



1859



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Unidad de Educación a Distancia y en Línea

Carrera de Agronegocios

Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca “María”, barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja

**Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Licenciada en Agronegocios**

AUTORA:

Mabel Alejandra Solórzano Peña

DIRECTOR:

Ing. Miguel Alejandro Soto Carrión

Loja-Ecuador

2024

Certificación

Loja, 25 de octubre de 2024

Ing. Miguel Alejandro Soto Carrión

DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular titulado: **“Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca “María”, barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja”**, de autoría del estudiante **Mabel Alejandra Solórzano Peña**, previa a la obtención del título de **Licenciado en Agronegocios**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto; y, autorizo la presentación para la respectiva sustentación y defensa.

Ing. Miguel Alejandro Soto Carrión

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Mabel Alejandra Solórzano Peña**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular 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 mí trabajo de integración curricular o de titulación en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de Identidad: 1150204954

Fecha: 25 de octubre del 2024

Correo electrónico: mabel.solorzano@unl.edu.ec

Celular: 0988555427

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular

Yo **Mabel Alejandra Solórzano Peña** declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular titulado **“Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca “María”, barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja”** como requisito para optar el título de **Licenciado en Agronegocios**, 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 de la siguiente manera 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 integración curricular o de titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 25 días del mes de octubre del dos mil veinte y cuatro

Firma:

Autor: Mabel Alejandra Solórzano Peña

Cédula: 1150204954

Dirección: Vilcabamba, centro

Correo electrónico: mabel.solorzano@unl.edu.ec

Teléfono: 0988555427

Celular: 0988555427

DATOS COPLEMENTARIOS:

Director del trabajo de integración curricular: Ing. Miguel Alejandro Soto Carrión

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a mí querido Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este momento de gran importancia en mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en todo momento, a mi padre por ser siempre el ejemplo de vida y de superación. A mi hermana, por ser mi compañera de vida, confidente y mejor amiga. A mi amada hija Noelia, por ser la razón que me impulsa a crecer y esforzarme continuamente. A mi esposo, por su amor y constante apoyo desde el primer momento.

Para ustedes con amor y cariño:

Mabel Alejandra Solórzano Peña

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la oportunidad de completar mis estudios de pregrado, a mi familia por su apoyo y las alegrías que me han brindado y al Ingeniero Miguel Alejandro Soto Carrión por su guía durante la elaboración de este trabajo. Así mismo, quiero agradecer a mis compañeros de clase por ser un pilar fundamental dentro de los trabajos académicos.

Mabel Alejandra Solórzano Peña

Índice de contenidos

Portada.....	i
Certificación del trabajo de Titulación.....	ii
Autoría	iii
Carta de autorización.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos.....	vii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de anexos.....	xii
1. Título.....	1
2. Resumen.....	2
Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico.....	7
4.1. Manejo agrotécnico	7
4.1.1. <i>Concepto</i>	7
4.1.2. <i>Importancia del manejo agrotécnico</i>	8
4.1.3. <i>Prácticas agrotécnicas más comunes</i>	10
4.1.3.1. Manejo del suelo.....	12
4.1.3.2. Selección de semilla.....	13
4.1.3.3. Siembra.....	14
4.1.3.4. Fertilización.....	15
4.1.3.5. Riego.....	17
4.1.3.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades.....	18
4.1.3.7. Deshierba o poda.....	19
4.1.3.8. Cosecha.....	20

4.1.3.9. Post cosecha.....	20
4.1.4. Factores que influyen en el manejo agrotécnico	21
4.1.4.1. Condiciones climáticas.	22
4.1.4.2. Características del suelo.....	23
4.2. Agroecología	25
4.2.1. Importancia de la agroecología en la agricultura actual.....	26
4.2.2. Impacto ambiental de las prácticas agroecológicas	27
4.2.3. Agroecología en la agricultura ecuatoriana	28
4.2.4. Principios de la agroecología.....	29
4.2.5. Diseño agroecológico	31
4.2.6. Elaboración del diseño agroecológico	33
5. Metodología	36
5.1. Materiales e insumos	36
5.1.1. Materiales de campo	36
5.1.2. Materiales de oficina	36
5.2. Localización	36
5.3. Métodos de investigación.....	37
5.3.1. Método científico	37
5.3.2. Método inductivo y deductivo	37
5.3.3. Método analítico	38
5.4. Enfoque de investigación.....	38
5.5. Tipo de investigación.....	38
5.6. Diseño de investigación.....	39
5.7. Metodología por objetivos.....	39
5.7.1. Metodología para el primer objetivo	39
5.7.2. Metodología para el segundo objetivo	42
6. Resultados.....	44

