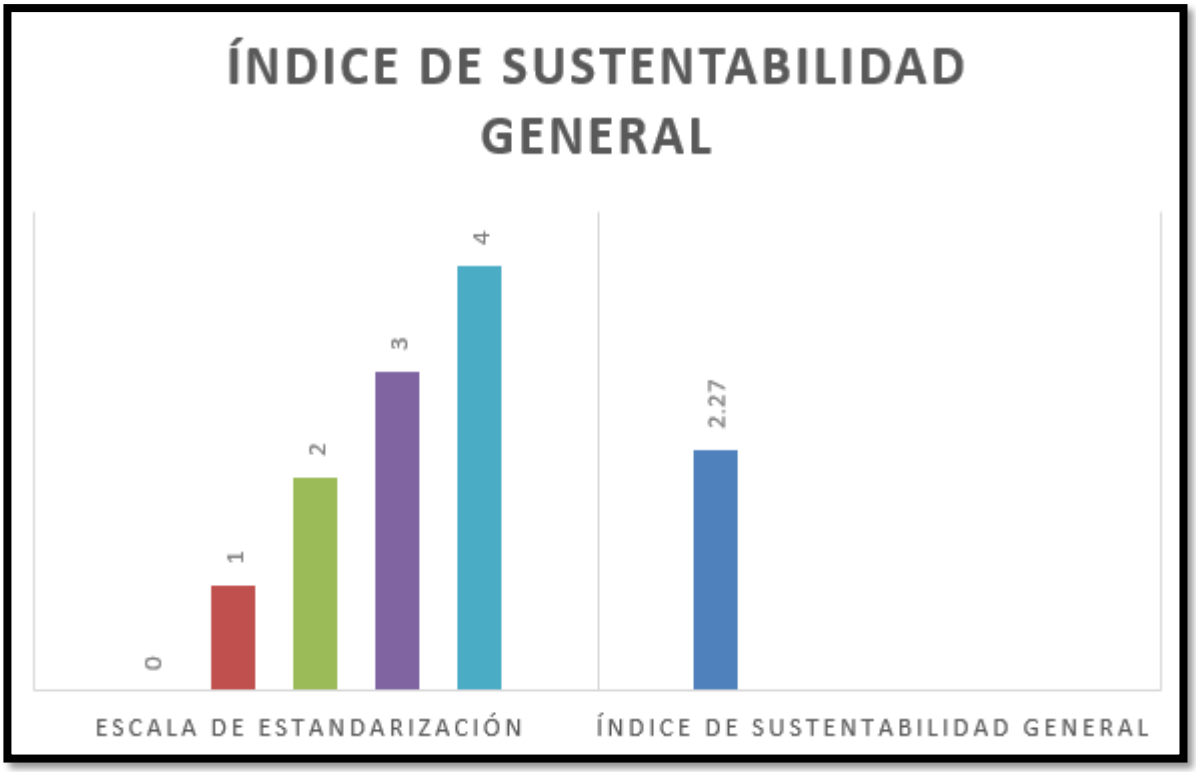

Gráfico N° 4: Índice de sustentabilidad general
Elaborado por: El Autor, 2025

Realización de una propuesta en el manejo agroecológico para el cultivo de cacao en el recinto Cañales.

Como parte del cumplimiento del tercer objetivo específico de la investigación, se presenta una propuesta integral de manejo agroecológico para el cultivo de cacao en el recinto Cañales. Esta propuesta tiene como propósito promover un sistema de producción sostenible, resiliente y compatible con la conservación del agroecosistema cacaotero. La misma se detalla a continuación de forma estructurada:

1. Selección del sitio y preparación del terreno

a. Clima y suelo ideal

El cacao se desarrolla óptimamente bajo condiciones climáticas cálidas y húmedas. Para un manejo agroecológico exitoso, es esencial elegir sitios que favorezcan un desarrollo vigoroso del cultivo y minimicen la incidencia de enfermedades.

- **Altitud**: Idealmente entre 0 y 800 metros sobre el nivel del mar, aunque algunas variedades pueden adaptarse hasta los 1.200 m.
- **Temperatura**: Rango óptimo de 24 a 28 °C; temperaturas fuera de este rango pueden afectar la floración y el desarrollo de frutos.
- **Precipitación**: Entre 1.500 y 2.500 mm anuales, bien distribuidos. En zonas con sequías prolongadas se recomienda implementar sistemas de captación de agua o riego suplementario.
- **Suelos**: Preferiblemente franco-arenosos, profundos, con buen drenaje para evitar encharcamientos. El pH ideal es de 5.5 a 7.0. La presencia de materia orgánica mejora la actividad biológica del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

b. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realiza de forma sostenible, evitando la degradación del suelo y preservando la biodiversidad del entorno.

- **Selección de terrenos con sombra natural**: Se priorizan suelos con cobertura vegetal o árboles nativos dispersos que sirvan como sombra temporal o permanente.
- **Desbroce manual o mecánico**: Se retira la vegetación existente con machete, motoguadaña o desbrozadora, evitando la quema y el uso de herbicidas

químicos. Las raíces grandes se mantienen para conservar la estructura del suelo.

- **Incorporación de materia orgánica**: Antes de la siembra, se aplica compost bien descompuesto o estiércol curado en toda el área o en hoyos de plantación, con una dosis recomendada de 2 a 3 toneladas por hectárea. Esto mejora la estructura, la fertilidad y la actividad microbiana del suelo.

2. Siembra

a. Material vegetal

Para un sistema agroecológico productivo, es fundamental utilizar material vegetal adaptado y de buena calidad genética y fitosanitaria.

- **Variedades**: Se recomienda usar clones o variedades locales adaptadas, como el CCN-51 o Nacional, y mejor aún si están injertadas sobre patrones resistentes.
- **Viveros certificados**: Las plántulas deben provenir de viveros que apliquen buenas prácticas agrícolas, incluyendo el uso de sustratos orgánicos, riego eficiente, protección fitosanitaria biológica y endurecimiento previo al trasplante.

b. Siembra

- **Época de siembra**: Al inicio de la temporada lluviosa para asegurar una buena humedad del suelo. En Ecuador, esto suele ser entre octubre y enero, dependiendo de la región.
- **Sombra inicial**: Se establecerán especies como banano, plátano, guaba o leguminosas como *Inga edulis*, sembradas 3–6 meses antes o simultáneamente al cacao para proteger a las plántulas del sol directo.
- **Plantación**: Se recomienda un distanciamiento de 3 × 3 m (aproximadamente 1.111 plantas por hectárea). En cada hoyo se aplica entre 1 y 2 kg de compost o humus de lombriz, junto con una mezcla de micorrizas y rizobacterias en el cepellón para estimular el desarrollo radicular y la absorción de nutrientes.

