



Universidad
Nacional
de Loja

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

**Análisis de las prácticas agrícolas sostenibles y su
impacto en la productividad del cultivo de mango y sus
derivados. Caso estudio “Tiku”**

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

AUTOR:

Ing. Edgar Paul Auquilla Ocampo

DIRECTOR:

Mg. Sc. Viviana del Cisne Torres Díaz.

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 22 de diciembre de 2023

Mg. Sc. Viviana del Cisne Torres Díaz.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Análisis de las prácticas agrícolas sostenibles y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados. Caso de estudio "Tiku"** de autoría del estudiante **Edgar Paul Auquilla Ocampo**, previa a la obtención del título de **Maestría en Agronegocios Sostenibles**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa

Atentamente,

Mg. Sc. Viviana del Cisne Torres Díaz.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Edgar Paul Auquilla Ocampo**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual

Firma:

Cédula de Identidad: 1104605942

Fecha: 18 de enero del 2024.

Correo electrónico: edgar.auquilla@unl.edu.ec

Teléfono: 0982831080

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

Yo, **Edgar Paul Auquilla Ocampo**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Análisis de las prácticas agrícolas sostenibles y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados. Caso de estudio "TIKU**, como requisito para optar por el título de **Magister en Agronegocios Sostenibles**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional

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

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

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

Firma:

Autor: Edgar Paul Auquilla Ocampo

Cédula de Identidad: 1104605942

Dirección: Loja

Correo electrónico: edgar.auquilla@unl.edu.ec

Teléfono: 0982831080

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Titulación: Mg. Sc. Viviana del Cisne Torres Díaz.

Dedicatoria

A mi amada esposa Verónica, gracias por su constante apoyo a lo largo de los años. Gracias a su amor y comprensión, pude concentrarme en mis estudios.

Agradezco a mi hijo, Paul Alejandro, por ser mi mayor inspiración. Gracias por llenar mi vida de alegría incluso en los momentos más difíciles. Eres mi inspiración para seguir mejorando.

Agradezco a mis padres, Jorge y Cecilia, por enseñarme el valor del trabajo duro y la perseverancia a través de su ejemplo. Gracias por inculcarme el amor por la educación y por creer siempre en mí.

Este documento es el resultado de su apoyo y sacrificio. Dedico este logro académico a mi familia de todo corazón. Gracias por caminar a mi lado en este viaje y gracias por hacerme saber que nada es imposible cuando estamos juntos. Les tengo mucho respeto y admiración.

Edgar Paul Auquilla Ocampo

Agradecimiento

Primero, doy gracias a Dios por darme la vida, la salud y el conocimiento para iniciar y completar este programa de posgrado.

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja por permitirme obtener mi Maestría en Agronegocios Sostenibles. Estoy muy agradecido con la Unidad de Educación a Distancia por su educación de calidad y su compromiso con la sostenibilidad rural.

Quiero agradecer a los profesores que impartieron diversas materias de mi maestría por compartir sus conocimientos. Sus clases fueron muy importantes para mis estudios profesionales.

A mi asesora del Trabajo de Titulación, Mg. Sc., Viviana del Cisne Torres Díaz. me brindó orientación, supervisión y retroalimentación durante todo el proceso. Su liderazgo y contribuciones fueron esenciales para el éxito de este trabajo.

Agradezco a Karen Granda dueña del Agronegocio “Tiku” por permitirme realizar trabajo de campo en su finca. Su apertura y cooperación fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación aplicada.

Finalmente, me gustaría agradecer a todas las personas e instituciones que colaboraron en este trabajo. Tu contribución es fundamental para alcanzar los objetivos antes mencionados.

Edgar Paul Auquilla Ocampo

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de Contenidos	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	x
Índice de anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1 Agricultura sostenible7	
4.2 Sistemas agrícolas sostenibles8	
4.3 Modelos de agricultura sostenible10	
4.3.1. Agricultura ecológica.....	11
4.3.2. Agricultura biodinámica.....	11
4.3.3. Permacultura	11
4.4 Recursos naturales y agrícolas de importancia en la agricultura sostenible	12
4.4.1. Agua	12
4.4.2. Suelo	12
4.4.3. Energía.....	12
4.4.4. Aire	13
4.5 Sistemas agrícolas sostenibles en los cultivos del mango.....	13
4.5.1. Generalidades sobre el mango.....	13
4.5.2. Efecto del cambio climático sobre el cultivo de mango.....	14
4.5.3. Medidas de adaptación del cultivo para enfrentar al cambio climático	14
4.5.4. Desafíos para la adopción de prácticas agrícolas sostenibles en Ecuador	15
5. Metodología	16
5.1. Contextualización área de estudio.....	16
5.2. Enfoque de la investigación.....	17

5.3. Tipo de estudio y diseño.....	18
5.4. Población y muestra.....	18
5.5. Técnicas e instrumentos de recogida de datos.....	18
5.6. Técnicas de análisis de la información.....	19
5.6.1. Fases del proceso de investigación.....	19
6. Resultados	20
6.1. Evaluar prácticas agrícolas sostenibles para el mango y sus derivados e identificar aquellas con mayor potencial para mejorar la sostenibilidad y la productividad	20
6.2. Analizar el impacto de las prácticas agrícolas sustentables en la productividad de la producción de mango considerando variables como rendimiento por hectárea, calidad de la fruta y eficiencia en el uso de recursos.....	28
6.3. Identificar los desafíos y barreras que enfrentan los agricultores al adoptar prácticas agrícolas sostenibles en la producción de mango y sugerir estrategias para superarlos .	30
7. Discusión	33
8. Conclusiones	37
9.Recomendaciones	38
10. Bibliografía	39
11. Anexos	49

Índice de tablas:

Tabla 1. Principios de los sistemas agrícolas sostenibles	9
Tabla 2. Taxonomía del mango	13
Tabla 3. Componentes de calidad del mango fresco.....	14
Tabla 5. Rendimiento por hectárea	28
Tabla 6. Calidad de la fruta.....	29

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación área de estudio	16
Figura 2. Uso de abonos orgánicos en la finca	20
Figura 3. Uso de barreras vivas	21
Figura 4. Control de plagas	21
Figura 5. Fuente de nutrición	22
Figura 6. Uso de residuos o desechos	23
Figura 7. Forma de utilización de los desechos sólidos.....	23
Figura 8. Tipo de riego utilizado.....	24
Figura 9. Nivel de cobertura vegetal en la finca	25
Figura 10. Uso de especies vegetales nativas	25
Figura 11. Asistencia técnica para el desarrollo de las actividades.....	26
Figura 12. Beneficios de la asistencia técnica.....	26
Figura 13. Transmisión de conocimientos	27
Figura 14. Mejoras en las condiciones de vida debido al trabajo en la finca.....	27
Figura 15. Barreras en el desarrollo de las actividades	30
Figura 16. Evaluación riesgo de erosión.....	31
Figura 17. Percepción respecto a la presencia de enfermedades.....	32

Índice de anexos:

Anexo 1. Formato Cuestionario	49
Anexo 2. Formato Entrevista.....	53
Anexo 3. Respuestas entrevista	56
Anexo 4. Cálculo Alfa de Crombach	58
Anexo 5. Características y cantidad de abono orgánico aplicado en la finca Emilia Inés.....	58
Anexo 6. Certificado de Traducción	59

1. Título

Análisis de las prácticas agrícolas sostenibles y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados, Caso de estudio "Tiku".

2. Resumen

La necesidad de implementar prácticas agrícolas sostenibles, se hace cada día más imperiosa, para evitar el deterioro de los suelos, del agua y de los ecosistemas, así como los problemas que sobre la agricultura ejerce el cambio. Las variaciones climáticas, afectan el rendimiento y distribución de los cultivos, provocando variación de los precios, la producción y el consumo, mermando los ingresos de los productores, principalmente a los de pequeña escala. Entre los frutos que se están viendo afectados, están las frutas tropicales donde destaca el mango, el cual no es uno de los cultivos destacados en Ecuador, pero es potencialmente competitivo para exportación, dadas las características del clima y el suelo en el país. Sobre la base de lo expuesto, emerge el presente estudio con el objetivo de analizar las prácticas agrícolas sustentables y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados con el fin de promover la sustentabilidad y rentabilidad de los emprendimientos agrícolas relacionados. En el proyecto se analiza particularmente el caso de la finca Emilia Inés, ubicada en la provincia de Loja, Cantón Macará. El estudio tiene un enfoque mixto, con diseño no experimental y correlacional. Las conclusiones señalan que la implementación de las prácticas agrícolas sostenibles se traduce en una mayor productividad, rendimiento y calidad de la fruta en especial lo relacionado con la cobertura del suelo y uso de vegetación autóctona. Las dificultades que deben superar los agricultores, son los problemas de comercialización y las plagas que atacan los cultivos.

Palabras clave: *prácticas agrícolas sostenibles, cultivo sostenible de mango, agricultura y cambio climático, cultivos sostenibles.*

Abstract

The need to implement sustainable agricultural practices becomes more urgent every day, to avoid the deterioration of soils, water and ecosystems, as well as the problems that change poses to agriculture. Climatic variations affect the yield and distribution of crops, causing variations in prices, production and consumption, reducing the income of producers, mainly small-scale producers. Among the fruits that are being affected are tropical fruits, where mango stands out, which is not one of the prominent crops in Ecuador, but is potentially competitive for export, given the characteristics of the climate and soil in the country. Based on the above, the present study emerges with the objective of analyzing sustainable agricultural practices and their impact on the productivity of mango cultivation and its derivatives in order to promote the sustainability and profitability of related agricultural enterprises. The project particularly analyzes the case of the Emilia Inés farm, located in the province of Loja, Macara. The study has a mixed approach, with a non-experimental and correlational design. The conclusions indicate that the implementation of sustainable agricultural practices translates into greater productivity, yield and quality of the fruit, especially what is related to soil coverage and use of native vegetation. The difficulties that farmers must overcome are marketing problems and pests that attack crops.

Keywords: *sustainable agricultural practices, sustainable mango cultivation, agriculture and climate change, sustainable crops.*

3. Introducción

El aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) que se traducen en el incremento de las temperaturas medias atmosféricas y de las masas oceánicas, dan lugar al llamado cambio climático. Gómez (2018) señala que el “Vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) metano (CH₄) y ozono (O₃) son los GEI primarios en la atmósfera de la Tierra” (p.19). La agricultura es uno de los sectores que incide de manera significativa en el cambio climático, se estima que actualmente las actividades agrícolas generan entre el 11 % y el 15 % del total de emisiones de GEI (Chávez y Burbano, 2021). En contraparte, este sector es también uno de los más vulnerables a los cambios de temperatura, debido a que se generan condiciones apropiadas para la proliferación de plagas, enfermedades, sequías, inundaciones y heladas, entre otros fenómenos que afectan los cultivos (Naciones Unidas, 2021).

Ante esta realidad, se hace imperativo modificar las prácticas agrícolas tradicionales, cambiando a un esquema de agricultura sostenible para enfrentar los desafíos globales que aquejan a la sociedad actual, ligados principalmente a la producción de alimentos, al cambio climático y la conservación del ambiente. Al implementar prácticas agrícolas sostenibles, es posible garantizar el abastecimiento de alimentos seguros y nutritivos para la población actual y futura, protegiendo a la vez los preciados recursos naturales (Aguilera, 2022). En efecto, la agricultura sostenible constituye una opción viable para mitigar y prevenir el calentamiento global, salvaguardar la biodiversidad y utilizar de manera sostenible los recursos naturales. Adicionalmente, la transición a la agricultura de conservación puede mantener o incluso aumentar los rendimientos, reducir los costos de siembra y las horas de trabajo y, por lo tanto, en circunstancias normales, los márgenes de ganancia de los agricultores aumentarán (Revista agricultura, 2017).

Las simulaciones climáticas que se han venido desarrollando prevén modificaciones radicales en el clima en diversas regiones de mundo. Tales cambios, afectarán el rendimiento de los cultivos y distribución de los alimentos, provocando fluctuaciones en los precios, la producción y los patrones de consumo, mermando los ingresos de los productores, principalmente a los de pequeña escala (Viguera. *et al.*, 2017). Entre los cultivos más afectados se encuentra el arroz, maíz, el trigo y la soja, seguidos de cebada, yuca, palma aceitera, colza, sorgo y caña de azúcar (Deepak *et al.*, 2019).

Aunque las frutas tropicales no se encuentran en la lista de los cultivos más aquejados por el cambio climático, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en análisis de mercado 2022 de las principales frutas tropicales, señala que el impacto del calentamiento global están incrementando la incidencia de sequías, huracanes, inundaciones, y otros desastres naturales; los cuales han traído como

consecuencia que la producción de las principales frutas tropicales (piña, aguacate y mango) sea cada vez más difícil, incierta y costosa (FAO, 2023).

En cuanto a la situación del agro en Ecuador, Fiallo (2017) expresa que, la actividad agrícola es un asiento primordial de la economía nacional. En tal sentido, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2023), reporta que, para el IV trimestre de 2022 la agricultura representó el 7% al Producto Interno Bruto nacional. Los principales cultivos permanentes en el país son cacao, palma africana, banano y plátano (Instituto Nacional de Estadística y Censo, 2023). Aunque, el mango no es uno de los cultivos destacados en Ecuador, este es potencialmente competitivo para exportación, gracias al clima y suelos existentes en el país, condiciones que favorecen su cultivo (Apolinario *et al.*, 2021).

En este contexto, el cultivo de mango, el cual constituye la especie más relevante de la familia de las *Anacardiáceas*, tanto por su comercialización a nivel internacional como por sus aportes a la economía (Apolinario *et al.*, 2021), requiere de estudio y análisis para establecer mecanismos para mejorar el rendimiento de las cosechas e incrementar los volúmenes de importación, apegado a prácticas sustentables para evadir impactos negativos en el entorno ambiental.

Sobre la base de lo expuesto, emerge el presente estudio con el propósito de examinar las prácticas agrícolas sustentables y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados con el fin de promover la sustentabilidad y rentabilidad de los emprendimientos agrícolas relacionados. En el proyecto se analiza particularmente el caso de la finca Emilia Inés, localizada en la provincia de Loja, Cantón Macará, donde además del cultivo de mango, se procesa la fruta para la producción bajo la marca “Tiku” de mango deshidratado, mango en almíbar y mango en pulpa.

Los objetivos del presente estudio de caso, se presentan a continuación.

Objetivo general

Analizar las prácticas agrícolas sustentables y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados con el fin de promover la sustentabilidad y rentabilidad de los emprendimientos agrícolas relacionados.

Objetivos específicos

- Evaluar prácticas agrícolas sostenibles para el mango y sus derivados e identificar aquellas con mayor potencial para mejorar la sostenibilidad y la productividad.
- Analizar el impacto de las prácticas agrícolas sustentables en la productividad de la producción de mango considerando variables como rendimiento por hectárea, calidad de la fruta y eficiencia en el uso de recursos.
- Identificar los desafíos y barreras que enfrenta los agricultores al adoptar prácticas agrícolas sostenibles en la producción de mango y sugerir estrategias para superarlos.

Para cumplir con el objetivo de investigación se realizó una entrevista al personal de la finca a fin de conocer las características generales de la misma, así como obtener detalles de las prácticas agrícolas empleadas y los resultados obtenidos. El procesamiento de la información se llevó a cabo mediante análisis de contenido para para examinar datos cualitativos y revisión documental.

Seguidamente se frece una revisión bibliográfica sobre temas relativos las prácticas agrícolas sostenibles y el cultivo de mango. En el apartado 3 se contextualiza el estudio y se presentan las variables y la metodología a emplear. En los apartados 4 y 5, se muestran los resultados y la discusión, respectivamente; y, finalmente se presentan las conclusiones en el apartado 6 y las recomendaciones en el 7.

Las conclusiones señalan que la implementación de las prácticas agrícolas sostenibles se traduce en una mayor productividad, rendimiento y calidad de la fruta en especial lo relacionado con la cobertura del suelo y uso de vegetación autóctona. Las dificultades que deben superar los agricultores, son los problemas de comercialización y las plagas que atacan los cultivos para el caso de la finca Emilia Inés.

4. Marco teórico

4.1 Agricultura sostenible

La agricultura sostenible de acuerdo a lo expresado por Mamani y Filippone (2018) hace referencia a “una producción económica y socialmente aceptable y en armonía con el medio ambiente” (p. 9). Por su parte, Salgado (2015) citando a Sullivan (2003) expresa que la agricultura sostenible radica en la gestión de sistemas de agricultura donde se llevan a cabo y se regulan interrelaciones complejas entre “suelo, agua, plantas, animales, clima) y seres humanos; con la meta de integrar todos estos factores en un sistema de producción que es apropiado para el ambiente, la sociedad y las condiciones económicas donde se localiza” (p. 119). Destaca de esta definición que el ser humano constituye parte integrante de esos ecosistemas.