6.1. Resultados primer objetivo	44
6.1.1. Resultados entrevista al propietario de la finca “María”	44
6.1.2. Análisis de la ficha de observación aplicada a la Finca “María”	46
6.1.3. Zonas de distribución actual de las especies vegetales nativas y productivas de la finca “María”	49
6.1.4. Resultados entrevista a los colindantes de la finca María	50
6.2. Resultados segundo objetivo	65
6.2.1. Análisis de los factores internos y externos (FODA)	65
7. Discusión	95
8. Conclusiones	102
9. Recomendaciones	103
10. Bibliografía	104
11. Anexos	117

Índice de tablas

Tabla 1 Variables de la entrevista	40
Tabla 2 Variables de la ficha de observación.....	41
Tabla 3 Cuadro descriptivo de la entrevista al propietario de la Finca “María”	44
Tabla 4 Ficha de observación.....	46
Tabla 5 Costo actual de producción de la finca “María”	48
Tabla 6 Descripción de los elementos de la finca “María”	49
Tabla 7 Manejo de cultivo de los colindantes de la finca “María”	51
Tabla 8 Técnicas de manejo de suelo en la finca	52
Tabla 9 Tipos de semilla para la siembra.....	53
Tabla 10 Tipos de siembra para los cultivos	54
Tabla 11 Sistemas de riego para los cultivos	55
Tabla 12 Deshierbe manual para los cultivos	56
Tabla 13 Manejo de herbicidas para el control de malezas	57
Tabla 14 Aplicación de fertilizantes en los cultivos.....	58
Tabla 15 Aplicación de abonos orgánicos en los cultivos	59
Tabla 16 Calendario para la fertilización de los cultivos.....	60
Tabla 17 Tipos de recolección para cosechas	61
Tabla 18 Tipo de selección de cosecha.....	61
Tabla 19 Tratamiento post cosecha de cultivos	62
Tabla 20 Cultivos de cobertura	63
Tabla 21 Conocimientos ancestrales en las prácticas agrícolas	64
Tabla 22 Estrategias ofensivas	73
Tabla 23 Estrategias defensivas	74
Tabla 24 Estrategias de reorientación.....	76
Tabla 25 Estrategias de supervivencia.....	77
Tabla 26 Propuesta de especies zona 1	84
Tabla 27 Propuesta de especies zona 2.....	90
Tabla 28 Costos de producción - propuesta.....	93

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica de la finca “María” parroquia Malacatos, cantón Loja, provincia de Loja.....	37
Figura 2 <i>Procedimiento para la ejecución de la propuesta</i>	42
Figura 3 <i>Zonificación actual de la finca “María”</i>	50
Figura 4 Manejo de cultivo de los colindantes de la finca “María”	51
Figura 5 <i>Técnicas de manejo de suelo en la finca</i>	52
Figura 6 <i>Tipos de semilla para siembra</i>	53
Figura 7 <i>Tipos de siembra para los cultivos</i>	54
Figura 8 <i>Sistemas de riego para los cultivos</i>	55
Figura 9 <i>Deshierbe manual para los cultivos</i>	56
Figura 10 <i>Manejo de herbicidas para el control de malezas</i>	57
Figura 11 <i>Aplicación de fertilizantes en los cultivos</i>	58
Figura 12 <i>Aplicación de abonos orgánicos en los cultivos</i>	59
Figura 13 <i>Calendario para la fertilización de los cultivos</i>	60
Figura 14 <i>Tipos de recolección para cosechas</i>	61
Figura 15 <i>Tipos de selección de cosecha</i>	62
Figura 16 <i>Tratamiento post cosecha de cultivos</i>	63
Figura 17 <i>Cultivos de cobertura</i>	64
Figura 18 <i>Conocimientos ancestrales en las prácticas agrícolas</i>	65
Figura 19 <i>Análisis FODA de la finca “María”</i>	66
Figura 20 <i>Principios del plan de manejo agrotécnico</i>	70
Figura 21 <i>Proceso de adaptabilidad</i>	71
Figura 22 <i>Sistemas de riego</i>	79
Figura 23 <i>Sistemas de producción</i>	80
Figura 24 <i>Sistemas de producción</i>	82
Figura 25 <i>Propuesta de zonificación para la finca “María”</i>	83

Índice de Anexos

Anexo 1.	Fotografías de la finca “María”	117
Anexo 2.	Entrevista dirigida a propietarios de finca “María”	120
Anexo 3.	Ficha de observación para el diagnóstico de prácticas agroecológicas en la finca “María”	122
Anexo 4.	Certificado de traducción.....	124

1. Título

**Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca “María”,
barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja**