3. Manejo de la sombra

El manejo adecuado de la sombra es crucial para regular la temperatura, humedad y luz en el cultivo, especialmente en las etapas iniciales.

- **Porcentaje de sombra**: Durante los primeros tres años se debe mantener una cobertura de sombra del 30 al 40%. Esto evita el estrés hídrico y mejora la tasa de supervivencia de las plantas jóvenes.
- **Especies recomendadas**: Banano y plátano son ideales por su rápido crecimiento, aporte orgánico al suelo y compatibilidad con el cacao. También se pueden usar árboles de leguminosas como *Gliricidia sepium* o *Erythrina* spp.
- **Podas de regulación**: Se realizan cada 6 meses para controlar la altura y densidad de los árboles de sombra, evitando excesos que generen ambientes muy húmedos o limiten la fotosíntesis del cacao.

4. Fertilización

El enfoque agroecológico de fertilización busca mantener la fertilidad del suelo a través de insumos naturales y prácticas que regeneran la biología del suelo.

- **Aplicación de enmiendas orgánicas**: Cada 3 a 6 meses se aplican compost, humus de lombriz, bioles líquidos (fermentados a base de estiércol, melaza y microorganismos) y bocashi (compost enriquecido con salvado, ceniza y fermentos).
- **Abonos verdes**: Se siembran especies como *Canavalia ensiformis* o *Mucuna pruriens* entre las hileras. Estas plantas se incorporan al suelo cada 3–4 meses como cobertura o después de la floración, aportando nitrógeno, materia orgánica y reduciendo la erosión.
- **Inoculación con microorganismos beneficiosos**: Se aplican micorrizas arbusculares (AMF) y rizobacterias como *Azospirillum* o *Bacillus subtilis*, que mejoran la solubilización de fósforo y otros nutrientes, incrementando la eficiencia del uso de fertilizantes naturales.

5. Manejo agroecológico de plagas y enfermedades

a. Plagas comunes

Monalonion *(Monalonion dissimulatum)*

Este insecto causa daños severos en brotes, botones florales y frutos jóvenes. Su manejo se realizará mediante:

- **Trampas cromáticas amarillas:** Se instalarán trampas pegajosas amarillas a una altura de 1.5 metros sobre el suelo, distribuidas a razón de 10 trampas por hectárea. Estas atraen adultos voladores del insecto, facilitando el monitoreo y la captura masiva.

- **Extractos naturales:** Se prepararán extractos de ajo, ají y hojas de nim (Azadirachta indica), los cuales serán macerados y diluidos en agua. La mezcla se aplicará mediante aspersiones semanales, especialmente en épocas de alta presión de plagas. Estos compuestos poseen propiedades repelentes.
- **Rotación de cultivos y manejo de sombra:** Se mantendrá una adecuada densidad de sombra para evitar microclimas favorables al insecto.

Chinche del cacao *(Helopeltis spp.)*

El control de esta plaga se basará en:

- **Conservación de enemigos naturales:** Se promoverá la presencia de depredadores como arañas, avispas parasitoides y chinches predadores (Reduviidae), evitando el uso de insecticidas químicos que afecten su población.
- **Uso de extractos botánicos:** Aplicación de soluciones hechas a base de plantas con propiedades insecticidas, como ruda, ajo, tabaco y ajenjo, aplicadas cada 15 días durante las etapas de mayor incidencia.
- **Corte de chupones y ramas bajas:** Se realizará poda periódica para evitar zonas de refugio y reproducción del insecto.

b. Enfermedades

Escoba de bruja *(Moniliophthora perniciosa)*

- **Poda sanitaria:** Se eliminarán con machete o tijera de poda todas las escobas vegetativas, florales y mazorcas afectadas, recolectándolas en sacos o carretillas. Posteriormente se enterrarán a una profundidad mínima de 50 cm para evitar la liberación de esporas.
- **Mejora del microclima:** Se fomentará la aireación del cultivo mediante poda de sombra y de ramas interiores, lo que reduce la humedad relativa y el tiempo de mojado foliar, condiciones favorables para el hongo.
- **Aplicación de Trichoderma spp.:** Se utilizarán cepas nativas de este hongo benéfico, que actúa como antagonista del patógeno. El Trichoderma se aplicará de forma líquida o en polvo en las heridas de poda, sobre el suelo o directamente en las zonas infectadas.

Moniliasis *(Moniliophthora roreri)*

- **Eliminación oportuna de frutos infectados:** Se establecerá un cronograma semanal de cosecha y recolección de frutos con síntomas iniciales de la enfermedad, los cuales se deben enterrar o compostar de manera segura.
- **Control biológico:** Además del Trichoderma spp., se aplicarán otros microorganismos benéficos como *Bacillus subtilis* que colonizan la superficie del fruto e impiden la germinación de esporas del hongo.
- **Adecuado manejo del dosel:** Se mantendrá una estructura de copa abierta mediante podas regulares, reduciendo la densidad foliar y permitiendo mayor entrada de luz y ventilación, lo que inhibe la proliferación del patógeno.

6. Manejo de malezas

El control de malezas en sistemas agroecológicos de cacao no se basa en herbicidas químicos, sino en prácticas sostenibles que conservan la biodiversidad del suelo, reducen la competencia por recursos y previenen la erosión.

- **Control manual o mecánico**: Se realiza mediante macheteo o deshierbe con azadón en calles y rondas alrededor del cacao, cada 30 a 45 días, dependiendo de la velocidad de crecimiento de las malezas. Esta práctica evita la competencia directa con las raíces del cacao, especialmente en plantas jóvenes.
- **Cobertura viva con leguminosas rastreras**: Se establecerá una cobertura permanente utilizando especies como el maní forrajero (*Arachis pintoi*), que además de suprimir malezas, fija nitrógeno atmosférico al suelo, mejora su estructura y conserva la humedad. La siembra se realiza a chorrillo o en hileras paralelas a las calles del cultivo.
- **Mulching (acolchado) con residuos vegetales**: Se aplicarán capas de hojas secas, cáscaras de cacao, ramas trituradas u otros residuos orgánicos alrededor de las plantas. Esta técnica reduce el crecimiento de malezas, evita la pérdida de agua por evaporación y mejora la fertilidad del suelo a mediano plazo mediante su descomposición.