En ese mismo sentido, la FAO (2023) establece que “para ser sostenible, la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, de sus productos y servicios, garantizando al mismo tiempo la rentabilidad, la salud del medio ambiente y la equidad social y económica” (parr. 1). La agricultura sostenible está estrechamente vinculada con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2018), acuerdo suscrito por la República del Ecuador.

Adicional a lo expuesto, la FAO (2021) señala que la agricultura sostenible no se desarrolla de la misma manera en todos los territorios del mundo, incluida América Latina y Ecuador, puesto que las estrategias y prácticas de agricultura sostenible pueden variar significativamente según las condiciones climáticas, los recursos disponibles, las tradiciones agrícolas y las necesidades locales. Otros términos vinculados a la agricultura sostenible son: agricultura de conservación, agricultura climáticamente inteligente, intensificación agrícola sustentable y agricultura orgánica, todas tienen un norte común producir alimentos sin dañar el ambiente (Revista agricultura, 2017).

Los países de América Latina y por ende Ecuador, poseen una rica diversidad de cultivos; sin embargo, enfrentan problemas para transitar hacia formas sostenibles de agricultura. Según Sarandón (2002) la región latinoamericana presenta una serie de particularidades que condicionan la agricultura sostenible:

- Población rural y agricultura familiar

La población rural en América Latina, es de aproximadamente 120 millones de personas y están dedicadas mayoritariamente a la actividad agrícola (Sánchez, 2020). Los agricultores familiares que trabajan pequeñas extensiones de tierra, muchas veces lo realizan en condiciones de pobreza y con limitado acceso a capacitación, financiamiento y apoyo estatal (Fontanet, 2021). Esta situación dificulta la incorporación de prácticas agroecológicas porque requieren inversiones significativas.

- Predominancia de monocultivos para exportación

Países como Argentina, Brasil y Paraguay han fomentado grandes monocultivos de soya, maíz y caña de azúcar con fines de exportación, dependiendo en gran medida de agroquímicos e insumos externos (Truit, 2019). Si bien estos sistemas son altamente productivos en el corto plazo, generan impactos ambientales por el detrimento de la biodiversidad, erosión y contaminación.

- Cambio climático

Las variaciones en el clima están afectando los medios de vida de una cantidad importante de agricultores a pequeña escala en América Latina, con alteraciones en los regímenes hídricos y mayor frecuencia de fenómenos climáticos intensos como sequías e inundaciones (Naciones Unidas, 2017). Esto obliga a los agricultores a buscar opciones de adaptación, donde las prácticas agroecológicas son una alternativa relevante.

- Diversidad biológica

América Latina y el Caribe cuentan con una vasta diversidad ecológica, desde las selvas tropicales hasta las regiones áridas, donde se asienta alrededor del 60% de la vida terrestre del planeta, unido a una flora y fauna tanto marina como de agua dulce diversa (UNEP-WCMC, 2016). Esto significa que las prácticas agrícolas sostenibles deben adaptarse a estas variadas condiciones.

- Desafíos Ambientales

América Latina también enfrenta desafíos ambientales únicos, como la deforestación en la Amazonía y el manejo sostenible de los recursos hídricos (Miranda, 2018). La agricultura sostenible en estas áreas se centra en abordar estos problemas y encontrar soluciones adaptadas a las condiciones locales.

En síntesis, aunque América Latina y Ecuador muestran condiciones favorables para la agricultura sostenible, existen brechas en términos de políticas públicas, inversiones y compromisos que superar para transitar hacia sistemas agrícolas verdaderamente sustentables.

4.2 Sistemas agrícolas sostenibles

Los sistemas agrícolas sostenibles se refieren a prácticas y enfoques agrícolas que buscan maximizar la producción de alimentos y recursos agrícolas minimizando a la vez, el impacto negativo en el ambiente, se conservan los recursos naturales y proporcionando un mayor bienestar a las comunidades locales (Pinedo *et al.*, 2021). Estos sistemas se diseñan para ser sostenibles a largo plazo, lo que significa que pueden mantenerse en el tiempo sin mermar los recursos naturales ni causar efectos negativos en el entorno ambiental. Para pasar de la agricultura tradicional a la ecológica, la FAO (2023) formuló cinco principios que direccionan la transformación hacia la sostenibilidad, los mismos se sintetizan en la tabla 1.

Tabla 1. Principios de los sistemas agrícolas sostenibles

Principio	Descripción
1	Optimizar la utilización de los recursos.
2	La sostenibilidad necesita de actuaciones directas para preservar y optimizar los recursos naturales.
3	La agricultura que no es capaz de cuidar y optimizar los sistemas de vida rurales y el bienestar de la colectividad no es sostenible.
4	La agricultura sostenible debe incrementar la resiliencia de los individuos, de las colectividades y de los hábitats. Asimismo, debe tener como una constante a considerar las variaciones climáticas y lo volátil del mercado.
5	La buena gobernanza es indispensable para la sostenibilidad tanto de los sistemas naturales como de los humanos.

Nota: Adaptado de FAO (2023)

Aunado a lo expuesto, para satisfacer las necesidades de alimentos y otros rubros agrícolas, en el futuro, se deberá aumentar la productividad, sin dejar de considerar las múltiples dimensiones vinculadas al término, que lo llevan más allá del concepto de rendimiento (kilogramo por hectárea de producción). Para hacer frente al estrés hídrico y reducir la emisión de GEI, se deberán implementar sistemas inteligentes para producción de agua y energía, esto tendrá repercusión en el uso de fertilizantes y otros insumos agrícolas (FAO, 2023). Introduciendo cambios en ciertas prácticas usadas en la actualidad, es posible obtener una mayor productividad de una variedad de sistemas agrícolas y de producción de alimentos. A continuación, se sintetizan las prácticas y principios sostenibles en la agricultura.

1. Conservación del suelo: implementa técnicas para evitar la erosión del suelo y optimizar su salud y fertilidad, como la agricultura de conservación y la reforestación (Cherlinka, 2021;FAO,2018).
2. Uso eficiente del agua: adopta métodos de riego eficientes y técnicas de captación de agua de lluvia para emplear el vital líquido de manera responsable y reducir el desperdicio (Sánchez y Acosta, 2023). Entre los esquemas de riego por gravedad más utilizados están el riego por surcos y melgas para los árboles frutales y por goteo en vides, mientras que los sistemas de riego presurizados se emplean principalmente en los cultivos de hortalizas (FAO, 2015).
3. Biodiversidad: promueve la diversidad de cultivos y se fomenta la coexistencia de fauna y flora en el mismo sistema agrícola. La biodiversidad ayuda al control de plagas y enfermedades de forma natural y contribuye a la resiliencia del ecosistema (FAO, 2018).
4. Mínimo uso de químicos: minimiza el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, favoreciendo prácticas orgánicas y métodos naturales para el control de plagas y el enriquecimiento del suelo (Fuentes *et al.*, 2020). Zamacona (2018) añade que el empleo indiscriminado de sustancias química contamina el suelo, lo erosiona y disminuye la fertilidad. En el mismo contexto, FAO (2020) recomienda realizar el manejo integrado de

plagas combinando enfoques culturales minimizando el uso de plaguicidas a fin de reducir al mínimo los impactos que generan estos agroquímicos en el ambiente y en la salud humana. En cuanto al aporte de nutrientes Chaveli (2019) reporta los beneficios de la fertilización organomineral para favorecer la agricultura sostenible. Para que los agricultores puedan realizar una adecuada utilización de plaguicidas y fertilizantes, se requiere que reciban capacitación sobre técnicas agrícolas sustentables (Rodríguez *et al.*, 2019).

5. Eficiencia energética: busca formas de minimizar la dependencia de los combustibles fósiles y se promueven técnicas agrícolas que requieran menos energía (Funes, 2018).

6. Desarrollo comunitario: fomenta el desarrollo de colectividades agrícolas autónomas y prósperas, asegurando contextos laborales justos y equitativos para los agricultores y estimulando la educación y la capacitación en prácticas agrícolas sostenibles (Barchuk *et al.*, 2020).

7. Resiliencia al cambio climático: Los sistemas agrícolas sostenibles se diseñan para ser resistentes a los cambios climáticos, utilizando técnicas que ayudan a atenuar y adecuarse a los efectos de las variaciones en el clima, como la agricultura de conservación y la selección de cultivos resistentes a las variaciones de temperatura (Dussi y Flores, 2021).

Como indica la FAO (2023) los sistemas agrícolas sostenibles son fundamentales para la agricultura sostenible, ya que proporcionan los principios y las prácticas que permiten la coexistencia armónica entre la producción de alimentos y la preservación del ambiente, contribuyendo así a un porvenir más sostenible para la Tierra y sus habitantes. La implementación de estas prácticas requiere de esfuerzo y recursos por parte del productor agrícola, pero dada la relevancia de las mismas por su vinculación con el cambio climático y la producción de alimentos, existen en la actualidad sistemas de incentivos, para promover su implementación (Piñero, V. y otros, 2021).

Según Kogut (2020) los principios de la agricultura sostenible son aplicables a una amplia gama de cultivos, desde cereales y hortalizas hasta frutas y cultivos especializados. Sin embargo, la implementación exacta de prácticas sostenibles puede variar según el tipo de cultivo y las condiciones específicas del entorno. Aunque los principios básicos de preservación del suelo, uso eficiente del agua, reducción de químicos y promoción de la biodiversidad se aplican a la mayoría de los cultivos, algunos aspectos pueden necesitar adaptaciones específicas para ciertos tipos de plantas. Se debe considerar los cultivos anuales, cultivos perennes, cultivos específicos, la agricultura orgánica, la hidroponía y agricultura vertical.

4.3 Modelos de agricultura sostenible

Intentando modelar la agricultura sostenible, se han propuesto cuatro representaciones: agricultura ecológica, agricultura biodinámica, permacultura y la producción integrada, los

cuales tienen el mismo propósito: labrar el suelo preservando los ecosistemas naturales (Kogut, 2020). A continuación, se describen los modelos:

4.3.1. Agricultura ecológica

El término agroecología ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, uno de las primeras definiciones fue propuesta por Wezel *et al.* (2009) quien señaló de manera simple que es la aplicación de la ecología en la agricultura. Una definición más reciente la proponen Bover y Suárez (2020) citando a Altieri y Nicholls 2017, quienes la catalogan como una: disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica y considera a los ecosistemas agrícolas como las unidades fundamentales de estudio, donde los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las investigaciones socioeconómicas se consideran y analizan como un todo (pp. 103-104). La agroecología tiene sus bases en varios principios, entre los que se puede mencionar: optimizar la fertilidad de los suelos, resguardar la biodiversidad y los paisajes, incrementar la productividad de las fincas, brindar una mejor calidad de vida a la familia campesina, suministrando alimentos nutritivos y examinar los impactos de las actividades agrícolas convencionales planteando que los académicos reconduzcan las exploraciones y los estudios de desarrollo agrícola a solventar los desafíos que afrontan las comunidades campesinas (Aguilera, 2022). Por su parte, Ordaz *et al.* (2020) consideran que en las prácticas agroecológicas una de las reglas es eliminar los insumos industriales y sustituirlos por compost para nutrir las plantas. La agroecología persigue por tanto utilizar de una manera sostenible las nuevas tecnologías, unidas a las prácticas tradicionales aplicadas en la agricultura.

4.3.2. Agricultura biodinámica

Históricamente, en los albores del siglo XX en Europa, la agricultura biodinámica fue la primera estrategia sistemática de agricultura biológica que emerge como una opción viable frente a la agricultura industrial de grandes insumos (Brock *et al.*, 2019).

La agricultura biodinámica considera para analizar los agroecosistemas al conjunto de elementos que constituyen la finca (incluyendo sus interrelaciones): suelo, animales salvajes y domesticados, plantas cultivadas y silvestres y considera al ser humano como gestor de los procesos vivos. Asimismo, toma en consideración globales como el clima de la localidad, las estaciones del año y el resto de los eventos que determinan los ritmos astronómicos. Estima que un campo constituye un organismo en sí mismo y que una granja sana está en capacidad de producir dentro de sí todo lo que ella misma requiere (Dussi *et al.*, 2020).

4.3.3. Permacultura

La permacultura involucra el diseño e implementación de un conjunto de principios generales que pueden ser aplicados en el ámbito de la agricultura urbana para producir alimentos orgánicos. Es un esquema que no solo considera al sector agrícola sino que

abarca también aspectos sociales, políticos y económicos en distintas comunidades, de manera particular en las que viven en las ciudades (Muñiz, 2019).

La permacultura tiene su fundamento en tres principios generales que le proporcionan un basamento ético:

- a) Fomentar la preservación del agua, suelos y bosques.
- b) Ocuparse en primer lugar de uno mismo, y luego de los familiares y los demás integrantes de la comunidad.
- c) Repartición equitativa de los bienes producidos y restitución parte de los excedentes generados como aporte al mismo sistema, definiendo unos límites razonables al consumo y a la reproducción (Muñiz, 2019).

4.4 Recursos naturales y agrícolas de importancia en la agricultura sostenible

La agricultura sostenible se puede entender como un conjunto de ecosistemas, por lo que sus objetivos fundamentales, que es conservar los recursos naturales disponibles en la Tierra para las futuras generaciones. Entre los referidos recursos se pueden citar:

4.4.1. Agua

Debido a la falta de lluvia, en muchos cultivos se requiere utilizar riego para asegurar que las plantas reciban el agua necesaria para su desarrollo. Para que el riego se realice de forma sostenible, se debe evitar la incorporación sin control de sales y de otros contaminantes al suelo, reducir el empleo excesivo de insumos; emplear volúmenes de agua menores a los que pueden ser reponer naturalmente; prevenir daños a los hábitats que se desarrollan en las riberas dentro de las cuencas hidrográficas (Kogut, 2020).

4.4.2. Suelo

La actividad agrícola intensiva ha tenido un impacto muy negativo en los suelos, causando contaminación por el uso de agroquímicos, incrementado la erosión, causando desertificación, pérdida de diversidad biológica, salinización, reducción de nutrientes, el cambio climático, entre otros (Reyes *et al*, 2018). Para evitar que se siga deteriorando el suelo, las prácticas de agricultura sostenible, incluyen agricultura sin arado, diseño de líneas clave, colocación de barreras cortavientos para mitigar la erosión eólica, controlar la utilización de agroquímicos y resguardar el suelo de la escorrentía del agua (Kogut, 2020).

4.4.3. Energía

En la actualidad, la agricultura (incluida la agricultura sostenible), continúa consumiendo energía generada a partir de combustibles fósiles, asociadas a las emisiones de dióxido de Carbono (CO₂), gas de efecto invernadero, causante del cambio climático. Para superar dicha dependencia, es necesario utilizar fuentes de energía renovables en la agricultura (Estupiñan *et al.*, 2022).

4.4.4. Aire

Como consecuencia de las prácticas agrícolas se produce la contaminación del aire, debido a la generación de polvo, emisión de humo al quemar los rastrojos y de restos de pesticidas y de óxido nitroso contenidos en los fertilizantes en base de nitrógeno, así como por la utilización de combustibles fósiles para la movilización y la cosecha. Entre las estrategias que se pueden utilizar para evitar la contaminación del aire, se pueden citar: utilización de fertilizantes de origen orgánico y de energías renovables, colocación de pantallas rompeviento, empleo de cultivos bajo cubierta y pastos perpetuos (Kogut, 2020).

4.5 Sistemas agrícolas sostenibles en los cultivos del mango

4.5.1. Generalidades sobre el mango

Según Apolinario et al. (2021) “el mango proviene del árbol *Mangifera Indica*, a nivel mundial existen alrededor de 160 variedades, cultivadas en más de 90 países, las más conocidas y demandadas en los mercados internacionales son Keitt, Ken y Tommy Atkins” (p.4). El árbol crece de manera espontánea en climas tropicales, alcanzando alturas de hasta 40 m (Apolinario et al, 2021). En la tabla 2 se muestra la taxonomía del mango.