2. Resumen

La presente investigación pretende analizar el manejo agrotécnico, con orientación agroecológica en la finca “María” Barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia Loja, con el objetivo de determinar las prácticas agrotécnicas empleadas en la finca para el cultivo de sus principales productos agrícolas. Para ello, se utilizó una metodología con un enfoque cualitativo, con un tipo de investigación exploratoria-descriptiva, el diseño de investigación fue no experimental, que mediante la aplicación de instrumentos de investigación como la entrevista, ficha de observación y el análisis FODA se logró obtener resultados en cuanto el manejo agrotécnico de la finca “María”; como principal resultado se determinó que, mantiene un buen manejo de cultivos, suelo, riego, sin embargo, en cuanto al tratamiento post cosecha carecen de técnicas agroecológicas. Se concluye que, la finca “María” se encuentra llevando un plan de manejo acorde a la disponibilidad del área y su financiamiento; demostrando que la integración de técnicas innovadoras sostenibles no solo beneficia a la finca, sino también contribuyen a la soberanía alimentaria de la zona, lo que es altamente beneficioso debido que contribuye a la producción y consumo local. Por lo tanto, se propone un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluye estrategias específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola, esto debido que el manejo agronómico son técnicas y prácticas aplicadas en todo el sistema agrícola con el objetivo de mejorar la producción y la calidad de los productos agrícolas y, su importancia radica en una mayor adaptabilidad a las condiciones cambiantes y reducir significativamente la dependencia de insumos externos y químicos que son altamente perjudiciales para la naturaleza y el ser humano.

Palabras claves: manejo agrotécnico, sostenibilidad, producción, recursos naturales, sistema agrícola.

Abstract

This research aims to analyze the agrotechnical management, with an agroecological orientation in the farm "María" Rumizhitana Neighborhood, Loja Canton, Loja Province, in order to determine the agrotechnical practices used in the farm for the cultivation of its main agricultural products. For this, a methodology with a qualitative approach was used, with an exploratory-descriptive type of research, the research design was non-experimental, which through the application of research instruments such as the interview, observation sheet and SWOT analysis, it was possible to obtain results regarding the agrotechnical management of the "María" farm; As a main result, it was determined that it maintains a good management of crops, soil, irrigation, however, in terms of post-harvest treatment, they lack agroecological techniques. It is concluded that the "María" farm is carrying out a management plan according to the availability of the area and its financing; demonstrating that the integration of innovative sustainable techniques not only benefits the farm, but also contributes to the food sovereignty of the area, which is highly beneficial because it contributes to local production and consumption. Therefore, an agrotechnical management plan with an agroecological approach is proposed for the "María" farm, which includes specific strategies to improve agricultural sustainability and productivity, this is because agronomic management are techniques and practices applied throughout the agricultural system with the aim of improving the production and quality of agricultural products, and its importance lies in greater adaptability to changing conditions and significantly reducing dependence on external and chemical inputs that are highly harmful to nature and humans.

Key words: agrotechnical management, sustainability, production, natural resources, agricultural system.

3. Introducción

La producción agrícola desde tiempos inmemorables es considerada la base de la economía y el sustento alimentario para varias civilizaciones esto no ha cambiado a pesar del transcurso del tiempo y los avances tecnológicos. Empero, debido al creciente aumento de la población el bienestar de los suelos y la calidad de los productos se han visto afectados por procesos de maduración acelerada lo que no solo ha comprometido la salud de las personas, sino también la sostenibilidad de los recursos naturales, como el agua y el suelo.

Según el estudio proporcionado por La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2019), América contribuye con un 48% del Producto Interno Bruto (PIB), lo que la convierte en la base fundamental de la economía de la región. Sin embargo, debido al creciente riesgo de un deterioro catastrófico, la agricultura responsable se ha transformado en la única solución viable para contrarrestar estas tendencias negativas. En este contexto, se sostiene que la agricultura es una decisión vocacional que busca beneficiar tanto a los recursos naturales como a la humanidad.

Bajo este contexto, la soberanía alimentaria entra en un contexto internacional de las políticas agroalimentarias en 1996 esto mediante el incentivo del movimiento campesino debido a la competencia con los bajos precios de los productos agrícolas subsidiados de los países ricos, por lo que surge la soberanía y seguridad alimentaria como un movimiento de oposición frente a este tipo de políticas. Por lo tanto, se puede comprender que la soberanía alimentaria es un derecho de los pueblos de poder definir su propio sistema alimentario, políticas, estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo. De tal manera, que la producción nacional y local respete principios de sostenibilidad, ecología y la naturaleza garantizando la igualdad en el consumo de alimentos para toda la población. Asimismo, respeto a las propias culturas y la diversidad de producción, comercialización y gestión de espacios rurales de los campesinos, pesqueros e indígenas (Medina et al., 2021).