7. Podas

Las podas son esenciales en el manejo agroecológico del cacao, ya que permiten mejorar la estructura de la planta, reducir enfermedades y facilitar la cosecha y labores culturales.

- **Poda de formación (años 1–2)**: Durante los primeros años, se seleccionarán 3 a 4 chupones bien distribuidos y vigorosos que formarán la estructura principal del árbol. Se eliminarán los brotes laterales y chupones no deseados para establecer una arquitectura equilibrada y aireada.
- **Poda de mantenimiento**: Cada 6 meses se eliminarán ramas mal orientadas, cruzadas, secas, quebradas o que crezcan hacia el interior del árbol. Esto mejora la entrada de luz y facilita la aireación, reduciendo así la incidencia de plagas y enfermedades.
- **Poda sanitaria**: En época seca se identifican y eliminan partes infectadas por escoba de bruja, moniliasis u otros patógenos. Las ramas y mazorcas enfermas deben ser retiradas del área y enterradas o compostadas para evitar la dispersión de esporas.

8. Polinización y biodiversidad

La producción de cacao depende en gran medida de la polinización por pequeños insectos, especialmente dípteros (mosquitas).

- **Fomento de polinizadores**: Se promoverá la siembra de flores nativas (como botón de oro, albahaca, flor morada, entre otras) en bordes del cultivo, caminos y cercas, para atraer y alimentar insectos polinizadores.
- **Cercas vivas y setos**: Se instalarán especies como flor amarilla (*Tecoma stans*), arrayán (*Myrcianthes* spp.) o flor morada (*Duranta erecta*), que además de atraer fauna benéfica, sirven como barrera contra el viento, delimitación de parcelas y mejoran la conectividad ecológica del agroecosistema.

Estas prácticas también aumentan la presencia de controladores biológicos naturales (como aves, reptiles e insectos depredadores), promoviendo un ecosistema equilibrado.

9. Cosecha

La recolección de cacao es una labor clave para garantizar la calidad del grano.

- **Épocas de cosecha**: En zonas como Manabí, Ecuador, las cosechas principales se concentran entre marzo–abril y septiembre–noviembre. Se pueden realizar cosechas intermedias si hay producción escalonada.
- **Recolección manual**: Se realiza con machetes pequeños o tijeras de podar, cortando únicamente las mazorcas maduras (color amarillo o naranja, según la

variedad). Se evita golpear el árbol para no causar heridas que puedan ser puerta de entrada de enfermedades.

- **Criterios de selección**: Solo se deben cortar mazorcas bien formadas y completamente maduras. Las inmaduras reducen la calidad del grano y la eficiencia de la fermentación.

10. Postcosecha

El manejo postcosecha agroecológico busca garantizar una fermentación y secado adecuados, sin comprometer la calidad del cacao ni el medio ambiente.

- **Fermentación**: Se utilizarán cajas de madera (tipo escalonadas o en serie) para fermentar los granos durante 5 a 7 días, removiéndolos cada 48 horas para oxigenarlos y asegurar una fermentación uniforme. Este proceso elimina compuestos amargos y desarrolla los precursores del aroma.
- **Secado**: Una vez fermentado, el cacao se extiende en zarandas o camas elevadas bajo secadores solares o en áreas protegidas con plásticos translúcidos. El secado continúa hasta que el grano alcance un 7% de humedad. Un secado lento y uniforme evita el crecimiento de hongos y conserva los compuestos aromáticos.
- **Almacenamiento**: Los granos secos se guardan en sacos de yute o lona en lugares secos, ventilados y protegidos del sol directo y la humedad. No se recomienda el uso de sacos plásticos, ya que favorecen la condensación de humedad y el desarrollo de hongos.

Tabla N°5. Cronograma de Implementación del Manejo Agroecológico

Actividad	Etapa	Periodo estimado	Observaciones
Selección del sitio y análisis del suelo	Pre-siembra	Mes 1	Evaluación de sombra, suelo y drenaje
Preparación del terreno e incorporación de materia orgánica	Pre-siembra	Mes 2	Uso de compost y desbroce manual
Establecimiento de sombra temporal y siembra	Siembra	Mes 3	Siembra al inicio de la época lluviosa
Aplicación inicial de compost y micorrizas	Siembra	Mes 3	Durante la plantación
Manejo de sombra y podas de formación	Establecimiento	Meses 4–12	Ajustes según crecimiento
Control agroecológico de plagas y enfermedades	Mantenimiento	Mensual	Aplicación de extractos y monitoreo
Aplicación de abonos verdes y fertilizantes orgánicos	Mantenimiento	Cada 3–6 meses	Canavalia, bocashi, bioles
Cosecha y manejo postcosecha	Producción	Mes 12 en adelante	2 cosechas al año
Evaluación y ajustes del sistema	Seguimiento	Anual	Revisión técnica participativa

Elaborado por: El Autor, 2025

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las fincas cacaoteras del recinto Cañales reflejan una sustentabilidad limitada en sus tres dimensiones. En lo ambiental, el puntaje promedio de 1.60 evidencia deficiencias importantes como el monocultivo de cacao, la falta de áreas de conservación y un manejo limitado del suelo, aspectos que coinciden con lo reportado por Guerra et al. (2022), quienes señalaron que la ausencia de prácticas agroecológicas reduce la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En el ámbito económico, a pesar de una productividad aceptable (1,5–2 t/ha), la dependencia de insumos externos, la escasa diversificación y los bajos ingresos mensuales ($100–$150) generan una vulnerabilidad estructural; esta situación se alinea con los hallazgos de López y Chavarría (2021), quienes identificaron una baja resiliencia y escaso intercambio de conocimientos técnicos como limitantes de la sustentabilidad económica. Socialmente, aunque se observan fortalezas en vivienda e integración comunitaria, el acceso limitado a salud, educación y capacitación técnica refleja brechas significativas que deben ser atendidas para impulsar una transición agroecológica efectiva y sostenible.