Tabla 2. Taxonomía del mango

Reino	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Sapindales</i>
Familia	<i>Anacardiaceae</i>
Género	<i>Mangifera</i>
Especie	<i>Mangifera indica L</i>

Fuente: Tomado de Instituto de investigaciones en fruticultura tropical (2023)

En Ecuador, se acuerdo a lo señalado por Trávez, *et al.* (2018):el 50 % de la producción de mango es de la variedad Tommy Atkins, seguido por la variedad Kent (45 %) y Keitt (5 %), cuyo cultivo se concentra en las provincias del Guayas y El Oro. Las condiciones climáticas de esta región oscilan entre 20 y 25 °C. Además, los agricultores plantan en suelos con un mínimo de 80 a 100 cm de profundidad. (p. 4)

La variedad Tommy Atkins, tiene una longitud aproximada de 13 cm y su peso oscila entre 400 y 700 gramos, tiene forma ovoide con cáscara gruesa y no posee fibra. El mango Haden, por su parte mide 14 cm de largo y tiene un peso que varía entre 400-600 gramos, su forma es ovoide y presenta poca fibra. La variedad Kent, presenta una longitud de 13 cm o más aproximadamente, con un peso promedio de 680 gramos, al igual que las otras variedades tiene forma ovoide y no posee fibra (Apolinario *et al.*, 2021).

El rendimiento promedio de los cultivos de mango en el país, oscilan entre 10.000 a 100.000 kg/ha (Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2020). En cuanto a la productividad, Dávalos (2017) señala que a partir de 2015, se registró una baja en la producción, que puede ser explicada por una disminución en la productividad ya que se compara la producción anual de la superficie cosechada y no de la superficie sembrada. Este comportamiento puede ser causado por factores climáticos, prácticas agrícolas empleadas, entre otros.

4.5.2. Efecto del cambio climático sobre el cultivo de mango

Las implicaciones de las variaciones del clima en la agricultura se pueden analizar en dos estratos: el impacto y los efectos. De acuerdo a lo señalado por el Instituto de investigaciones en fruticultura tropical (2023) “los impactos son los efectos observados y demostrados. Un impacto conocido son los cambios en la fenología de las plantas bajo la influencia del incremento de la temperatura” (p.68). Con los recursos disponibles (programas de simulación), no es posible establecer el efecto del clima sobre el mango, pero si es posible inferir la forma en que responderá el árbol a los climas futuros que se tienen pronosticados, tomando como base el conocimiento que se tiene sobre sus funciones y las variables tienen impacto sobre él (Instituto de investigaciones en fruticultura tropical, 2023). La temperatura del aire y la lluvia, son los factores climáticos de mayor impacto en el cultivo de mango. La secuencia de cambios fenológicos son su avance o retroceso, debido al aumento y bajas en la temperatura y el inicio de las estaciones seca y lluviosa. El cambio climático tiene un enorme efecto en el ciclo fenológico, y por ende en los procesos vegetativos y reproductivos, lo que se traduce en disminución de la producción y la calidad de la cosecha, producto del desfase del período tradicional de floración y el desarrollo del fruto (Makhmale *et al.*, 2016).

En cuanto a la calidad del producto fresco, se toman en consideración diferentes factores, los cuales se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Componentes de calidad del mango fresco

Factor	Componente
Apariencia (visual)	Tamaño: peso, volumen, forma y color. Brillantez: cera. Defectos externos e internos, fisiológicos, mecánicos, pudriciones, patológicos, entomológicos
Textura (tacto)	Firmeza, succulencia, Arenosidad, Dureza
Sabor	Dulzura, Acidez, Astringencia, Amargura, Aroma, Mal sabor y mal olor
Valor nutritivo	Carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas, minerales.
Seguridad	Tóxicos naturalmente presentes, contaminantes, residuos químicos, micotoxinas, contaminación microbiana

Fuente: Tomado de (ESPOL, 2014)

4.5.3. Medidas de adaptación del cultivo para enfrentar al cambio climático

Entre las medidas de adaptación frente al cambio climático se pueden citar:

- a) Procura de cultivares/variedades o esquemas de cultivo adecuados a las fluctuaciones del clima.
- b) Aplicación de esquemas de siembra que involucren sistemas de cosecha, policultivos, multiplicidad y cesión a zonas alternativas.
- c) Adecuación fundamentada en cultivares/variedades
 - Adquisición de resistencia o tolerancia frente a las fluctuaciones.
 - Plantío de distintos cultivares o variedades de cultivo.
- d) Variación de técnicas de siembra
 - Variación de época de siembra.
 - Empleo sostenible de fertilizantes o uso de fertilizantes en estado líquido.
 - Manejos de cultivo para optimizar el drenaje del suelo.
 - Actualización tecnológica de los sistemas de riego empleados.
 - Optimización de la gestión de los restos y desechos de cosecha y control de malas hierbas.
 - Implementación de modificaciones en las prácticas administrativas relativas al uso de la tierra.
 - Uso eficaz de los recursos.
 - Control sostenible de plagas y enfermedades.
- e) Colocación de coberturas para conservar el contenido de humedad del suelo, mejorar el microclima y la salud del mismo.
- f) Uso de antitranspirantes como quitosana, o similar, caolín, entre otras sustancias químicas, para que atenúen la radiación solar en algunas zonas del vegetal y reduzcan la merma de agua debida a la transpiración, así como la temperatura del fruto y la superficie de las hojas.
- g) Colocación de cortinas rompe viento, que controlen el microclima de cultivo y el suelo, proveen amparo para los insectos polinizadores, resguardan a la plantación de la erosión eólica y de otros desastres naturales, etc.
- h) Implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y uso de los pronósticos del clima.
- i) Instalar sistemas de reuso de efluentes y desechos sólidos (Rajatiya *et al.*, 2018).

4.5.4. Desafíos para la adopción de prácticas agrícolas sostenibles en Ecuador

Entre los factores socioambientales que condicionan la producción agrícola sostenible, Cedeño (2020) la contextualiza de acuerdo a la región, las mismas incluyen entre otras: pérdida de biodiversidad, erosión y deforestación de suelos agrícolas, cambios de uso del suelo, tala indiscriminada. Para el caso de los pequeños productores, se ha observado bajo

nivel de educación formal, fallas en los sistemas de riego, falta de financiamiento, poca tecnificación, desconocimientos de precios y estrategias de mercado.

A pesar a la producción alcanzada en diferentes territorios, no se concreta la comercialización de los productos, atribuible según el estudio de Astudillo et al (2020) a “distintos factores internos y externos como la desorganización, acaparamiento y falta de industrialización, problemas de plagas y enfermedades del cultivo, acceso a fuentes de financiamiento, entre otros” (p.1).

5. Metodología

5.1. Contextualización área de estudio

En este proyecto se analiza el esquema de cultivo de la finca productora de mango Emilia Inés, ubicada en la provincia de Loja, Cantón Macará, Parroquia Macará, República del Ecuador (Ver figura 2). Loja es una de las 24 provincias que conforman el Ecuador, está ubicada al sur del país. De acuerdo a lo señalado por Presutti (2014), Loja “limita al norte con Provincia del Oro y del Azuay, al sur límite internacional con Perú y la provincia de Zamora Chinchipe; al este con la provincia de Zamora Chinchipe; y al oeste posee un límite Internacional con Perú” (Presutti, 2014, p.5). Su capital es la ciudad de Loja y está integrada por los cantones Calvas (Cariamanga), Catamayo (La Toma), Celica, Chaguarpamba, Espíndola (Amaluza), Gonzanamá, Loja, Macará, Olmedo (Santa Bárbara), Paltas (Catacocha), Pindal, Puyango (Alamor), Quilanga, Saraguro, Sozoranga (Rodríguez Lara) y Zapotillo (Prefectura de Loja, s.f.).

Figura 1. Ubicación área de estudio



Fuente: Tomado de Aguirre (2016)

Por su parte el cantón Macará, se encuentra ubicado a 195 Km de la ciudad de Loja, tiene una extensión de 578 Km. Limita al norte con los cantones de Celica y Sozoranga, al Sur:

República del Perú, el Este: con el cantón Sozoranga, al Oeste: Con los cantones de Celica y Zapotillo. Está constituido por dos parroquias urbanas: Macará y Eloy Alfaro; y, tres parroquias rurales Larama, La Victoria y Sabiango (Prefectura de Loja, s.f.).

En cuanto a la finca Emilia Inés, la misma constituye un patrimonio familiar, adquirido en el año 1981, ocupa una extensión de 5 hectáreas, de las cuales 4,8 hectáreas están cubiertas por mango de variedad Kent (1300 plantas) y 10 plantas de variedad Eduard, estas últimas para consumo de la familia. Las plantas fueron adquiridas en el Distrito de Piura, en Tambo Grande Perú y sembradas en 2009, en 2015 comenzaron a dar frutos. En la actualidad, se tienen alrededor de 1000 plantas en producción; las mismas que generan un promedio de 100 mangos por planta lo que se traduce en 100000 mangos por año. A pesar de la excelente producción, se han tenido dificultades con la comercialización del producto. Para aprovechar la excelente producción, actualmente se están elaborando varios derivados con base en el mango. Entre ellos: el mango deshidratado, el mango en almíbar y mango en pulpa, todos bajo la Marca Tiku. La finca cuenta con certificación de buenas prácticas agrícolas (BPA) y sello de agricultura familiar. En la planta donde procesan la fruta, ya se cuenta con permiso de funcionamiento y se dispone de notificación sanitaria en mango en almíbar y mango deshidratado.

El cultivo y tratamiento poscosecha en la finca, se realizan apegados a las BPA; lo que constituye un trabajo constante, de mejora continua, de cuidar los sistemas y condiciones de producción, cumplir con normas de calidad establecidas, cuidar el entorno ambiental, cuidar de la salud de los trabajadores agrícolas y de la sociedad en su conjunto y sobre todo lograr que los alimentos que se ofrecen a la ciudadanía sean productos sanos, inocuos y de calidad. En resumen, una producción sostenible.

5.2. Enfoque de la investigación

El presente proyecto tiene un enfoque de investigación mixto ya que se emplearon técnicas tanto cuantitativas como cualitativas para analizar la problemática. Los métodos mixtos o híbridos, de acuerdo a lo señalado por Hernández y Mendoza (2018) constituyen un: conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (denominadas metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p.10).

Este tipo de enfoque permite un mayor acercamiento a la realidad, gracias a la integración de los métodos cualitativos y cuantitativos, lo que permite aproximarse a la comprensión de situaciones complejas, en diferentes ámbitos (Ramírez y Lugo, 2020).

5.3. Tipo de estudio y diseño

El diseño de la investigación es no experimental, ya que la misma se realiza sin manejar premeditadamente la variable para evaluar su impacto sobre otras variables y se restringe a observar o cuantificar fenómenos y variables, sin efectuar modificaciones de su contexto natural, para examinarlas (Hernández y Mendoza, 2018).

El estudio también es de tipo transversal puesto que la evaluación se efectuó en un momento concreto y determinado de tiempo (Vega et al., 2021) con alcance descriptivo y correlacional, ya que tiene como propósito, establecer la vinculación o grado de relación existente entre dos o más conceptos, variables, categorías o fenómenos en un escenario específico, se empleará para ello estadística descriptiva, mediante triangulación con los resultados obtenidos y las investigaciones previas consultadas. Este diseño es pertinente para observar los fenómenos tal como ocurren en su contexto real, describirlos y determinar posibles relaciones entre las variables de interés (Hernández y Mendoza, 2018).

5.4. Población y muestra

Al hablar de población, también llamada universo, hace referencia al conjunto total de elementos que conforman el espacio de utilidad analítica y sobre el que se quiere formular las conclusiones tanto de carácter estadístico como teórico (López y Fachelli, 2017). Por otra parte, la muestra:

Es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado, dentro de unos límites de error y de probabilidad de que se pueden determinar en cada caso. (López y Fachelli, 2017, p. 6)

La población se constituye de tantos sujetos que conforman el contexto de estudio: para este caso la población está constituida por seis (6) empleados de la Finca productora de mango Emilia Inés. Considerando que el universo de estudio es finito no se aplicaría criterios muestrales, tal como lo expresa, Balestrini (2006). De tal forma, la muestra queda representada por la misma población (6 individuos).

5.5. Técnicas e instrumentos de recogida de datos

Se considera que la recolección de la data, representa el cálculo de una precondition para obtener conocimiento científico. Las técnicas de recolección de datos están constituidas por los operaciones y acciones que conducen al investigador a la procura de la información que se requiere para dar respuesta a la pregunta de investigación Por su parte, los instrumentos empleados con ese propósito, permiten generar las condiciones para realizar la medición (Hernández y Duana, 2020). Se describen a continuación las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos del presente proyecto.

- a) Análisis documental: revisión de registros y mediante revisión bibliográfica sobre cultivo de mango y prácticas agrícolas sostenibles, empleando motores de búsqueda como *Google academic*, Dialnet, Redalyc, etc.
- b) Encuesta: se puede definir como “la aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra amplia de sujetos” (Useche *et al.*, 2019). Para la presente investigación, se aplicó un cuestionario a los 6 empleados de la finca (incluido el administrador) (Ver formato de cuestionario en el anexo 1 y en el anexo 2 el compendio de las respuestas dadas por los consultados).
- c) Entrevista: esta técnica consiste en que el entrevistador, extrae información de otra persona (entrevistado), así mismo se intercambian opiniones e información sobre un tema en específico (Useche *et al.*, 2019). La entrevista se aplicó a la administradora y responsable de la finca, por ser quien dispone de la información necesaria para responder las interrogantes formuladas (informante calificado), la misma contiene 16 preguntas relacionados a los aspectos ambientales, económicos y sociales, vinculados a las prácticas agrícolas sostenibles. En el anexo 3, se presenta el formato de cuestionario y en el anexo 4, las respuestas dadas por la informante.

5.6. Técnicas de análisis de la información

- a) Análisis de contenido: para examinar datos cualitativos de entrevistas y revisión documental.

Análisis de datos cualitativos: se realizará empleando el método etnográfico el cual puede ser considerado desde tres ópticas, según describe Cotán (2020): “como un registro de conocimiento cultural; como una investigación sobre patrones de interacción o, como un análisis holístico de las sociedades. Además, a esto se le debe sumar su carácter descriptivo, interpretativo y de desarrollo y verificación de teorías” (p.86). La información recabada en las encuestas fue ordenada e ingresada en una base de datos inicial en hojas de cálculo Excel, para ser procesadas y generar resultados. utilizando software *SPSS Statistics 29.0.2.0*. Para la evaluación de las variables se aplicaron métodos de análisis de datos como: tablas de porcentajes.

5.6.1. Fases del proceso de investigación

- Revisión bibliográfica
- Determinación de objetivos, supuestos, diseño de cuadro de operacionalización de variables
- Recopilación de datos sobre la práctica agrícola en la finca Emilia Inés, mediante la aplicación de instrumentos y entrevistas. También se solicitará a los encargados información estudio de suelos, análisis de los productos y cualquier otra que pueda ser de utilidad para el estudio.
- Organización de la información

- Procesamiento de la data
- Análisis de los resultados.
- Formulación de conclusiones y recomendaciones.

6. Resultados

6.1. Evaluar prácticas agrícolas sostenibles para el mango y sus derivados e identificar aquellas con mayor potencial para mejorar la sostenibilidad y la productividad

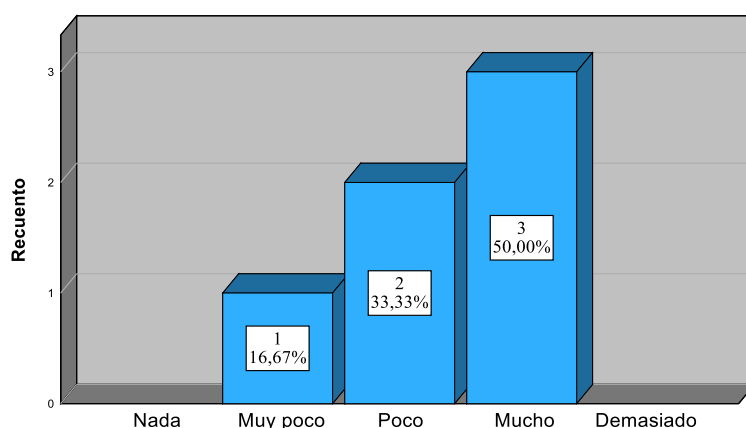
Las prácticas agrícolas sostenibles que se lograron identificar ayudan a aumentar la productividad de los cultivos a través de diversos mecanismos. Mejoran la calidad y fertilidad del suelo de forma permanente mediante técnicas como siembra directa, uso de abonos orgánicos y rotación de cultivos, las cuales mantienen los niveles de materia orgánica y nutrientes en el suelo a lo largo del tiempo.