Con lo que respecta Ecuador es conocido por ser un país con una variedad de cultivos que ofrece una amplia variedad de especies orgánicas durante todo el año. Esto se debe a su ubicación geográfica, la diversidad de regiones que lo conforman y la variedad de climas presentes en el territorio. A pesar de este enfoque cultural predominante, datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos -INEC (2019) indican que Ecuador cuenta con más de 5 millones de hectáreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, pastos cultivados y

naturales. Sin embargo, aunque no se disponen de datos precisos sobre la extensión de hectáreas destinadas al cultivo agroecológico en el país, se estima que actualmente solo alrededor de 45 mil hectáreas se utilizan para este tipo de cultivo.

La presente investigación se centra en realizar un análisis al manejo agrotécnico, con orientación agroecológica en la finca “María” Barrio Rumizhitana, Cantón Loja, Provincia de Loja, para lo cual se estableció un objetivo general que está orientado en esta misma línea determinar las prácticas agrotécnicas implementadas en los cultivos. De igual forma, se plantearon dos objetivos específicos que primero consta de determinar las prácticas agrotécnicas utilizadas en la finca “María” para el cultivo de sus principales productos agrícolas; para el segundo objetivo específico proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluye recomendaciones específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola. Los mismos que fueron comprobados mediante la aplicación de los instrumentos de investigación como lo son la entrevista, ficha de observación y el análisis FODA que permitió verificar cada uno de ellos, para lograr establecer una propuesta diseñada especialmente para el objeto de estudio. Para esto se utilizó una metodología con enfoque cualitativo, de tipo exploratoria-descriptiva, empleando el método científico, inductivo-deductivo y analítico.

El trabajo se encuentra estructurado en cuatro capítulos. El primer capítulo consta del marco teórico donde se sintetiza de manera concreta cada uno de los estudios proporcionados por diferentes autores que fundamentan desde la ciencia la importancia de un manejo agrotécnico y las estrategias recomendadas para cada aspecto. El segundo capítulo trata sobre la metodología, se detallan los métodos y los recursos investigativos utilizados para llevar a cabo la investigación. Seguido del tercer capítulo donde proyectan los resultados una vez aplicados los instrumentos de investigación y que ha proporcionado información fidedigna para la comprobación de objetivos. El cuarto capítulo se trata sobre la discusión que es la verificación de los objetivos planteados y que comprueban la pertinencia del estudio, y finalmente, conclusiones y recomendaciones.

De esta manera, se justifica el presente estudio al resaltar la importancia del manejo agrotécnico y las técnicas más eficientes a implementar para garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales y la soberanía alimentaria en la localidad. Además, se busca cuidar la salud

de las personas, al tiempo que se mejora la productividad, rentabilidad y competitividad de la finca "María". Por tanto, los objetivos específicos a los que se dio respuesta son los siguientes:

- Determinar las prácticas agrotécnicas utilizadas en la finca “María” para el cultivo de sus principales productos agrícolas.
- Proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluya recomendaciones específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola.

4. Marco Teórico

4.1. Manejo agrotécnico

4.1.1. *Concepto*

Los diferentes conceptos determinan que, el manejo agrotécnico se enfoca en las técnicas y prácticas que todo agricultor emplea en la producción de sus arados o cultivos, sobre todo, tomando en cuenta la sostenibilidad. Todo este proceso incluye la correcta selección de cultivos, el uso eficiente de fertilizantes, gestión del riego y la aplicación de nuevas tecnologías.

Como es bien sabido, el suelo es un recurso natural finito que se concibe como un cuerpo natural formado en estrecha relación con su entorno, adquiriendo propiedades y características específicas debido a la interrelación de los factores y procesos que influyen en su formación (Azar, 2023). En el ámbito del manejo agrotécnico, es crucial considerar estas características del suelo para implementar técnicas agrícolas que optimicen tanto el rendimiento de los cultivos como la calidad del suelo. Esto incluye el uso adecuado de enmiendas orgánicas para mejorar la fertilidad, la implementación de prácticas de conservación, la rotación de cultivos y la reducción del uso de pesticidas químicos; estas acciones son esenciales para mantener la salud del suelo a largo plazo, asegurando la productividad y sostenibilidad de las prácticas agrícolas.

Tomando en cuenta el estudio científico de Landazuri (2024) refiere que, el manejo agrotécnico se refiere a una serie de técnicas y prácticas aplicadas a los cultivos con el objetivo de mejorar tanto su producción como su calidad, asegurando al mismo tiempo la sostenibilidad del sistema agrícola; cabe señalar que, este manejo abarca desde la preparación del suelo hasta las etapas posteriores a la cosecha; adicional a ello, se ha observado que la implementación de un manejo agronómico de buena calidad resulta en beneficios significativos, como el aumento de la rentabilidad en la producción agrícola y su comercialización.