El Índice de Sustentabilidad General promedio de 2.27 obtenido en las 60 fincas cacaoteras del recinto Cañales refleja un nivel medio de sostenibilidad, indicando que, si bien se han adoptado ciertas prácticas favorables en los ámbitos ambiental, económico y social, persisten debilidades estructurales que limitan el desarrollo integral del sistema productivo. Este resultado sugiere una implementación parcial de prácticas sostenibles, especialmente en lo referente a la diversificación productiva y al acceso a asistencia técnica. Este escenario es comparable con lo reportado por Rodríguez et al. (2022), quienes, al estudiar fincas en Holguín, Cuba, identificaron una limitada percepción de la agroecología como modelo futuro, debido a la persistente dependencia de insumos químicos, a pesar de avances puntuales en la conservación del suelo. De igual forma, Casimiro et al. (2023), en su evaluación de resiliencia socioecológica en Taguasco, evidenciaron niveles medios a bajos de transición agroecológica, resaltando la necesidad de estrategias adaptadas a los recursos locales y basadas en el diálogo entre saberes. En este contexto, los resultados de Cañales reafirman que alcanzar una sostenibilidad plena en los sistemas cacaoteros requiere no solo intervenciones técnicas, sino también procesos participativos,

educativos y de gobernanza local que impulsen la transición hacia modelos agroecológicos más resilientes e inclusivos.

La propuesta de manejo agroecológico diseñada para el cultivo de cacao en el recinto Cañales constituye una respuesta estratégica a las limitaciones detectadas en los sistemas productivos actuales, al integrar prácticas sostenibles orientadas a la conservación del agroecosistema, la mejora de la fertilidad del suelo y el control biológico de plagas y enfermedades. Esta propuesta, que abarca desde la selección del sitio hasta el manejo postcosecha, busca establecer un sistema resiliente y compatible con la biodiversidad local. Sin embargo, como lo señala Rocha (2023), la transición hacia la agroecología enfrenta desafíos estructurales como la complejidad del manejo, la falta de asistencia técnica y las dificultades en la comercialización, aspectos que también podrían limitar la adopción plena de la propuesta en Cañales si no se abordan de manera integral. Por otro lado, la visión de Falcones, Cevallo y Plaza (2024), al proponer un modelo de gestión agroecológica con enfoque comunitario y turístico en zonas rurales de Manabí, demuestra que es posible potenciar los recursos naturales y culturales mediante la participación local, lo cual sugiere que, en Cañales, una estrategia de implementación participativa y territorialmente adaptada puede incrementar la viabilidad y aceptación de la propuesta. En este sentido, el manejo agroecológico no solo representa una alternativa técnica, sino también una oportunidad para fortalecer la soberanía alimentaria, la economía local y la sostenibilidad a largo plazo del sistema cacaotero.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

El análisis integral de los aspectos ambiental, económico y social de las prácticas empleadas en las fincas cacaoteras del recinto Cañales permitió identificar un nivel general de sustentabilidad intermedio, con importantes fortalezas, pero también con limitaciones que requieren atención prioritaria. En el componente ambiental, el promedio de 1.60 puntos evidencia una sostenibilidad baja a media, con aspectos positivos como la cobertura vegetal y la topografía favorable para la conservación del suelo, pero con serias deficiencias en la diversidad de cultivos, la ausencia de áreas de conservación y un manejo parcial del suelo. A nivel económico, el índice promedio de 2.37 muestra una productividad aceptable, aunque condicionada por la incidencia de plagas y enfermedades, el uso intensivo de insumos externos y la baja diversificación productiva, lo que limita la resiliencia financiera de los productores. En cuanto al aspecto social, el puntaje promedio de 2.84 refleja una infraestructura de vivienda adecuada y una fuerte integración comunitaria, pero también señala carencias en servicios básicos como el acceso a salud, así como un conocimiento limitado sobre prácticas sostenibles. Estos resultados demuestran la necesidad de implementar estrategias agroecológicas integrales que fortalezcan la diversificación, la capacitación técnica y la gestión ambiental, con el fin de avanzar hacia sistemas productivos más sostenibles, resilientes y socialmente justos en el cultivo de cacao.

La presente investigación permitió establecer el Índice de Sustentabilidad General de las fincas cacaoteras del recinto Cañales, obteniendo un valor promedio de 2.27 en una escala de 0 a 4, lo que sitúa a estas unidades productivas en un nivel medio de sostenibilidad. Este resultado indica que, aunque se han adoptado ciertas prácticas positivas en los ámbitos ambiental, económico y social, aún persisten debilidades que limitan el desarrollo sostenible del sistema cacaotero local. Entre los aspectos a mejorar destacan la escasa diversificación productiva, el limitado acceso a asistencia técnica y la necesidad de fortalecer los conocimientos sobre agroecología. Por tanto, este diagnóstico representa una base sólida para la formulación de estrategias integrales que impulsen prácticas agrícolas más

sostenibles, fomenten la resiliencia del sistema productivo, mejoren la calidad de vida de las familias productoras y contribuyan a la conservación del entorno natural en el recinto Cañales.

La propuesta de manejo agroecológico elaborada para el cultivo de cacao en el recinto Cañales constituye una estrategia integral orientada a fortalecer la sostenibilidad del sistema productivo local, considerando los principios de conservación ambiental, equidad social y viabilidad económica. A través de un enfoque sistémico y participativo, se establecieron prácticas concretas para cada etapa del proceso productivo, desde la selección del sitio hasta el manejo postcosecha, priorizando el uso de insumos naturales, la biodiversidad funcional, el conocimiento campesino y la resiliencia del agroecosistema. Esta propuesta no solo busca mejorar el rendimiento y la calidad del cacao, sino también reducir la dependencia de insumos químicos, proteger los recursos naturales y fomentar una agricultura en armonía con el entorno. Su implementación representa una oportunidad tangible para avanzar hacia un modelo agrícola más justo y regenerativo, con beneficios directos para los productores, las comunidades locales y el medio ambiente.

RECOMENDACIONES:

Una de las principales recomendaciones fue fomentar la diversificación productiva en las fincas cacaoteras del recinto Cañales. Fue fundamental promover la incorporación de cultivos complementarios al cacao que permitieran mejorar la biodiversidad del agroecosistema, redujeran riesgos productivos ante plagas, enfermedades o cambios climáticos, y generaran ingresos adicionales para las familias agricultoras, lo cual fortaleció tanto la seguridad alimentaria como la estabilidad económica de los pequeños productores.