Asimismo, protegen contra la erosión a través de cubiertas vegetales y barreras vivas que retienen el suelo y aumentan su capacidad de retención de agua. También incrementan la biodiversidad en los campos por medio de sistemas agroforestales y cultivos asociados, fomentando la presencia de depredadores naturales de plagas. Además, optimizan el uso de recursos al aprovechar de mejor manera residuos y subproductos agrícolas de forma energéticamente más eficiente.

En este apartado se presentan de manera gráfica las 13 primeras preguntas del cuestionario aplicado a 6 trabajadores de la finca Emilia Inés, pertenecientes en su totalidad al grupo familiar, las mismas están relacionadas con las prácticas agrícolas que se desarrollan en la finca, las cuales servirán de base para identificar las que permiten alcanzar una mayor sostenibilidad y productividad.

- Pregunta I.1: ¿Utiliza abonos orgánicos en la finca?

Figura 2. Uso de abonos orgánicos en la finca



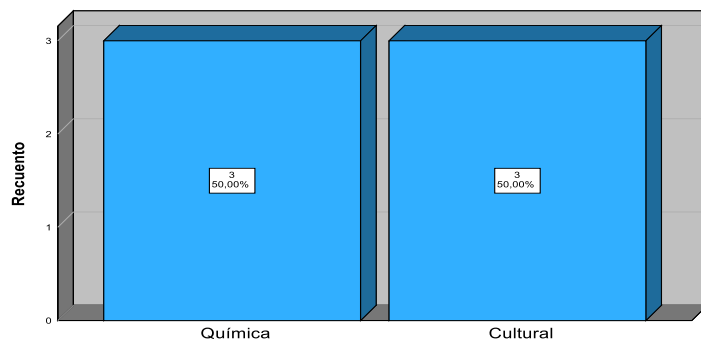
Según la información provista, en la finca se utiliza como abono orgánico el producto Biol, aplicándose 0,15 kg por árbol (ver Anexo 6). Para conocer la percepción sobre el uso de

fertilizantes orgánicos versus químicos, se consultó a los trabajadores sobre la proporción de ambos.

Los resultados muestran que el 50% consideró que la proporción de fertilizante orgánico es "mucho". Un 33,3% estimó que es "poca", mientras que un 16,77% la calificó como "muy poca". Cabe destacar que las opciones "nada" y "demasiado" no fueron seleccionadas por ninguno de los encuestados.

- Pregunta I.2: ¿Utiliza barreras vivas en la finca?

Figura 3. Uso de barreras vivas



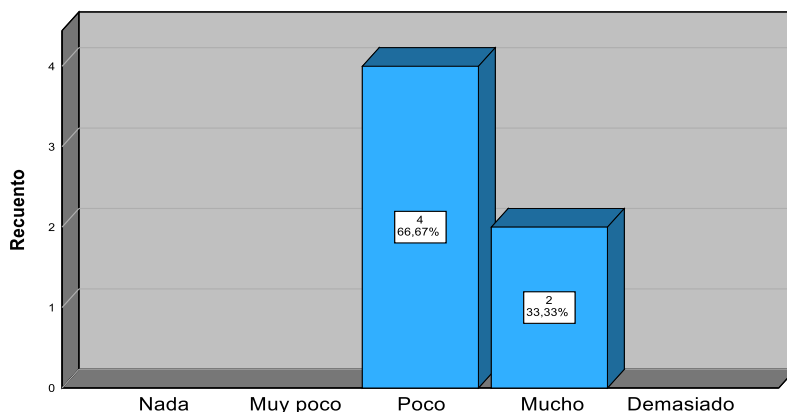
Se consultó a los trabajadores sobre su percepción del uso de barreras vivas en su predio. Entre las opciones de respuesta presentadas se encontraban: nada, muy poco, poco, mucho y demasiado. Los resultados muestran que el 66,67% de los encuestados considera que el empleo actual de barreras vivas es "poco".

Por otro lado, el 33,33% restante estima que su uso es "mucho". Cabe destacar que las alternativas "nada", "muy poco" y "demasiado" no fueron seleccionadas por ninguno de los consultados.

Estos datos parecen indicar que la mayoría percibe el uso actual de barreras vivas en la finca como insuficiente, mientras que una proporción menor las emplea en mayor medida de acuerdo a sus necesidades. Un mayor aprovechamiento de este recurso podría generar beneficios agronómicos y ambientales en las explotaciones.

- Pregunta I.3: ¿De qué forma lleva el control de plagas en la finca?

Figura 4. Control de plagas



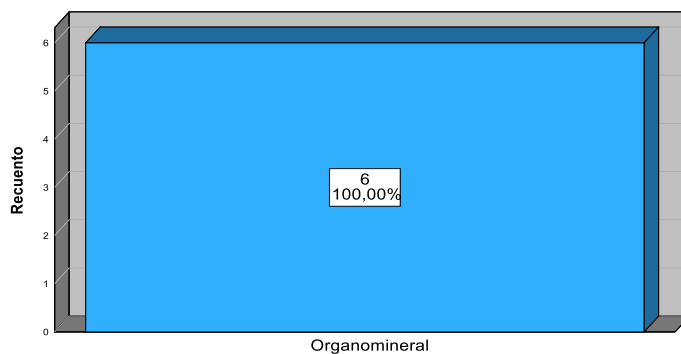
Se realizó una encuesta en la finca objeto de estudio para conocer los métodos utilizados en el control de plagas. Los resultados mostraron que tanto el uso de control químico como el control cultural recibieron un apoyo del 50% cada uno entre las personas consultadas.

La encuesta indagó sobre las distintas opciones aplicadas para manejar las plagas presentes en la finca. Tanto el enfoque basado en productos químicos, como el enfoque cultural el cual incluye prácticas agrícolas sostenibles obtuvieron la misma proporción de respaldo por parte de los participantes en la consulta.

De esta forma, la investigación determinó una equiparación exacta entre las dos alternativas principales empleadas en el control de plagas: por un lado, el uso de agroquímicos; y, por otro lado, métodos culturales como el monitoreo, la rotación de cultivos y el manejo integrado de plagas.

- Pregunta I.4: ¿Cuál es la fuente principal de nutrición que utiliza en la finca?

Figura 5. Fuente de nutrición



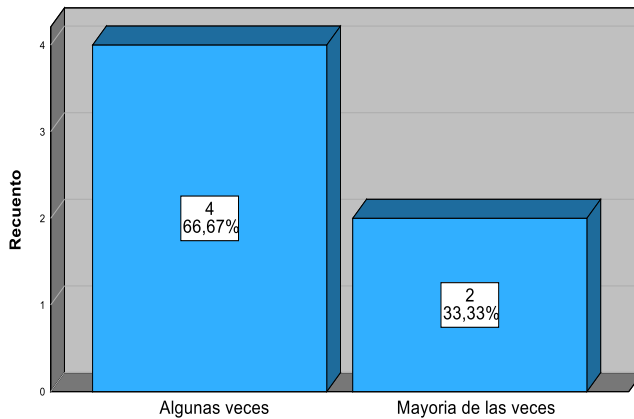
Se llevó a cabo una encuesta en la finca para conocer cuál es la principal fuente de nutrición empleada en el cultivo. Los resultados mostraron que el 100% de los participantes señaló el enfoque organomineral como el método utilizado.

Las opciones consultadas fueron tres: el uso de insumos químicos sintéticos, un enfoque estrictamente orgánico y el método organomineral. Sin embargo, sólo este último recibió el respaldo unánime de los encuestados.

El enfoque organomineral combina el aporte de nutrientes a través de materia orgánica como el compost, con la adición controlada de minerales. Por el contrario, las alternativas química y orgánica no fueron seleccionadas por ninguno de los participantes en la consulta. De este modo, la investigación permitió concluir que la principal fuente de nutrición empleada en los cultivos de la finca es el método organomineral. Este provee los nutrientes necesarios de manera balanceada y sostenible.

- Pregunta I.5: ¿En la finca aprovechan los residuos o desechos? (cosecha, podas, deshierbe, etc).

Figura 6. Uso de residuos o desechos



Se consultó a los encuestados sobre el aprovechamiento que se le da a los residuos y desechos generados en la finca.

Los resultados mostraron que el 66,67% estima que estos residuos se utilizan algunas veces. Por otro lado, el 33,33% considera que la mayoría de las veces son aprovechados para diferentes usos.

Específicamente, se indagó acerca de la frecuencia con que los restos orgánicos provenientes de la recolección y poscosecha, como hojas, tallos y cáscaras, son reincorporados al suelo u otros fines.

La opción mayoritaria fue el uso "algunas veces", mientras que una tercera parte estimó que dichos residuos se aprovechan "la mayoría de las veces". Esto demuestra que en la finca se da un manejo parcial pero constante de los desechos orgánicos.

- Pregunta I.6: Si utiliza los desechos en la finca, por favor indique, ¿cómo los utiliza?

Figura 7. Forma de utilización de los desechos sólidos



Se aplicó una encuesta en la finca para conocer su enfoque de gestión de residuos. Los resultados arrojaron datos interesantes sobre este tema.

En primer lugar, se consultó acerca del destino que se les da a los residuos sólidos como rastrojos y podas. La totalidad de los participantes coincidió en que son incorporados directamente al suelo mediante enterrado.

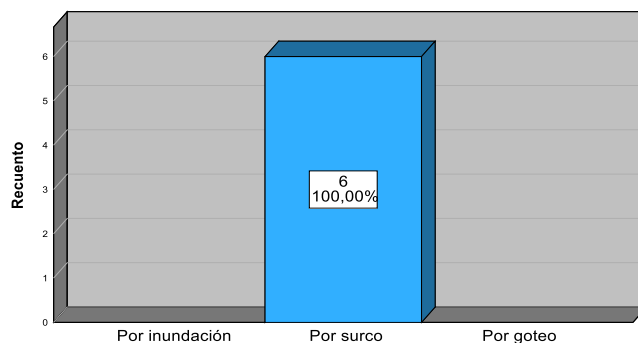
Luego, se indagó sobre el aprovechamiento de los desechos orgánicos provenientes de la recolección y poscosecha. La mayoría (66,67%) estimó que se utilizan algunas veces para compostaje u otros fines. Mientras, una tercera parte consideró que la frecuencia es mayoritaria.

Finalmente, se consultaron alternativas como la quema de residuos o su uso como alimento animal. Sin embargo, ninguno de los encuestados optó por estas opciones.

En suma, los resultados evidencian que la finca da un manejo responsable a sus residuos, reincorporándolos al suelo o aprovechándolos de forma parcial pero constante, lo cual contribuye a la sustentabilidad del sistema productivo.

- Pregunta I.7: ¿Cómo se realiza el riego en la finca?

Figura 8. Tipo de riego utilizado

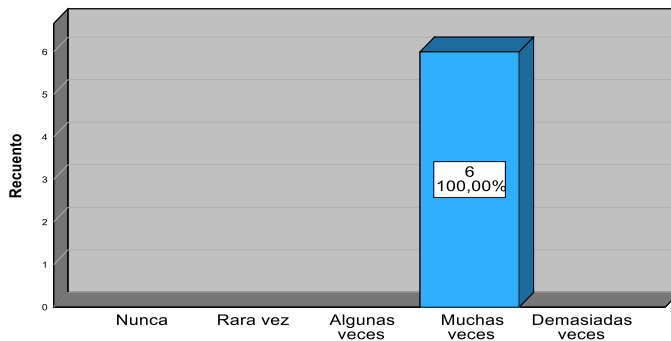


Una de las variables analizadas fue el sistema de riego utilizado en el cultivo. Al indagar sobre este aspecto, los 6 encuestados de manera unánime (lo que representa el 100% de la muestra) señalaron que el método de riego empleado es por surcos.

Este método consiste en disponer el agua en surcos o canaletas realizadas entre los surcos de siembra, permitiendo así la infiltración y distribución del líquido hacia las raíces de los cultivos. La coincidencia absoluta en las respuestas indica que no se aplican otros métodos como riego por goteo, aspersión u otros. Esto podría deberse a factores como las características del suelo, topografía, tipo de cultivos y disponibilidad de recursos e insumos.

- Pregunta I.8: Señale el nivel de cobertura vegetal que usted mantiene en el suelo de la finca.

Figura 9. Nivel de cobertura vegetal en la finca



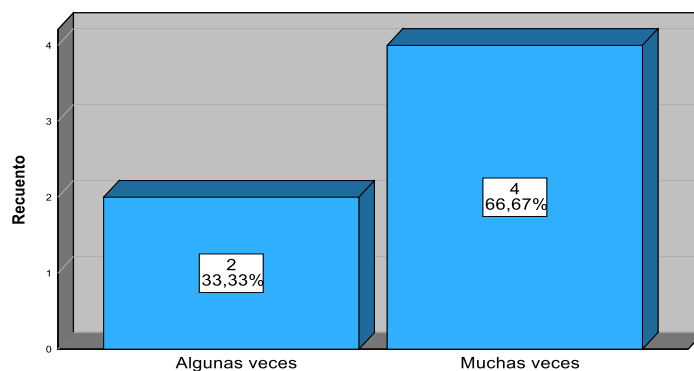
Como parte del estudio realizado en la finca Emilia Inés, se consultó a un grupo de personas sobre el nivel de cobertura vegetal que se implementa.

Los resultados de la encuesta aplicada mostraron que el 100% de los participantes coincidió al señalar que se utiliza cobertura vegetal en varias ocasiones a lo largo del año.

La unanimidad en las respuestas permite concluir preliminarmente que la práctica de cobertura vegetal se aplica de manera periódica pero no constante en toda la superficie de la finca. Esta información aporta datos iniciales sobre una técnica de importancia para la salud del suelo y la sustentabilidad a largo plazo del sistema de producción.

- Pregunta I.9: ¿Adicional al cultivo de mango, mantiene especies nativas en la finca?

Figura 10. Uso de especies vegetales nativas

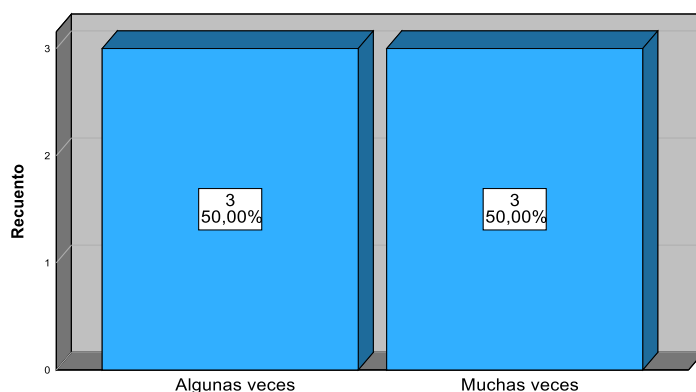


Los resultados mostraron que el 33,33% estima la existencia de algunas especies nativas, mientras que el 66,7% considera que hay una cantidad significativa de estas.

Específicamente, al preguntar sobre la diversidad de flora autóctona, se encontró una tendencia hacia la presencia de múltiples especies propias de la región. Los resultados aportan datos cualitativos iniciales sobre el estado de conservación de la flora nativa en la finca estudiada

- Pregunta I.10: ¿Recibe usted asistencia técnica para el desarrollo de sus actividades?

Figura 11. Asistencia técnica para el desarrollo de las actividades

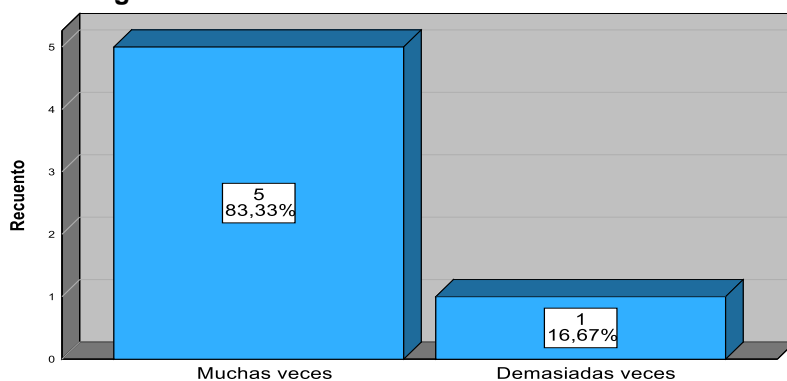


Los resultados mostraron que el 50% estima que en algunas ocasiones cuentan con orientación de profesionales o extensionistas rurales. Mientras tanto, el otro 50% considera que la asistencia técnica es más frecuente, señalando que la reciben en muchas oportunidades.

La mitad de los participantes percibe que el asesoramiento técnico es ocasional, mientras que la otra mitad lo evalúa como más constante. Estos datos aportan un panorama inicial sobre el grado en que se promueve el fortalecimiento de capacidades en la finca.