Bajo este contexto, se desarrolla este enfoque equilibrado entre productividad y sostenibilidad, ya que ayuda a reflejar una comprensión más profunda de los desafíos actuales que enfrenta la agricultura y la importancia de adoptar prácticas responsables para frenarlos.

Valecillos (2022) define al manejo agrotécnico como un conjunto de actividades culturales destinadas al manejo de cultivos con la finalidad de mejorar su producción y

rendimiento por unidad de área, es por ello que, se debe tomar en cuenta las buenas prácticas agrícolas que permiten generar una mejor agronomía innovadora y moderna con la finalidad de garantizar el progreso de sostenibilidad en los diferentes sistemas agrícolas, con aras de optimizar la utilización de los bienes o recursos naturales. Este contexto está enfocado en minimizar el uso progresivo de los productos químicos y sus derivados que pueden deteriorar la salud y calidad del suelo, por ende, se busca comprometer la disponibilidad de recursos naturales teniendo como prioridad la conservación del medio ambiente y la soberanía alimentaria a largo alcance.

Siguiendo la misma dirección, Farfán (2021) alude que, efectivamente, el manejo agronómico tiene como objetivo preservar los cultivos en condiciones recomendables a través de la aplicación de tratamientos actuales, modernos e idóneas en el tiempo determinado, pues, esto augura una mejor cosecha, producción y comercialización de los productos a distintas partes donde se lo haga llegar. Por lo tanto, se considera crucial llevar a cabo labores culturales y un control eficiente para garantizar el adecuado desarrollo de los cultivos. Esta perspectiva demuestra la necesidad de adoptar prácticas agrícolas modernas y sostenibles que se adapten a las demandas cambiantes del mercado y las condiciones del entorno, con el fin de alcanzar resultados óptimos en la producción y comercialización de alimentos seguros.

De forma resumida, se puede inferir que el manejo agrotécnico abarca todas las estrategias y tácticas empleadas durante el proceso completo que comprende desde la preparación del suelo hasta la postcosecha, esto con el propósito de asegurar la óptima calidad del producto final y, al mismo tiempo, conservar las características naturales del suelo para las futuras siembras. Dentro de la aplicación de todas estas técnicas las más comúnmente utilizadas es el control de plagas, resaltando a que se refiere a métodos naturales y no perjudiciales para el medio ambiente. Las prácticas mencionadas están estrechamente relacionadas a los principios de la agronomía contemporánea, que busca fomentar la sensibilización de los agricultores en cuanto al cuidado y respeto por la biodiversidad que nos rodea.

4.1.2. Importancia del manejo agrotécnico

Como se ha venido mencionando anteriormente, los expertos mencionan que el manejo agrotécnico tiene a su haber una serie de técnicas, métodos y conceptos agrícolas que se enfocan

precisamente en promover la máxima productividad y sostenibilidad de la tierra, con miras a augurar mejores suelos para quienes vienen detrás. En ese sentido, se destaca que, todo su enfoque no solo se centra únicamente en satisfacer necesidades humanas, sino que también implica la protección y la conservación de las propiedades y procesos naturales del suelo y, a la vez sus características inherentes.

De ahí que, el manejo agrotécnico sostenible en la actualidad, demuestre que es crucial para augurar y asegurar la viabilidad y trazabilidad a mediano y largo plazo del sector agrícola, ya que con los avances e innovación de ha logrado crear y promover mejores prácticas que contribuyen a optimizar la productividad a su vez que posibilitan preservar responsablemente los recursos naturales del entorno. La sostenibilidad agrotecnia aborda desafíos cruciales e importantes como la seguridad alimentaria y el cambio climático, garantizando que los métodos agrícolas actuales no comprometan las necesidades de las futuras generaciones y se garantice su existencia (FAO, 2020).

En consecuencia, el manejo agrotécnico se lo denomina una práctica crucial para fomentar la sostenibilidad en la agricultura, debido a que promueve prácticas enfocadas en la conservación de los recursos naturales y mejora notablemente la salud del suelo. Para el sector agrícola, la implementación de estas técnicas avanzadas no solo resulta en mayores rendimientos, sino que también contribuye a una agricultura más resiliente. Es importante mencionar que, el uso eficiente de los recursos y la optimización de las prácticas agrícolas ayudada a incrementar notablemente su rentabilidad económica, asegurando la viabilidad financiera a largo plazo. El manejo agrotécnico implica la implementación de métodos apropiados y ordenados para mantener un cultivo en condiciones óptimas, además, las asesorías técnicas representan una guía estratégica para lograr dicho propósito (Casilda, 2023).