Asimismo, establecer áreas de conservación ambiental dentro de las unidades productivas. Esto implicó delimitar zonas destinadas a la regeneración de la vegetación nativa, lo cual permitió fortalecer diversos servicios ecosistémicos clave para la sostenibilidad del sistema, como la polinización, la regulación hídrica y el control biológico natural de plagas, contribuyendo a la salud ecológica del entorno.

En cuanto al manejo del suelo, fue necesario implementar prácticas agroecológicas como la siembra de abonos verdes, el uso de compostaje, la instalación de barreras vivas y la cobertura vegetal permanente. Estas acciones contribuyeron directamente a conservar la fertilidad del suelo, evitaron la erosión, mejoraron la estructura del terreno y aumentaron su capacidad de retención de agua, elementos fundamentales para una producción cacaotera sostenible a largo plazo.

Reducción de la dependencia de insumos externos mediante un tránsito progresivo hacia el uso de insumos naturales y preparados orgánicos. Esta transición se orientó a disminuir el uso de productos químicos sintéticos que afectaban negativamente la salud humana, el equilibrio del suelo y la presencia de organismos benéficos en el agroecosistema, mejorando al mismo tiempo la sostenibilidad económica del sistema.

Asistencia técnica agroecológica para los pequeños productores. Esto implicó fortalecer los servicios de extensión rural con un enfoque agroecológico, brindando acompañamiento técnico permanente, contextualizado y práctico que facilitara la adopción de nuevas prácticas sostenibles y permitiera a los agricultores afrontar con mayor conocimiento y autonomía los desafíos productivos.

Además, se propuso fortalecer la capacitación comunitaria mediante talleres participativos y escuelas de campo. Estas actividades se orientaron a mejorar los conocimientos locales sobre agroecología, manejo integrado de plagas, conservación de recursos naturales y estrategias de comercialización sostenible, fomentando la participación activa de los agricultores en la construcción de soluciones adaptadas a su realidad.

Mejorar el acceso a servicios básicos, como salud, educación y saneamiento. Aunque no fue responsabilidad directa del agricultor, se sugirió articular esfuerzos con instituciones públicas y privadas para garantizar condiciones mínimas de bienestar, lo cual impactó directamente en la calidad de vida y la capacidad de trabajo de las familias rurales.

En términos de comercialización, fue importante diversificar los canales de venta para los productos cacaoteros. Se sugirió explorar mercados justos, asociativos y diferenciados, como el comercio orgánico o de comercio justo, que ofrecieron mejores precios, condiciones más equitativas y mayor valorización del esfuerzo del pequeño productor, reduciendo la dependencia de intermediarios y aumentando la rentabilidad.

También monitorear el índice de sustentabilidad de manera periódica. La creación de un sistema de seguimiento y evaluación continua permitió medir avances, identificar nuevas limitaciones y ajustar las estrategias de manejo, asegurando una mejora progresiva en los tres pilares de la sostenibilidad: ambiental, económico y social.

Finalmente, se sugirió replicar y escalar la propuesta de manejo agroecológico elaborada en esta investigación. La socialización de los resultados y la adaptación de esta propuesta en otras zonas cacaoteras de Manabí y del país permitieron ampliar sus beneficios, fortalecer redes de productores y promover políticas públicas que respaldaron la agroecología como una vía viable para el desarrollo rural sostenible en Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Achkar, M. (2005). *Indicadores de sustentabilidad. Ordenamiento ambiental del territorio.* Montevideo. https://www.ucipfg.com/Repositorio/MLGA/MLGA-03/semana2/Indicadores_de_sostenibilidad.pdf

Ahmed , E., Marcillo, J., Gómez, J., y Martínez, F. (2020). Mejoramiento de la calidad del cultivo de cacao en Ecuador. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890912

Altieri, M. (2002). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. 27-34.

Altieri, M., y Rosset, P. (2000). Historia y corrientes del pensamiento agroecológico. En M. Altieri, y P. Rosset, *Agroecología: ciencia y politica. Icaria.* Icaria Editorial.https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yfAYEAAAQBAJ&oi=fndypg=PT5&dq=agroecologiayots=IDXCKaFtko&sig=ldZdYE2hC3irJDIguwHjaZhbGCs#v=onepageyq=agroecologiayf=false

Araujo, Q., Ahnert, D., Loureiro, G., Faria, J., Fernandes, C., y Baligar, V. (2018). Soil quality index for cacao cropping systems. *Archives of Agronomy and Soil Science*.https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03650340.2018.146700

Asamblea Nacional de la Republica del Ecuador. (2016). *Ley Organica de tierras rurales y territorios ancentrales.* Quito: Editora Nacional. http://www.eltelegrafo.com.ec/images/cms/EdicionImpresa/2016/Marzo/14-03-16/14-03-16-pol-Ley-de-Tierras.pdf

Barros, O. (2018). Morfología y clasificación botánica del cacao. *AGRIS - International System for Agricultural Science and Technology*, p. 25-42. https://agris.fao.org/search/en/providers/122610/records/64745b72542a3f9f03b4b87e

Bustamante, M., y Ramírez, A. (2010). *Clasificación Taxonómica del cultivo de cacao* Scribd: https://es.scribd.com/document/623941346/CLASIFICACION-TAXONOMICA

Caicedo, J., y Herrera, D. (2022). *El Rol de la Agroecología en el Desarrollo Rural Sostenible en Ecuador.* Zambos.