- Pregunta I.11: ¿Considera que la asistencia técnica que recibe, le ha ayudado a mejorar su producción?

Figura 12. Beneficios de la asistencia técnica

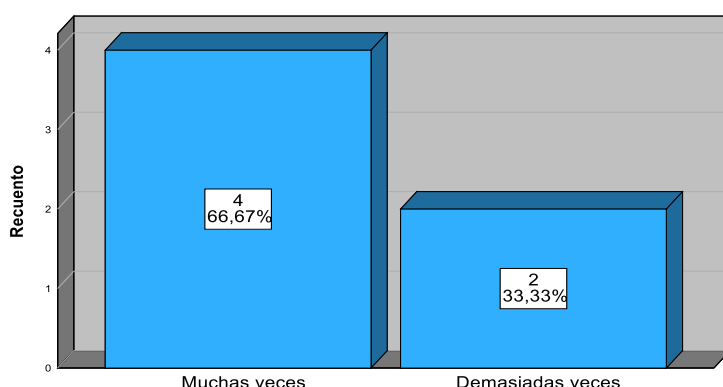


Se consultó a los trabajadores de la finca sobre el grado en que la asistencia técnica recibida ha contribuido a mejorar su desempeño laboral. Los resultados mostraron que la mayoría (83,33%) considera que el asesoramiento profesional les ha sido de mucha ayuda en múltiples ocasiones para llevar a cabo sus funciones de una mejor manera.

Por otro lado, el 16,7% restante estima que la orientación técnica les ha resultado favorable en demasiadas oportunidades.

- Pregunta I.12: ¿Considera usted importante, la transmisión de conocimientos a las nuevas generaciones?

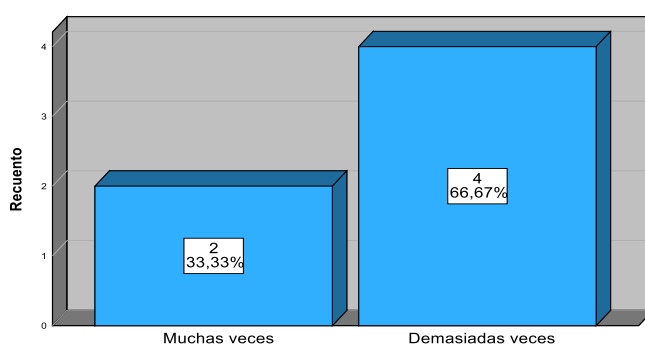
Figura 13. Transmisión de conocimientos



Los resultados consultados mostraron que el 66,67% considera que en múltiples ocasiones es de gran relevancia contar con instancias de intercambio de saberes. Mientras tanto, el 33,3% estima que en demasiadas oportunidades también reviste una importancia significativa el proceso de enseñanza y aprendizaje recíproco entre los miembros de la organización.

- Pregunta 13: ¿Su trabajo en la finca le ha permitido mejorar sus condiciones de vida?

Figura 14. Mejoras en las condiciones de vida debido al trabajo en la finca



Los resultados mostraron que 2 de los 6 encuestados (equivalente al 33,3%) consideran que en muchas ocasiones su trabajo en la finca ha mejorado sus condiciones de vida.

Mientras tanto, la mayoría compuesta por 4 individuos (66,67%) estiman que en demasiadas oportunidades sus ingresos y bienestar general se han visto favorecidos gracias a las actividades que desarrollan.

6.2. Analizar el impacto de las prácticas agrícolas sustentables en la productividad de la producción de mango considerando variables como rendimiento por hectárea, calidad de la fruta y eficiencia en el uso de recursos.

A continuación, se presentan los resultados del análisis realizado para dar respuesta a este objetivo, se tomó como base registros e información dada en la entrevista por la informante calificada, quien funge como administradora y encargada de la finca.

- Rendimiento por Hectárea

Comenzando con el análisis de la variable de rendimiento por hectárea, los datos obtenidos muestran diferencias entre los años de producción evaluados (ver tabla 5).

Tabla 4. Rendimiento por hectárea

Año	Número de plantas ha	producción total de mangos 5ha (kg)	Rendimiento Kg/ha
2021	200	49000	9800
2022	200	49000	9800
2023	200	53550	10710

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por administración de la finca

En la Tabla 5 se muestra el rendimiento por hectárea en los años 2021, 2022 y 2023. Entre 2021 y 2022 no hubo variación en el número de plantas (200 plantas) ni en la producción total de mangos (49000 kg). Por lo tanto, el rendimiento (Kg/ha) se mantuvo igual en 98000 Kg/ha. Entre 2022 y 2023, se mantuvo igual el número de plantas (200 plantas); sin embargo, la producción total de mangos aumentó a 53550 kg, lo que representa un aumento de 4550 kg con respecto al año anterior; es decir, un aumento del 9,1% con respecto al rendimiento de 2021 que fue de 98000 Kg/ha.

- Calidad de la fruta

En cuanto a la calidad de los frutos producidos, se tomó información que la dueña viene tomando en cuenta para cada uno de sus productos, en enero del 2021 inicio con el mango deshidratado, para enero del 2022 saco un nuevo producto que es el mango en almíbar y para enero 2023 la pulpa de mango, durante estos 3 años ella considero variables para la elaboración de cada uno de sus productos procesados (Ver tabla 6).

Tabla 5. Calidad de la fruta

Variables	Fruta para deshidratado	Fruta para pulpa	Fruta para almíbar
Peso:	350-400gr	400-500gr	400-500gr
Color de cascara:	verde con rojo	Amarillo	Amarillo
Color de pulpa:	Amarillo claro	Anaranjado intenso	Anaranjado intenso
Contenido de fibra:	Bajo	Bajo, lo que lo hace suave y jugoso	Bajo, lo que lo hace suave y jugoso
Sabor:	Dulce	Dulce, con una acidez baja	Dulce, con una acidez baja e intensidad de aroma
Grados Brix:	8-14°	16-18°	18-20°

Fuente: elaboración propia a partir de información suministrada por administración de la finca

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la calidad de la fruta según la finalidad de la producción. Cada fruta presenta características óptimas para su aprovechamiento: deshidratado maximiza concentración de sabor, pulpa logra textura y color deseables, y almíbar conserva mejor aroma y dulzor. Esto permite diversificar la oferta y ampliar mercados de comercialización de la cosecha.

Respecto a la fruta para deshidrato: el rango de peso de 350-400 g para la fruta destinada a deshidratación es ideal, ya que permite obtener rebanadas gruesas y porciones individuales de buen tamaño tras el proceso. El contenido bajo de fibra garantiza que la textura al rehidratarse sea suave, sin la presencia de partículas. Los grados Brix entre 8-14° aseguran que la fruta esté en etapa de maduración muy avanzada, concentrando azúcares que se verán incrementados durante la etapa de secado, logrando una mayor calidad en el producto deshidratado final.

En cuanto a la fruta para pulpa: El rango de peso entre 400-500 g para esta fruta permite obtener un mayor rendimiento en pulpa al procesarse. El color de pulpa de tono anaranjado intenso aportará un color apetecible y atractivo visualmente al producto final de pulpa. El bajo contenido de fibra, junto con los grados Brix entre 16-18°, garantizan que la textura de la pulpa resultante sea cremosa y su dulzor sea mayor. Estas características aseguran obtener una pulpa de alta calidad organoléptica.

Lo que refiere a la fruta para almíbar: El rango de peso y los grados Brix entre 18-20° permiten que, durante el proceso de cocción en almíbar, los azúcares se concentren en mayor medida. Esto se debe a que la fruta presenta una mayor madurez y dulzor inicial. Los atractivos colores característicos de esta variedad, junto con el bajo contenido de fibra, garantizan que éstos se mantengan bien conservados en la fruta una vez envasada en almíbar. Asimismo, la intensidad del aroma tan particular de la fruta no se verá afectada, permaneciendo preservado en el producto final. De esta forma, la fruta en conserva logra retener sus principales cualidades organolépticas que la hacen apetecible para el consumo.

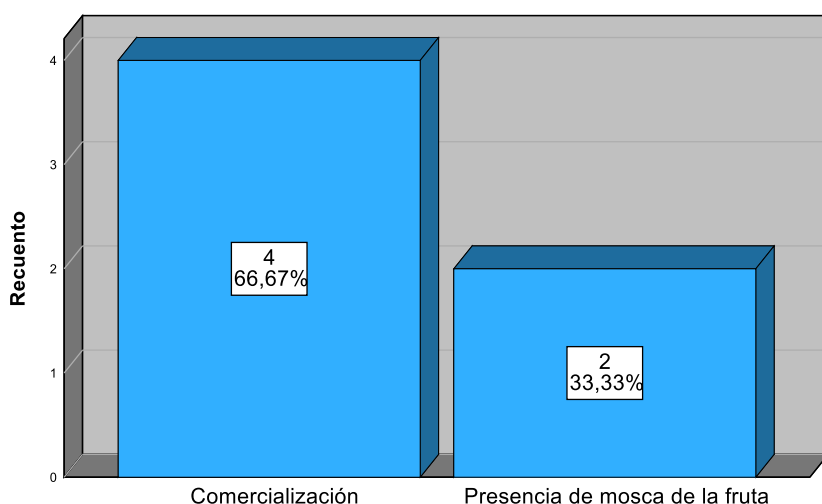
6.3. Identificar los desafíos y barreras que enfrentan los agricultores al adoptar prácticas agrícolas sostenibles en la producción de mango y sugerir estrategias para superarlos.

Los agricultores enfrentan diversos desafíos y barreras a la hora de adoptar prácticas agrícolas más sostenibles, siendo los principales el alto costo inicial de la implementación de nuevas técnicas como siembra directa o rotación de cultivos, el riesgo percibido al cambiar métodos consolidados y la incertidumbre sobre los resultados, la falta de asistencia técnica y capacitación adecuada para realizar la transición de manera correcta, la baja en la productividad que se puede presentar inicialmente hasta estabilizar las nuevas prácticas, el limitado acceso a mercados donde colocar productos orgánicos u obtenidos de forma sostenible. Se requiere un enfoque integral que aborde estas múltiples barreras mediante capacitación, asistencia financiera, mercados justos e incentivos a través de políticas públicas para superar estos obstáculos.

Se presentan a continuación los resultados de las encuestas en cuanto a las barreras que enfrentan para el desarrollo de las actividades en la finca Emilia Inés.

- Pregunta II.1 ¿Cuál es la principal barrera en el desarrollo de sus actividades

Figura 15. Barreras en el desarrollo de las actividades



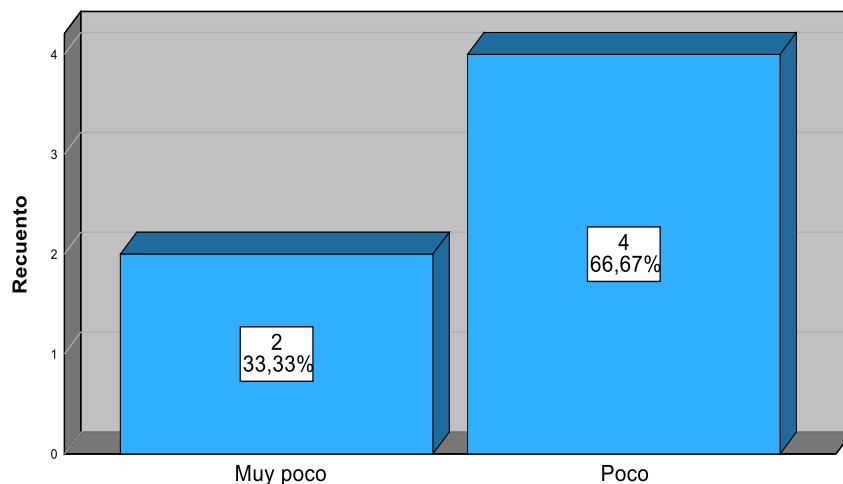
En la encuesta aplicada, se les presentaron cinco alternativas posibles sobre los principales desafíos que enfrentan en su actividad. Dichas opciones fueron: comercialización, presencia de mosca de la fruta, erosión de suelos, enfermedades y falta de financiamiento.

Los resultados obtenidos a partir de la Figura 15 muestran que la alternativa más seleccionada por los encuestados fue "comercialización", con un 66,67% de las respuestas. En segundo lugar, un 33,33% eligió la opción "presencia de mosca de la fruta". Cabe destacar que las opciones "erosión de suelos", "enfermedades" y "falta de financiamiento" no recibieron votos por parte de los productores, registrando un 0% cada una.

Estos datos permiten concluir que, según la percepción de los encuestados, los principales desafíos que enfrentan en su labor agrícola son problemas relacionados con la comercialización de sus productos y la presencia de plagas como la mosca de la fruta. Asimismo, factores como la erosión, enfermedades y acceso a financiamiento no fueron considerados como obstáculos significativos en sus operaciones productivas.

- Pregunta II.2 ¿Cómo evalúa el riesgo de erosión del suelo en la finca?

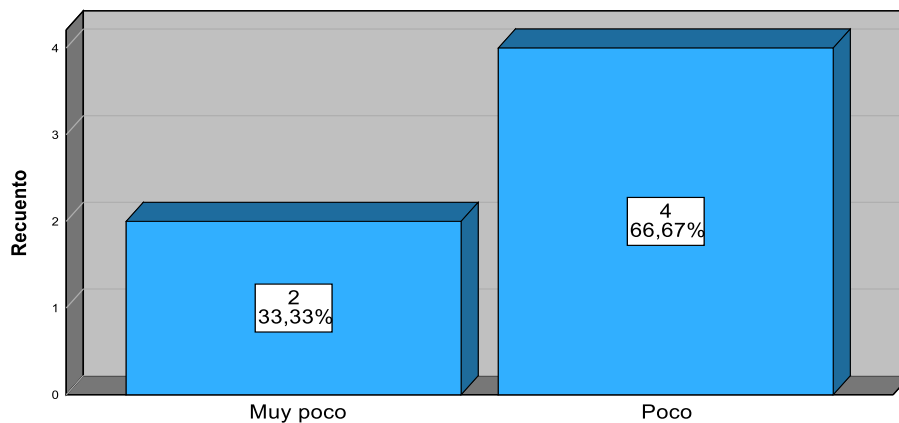
Figura 16. Evaluación riesgo de erosión



Se aplicó una encuesta con el fin de evaluar el grado en que se vienen implementando buenas prácticas para prevenir la erosión del suelo en la finca. Entre las opciones de respuesta presentadas se encontraban "muy poco", "poco", "regular" y "mucho". Los resultados obtenidos, mostrados en la Figura 16, muestran que un 33,33% de los encuestados eligió la opción "muy poco", mientras que otro 33,33% optó por "poco". Estos datos indicarían que una parte importante de los trabajadores considera insuficientes las medidas adoptadas hasta el momento. Cabe destacar también que la alternativa "erosión del suelo" no fue seleccionada por ninguno de los encuestados, registrando un 0%. Se podría concluir, en base a lo evidenciado, que gran parte de los productores percibe que las acciones emprendidas en sus predios para mitigar la erosión del suelo han sido limitadas. Esto resalta la necesidad de fortalecer estrategias de extensión rural que promuevan una mayor y mejor aplicación de técnicas amigables con el medioambiente.

- Pregunta II.3 Según su opinión. ¿Las enfermedades constituyen un problema en la finca?

Figura 17. Percepción respecto a la presencia de enfermedades



La consulta sobre la percepción respecto a la presencia de enfermedades, arrojó que 2 de ellos (33,3%), evidencia muy poco la presencia de enfermedades en la plantación de mango, mientras que los otros 4 (66,67%) consideran poco la visualización de enfermedades en la finca. Se obtuvo 0% para las otras alternativas planteadas (Nada, mucho, demasiado). Dando como resultado no es muy influyente las enfermedades en este cultivo.

Estrategias para superar desafíos y barreras que enfrentan los agricultores al adoptar prácticas agrícolas sostenibles:

- Fortalecer la asistencia técnica a los productores mediante capacitaciones sobre temas prioritarios como manejo integrado de plagas, suelos, variedades más resistentes, entre otros.
- Promover la organización de los agricultores para mejorar la comercialización colectiva de sus productos a través de alianzas con intermediarios u organizaciones de segundo piso.
- Impulsar el acceso a mercados diferenciados para productos orgánicos u obtenidos de forma sostenible a través de ferias, redes comerciales, etc.
- Facilitar el financiamiento para la adopción inicial de nuevas técnicas como siembra directa, rotación de cultivos, etc. mediante líneas de crédito blandas.
- Fomentar incentivos como certificaciones, sellos verdes u otros mecanismos de valorización de las buenas prácticas.
- Promover alianzas interinstitucionales que permitan articular capacitaciones, asistencia técnica, financiamiento y comercialización de manera integral.
- El abordaje combinado de estas estrategias puede contribuir a superar las principales barreras detectadas.