Para Anastasi y Scavo (2023) las nuevas técnicas agronómicas juegan un papel crucial en dirigir y enriquecer nuestra comprensión de la complejidad de los sistemas agrícolas. Todo esto implica optimizar cómo y cuándo se cultivan las plantas (a través de secuencias de cultivos, cultivos de cobertura y cultivos intercalados), reducir la dependencia de insumos externos como la labranza del suelo, los agroquímicos y los fertilizantes minerales, así como implementar prácticas agronómicas innovadoras. Dentro de este contexto, es importante optimizar el cultivo de las plantas, reducir progresivamente la dependencia de insumos químicas y adoptar prácticas innovadoras que aumenten la productividad y sostenibilidad ambiental.

Además, Corral (2024) menciona que, el manejo agrotécnico adecuado implica la aplicación de prácticas óptimas de cultivos, como la selección adecuada de variedades, manejo del suelo, gestión del riego, fertilización balanceada y control adecuado de malezas, plagas y enfermedades. De acuerdo con esta perspectiva, es muy importante considerar que, a nivel económico, un manejo agrotécnico eficiente aumenta la rentabilidad de los agricultores al reducir los costos de producción y aumentar los rendimientos, de esta manera se fortalece aún más la sostenibilidad y resiliencia del sistema agrícola frente a los diferentes desafíos que se puedan presentar.

El uso de técnicas apropiadas para el control y manejo de plagas y enfermedades reduce notablemente la necesidad de aplicar fertilizantes químicos intensivos, lo que resulta en una disminución de los gastos para los agricultores y en la mitigación de los efectos negativos sobre el entorno y la salud humana, esto significa que la implementación de diversas estrategias agrotécnicas garantiza la seguridad alimentaria, preserva el medio ambiente y fortalecer la sostenibilidad en la agricultura (Liriano et al., 2021). En base a esto es que se debe aplicar las respectivas prácticas agrícolas que coadyuven a gestar estrategias y acciones sostenibles y equilibradas, solo así se podrá reducir los distintos químicos o fertilizantes para evitar malograr la agricultura que es la clave para la existencia del ser humano.

En síntesis, como manifiesta Palma (2022) en su investigación, hoy en día se necesita aplicar diferentes técnicas y métodos agrotécnicas que permitan mejorar el manejo de la producción agrícola, sin importar la cantidad que cada trabajador genere, pues, esto asegura que se produzcan productos de buena calidad que garantizan la seguridad alimentaria de todos quienes los adquieren, a más de ello, de preservar el suelo y el agua que son vitales para contrarrestar los efectos de la naturaleza como mitigar las plagas y garrapatas. Más allá de aumentar los rendimientos y la calidad de los cultivos, un buen manejo agrotécnico promueve la conservación del medio ambiente y el bienestar comunitario, por ello, todo este proceso se convierte en un pilar fundamental en la agronomía moderna, garantizando una seguridad alimentaria equilibrada y eficiente.

4.1.3. Prácticas agrotécnicas más comunes

En la actualidad la agricultura se ha convertido en una de las actividades más ancestrales de la humanidad, ha logrado experimentar transformaciones importantes a lo largo del tiempo, logrando adaptarse a las nuevas demandas cambiantes de la sociedad y los avances en aspectos tecnológicos, geográficos, climáticos y culturales respectivamente. Es por ello que, en la actualidad, este proceso agrícola ha sido parcialmente modificado mediante la introducción de prácticas agrotécnicas, mismas que, además de incrementar la productividad también aportan significativamente a convivir en equilibrio y armonía con el entorno que nos rodea.

En este sentido, se considera que, la adopción de prácticas agrotécnicas está diseñada para maximizar la productividad y eficiencia de los cultivos; y es que, recientes estudios refieren que técnicas como el manejo integrado de plagas y una correcta fertilización contribuyen a aumentar los rendimientos agrícolas, por cuanto, es necesario iniciar la adopción de mejores prácticas en el manejo de los cultivos, dado que, optimiza la productividad y ayuda a obtener mayores rendimientos con mejor calidad (García et al., 2022).

La importancia de adoptar prácticas agrotécnicas comunes radica en su capacidad para aumentar la productividad, mejorar la gestión de recursos y promover la sostenibilidad en la agricultura moderna. Por ello, se considera al manejo agrotécnico como un influyente en la producción que se encarga de coordinar una serie de acciones que se deben tomar en cuenta dentro del manejo del suelo, la planta y el clima. Todas estas acciones, como la preparación del suelo, la siembra, la selección de semillas, la fertilización y el control eficiente de plagas, buscan garantizar producciones de alta calidad y cantidad (Ferraro et al., 2023).