Casimiro, L., Martín, G., Prado, D., Calero, A., y García, Y. (2023). Transición agroecológica en cuatro fincas de la CCS Rolando Reina Ramos, beneficiarias del Proyecto Clim@s. *Ecosolar*. https://ecosolar.cubaenergia.cu/index.php/ecosolar/article/view/133

Cely, B. (2020). *Evaluación dasométrica de plantaciones de Tectona grandis L. f., en los cantones.*

https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2655/1/CELY_BRAVO_ROSA_LISBETH.pdf

Chirino, E., Ferro, E., Gigato, A., y Vento, R. (2022). Transición hacia un modelo de agricultura agroecológica para la producción del maíz y frijol. *Ecovida*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9439209

Cortés, M., Mur, N., Iglesias, M., y Cortés, M. (2020). Algunas consideraciones para el cálculo del tamaño muestral en investigaciones de las Ciencias Médicas. *MediSur*.http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727897X2020000500937

Cowo, E. (2022). Propuesta para la transición de un sistema productivo convencional de caña de azúcar a prácticas con enfoque agroecológico en la zona norte (orange walk y corozal) de Belice. *CATIE*. https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11618

De Jesus, A., y Pontes, A. (2023). DIAGNÓSTICO DOS PRODUTOS ORGÂNICOS COMERCIALIZADOS EM FEIRAS AGROECOLÓGICAS EM BELÉM DO PARÁ. *Humanidades e Inovacao*. https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/6663

Delgado , V., y Saavedra, J. (1993). SUNLIGHT ATTENUATION AND NUTRITIONAL REQUIREMENTS FOR COCOA PLANTATIONS. *HortScience.* https://doi.org/10.21273/hortsci.28.5.560b.

Dostert, N., Roque, J., Cano, A., La Torre, M., y Weigend, M. (2011). *Hoja botánica: Cacao.*https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/185/BIV01202.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Falcão, F. (2021). *Diagnóstico da qualidade do solo em unidades de produção de arroz agroecológico no Rio Grande do Sul. Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão da Uergs (SIEPEX), 1(10).*

Falcones, A., Cevallo, D., y Plaza, J. (2024). Una propuesta de modelo de gestión para el desarrollo del turismo agroecológico. *RITUREM*. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9656690

Fernández, L., Miurell, C., y Téllez , P. (2020). Diagnóstico y propuesta de reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en la comunidad Siempre Viva, San Juan de Nicaragua, Río San Juan. *SIDALC*. https://www.sidalc.net/search/Record/dig-una-ni-4478/Description

Gliessman, S. (2020). Transforming food and agriculture systems with agroecology. *Springer Nature*. Obtenido de https://link.springer.com/article/10.1007/s10460-020-10058-0

Guerra, G., Lores, A., Cuesta, K., y Barceló, M. (2022). *Determinación del grado de aplicación de prácticas agroecológicas en las fincas Valle Grande y Los Mangos. Hombre, Ciencia y Tecnología, 26(3), 44-49.*

Guzmán, R., Ramírez, L., Leyte, A., Elías, D., Calzontzi, J., y Pérez, L. (2021). Métodos de diagnóstico ambiental y cultural para sistemas agroecológicos. En *Caminos alternativos para la sostenibilidad y el buen vivir* (pág. 115). https://www.researchgate.net/profile/FranciscoTapiapublication/356982038_Caminos_Alternativos_para_la_Sostenibilidad_y_el_Buen_Vivir/links/61b64a61fd2cbd720096f0d5/Caminos-Alternativos-para-la-Sostenibilidad-y-el-Buen-Vivir.pdf#page=115

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.*

Herrandiz, A., y Lizazo, I. (2022). *Mejora del agroecosistema ambiental en la finca La Granjita: Una contribución a la sostenibilidad agrícola .* Revista Científica Agroecosistemas, 10(3), 167-174.

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. (2014). http://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/manuscritos_desde_la_asamblea_0

López, G., y Chavarría, E. (2021). *Diagnóstico agroecológico para la reconversión agroecológica de tres agroecosistemas en Greytown, San Juan de Nicaragua, Río San Juan.* Managua. https://core.ac.uk/download/pdf/483876648.pdf

Otzen, T., y Manterola, C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017.*

Prieto, A. (2022). *Diagnóstico agroecológico de La finca campesina "La América".* REIN.

Quiñones, J., Quiñones, J., y Ballesteros, W. (2024). Effect of fertilization on cacao (Theobroma cacao L) seedlings in the southwest of Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*. https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/8777

Rocha, J. (2023). *Diagnóstico sobre a oferta e demanda na feira agroecológica de Mossoró-RN.* MOSSORÓ. https://repositorio.ufersa.edu.br/items/32c16a26-a80a-4420-8a03-34a117916d84

Rodríguez, N., Rodríguez, Z., López, T., y Figueredo, O. (2022). Diagnóstico participativo y jerarquización de acciones para impulsar la producción agroecológica en Gibara, Holguín. *Revista De Gestión Del Conocimiento Y El Desarrollo Local*. https://revistas.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1765

Sarandón, S. (2002). *“El desarrollo y usos de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agrosecosistemas”Agroecología 2(1): 393-414.*

Stanitsas, M., Kirytopoulos, K., y Leopoulos, V. (2021). Integración de indicadores de sostenibilidad en la gestión de proyectos. *Journal of Cleaner Production*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123774.

Vizcaíno, D. (2012). *Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro.* Obtenido de GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA CACAO: https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/Gui%CC%81a-de-BPA-para-cacao.pdf

Wezel, A., Gemmill , B., Bezner, R., Barrios, E., Rodríguez, A., y Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *Springer*. https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-020-00646-z

ANEXOS

Anexo N°1: Vista satelital zona de estudio
Fuente: Google maps, 2025

Anexo N°2: Práctica de campo con la asociación
Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°3: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°4: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°5: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°6: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°7: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°8: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°9: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°10: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°11: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°12: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°13: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°14: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°15: Encuesta técnica en campo

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°16: Preparación de abono

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°17: Charla técnica sobre el manejo agroecológico

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°18: Charla sobre prácticas agroecológicas

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°19: Presentación de materiales

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°20: Mezcla de ingredientes

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°21: Distribución de manual agroecológico

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°22: Explicación de la preparación