7. Discusión

Las prácticas agrícolas sostenibles, cobran cada día más relevancia por varias razones: a) Garantizar la seguridad alimentaria, b) Preservar el planeta, c) Mitigar los efectos del cambio climático y d) Mejorar la calidad de vida de los pequeños y medianos agricultores. Aunque el mango no se encuentra entre las especies amenazadas por los efectos del cambio climático, no obstante, ya comienzan a observarse algunas dificultades en el suministro. Ecuador, dada su situación geográfica, tiene las condiciones climáticas y edáficas necesarias para producir mangos de muy buena calidad, por lo que puede llegar a producir no sólo el mercado interno sino competir en los mercados internacionales.

Como ya se señaló, en la consulta sobre el uso de abonos orgánicos, el estudio muestra que en la finca se utiliza mucho abono orgánico respecto de los fertilizantes químicos. En correspondencia a lo expuesto, Zamacona (2018) señala que el uso indiscriminado de agroquímicos produce la contaminación del suelo, impidiendo el recobro de nutrientes y la capacidad del suelo, provocando erosión y contaminación, así como pérdida de la fertilidad. A todo lo expuesto se le debe añadir los riesgos a los que se enfrentan los trabajadores al estar en contacto con químicos, muchas veces sin emplear los implementos de seguridad recomendados para tal fin. De allí la importancia del uso de abonos orgánicos.

El estudio evaluó el uso de barreras vivas en la finca, según los resultados de la encuesta revelaron que su aplicación es poco frecuente, esto permite clasificar el empleo de barreras vivas en la finca estudiada como moderadamente sostenible. En este sentido, Rajatiya *et al.* (2018) señalan que las barreras vivas ayudan a proteger los cultivos del viento, modifican el microclima y las propiedades del suelo, brindan refugio a los insectos polinizadores y resguardan las plantaciones frente a la erosión eólica y otros fenómenos climáticos adversos.

Por otra parte, el control de plagas en la finca estableció que existía una distribución equitativa entre el empleo de agroquímicos y el uso de métodos culturales, tales como monitoreo, rotación de cultivos y manejo integrado de plagas, sin aplicación de productos químicos. Los hallazgos sobre el control de plagas en la finca concuerdan con lo reportado en otros estudios. Según la FAO (2020), en pequeñas explotaciones familiares es común encontrar un equilibrio entre métodos químicos y culturales, debido a limitaciones de recursos que impiden el uso exclusivo de una sola alternativa. No obstante, Rodríguez *et al.* (2019) advierten sobre los riesgos del empleo constante de agroquímicos para la salud y el medioambiente, para lo que se sugiere fomentar capacitaciones sobre técnicas agroecológicas que permitan disminuir paulatinamente el uso de agroquímicos.

El estudio de Chaveli (2019) también destaca que combinar fertilizantes minerales con abonos orgánicos, brinda escenarios ambientales óptimos para los cultivos gracias al aporte de nutrientes y al impacto positivo sobre la actividad microbiana, las características del

suelo y la movilización de distintos elementos minerales, a esta práctica se le ha llamado fertilización organomineral dado que combina el aporte de nutrientes a través de materia orgánica como el compost, con la adición controlada de minerales. Estos resultados concuerdan con lo reportado por FAO (2002) en cuanto a los beneficios del enfoque organomineral, puesto que esta institución promueve esta alternativa por combinar los aportes de la fertilización orgánica tradicional con la adición controlada de insumos minerales, logrando mejorar la productividad de manera sostenible. Sin embargo, contrasta parcialmente con estudios previos realizados en la provincia de Loja, donde se reporta el uso frecuente de fertilizantes y agroquímicos, de manera frecuente e indiscriminada, observándose que el 34 % de la superficie usa fertilizantes y pesticidas principalmente en zonas agrícolas del sector rural (Angamarca, 2022).

Sobre el aprovechamiento de residuos o desechos los resultados indicaron que se generalmente solo se aprovechan en algunas ocasiones. Dicha información coincide parcialmente con lineamientos internacionales en materia de economía circular, donde FAO (2023) recomienda fomentar el uso de desechos orgánicos como insumo en la producción agrícola, ya que esto permite devolver nutrientes a los suelos de forma sostenible, lo que sugiere que los niveles de aprovechamiento encontrados en la presente investigación deben incrementarse.

Con respecto al riego, el estudio reportó que el método de riego empleado es por surcos. Los resultados sobre el sistema de riego utilizado concuerdan con lo recomendado para árboles frutales según FAO (2015). Esta institución sugiere el riego por surcos como una alternativa eficiente para lograr una óptima distribución del agua, minimizando evaporación y escorrentía. Asimismo, coincide el estudio de Vásquez, *et al.* (2022) quienes reportaron que la adopción mayoritaria del riego por surcos como alternativa adecuada para el contexto local, aunque existen oportunidades de mejora hacia métodos más eficientes.

En lo relativo al nivel de cobertura vegetal la finca “Emilia Inés” es característica por poseer mucha cobertura vegetal. En ese contexto, Rajatiya *et al.* (2018) consideran que la cobertura del suelo permite conservar el contenido de humedad del suelo, mejorando así el microclima y la salud del mismo. La informante en la encuesta argumenta que proteger el suelo con arbustos, árboles frutales y plantas medicinales permite retener la humedad y evitar la erosión. Esto se corresponde con lo señalado por Rodrigo *et al.* (2021) quienes destacan la importancia del manejo del suelo, dado que hay evidencia de la degradación que sufren todos los horizontes del mismo y el deterioro de sus propiedades cuando las actividades agrícolas no se desarrollan de manera sostenible, lo que impacta tanto en la productividad como en la calidad de los frutos.

Con relación a la presencia de especies vegetales nativas en la finca se identificó la diversidad de flora autóctona, con tendencia hacia la presencia de múltiples especies

propias de la región. La informante en la encuesta señaló que, plantar árboles nativos entre los mangos para atraer pájaros e insectos benéficos, es otra de las estrategias que se emplea en la finca Emilia Inés, para una gestión sostenible. En efecto, Slavin (2017) describe la relación entre las aves y las plantas autóctonas, señalando que se ha gestado por años de evolución. Las plantas autóctonas, albergan también insectos ricos en proteínas, dándose allí un ciclo que se ha mantenido a través del tiempo.

En cuanto a la productividad, el uso eficiente del agua a través de riego y la protección del suelo han fortalecido la salud de los árboles. Primero, reflejando una mayor producción por árbol cada año. Segundo, en términos de calidad del fruto, al nutrir naturalmente la tierra con abono orgánico y fertilizantes, los mangos tienen un sabor más dulce y concentrado.

Finalmente, los consumidores frecuentemente comentan lo rico del sabor de la fruta producida en la finca Emilia Inés. Lo expuesto, coincide con Piñeiro *et al.* (2021) quienes exponen que cuando una combinación de prácticas agrícolas sostenibles es implementada por los productores agrícolas, se favorece la protección de los ecosistemas e incrementa la productividad de las fincas.

En el mismo contexto, Peña *et al.* (2016) reportan incrementos en la productividad al implementar prácticas agrícolas sostenibles, específicamente la aplicación de cobertura vegetal con materia muerta y uso de biofertilizantes, con lo que se mejoró de manera significativa las propiedades del suelo. El investigador considera que existe una vinculación directa entre la implementación de las actividades agrícolas sostenibles y la productividad, rendimiento, uso de recursos y calidad de la fruta, y que además toda actividad que se ejecute se refleja en otras, por ejemplo el uso de los desechos sólidos para elaboración de composta además de mejorar la gestión de los residuos sólidos, disminuye los requerimientos de fertilizantes y nutrientes, mejorando la calidad del suelo con menores recursos que repercute en las otras variables ya descritas.

En cuanto a la productividad del cultivo de mango en la finca Emilia Inés se obtuvo que los rendimientos por hectárea entre el año 2021 y 2022, con un número de plantas por hectárea de 200 plantas/ha, como resultado, el rendimiento se mantuvo en una producción de 9800 kg/ha. Para el periodo 2022-2023, el número de plantas por hectárea también permaneció sin variaciones (200 plantas/ha). Sin embargo, la producción total aumentó a 10710 kg, lo que representó un incremento de 910 kg con respecto al año anterior. Esto equivale a un aumento porcentual del 9,1% en el rendimiento con respecto al año 2021. Los resultados de productividad del mango en la finca Emilia Inés concuerdan con los rangos reportados para este cultivo a nivel nacional. Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2020) el rendimiento promedio del mango en el país se ubica entre 90.000 a 100.000 kg/ha, valores similares a los obtenidos en la finca para 2021-2022. Sin embargo, el incremento del 9,1% en la producción entre 2022-2023 contrasta con estudios previos, que reportan una

disminución en el volumen de mangos producidos lo cual se asocia con una baja productividad (Dávalos, 2017). Este mayor incremento obtenido en la finca objeto de estudio, podría deberse a mejoras técnicas implementadas, como fertilización, riego, mejor trato de los desechos orgánicos o podas de producción. Sería relevante analizar los motivos de este comportamiento diferencial.

Con relación a la calidad de la fruta los resultados muestran que cada tipo de procesamiento permite aprovechar las características óptimas de la fruta. Los resultados concuerdan con estudios previos sobre selección de fruta para diferentes usos industrializados. Según Buelvas *et al.* (2017) aprovechar las características de la fruta en cada etapa de maduración permite diversificar la oferta de productos elaborados; sin embargo, contrasta parcialmente con lo reportado por FAO/OMS (2018) sobre la importancia de estandarizar atributos como peso y grados Brix, a fin de garantizar la calidad esperada por los consumidores de cada línea y facilitar el comercio internacional. No obstante, al satisfacer necesidades diversas, efectivamente se amplían las posibilidades de colocación en el mercado.

Los productores enfrentan diversos desafíos para adoptar prácticas agrícolas sostenibles, entre los principales se encuentran los altos costos iniciales de técnicas como siembra directa, rotación de cultivos y la falta de asistencia técnica adecuada durante la transición, lo que puede ocasionar bajas transitorias en la productividad. Esto se relaciona con los resultados de la investigación de Astudillo *et al.* (2020) quienes identificaron problemas de comercialización como uno de los mayores desafíos para los productores. Sin embargo, contrasta con lo encontrado en otras investigaciones como la de Cedeño (2020) donde factores edáficos como la erosión y enfermedades fueron calificados como obstáculos de mayor relevancia para agricultores de la Sierra ecuatoriana.

Esta discusión permite contrastar los resultados de la encuesta con realidades reportadas en estudios del contexto local ecuatoriano, validando algunos resultados e identificando posibles sesgos en la percepción de riesgos según regiones productivas.

8. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede concluir que se identificaron prácticas agrícolas sostenibles con potencial para mejorar la productividad del cultivo de mango y sus derivados en la finca. Entre las prácticas detectadas con potencial se encuentran el uso de barreras vivas, cobertura vegetal y presencia moderada de flora nativa, que contribuyen a la conservación de suelos y biodiversidad, aunque su implementación es baja actualmente.

Por otra parte, el sistema de riego por surcos demostró ser eficiente para mantener la productividad; no obstante, se requiere profundizar en el manejo integrado de plagas que afectan negativamente la producción, como la mosca de la fruta, así como fortalecer canales de comercialización para aumentar la productividad de forma sostenible.

En cuanto al aprovechamiento de residuos orgánicos y la incorporación de estos al suelo, han demostrado tener un impacto positivo en la productividad del cultivo de mango de manera sostenible. Esto se evidencia en la capacidad de mantener e incrementar los rendimientos por hectárea a pesar de no alterar otras variables como la densidad de siembra, al mejorar la estructura y fertilidad del suelo a largo plazo. Asimismo, estas prácticas permiten obtener fruta con los atributos óptimos de calidad según su destino y optimizar la eficiencia en el uso de recursos al reducir insumos externos.

De acuerdo con el objetivo planteado para identificar los desafíos y barreras que enfrentan los agricultores al adoptar prácticas agrícolas sostenibles en la producción de mango, así como sugerir estrategias para superarlos, se puede concluir que se identificaron como principales desafíos la comercialización de los productos y la presencia de plagas como la mosca de la fruta. También se calificó como insuficientes las medidas adoptadas para mitigar la erosión del suelo, por lo que se sugirieron estrategias integrales como fortalecer la asistencia técnica, promover la comercialización colectiva, facilitar el acceso a mercados diferenciados y financiamiento, para implementar de forma articulada con las instituciones involucradas y favorecer la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles.

En cuanto a la metodología empleada, se puede concluir que el enfoque cualitativo a través de entrevistas y revisión documental, así como la aplicación de instrumentos como cuestionarios y entrevistas semiestructuradas, permitieron recabar información relevante sobre las prácticas agrícolas de la finca y la percepción de los productores, facilitando la recolección de datos primarios clave para el análisis. Además, la triangulación de fuentes secundarias y participación activa de actores clave fortalecieron la validez de los resultados. Finalmente, la metodología aplicada permitió cumplir con los objetivos planteados de manera efectiva, por lo que se recomienda su replicación en estudios similares.

9. Recomendaciones

Dada la escasa bibliografía sobre las prácticas agrícolas sostenibles en Loja y en Ecuador en general, y considerando la importancia que las mismas tienen para la humanidad y el ambiente, se recomienda realizar estudios en especial los que contemplen la realización de algún tipo de experimentación, a fin de ampliar los conocimientos sobre tan importante tema, y establecer para la zona en particular las prácticas que reporten mejores beneficios a los productores, evaluando en primera instancia las prácticas que han resultado favorables para el cultivo de mango en la finca Emilia Inés como son el uso de barreras vivas, cobertura vegetal y presencia moderada de flora nativa en los predios.

Los estudios antes señalados, deberán ser diseñados de manera tal que permitan establecer modelos que relacionen las distintas variables que intervienen en el cultivo con la productividad, el rendimiento y la calidad de la fruta. En tal sentido se sugiere, modelar entre otros, el impacto del aprovechamiento de residuos orgánicos y la incorporación de estos al suelo.

Incorporar en las escuelas y colegios asignaturas que permitan la capacitación temprana de los estudiantes en lo relacionado a la agricultura sostenible, de manera que puedan no sólo implementar las referidas prácticas, sino también disponer de las herramientas necesarias para enfrentar las barreras y desafíos en el desarrollo de sus actividades, entre las que se pueden citar el establecimiento de esquemas de capacitación y asistencia técnica, implementación de medidas para el control de erosión y el manejo integral de plagas y estrategias de comercialización.

En cuanto a la metodología empleada se recomienda su utilización para el estudio de casos similares al que constituye el tema de investigación del presente trabajo. No obstante, se pueden emplear otros esquemas de evaluación, dado que en la actualidad se han desarrollado diferentes metodologías que permiten no solo evaluar las prácticas agrícolas sostenibles, sino también relacionarlas con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), incluidos en la agenda 2030 de las Naciones Unidas, lo cual proporciona un mayor alcance a la investigación. Tal es el caso de la herramienta: *Tool for Agroecology Performance Evaluation* (TAPE) de la FAO.