Para Carranza-Patino et al. (2024) dentro de su investigación realizada con la finalidad de evaluar cómo estas prácticas agroecológicas se han vuelto determinantes en buscar mejorar los suelos, como la producción agrícola sostenible, bajo una metodología descriptiva, documental y exploratoria, a través de un estudio bibliográfico dentro del periodo 2012 y 2023 respectivamente en los que recogen que, aplicar prácticas sostenibles como labranza cero, rotación de cultivos y la incorporación de abonos orgánicos son recursos necesarios e imprescindibles a día de hoy si lo que se busca es aportar en la salud de los consumidores como en un óptimo suelo al momento de producir sus alimentos, por lo cual, se demuestra la relevancia de incorporar métodos y técnicas nuevos, innovadores desde la sostenibilidad dentro del campo agronómico con la posibilidad real de preservar de forma efectiva los recursos naturales.

En esta línea de pensamiento, Mindiola (2021) afirma que, las prácticas agrotécnicas más comunes han cobrado una relevancia significativa y actualmente desempeñan un papel preponderante en la mejora de la productividad agrícola y la garantía de la sostenibilidad medioambiental, es por esas razones que se exige que los agricultores apliquen estas técnicas con la oportunidad de aumentar sus rendimientos económicos y productivos, mitigar los efectos adversos en el entorno y promover el bienestar de las áreas rurales.

Por último, es crucial destacar el papel fundamental de las prácticas agrotécnicas en el éxito de la producción agrícola, desde la selección meticulosa de las semillas hasta la gestión integrada de plagas y enfermedades, cada paso influye directamente en la calidad y cantidad de los cultivos, por ello es importante que se realice un análisis de suelo exhaustivo para garantizar la viabilidad económica de la gestión agrícola. En las siguientes secciones, se van a detallar algunas de las estrategias más efectivas para este sentido.

4.1.3.1. Manejo del suelo.

En este punto de la investigación, se detallan los recursos y metodologías empleadas para cumplir con los objetivos de la misma. La gestión del suelo comprende todas las prácticas implementadas para salvaguardar el suelo frente a agentes naturales. Un manejo eficiente del terreno implica mantener una estructura adecuada y la estabilidad del aire, agua y nutrientes respectivamente. Además, generalmente se consideran otros factores como la temperatura, humedad y la composición del suelo.

Dentro de esta línea de investigación, Salazar (2022) manifiesta que en la gestión de tierras se incluye el manejo del suelo, centrándose en las variaciones de los tipos de suelos y sus características para determinar intervenciones específicas destinadas a mejorar la calidad para el uso planificado de la tierra, por ello, es fundamental implementar prácticas específicas de manejo del suelo que ayuden a proteger y conservar los recursos edáficos. Por lo mencionado, esta visión proporcionada por el autor es crucial, ya que un manejo del suelo bien informado no solo optimiza la productividad agrícola, sino que también contribuye en la protección y conservación de los recursos edáficos a largo plazo. Todo este proceso asegura un enfoque más resiliente alineado con los desafíos actuales de sostenibilidad ambiental y seguridad alimentaria.

Está visto que si se maneja aplicando estas nuevas técnicas y métodos innovadores se podrá conseguir un suelo más resiliente, con miras a mejorar el ecosistema agrícola y, por ende, la productividad a mediano y largo plazo. Por ello, se considera que las prácticas agrotécnicas desempeñan un papel crucial en la preparación del suelo, con el fin de obtener condiciones edafoclimáticas óptimas para el crecimiento de las plantas (Santín et al., 2024).

Siguiendo con la línea de estudio, Amores (2020) menciona que, en el campo del manejo del suelo en la agrotecnia, se aplican diversas estrategias para garantizar su tratamiento óptimo, entre estas técnicas se cuenta la labranza convencional (LCV) que implica el volteo de la capa superficial con arados, su excesivo uso da como resultado la degradación del suelo. Por otro lado, la labranza mínima (LM) se caracteriza por no perturbar en gran medida al suelo, lo que mejora su contenido de materia orgánica. Finalmente, la labranza cero (LC), reduce el uso de maquinaria, permitiendo la siembra sobre restos de cultivos anteriores para mantener la integridad del suelo. En base a esto, se demuestra una vez más que se deben tomar en cuenta todas estas técnicas y nuevos métodos con la finalidad de conseguir un mejor manejo del suelo y, con ello, no desgastar la salud de los consumidores, de esa manera, se aplicarán prácticas sostenibles que promuevan la biodiversidad, mejoren su estructura y resiliencia a la vez.