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°23: Preparación de abono

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N°24: Abono terminado

Elaborado por: El Autor, 2025

Apéndice N°1: Tabla de encuestados

Nombres y Apellidos	Cédula	Coordenadas	S. A.	S. E.	S. S.	S. G.
1.PEDRO ISMAEL MORA GOMEZ	910984699	-1.016458, -79.846095	1.6	2.8	3	2.47
2.LUIS WILFRIDO MORA VERA	914051040	-1.013599, -79.849279	2.17	2.8	3.17	2.71
3.MARTIN NOEL PILLIGUA REINA	942719162	-1.018701, -79.853250	1	1.38	3	1.68
4.ENRIQUE WILSON PIGUAVE CHOEZ	920841475	-1.017481, -79.852693	2.17	2.78	3.17	2.71
5.ITALIA PLUAS MATAMOROS	912569308	-1.016390, -79.857275	2.17	2.91	2.83	2.64
6.ELEODORO ESTANISLAO VARGAS MARTINEZ	905823761	-1.015760, -79.856096	1.83	2.40	2.67	2.30
7.JORGE SEBASTIAN VERA VAQUE	909959405	-1.015536, -79.855640	1.83	2.20	2.67	2.23
8.JOSE VIRGILIO PILLIGUA CERCADO	912668639	-1.014376, -79.857003	1.67	2.40	2.83	2.30
9.SANTOS ODILIO VARGAS GOMEZ	910795020	-1.013652, -79.857416	1.67	2.20	2.33	2.07
10.JUAN ROGELIO PITA PITA	906506001	-1.017866, -79.849699	1.83	2.07	2.67	2.19
11.SILVINO MORA VERA	916940562	-1.016391, -79.846056	2.50	3.02	2.83	2.78
12.KARINA NARCISA VARGAS CERCADO	924475957	-1.012211, -79.851643	1.17	2.80	3	2.32
13.CECILIA JANETH VARGAS CERCADO	940764004	-1.012161, -79.853181	1.67	2.93	3	2.53
14.ISABELA JESENIA VAQUE VAQUE	940516644	-1.011870, -79.858186	2	2.67	2.83	2.50
15.FENIX BOLTHAIRE PITA REINA	905715611	-1.003832, -79.861864	1.67	2.93	2.67	2.42
16.LUIS MIGUEL GOMEZ PITA	921438966	-0.982943, -79.872135	2	2.47	3	2.49
17.SEGUNDO BERNABE PLUAS MATAMOROS	1304508342	-0.969822, -79.882185	1.67	2.44	3	2.37
18.MILTON EFREN VERA PLUAS	921590527	-0.969173, -79.889786	1.67	2.64	3.17	2.49
19.MARISOL DEL CARMEN PITA PILLIGUA	915553887	-0.967142, -79.863715	1.83	2.33	2.83	2.33
20.FREDY ROBERTO GOMEZ MORA	905362745	-0.967556, -79.864408	1.5	2.2	3	2.23
21.SIMON VICENTE REYNA IRRAZABA	917077489	-0.966564, -79.865400	1.17	2.6	2.67	2.15
22.MEXAC ABENEGO REINA TOMALA	912557915	-0.967105, -79.858551	1.83	2.6	3.17	2.53
23.NELSON GERMAN MENDOZA PITA	909494734	-0.966738, -79.858159	1.33	3.07	2.83	2.41
24.LOURDE MARIBEL MENDOZA PITA	914671821	-0.965640, -79.860266	1.67	2.33	3	2.33
25.ALBERTO PLUAS VERA	910201946	-0.962862, -79.862370	1.33	2.33	2.83	2.16
26.GUSTAVO JAVIER CRUZ PITA	917689788	-0.962237, -79.860409	1.83	2.6	3.17	2.53
27.HUMBERTO JAVIER CRUZ PILAY	928200021	-0.959866, -79.858976	1.33	2.47	2.67	2.16
28.YULEIDY DEYANARA VARGAS REINA	953832136	-0.958456, -79.859697	2	2.60	2.83	2.48
29.NURIS YAQUELINE REINA MENDOZA	917070914	-0.958127, -79.857883	1.83	2.47	2.67	2.32
30.MAXIMILIANO JOEL CALDERON PILLIGUA	929949493	-0.959027, -79.855550	1.33	2.60	2.83	2.25
31.NARCISA JEANETH CASTRO PLUAS	921854477	-0.956938, -79.862851	1.67	2.33	3	2.33
32.WILIAM FERNANDO AGUIRRE CASTRO	922394093	-0.956506, -79.863481	1.5	2.6	2.83	2.31
33.BELOICA CRISTINA VILLEGAS ALVARADO	910745603	-0.954328, -79.855288	1.67	2.47	3.17	2.44
34.FRANKLIN FERMIN RODRIGUEZ ZUÑIGA	901985069	-0.953953, -79.855151	1.17	2.6	3	2.26
35.JENNY ELIZABETH RODRIGUEZ RONQUILLO	917213217	-0.954106, -79.854483	1.67	2.47	2.83	2.32
36.CARMEN FANNY AGUIRRE FRANCO	909932626	-0.953481, -79.854341	1.5	2.47	3.17	2.38
37.ANGEL MARIA VILLEGAS ALVARADO	910734896	-0.952191, -79.854039	1.17	2.6	2.67	2.15
38.KAREN ESTEFANIA VILLEGAS ALVARADO	927320473	-0.951951, -79.853561	1	2.6	2.67	2.09
39.CARMEN SANTOS VILLEGAS ALVARADO	912921517	-0.952575, -79.855837	1.83	2.47	3	2.43
40.CARMEN SELENA CASTRO VILLEGAS	951977198	-0.950854, -79.856871	1.33	2.33	2.67	2.11
41.DIANA LUISA FRANCO CASTRO	925776569	-0.947302, -79.857476	1.67	2.47	2.33	2.16
42.NARCISA DE LA LUZ VILLEGAS ALVARADO	910745595	-0.953000, -79.850867	1.83	2.13	3.17	2.38
43.JOSE GASTON VILLEGAS AGUIRRE	910734805	-0.951809, -79.854149	1.17	1.67	2.67	1.84