10. Bibliografía

- Aguilera, R. (2022). Estrategias agroecológicas para una agricultura sostenible. *Revista científica Ecociencia*, 9, 138-150.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21855/ecociencia.90.758>
- Aguirre, Z., Reategui, J., & Eras, V. (2016). Dinámica de crecimiento de las especies leñosas en una parcela permanente de bosque seco en Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 23(1), 235-246.
https://www.researchgate.net/publication/308638950_Dinamica_de_crecimiento_de_las_especies_lenosas_en_una_parcela_permanente_de_bosque_seco_en_Loja_Ecuador/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Ii9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoiX2RpcmVjdCJ9fQ
- Almada, S. (2019). *Utilización de los métodos de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en los trabajos de tesis de postgrado*. [Tesis de postgrado, Universidad Tecnológica Intercontinental]. <https://www.utic.edu.py/repositorio/Tesis/Postgrado/MICT/SELVA%20ALMA%20DA.pdf>.
- Altieri, M., Nicholls, C., Henao, A., & Lana, M. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for sustainable development*, 35, 869-890. <https://doi.org/https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Angamarca, C. (2022). *Generación y aprovechamiento de Nitrógeno bien expresado mediante la producción del simbionte Azolla–Anabaena, en el cultivo de acelga (Betavulgaris L.) en la parroquia Gualiel, cantón y provincia Loja*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25592/1/Claudia%20Gissela%20Angamarca%20Angamarca.pdf>
- Apolinario, R., Rodríguez, M., & Zambrano, L. (2021). La cadena de valor del mango ecuatoriano y su competitividad internacional. *Compendium*, 24(7).
[file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-LaCadenaDeValorDelMangoEcuatorianoYSuCompetitivida-8979098%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-LaCadenaDeValorDelMangoEcuatorianoYSuCompetitivida-8979098%20(2).pdf)
- Asamblea Nacional de la República del Ecuador. (10 de junio de 2017). Ley orgánica de agrodiversidad, semillas y fomento de agricultura. *Registro Oficial Suplemento 10 de 08-jun.-2017*. Ecuador. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/Ley-Organica-Agrobiodiversidad-Semillas-y-Fomento-de-Agricultura.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador 2008. Ecuador.
- Astudillo, M., Maldonado, R., Segura, H., & Pallac, Y. (2020). Cadenas de comercialización de mango y potencial exportador en la Costa Grande, Guerrero. *Revista mexicana de*

- ciencias agrícolas*, 11(1), 111-124.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29312/remexca.v11i1.1769>
- Ballestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de Investigación* (Séptima ed.). Consultores Asociados BL.
- Barchuk, A, Guzmán, M., Locati, L., & Sol, L. (2020). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos*. Brujas. https://www.uv.mx/hab/files/2021/12/Manual-de-buenas-practicas-para-disenos-agroecologicos_compressed.pdf
- Bover, K., & Suárez, J. (2020). Contribución del enfoque de la agroecología en el funcionamiento y estructura de los agroecosistemas integr. *Pastos y Forrajes*, 43(2), 102-111.
https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/2691/269164290003/html/#redalyc_269164290003_ref1
- Brock, C., Geier, U., Greiner, R., Olbrich, M., & Fritz, J. (2019). Investigación en agricultura y alimentación biodinámica: una revisión. *Open Agriculture*, 4, 743-757.
<https://doi.org/https://www.beee.es/wp-content/uploads/2021/03/Investigacion-en-agricultura-y-alimentacion-biodinamica-revision.pdf>
- Buelvas, G., Mejía, C., Castro, M., & Avendaño, M. (2017). *Alternativas agroindustriales del mango criollo*.
https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4173/alt_agroindustriales_mango_criollo%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cedeño, J. (2020). *Importancia de las imágenes multiespectrales en la detección temprana de problemas fisiológicos de los cultivos del Ecuador*. [Tesis de grado; Universidad Agraria del Ecuador].
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CEDE%20%91O%20MACIAS%20JOSE%20GABRIEL.pdf>
- Chaveli, P. (2019). Fertilización organomineral en el manejo sostenible de tierras cultivadas con maíz (*Zea mays* L.). *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(3), 116-122.
<file:///C:/Users/PC/Downloads/325-Texto%20del%20art%20C3%ADculo-684-1-10-20200113.pdf>
- Chávez, J., & Burbano, R. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras verdes*(29), 149-166.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17141/letrasverdes.29.2021.4751>
- Cherlinka, V. (29 de diciembre de 2021). *Conservación Del Suelo: Cómo Manejarla E Implementarla*. <https://eos.com/es/blog/conservacion-del-suelo/>

- Comisión Legislativa de fiscalización. (5 de mayo de 2009). Ley orgánica del regimen de la soberanía alimentaria. *Registro Oficial Suplemento 583*. Ecuador.
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu88076.pdf>
- Coronel, C. (2023). Las variables y su operaliación. *Revista archivo médico de Camagüey*, 27:e8775. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552023000100002
- Cotán, A. (2020). El método etnográfico como construcción de conocimiento: un análisis descriptivo sobre su uso y conceptualización en ciencias sociales. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1(1), 83-103.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24310/mgnmar.v1i1.7241>
- Dávalos, B. (2017). *Análisis de la cadena de valor sostenible en las exportaciones de mango desde Ecuador hacía Francia (Período 2014-2017)*. [Tesis de maestría, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13960/1/T-UCSG-POS-MAE-261.pdf>
- Deepak K. , West, P. , Clark, M., Gerber, J., Prishchepov, A., & Snigdhanu, C. (16 de septiembre de 2019). *El cambio climático probablemente ya afecta la producción mundial de alimentos*. <https://www.globalseafood.org/advocate/el-cambio-climatico-probablemente-ya-afecta-la-produccion-mundial-de-alimentos/>
- Díaz, S., & Morejon, R. (2018). Impacto de buenas prácticas agrícolas en el desarrollo de una finca en Los Palacios. *Avances*, 20(4), 401-412.
<https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/6378/637869147004/html/>
- Dussi, M., & Flores, L. (2018). Visión multidimensional de la agroecología como estrategia ante el cambio climático. *Interdisciplina*, 6(14), 129-153.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14.63384>
- Dussi, M., Flores, L., Barrionuevo, M., Navarrete; L., & Ambort, C. (2020). Encuentro entre la agroecología y la agricultura biodinámica: ¿alternativa a la agricultura industrial? *Agroecología*, 14(1), 35-40. <http://hdl.handle.net/10201/125315>
- ESPOL. (2014). *Guía cultivo de mango*.
http://cec.espol.edu.ec/Ebook_guia_cultivo_de_mango.pdf
- Estupiñan, I., Ballester, F., & Peso, D. (2022). Uso de las Energías Renovables En La Agroindustria en Ecuador. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3744
- FAO/OMS. (2018). *Codex Alimentarius*. <https://books.google.com.pe/books?id=Z-NfDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=codex+alimentarius+2018&hl=es#v=onepage&q=codex%20alimentarius%202018&f=false>

- Fiallo, J. (2017). *Importancia del Sector Agrícola en una Economía Dolarizada*. [Tesis de Licenciatura, Universidad San Francisco de Quito].
<https://core.ac.uk/download/pdf/160259693.pdf>
- Fonseca Carreño, N. E., & Vega Baquero, Z. Y. (Voumen 2, No 1 de 2018). PROPUESTA DE INDICADORES PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD EN AGRO ECOSISTEMAS AGRÍCOLAGANADEROS EN LA REGIÓN DEL SUMAPAZ. *Revista Pensamiento Udecino*.
- Fontanet, F. (2021). *Diagnóstico de la producción y comercialización de alimentos en el marco de la Economía Solidaria, Social y Popular y de la agricultura familiar en Argentina*. Informe. https://eurosocial.eu/wp-content/uploads/2021/09/HERRAMIENTA_72-Diagnostico-de-la-produccion-de-alimentos.pdf
- Fuentes, D., Toscano, A., Sepúlveda, R., Rodríguez, R., Díaz, J., Pinedo, J., & Fajardo, F. (2020). *Prácticas de gestión sostenible y políticas gubernamentales: una mirada de las acciones mundiales*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Contaduría Pública, Montería.
<https://repository.ucc.edu.co/items/54c140a2-46e5-4ddb-acec-03b6609822f7>
- Funes, F. (2018). Integración agroecológica y soberanía energética. *Agroecología*, 12(1), 57-66. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/330351>
- Gómez, A. (2018). *Medida y transporte de gases de efecto invernadero atmosféricos, monóxido de carbono y polvo sahariano, con especial énfasis en la troposfera libre del Atlántico noreste subtropical*. [Tesis, Universidad de Granada].
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/54412>
- Guevara, D. (2015). *Inventario y caracterización agronómica de especies y ecotipos de frutales nativos de la provincia de Loja*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Loja]. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11293>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education.
- Hernández, S., & Duana, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Instituto de investigaciones en fruticultura tropical. (2023). *Cultivo y comercialización del mango*. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-08/MANGO%20Cultivo%20y%20Comercializacion%20WEB.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Contínua. ESPAC 2022*. Informe.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

- inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (8 de diciembre de 2022). *Gota de miel” el mango más dulce y resistente del Ecuador*. <https://www.iniap.gob.ec/gota-de-miel-el-mango-mas-dulce-y-resistente-del-ecuador/#:~:text=Guayas%2C%20Manab%C3%AD%2C%20Santa%20Elena%2C,de%20adaptabilidad%20para%20la%20planta>.
- Kogut, P. (12 de octubre de 2020). *La Agricultura Sostenible: Un Nuevo Concepto De Cultivo*. <https://eos.com/es/blog/agricultura-sostenible/>
- López, C., Urrego, C., & Urrego, A. (2023). Propuesta metodológica para la adopción de buenas prácticas en agricultura sostenible dirigida a productores colombianos. *Produccion + Limpia*, 18(1), 99-117. <https://doi.org/DOI: 10.22507/pml.v18n1a7>
- López, P., & Fachelli, S. (2017). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Dipòsit Digital de Documents. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Makhmale, S. , Bhutada, P., Yadav, L., & Yadav, B. (2016). Impact of climate change on phenology of Mango–The case study. *Ecology, Environment and Conservation*, 22(9), S127-S132. <https://www.academia.edu/download/48900837/21-S-Makhmale.pdf>
- Mamani, A., & Filippone, M. (2018). Bioinsumos: componentes claves de una agricultura sostenible. *Revista agronómica del noroeste argentino*, 38(1), 9-21. https://doi.org/http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2314-369X2018000100001&script=sci_abstract
- Mapa OWJE. (2023). <https://mapas.owje.com/16221/loja.html>
- Meniz, W. (2021). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas en la comunidad de Chancha, sector de Trigal, distrito La Unión, Tarma, Junin*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Sedes Sapientae]. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1313>
- Miisterio de agricultura y desarrollo rural. (2020). *Cadena del mango. Indicadores e instrumentos. Segundo trimestre 2021*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mango/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (11 de julio de 2013). Normativa general para para promover y regular la producción orgánica ecológica-biológica en el Ecuador. *Registro Oficial N° 34*. Ecuador. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu140344.pdf>

- Ministerio de desarrollo agrario del Perú. (2021). *Manual del Encuestador*. ENA Midagri 2021. Encuesta Agraria Nacional:
https://ena.midagri.gob.pe/images/2021/documentos/DocENA0102_Manual_del_Encuestadora_cc.pdf
- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. (2023). *Boletín de cifras del sector productivo junio 2023*. Informe. <https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/06/Boletin-Cifras-Productivas-JUN-2023.pdf>
- Miranda, R. (2018). Desarrollo y cambio climático. Una mirada desde América Latina. *Revista del CESLA*(21), 193-210. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243358276015>
- Muñiz, R. (2019). El aporte de la permacultura en el desarrollo de la agricultura urbana. *Rev. Tekhné*, 22(1), 35-43. file:///C:/Users/PC/Downloads/javalamo,+4033-13086-1-CE.pdf
- Naciones Unidas. (2017). *El cambio climático, la agricultura y la pobreza en América Latina*. https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/sintesis_pp_cc_cambio_climatico_agricultura_y_pobreza_en_al.pdf
- Naciones Unidas. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3).
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>
- Naciones Unidas. (2 de junio de 2021). *Cambio climático y medioambiente*.
<https://news.un.org/es/story/2021/06/1492762#:~:text=Los%20efectos%20del%20cambio%20clim%C3%A1tico,ambiente%2C%20afirma%20un%20nuevo%20estudio>
- Naciones Unidas. (2023). *La agenda para el desarrollo sostenible*. Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Ordaz, J., Rodríguez, M., García, J., & Pimentel, J. (2020). Estrategias de manejo en huertas de mango y su efecto en la calidad del suelo y productividad en Los Cajones, Michoacán. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(5), 1057-1068.
https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342020000501057
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2002). *Los fertilizantes y su uso*. <https://www.fao.org/documents/card/es?details=b0f8bfc5-4c95-54b0->
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (octubre de 2015). *Tecnologías de Aplicación de Riego Parcelario en la Provincia de Río Negro*. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/utf017arg/rionegro/DT_10_Tecnologias_de_apliacion_de_riego_Parcelarario_en_la_Provincia_de_Rio_Negro.pdf

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Biodiversidad para una agricultura sostenible*.
<https://www.fao.org/3/CA2227ES/ca2227es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales*.
 Guía. <https://www.fao.org/3/i8864es/i8864ES.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *de nuestro planeta y, al mismo tiempo, afianzan las bases sociales para el*.
[https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/circular-economy/es/?page=1&ipp=5&tx_dynalist_pi1\[par\]=YToxOntzOjE6IkwiO3M6MToiMCI7fQ==](https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/circular-economy/es/?page=1&ipp=5&tx_dynalist_pi1[par]=YToxOntzOjE6IkwiO3M6MToiMCI7fQ==)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Manejo integrado de plagas y plaguicidas*. <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *Alimentación y agricultura sostenibles*. <https://www.fao.org/sustainability/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *Reciclaje: reciclar más significa una producción agrícola con menos costos económicos y ambientales*. Centro de conocimientos sobre agroecología:
https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/recycling/es/?page=50&ipp=5&tx_dynalist_pi1%5Bpar%5D=YToxOntzOjE6IkwiO3M6MToiNil7fQ%3D%3D
- Peña, C., Rodríguez, J., Olivera, D., Fuentes, P., & Melendrez, J. (2016). Prácticas agrícolas sostenibles que incrementan los rendimientos de diferentes cultivos en Sancti Spíritus, Cuba. *Agronomía costarricense*, 40(2), 117-127.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15517/rac.v40i2.27391>
- Pérez, C. (2018). *Cambio climático y su efecto en la asimilación de Nitrógeno en plántulas de encinos (Quercus spp.)*. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.
- Piñero, V., Borjas, R., Alvarado, L., Castro, V., & Julca, A. (2021). Sustentabilidad de los sistemas de producción agrícola: Una revisión sistemática de las metodologías empleadas para su evaluación. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 1, 21(1), 1-16. <file:///C:/Users/PC/Downloads/3292-15654-1-PB.pdf>
- Piñero, V., Arias, J., Elverdin, P., Ibáñez, A., Morales, C., Prager, S., & Torero, M. (2021). *Promover prácticas agrícolas sostenibles: De los incentivos a la adopción y los resultados*. Inter American Development Bank:

- <https://publications.iadb.org/es/promover-practicas-agricolas-sostenibles-de-los-incentivos-la-adopcion-y-los-resultados>
- Prefectura de Loja. (s.f.). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Loja 2015-2025*. https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/PLAN-DE-DESARROLLO-TURISTICO-MACARA-_compressed.pdf
- Presutti, M. (2014). *Aplicación de Índices de Vegetación Derivados de Imágenes Satelitales Landsat 7 ETM+ y ASTER para la Caracterización de la Cobertura Vegetal en la Zona Centro de la Provincia De Loja Ecuador*. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de la Plata].
https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34487/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rajatiya, J., Varu, D., Gohil, P., Solanki, M., Halepotara, F., Gohil, M., Mishra, P., & Solanki, R. (2018). Climate Change: Impact, Mitigation and Adaptation in Fruit Crops. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 161-169.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.6161>
- Ramírez, M., & Lugo, J. (2020). Revisión sistemática de métodos mixtos en el marco de la innovación educativa. *Comunicar*, 65(4). <https://doi.org/DOI:10.3916/C65-2020-01>
- Revista agricultura. (19 de mayo de 2017). *Beneficios de la agricultura de conservación en un entorno de cambio climático*. https://archivo.revistaagricultura.com/sanidad/sanidad-y-nutricion/los-beneficios-de-la-agricultura-de-conservacion-en-un-entorno-de-cambio-climatico_9131_119_11377_0_1_in.html
- Rodrigo, J., Caballero, A., Salvati, L., & Senciales, J. (2021). Sostenibilidad de los cultivos subtropicales: claves para el manejo del suelo, el uso agrícola y la Ordenación del Territorio. *Cuadernos Geográficos*, 61(1), 150-167.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v61i1.22284>
- Rodríguez, B., Rodríguez, M., & Sánchez, L. (2019). Agroquímicos y riesgo para la salud y ambiente: problemática en la vereda El Valle, municipio de Junín, Cundinamarca. *Biociencias*, 1, 1-22.
<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/4329/4211>
- Rodríguez, J. (2018). *La Investigación en los estudios Técnicos y Profesionales. MANUAL UNITEC*. Universidad Tecnológica del Centro. 1era. Edición.
- Salgado, S. (2015). Agricultura sustentable y sus posibilidades en relación con consumidores urbano. *Hermosillo, Son.*, 23(45), 113-140.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572015000100005