44.AIDEE MARGARITA GARCIA BARZOLA	925940348	-0.959322, -79.861048	1.67	1.67	2.33	1.89
45.ELENA ANDREA SALAS CAMPUZANO	915676183	-0.960273, -79.861188	1.33	2.13	2.5	1.99
46.FRANCISCO LUIS RODRIGUEZ ZUÑIGA	908281843	-0.958821, -79.861521	1.67	2	3	2.22
47.EMMA MARTHA RODRIGUEZ RONQUILLO	912022464	-0.959143, -79.862385	1.83	2.13	2.5	2.15
48.BENITO ALEJANDRO ZUÑIGA MORAN	901296020	-0.959553, -79.863230	1.33	2	2.83	2.05
49.JULIO HERIBERTO FAJARDO ALVARADO	915158091	-0.957134, -79.862876	1.83	2.27	3	2.37
50.JUSTO PISCO FAJARDO	910193846	-0.956195, -79.862363	1.33	2.13	2.5	1.99
51.DERIAN ABSALON CHICA INTRIAGO	1314567130	-0.956557, -79.863541	1.67	2	3.17	2.28
52.JACINTO GERVACIO ALAVA PISCO	1305074898	-0.955010, -79.862425	1.17	1.87	2.33	1.79
53.JUAN FAVIAN TORRES PEÑAFIEL	1002201224	-0.954516, -79.863632	1.5	2.27	2.67	2.15
54.KLEVER EDUARDO ZAMBRANO MENDOZA	1305433177	-0.955348, -79.863879	1.67	2	2.5	2.06
55.NORMA MARIANA ALCIVAR GARCIA	1300322565	-0.951616, -79.869044	1.67	2	3.17	2.28
56.FRANCISCO GUILLERMO MOREIRA CHAVARRIA	910036920	-0.953601, -79.869437	1.33	2.27	2.67	2.09
57.RODRIGO HORLANDO MIRANDA LOPEZ	1305987495	-0.951408, -79.868988	1.83	2.13	3.17	2.38
58.JOSE ROBINSON CARPIO CEDEÑO	1308521598	-0.947327, -79.857339	1.33	2.13	3.17	2.21
59.JORGE MOISES GOMEZ CEDEÑO	1708458060	-0.936951, -79.859470	1.33	2.13	2.67	2.04
60.LUIS ENRIQUE MACIAS ALARCON	1302065865	-0.958368, -79.859807	1	1.67	2.67	1.78
PROMEDIO GENERAL DE CADA COLUMNA			**1.60**	**2.37**	**2.84**	**2.27**

Elaborado por: El Autor, 2025

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
SISTEMA DE POSTGRADO UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGROECOLOGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

ENCUESTA

Nombre:_____
Cédula:_____
Coordenadas de la finca o predio agrícola: _____
Instrucciones: Tachar con un visto o una X según las respuestas del encuestado.

1. ¿Qué porcentaje del área evaluada cuenta con cobertura vegetal?

0) Menos del 25%	1) Entre el 25% y el 50%	2) Entre el 50% y el 75%	3) Entre el 75% y el 99%	0) 100%

2. ¿Cómo describiría la diversidad de cultivos en la zona evaluada?

0) Monocultivo	1) Poca diversidad	2) Diversidad media	3) Alta diversidad	4) Totalmente diverso

3. ¿Cuál es el rango de pendiente predominante en el terreno?

0) Más del 20%	1) Entre el 16% y el 20%	2) Entre el 11% y el 15%	3) Entre el 6% y el 10%	4) Entre el 0% y el 5%

4. ¿Qué tipo de medidas de conservación del suelo se implementan en el área?

0) Sin cobertura	1) Con cobertura	2) Barreras vivas	3) Abonos verdes	4) Terrazas agrícolas

5. ¿Qué porcentaje del área está destinada a zonas de conservación?

0) Menos del 1%	1) Entre el 1% y el 3%	2) Entre el 3% y el 6%	3) Entre el 6% y el 10%	4) Más del 10%

6. ¿Cuál es la productividad promedio de su finca en toneladas por hectárea?

0) Menos de 0,73 t/ha	1) Entre 1 y 1,5 t/ha	2) Entre 1,5 y 2 t/ha	3) Entre 2 y 2,5 t/ha	4) Más de 2,5 t/ha

7. ¿Cómo calificaría el tamaño promedio de las mazorcas producidas en su finca?

0) Muy pequeña	1) Pequeña	2) Mediana	3) Grande	4) Muy grande

8. ¿Cuál es el nivel de incidencia de insectos plaga en sus cultivos?

0) Más del 20%	1) Entre el 16% y el 20%	2) Entre el 11% y el 15%	3) Entre el 6% y el 10%	4) Menos del 5%

9. ¿Cuál es el porcentaje de incidencia de enfermedades en sus cultivos?

0) Más del 20%	1) Entre el 16% y el 20%	2) Entre el 11% y el 15%	3) Entre el 6% y el 10%	4) Menos del 5%

10.¿Cuál es la densidad promedio de su plantación en árboles por hectárea?

0) 800 árboles/ha	1) 1000 árboles/ha	2) 1111 árboles/ha	3) 1200 árboles/ha	4) Más de 1200 árboles/ha

11.¿Cuál es su ingreso mensual neto promedio obtenido de la producción?

0) Menos de $50	1) Entre $50 y $100	2) Entre $100 y $150	3) Entre $150 y $200	4) Más de $250

12.¿Cuántos productos agrícolas diferentes produce en su finca?

0) 1 producto	1) 2 productos	2) 3 productos	3) 4 productos	4) Más de 4 productos

13.¿Qué porcentaje de los insumos utilizados en su producción provienen de fuentes externas?

0) Más del 81%	1) Entre el 61% y el 80%	2) Entre el 41% y el 60%	3) Entre el 21% y el 40%	4) Menos del 20%

14.¿Cuántas vías diferentes utiliza para comercializar sus productos?

0) 1 vía	1) 2 vías	2) 3 vías	3) 4 vías	4) Más de 4 vías

15.¿Cuál es el tipo de vivienda que posee?

0) No posee casa	1) Casa de caña	2) Casa de madera	3) Casa mixta	4) Casa de cemento

16.¿Qué nivel de acceso tiene a instituciones educativas?

0) Sin acceso	1) Acceso a jardín	2) Acceso a escuela	3) Acceso a colegio	4) Acceso a universidad

17.¿A qué distancia se encuentra el centro de salud más cercano?

0) Más de 10 km	1) De 5 a 10 km	2) De 3 a 5 km	3) De 1 a 3 km	4) Menos de 1 km

18.¿Qué servicios básicos tiene disponibles en su hogar?

0) Sin luz ni agua	1) Sin luz, pero con agua	2) Con luz, pero sin agua	3) Con agua y luz	4) Agua, luz y alcantarillado

19.¿Cómo evalúa su nivel de integración con la comunidad?

0) Nula	1) Baja	2) Media	3) Alta	4) Muy alta

20.¿Cuál considera que es su nivel de conocimiento tecnológico en relación con prácticas ambientales y agrícolas?

0) Nula	1) Baja	2) Media	3) Alta	4) Muy alta