- Sánchez, E. (2020). Pobreza rural y agricultura familiar: Reflexiones en el contexto de América Latina. *Revista Científica Semilla del Este*, 1(1), 27-35.
https://revistas.up.ac.pa/index.php/semilla_este/article/view/2021
- Sánchez, L., & Acosta, A. (2023). Optimización del consumo de agua agrícola en Lima: Buenas prácticas y métodos de riego eficientes. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 7(20), 464-473.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.229>
- Sarandón, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable*, 20, 393-414. <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>
- Satama, M. (2021). *Assessment of farmers' perceptions of the sustainable agricultural practices in the "biocorridors for living well" program in ecuador: pisque mojanada san pablo and cayambe coca*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid].
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=304615>
- Slavin, Z. (26 de febrero de 2017). *Cultive estas plantas autóctonas para que las aves de su jardín se den un banquete*. <https://www.audubon.org/es/news/cultive-estas-plantas-autoctonas-para-que-las-aves-de-su-jardin-se-den-un>
- Torres, A., & Durango, Y. (2023). *Buenas prácticas agrícolas (BPA) para exportación de mango (Mangifera indica L) en el municipio de Tibacuy Cundinamarca*. [Tesis de Grado, Universidad de Cundinamarca].
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/4569>
- Trávez, B., Pillajo, L., & Viteri, D. (2018). Análisis del sector productor y exportador de mango ecuatoriano bajo el enfoque de sostenibilidad, periodo 2014-2018. *Sociedad y Ambiente*, 24, 1-23.
<https://doi.org/https://revistas.ecosur.mx/sociedadyambiente/index.php/sya/article/view/2211>
- Truit, G. (28 de febrero de 2019). *Monocultivos: la amenaza de los "desiertos verdes" de hoy para la producción alimentaria de mañana*. <https://www.nature.org/es-us/que-hacemos/nuestra-vision/perspectivas/monocultivos-amenaza-desiertos-verdes-produccion-alimentaria/>
- UNEP-WCMC. (2016). *El estado de la biodiversidad en América Latina y el Caribe*. Informe, Cambridge. Reino Unido. https://www.researchgate.net/profile/Yara-Shennan-Farpon/publication/311126776_El_Estado_de_la_Biodiversidad_en_America_Latina_y_el_Caribe/links/583e9ee408ae61f75dc7148c/EI-Estado-de-la-Biodiversidad-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf

- Useche, M., Artigas, W. , Queipo, B., & Perozo, É. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. 1era edición*. Universidad de La Guajira. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recoleccion%20de%20datos.pdf?sequence=1>
- Vásquez, E., Guamán, M., & Vásques, G. . (2022). Agricultura familiar campesina y propuesta de riego para predios del sector El Salado del barrio La Vega, cantón Catamayo, provincia de Loja. *Bosques Latitud Cero*, 12(1). https://www.academia.edu/82445489/Agricultura_familiar_campesina_y_propuesta_de_riego_para_predios_del_sector_El_Salado_del_barrio_La_Vega_cant%C3%B3n_Catamayo_provincia_de_Loja
- Vega, C., Maguiña, J., Soto, A., Lama, J., & Correa, L. (2021). Estudios transversales. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(1), 179-185. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v21i1.3069>
- Viguera. B. , Martínez, M., Donatti, C., Harvey, C. , & Alpízar, F. (2017). *Impactos del cambio climático en la agricultura de Centroamérica, estrategias de mitigación y adaptación*. Manual.
- Wezel, A., Bellon, S., Francis, C., Vallod, D., & David, C. . (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for sustainable development*, 29, 503-515. <https://link.springer.com/article/10.1051/agro/2009004>
- Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods (4th Ed.)*. London: Sage.
- Zamacona, A. (2018). *Percepción, actitudes y prácticas agrícolas en el marco de la sustentabilidad, en productores de mango del ejido de Boca de Arroyo, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Guerrero]. <http://ri.uagro.mx/handle/uagro/362>

11. Anexos

Anexo 1. Formato Cuestionario



Universidad Nacional de Loja

Unidad de Educación a Distancia

Maestría en Agronegocios Sostenibles

CUESTIONARIO PRACTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES CULTIVO DE MANGO. CASO TIKU

La presente encuesta es realizada por Edgar Paul Auquilla Ocampo estudiante de postgrado en Agronegocios Sostenible, la misma tiene fines netamente académicos, por tanto, se agradece su apoyo y la honestidad y veracidad de sus respuestas

Objetivo: Analizar las prácticas agrícolas sustentables y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados con el fin de promover la sustentabilidad y rentabilidad de los emprendimientos agrícolas relacionados

Instrucciones generales: conteste las siguientes preguntas en cada una de las secciones correspondientes.

Nombre del entrevistado: _____

Labor que realiza en la finca: _____

Nombre del entrevistador: _____

Fecha de la entrevista _____

I. Prácticas agrícolas

I.1 ¿Utiliza abonos orgánicos en la finca?

1. __Nada
2. __Muy poco
3. __Poco
4. __Mucho

5. __Demasiado

I.2 ¿Utiliza barreras vivas en la finca?

1. __Nada

2. __Muy poco

3. __Poco

4. __Mucho

5. __Demasiado

I.3 ¿De qué forma lleva el control de plagas en la finca?

1. __Química

2. __Cultural

3. __Biológico

I.4 ¿Cuál es la fuente principal de nutrición que utilizan en la finca

1. __Química

2. __ Orgánica

3. __ Organomineral

4. __Otra (especifique)

I.5 ¿En la finca aprovechan los residuos o desechos? (cosecha, podas, deshierbe, etc)

1. __Nunca

2. __Rara vez

3. __Algunas veces

4. __Mayoría de las veces

5. __Siempre

I.6 Si utilizan los desechos en la finca, por favor indique, ¿cómo los utiliza? (seleccione una o varias respuestas)

1. __Los incorpora al suelo

2. __Los quema

3. __Elabora composta

4. __Lo utiliza como leña

5. __Alimento para ganado

I.7 ¿Cómo se realiza el riego en la finca?

1. __Riego por inundación

2. __Riego por surco

3. __Riego por goteo

I.8 Señale el nivel de cobertura vegetal que usted mantiene en el suelo de la finca

1. __Nada

2. __Muy poco

3. __Poco

4. __Mucho

5. __Demasiado

I.9 ¿Adicional al cultivo de mango, mantiene especies nativas en la finca?

1. __Nada

2. __Muy pocas

3. __Pocas

4. __Muchas

5. __Demasiadas

I.10 ¿Recibe usted asistencia técnica para el desarrollo de sus actividades?

1. __Nunca

2. __Rara vez

3. __Algunas veces

4. __Muchas veces

5. __Demasiadas veces

I.11 ¿Considera que la asistencia técnica que recibe, le ha ayudado a mejorar su producción?

1. __Nada

2. __Poco

3. __Muy poco

4. __Mucho

5. __Demasiado

I.12 ¿Considera usted importante, la transmisión de conocimientos a las nuevas generaciones?

1. __Nada

2. __Poco

3. __Muy poco

4. __Mucho

5. __Demasiado

I.13 ¿Su trabajo en la finca le ha permitido mejorar sus condiciones de vida?

1. __Nada

2. __Poco

3. __Muy poco

4. __Mucho

5. __Demasiado

II.1 ¿Cuál es la principal barrera en el desarrollo de sus actividades?

1. __Erosión del suelo

2. __Comercialización

3. __Presencia mosca de la fruta
4. __Enfermedades
5. __Financiamiento

II.2 ¿Cómo evalúa el riesgo de erosión del suelo de la finca?

1. __Nada
2. __Poco
3. __Muy poco
4. __Mucho
5. __Demasiado

II.3 Según su opinión ¿Las enfermedades constituyen un problema en la finca?

1. __Nada
2. __Poco
3. __Muy poco
4. __Mucho
5. __Demasiado



Universidad Nacional de Loja Unidad de Educación a Distancia

Maestría en Agronegocios Sostenibles

GUIÓN DE ENTREVISTA. PRACTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES CULTIVO DE MANGO. CASO TIKU

La presente entrevista es realizada por Edgar Paul Auquilla Ocampo estudiante de postgrado en Agronegocios Sostenible, la misma tiene fines netamente académicos, por tanto, se agradece su apoyo y la honestidad y veracidad de sus respuestas

Objetivo: Analizar las prácticas agrícolas sustentables y su impacto en la productividad del cultivo de mango y sus derivados con el fin de promover la sustentabilidad y rentabilidad de los emprendimientos agrícolas relacionados

Nombre del entrevistado _____

Nombre del entrevistador _____

Fecha de la entrevista _____

1) ¿Cuáles son sus funciones en la finca?

2) Describa su finca: área total y ocupada, años de establecida, procedencia _____

3) ¿Dispone de todos los permisos y registros necesarios para realizar su actividad?

4) ¿Pertenece a alguna asociación, cooperativa, etc., vinculada a su actividad?

5) ¿Con cuántos trabajadores cuenta?, permanentes, eventuales

6) ¿Qué tipo(s) de mango cultiva? ¿Estima qué es un producto de calidad? ¿Cuál es su mercado?

7) ¿Cuál es el rendimiento promedio de su finca?

8) ¿Le resulta rentable la actividad?

9) ¿Posee un plan de manejo de la finca?, en caso afirmativo explique

10) ¿Tiene certificación de buenas prácticas agrícolas?, en caso afirmativo señale si las aplica de manera rigurosa en su finca.

11) ¿Conoce usted las prácticas agrícolas sostenibles? ¿Las aplica en su finca?

12) ¿Cuáles prácticas sustentables emplea para el cultivo de mango en la finca?

13) ¿Considera que la implementación de las actividades agrícolas sostenibles ha mejorado la productividad de la finca y la calidad del fruto?

14) ¿Recibe algún tipo de soporte gubernamental financiero, capacitación, asistencia técnica, etc.? Detalle

15) Describa los principales problemas que ha enfrentado durante su actividad

16) ¿Cuáles son sus planes a futuro?

Anexo 3. Respuestas entrevista

1) ¿Cuáles son sus funciones en la finca?
Administradora y responsable de la finca, me encargo de llevar y poner efecto todos los registros y cumplimientos de las BPA
2) Describa su finca: área total y ocupada, años de establecida, procedencia
Contamos con 5 hectáreas de finca y ocupamos 4,8 hectáreas de mango variedad Kent y 10 plantas de variedad Eduard en Diciembre del 2009 empezamos con la siembra de las plántulas en la finca y empezó a dar frutos en el 2015 son de procedencia peruana del distrito de Piura en Tambo Grande. La finca fue adquirida por mi familia en el año 1981
3) ¿Dispone de todos los permisos y registros necesarios para realizar su actividad?
Si, contamos en finca con la certificación de buenas prácticas agrícolas y sello de agricultura familiar en planta ya contamos con permiso de funcionamiento y tenemos notificación sanitaria en mango en almíbar y mango deshidratado.
4) ¿Pertenece a alguna asociación, cooperativa, etc., vinculada a su actividad?
No porque somos los únicos que creemos en la producción de mango en Macará y no hay más agricultores interesados en este fruto.
5) ¿Con cuántos trabajadores cuenta?, permanentes, eventuales
En finca tenemos eventualmente dos trabajadores en especial en cosecha y durante todo el año con uno y casi la mayoría de la familia participamos en el cultivo (6 personas). En planta tenemos una persona en el tiempo de cosecha.
6) ¿Qué tipo(s) de mango cultiva? ¿Estima qué es un producto de calidad? ¿Cuál es su mercado?
Variedad Kent y para consumo de la familia Edward, la variedad Kent es mango de exportación y es el más cotizado a nivel mundial. Lo venden a Europa y Estados Unidos.
7) ¿Cuál es el rendimiento promedio de su finca?
Tenemos una producción de 100.000 mangos
8) ¿Le resulta rentable la actividad?
Si, en especial cuando transformamos la fruta. Las personas ya se acostumbraron a pagar por un producto de calidad.
9) ¿Posee un plan de manejo de la finca?, en caso afirmativo explique
Si tenemos un plan de manejo de finca para todo el año desde que empezamos con la poda, cuidado de plagas, fertilización, manejo de la mosca de la fruta, riego, cuidado del medio del medio ambiente, todo lo tenemos documentado.

10) ¿Tiene certificación de buenas prácticas agrícolas?, en caso afirmativo señale si las aplica de manera rigurosa en su finca.
Si, cada tres meses tenemos visitas de los técnicos donde nos hacen revisión de la documentación y de finca
11) ¿Conoce usted las prácticas agrícolas sostenibles? ¿Las aplica en su finca?
Si, nos enfocamos en una agricultura agroecológica.
12) ¿Cuáles prácticas sustentables emplea para el cultivo de mango en la finca?
Proteger el suelo con siembra de frutales arbustos y algunas plantas medicinales para retener humedad y evitar la erosión.
Usar abono orgánico adicional con los de fertilizantes para nutrir la tierra.
Plantar árboles nativos entre los mangos para atraer pájaros e insectos benéficos.
Capacitar a los trabajadores sobre técnicas sustentables para que podamos seguir mejorando.
13) ¿Considera que la implementación de las actividades agrícolas sostenibles han mejorado la productividad de la finca y la calidad del fruto?
<ul style="list-style-type: none"> •Sí, definitivamente podemos ver cómo las prácticas sustentables han mejorado la productividad y calidad de nuestra finca de mango. •En cuanto a la productividad, el uso eficiente del agua a través de riego y la protección del suelo han fortalecido la salud de los árboles. Esto se refleja en una mayor producción por árbol cada año. •En términos de calidad, al nutrir naturalmente la tierra con abono orgánico y fertilizantes, los mangos tienen un sabor más dulce y concentrado. Los consumidores frecuentemente comentan lo rico que sabe nuestra fruta. •También creemos que las prácticas amigables con el medioambiente atraen más aves e insectos benéficos que ayudan a polinizar y controlar plagas de manera natural. Esto reduce el estrés en los árboles y permite que desarrollen su máximo potencial.
14) ¿Recibe algún tipo de soporte gubernamental financiero, capacitación, asistencia técnica, etc.? Detalle
Tenemos a la ayuda eventual de los técnicos de Ministerio de Agricultura. Por lo general nos apoyamos con técnicos particulares.
15) Describa los principales problemas que ha enfrentado durante su actividad
El principal problema que tenemos es la mosca de la fruta cuando estamos en producción y de comercialización de la fruta cuando está en temporada.
16) ¿Cuáles son sus planes a futuro?
Vender nuestro producto a nivel nacional en tiendas de barrio y bares escolares y supermercados. Después de unos años queremos exportar.

Anexo 4. Cálculo Alfa de Crombach

Participante	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Total
Participante 1	2	2	1	2	3	2	1	3	2	3	3	3	4	31
Participante 2	3	2	1	2	2	2	1	3	3	3	3	3	4	32
Participante 3	1	2	1	2	2	2	1	3	3	2	4	4	3	30
Participante 4	3	3	0	2	3	2	1	3	3	2	3	4	3	32
Participante 5	3	3	0	2	2	2	1	3	3	2	3	3	4	31
Participante 6	2	2	0	2	2	2	1	3	2	3	3	3	4	29
Varianza	0,56	0,22	0,25	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22	0,25	0,14	0,22	0,22	
Sumatoria de la varianza	2,31													
Varianza de la suma de los items	1,14													

Anexo 5. Características y cantidad de abono orgánico aplicado en la finca Emilia Inés

Producto utilizado	Cantidad utilizada por árbol (Kg/árbol)	Costo de producto	Presentación
Biol	0,15	0,99	Litro

Fuente: administrador finca Emilia Inés

Anexo 6. Certificado de Traducción

Ambato, 19 Enero de 2024

CERTF. Nro.001-2024

El suscrito, Lic. Katherine Alejandra Luna Rodríguez, con cédula de identidad Nro. 1722447834 **"LICENCIA EN PEDAGOGÍA DE LOS IDIOMAS NACIONALES Y EXTRAJEROS MENCION INGLÉS"**, a petición de la parte interesada de formal legal,

CERTIFICA

A QUIEN INTERESE:

Que he revisado y orientado todo el proceso que implica la elaboración y traducción del ABSTRACT, TRABAJO DE TITULACIÓN: **"ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SOSTENIBLES Y SU IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DEL MANGO Y SUS DERIVADOS. CASO DE ESTUDIO "TIKU"** de la autoría del estudiante, Edgar Paul Auquilla Ocampo con cédula de identidad Nro. 1104605942, previa a la obtención del título de Magister en Agronegocios Sostenibles, cumple con los requisitos metodológicos exigidos en el normativo de la Universidad Nacional de Loja, por lo tanto, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Facultado al interesado hacer uso del mismo en lo que estime conveniente

Atentamente,

Lic. Katherine Alejandra Luna Rodríguez



C.I. 1722447834

**English is power, life, and the instrument of culture, the instrument of domination
and liberation**