A criterio de Raspanti (2022) menciona que las prácticas agrotécnicas sobre el manejo del suelo están relacionadas en gran medida a la toma de decisiones por parte de técnicos o directamente por los productores. Por ende, este enfoque destaca la necesidad de conocimientos especializados y experiencia en la gestión del suelo para optimizar la productividad y sostenibilidad agrícola, ya que los técnicos aportan con una perspectiva científica y actualizada, mientras que los productores ofrecen un conocimiento práctico y contextual. Esta sinergia es clave para enfrentar los desafíos actuales y futuros en los procesos agrícolas.

4.1.3.2. Selección de semilla.

La selección de semillas es una actividad que implica elegir minuciosamente las semillas de los frutos más robustos y saludables, mientras se eliminan cualquier tipo de elemento no deseado. Este proceso, conocido como aclareo, consiste en erradicar las plantas indeseadas que puedan interferir con el correcto crecimiento de la cosecha principal durante su desarrollo, por lo tanto, realizar este proceso es esencial para garantizar la calidad y la vitalidad de los cultivos.

Para Reina et al. (2019) la selección de la semilla es una de las labores previas a la siembra, ya que determina la calidad y el potencial de los cultivos, todo este proceso implica elegir las semillas más saludables y vigorosas, asegurando un inicio sólido y productivo para el ciclo de crecimiento de las plantas. Por lo tanto, es importante considerar que la elección de semillas adecuadas en términos de resistencia, rendimiento y adaptabilidad permite a los agricultores maximizar sus cosechas y reduce el riesgo de enfermedades y plagas, además, permite conservar y mejorar las características genéticas deseables de la planta. Esta actividad es considerada como un proceso clave que requiere atención y cuidado para asegurar el éxito en la producción agrícola.

La implementación de prácticas modernas de manejo de semillas no solo protege la inversión del agricultor, sino que también contribuye a la seguridad alimentaria al garantizar un suministro constante de semillas, a su vez, promueve la sostenibilidad agrícola al reducir la dependencia de pesticidas y fertilizantes. Por lo tanto, la selección de semillas de alta calidad es crucial; estas deben ser genéticamente puras, viables y vigorosas, ya que la pureza genética asegura que las plantas sean fieles a la variedad deseada, la viabilidad garantiza buena germinación, sin embargo, cabe señalar que, es la vigorosidad que aporta y contribuye a un crecimiento saludable, confortable y robusta de la planta (Bravo y Brito, 2024).

La agricultura abarca una gran amplitud, Villavicencio (2024) menciona que los atributos de calidad de las semillas con un factor crucial para la seguridad de las mismas, ya que influyen directamente en la capacidad del agricultor para establecer con éxito un cultivo en el campo y lograr un rendimiento adecuado. Además, los pequeños agricultores también mantienen una gran diversidad de tipos y variedades de semillas, lo que permite moldear su diversidad en las fincas de cultivo, por lo tanto, el mantenimiento de una alta diversidad de semillas en manos de los agricultores es esencial para construir un sistema de producción de alimentos resiliente ante los cambios climáticos (Seed Change, 2020).

4.1.3.3. Siembra.

La siembra es una actividad que implica plantar semillas en un suelo previamente preparado, creando las condiciones óptimas para su germinación y crecimiento, el desarrollo de este proceso es fundamental en la agricultura, ya que marca el inicio de la vida de la planta,

por ello, es importante realizar la siembra en el momento adecuado y a la profundidad correcta para garantizar una germinación exitosa y un establecimiento saludable de los cultivos.

Para Muñoz (2021) la siembra es una etapa crucial en la agricultura, iniciando el ciclo de vida de las plantas cultivadas, y es que, a partir de este proceso es cuando las semillas se colocan en el suelo bajo condiciones óptimas para germinar y crecer, los agricultores consideran factores o características como el clima, la temperatura y la disponibilidad de agua, así como la adaptabilidad de las variedades y las prácticas agrotécnicas recomendadas. Esta perspectiva refuerza la idea de que la siembra es un paso fundamental que establece bases para una cosecha exitosa.

Según Tenorio (2021) la época de siembra o momento oportuno de siembra de un cultivo va a depender de ciertos factores como el clima, especie, plagas y enfermedades, comercialización y objetivo del cultivo. En base a esta observación, es importante reconocer la complejidad del proceso agrícola, donde el clima, las características de la especie, presencia de plagas, así como objetivos comerciales influyen directamente en la decisión de la siembra, esta perspectiva subraya la necesidad de aplicar una planificación cuidadosa y adaptable para maximizar el rendimiento y la rentabilidad de los cultivos, mientras se puedan reducir los posibles riesgos.

La adopción de sistemas de siembra es crucial para potenciar la eficiencia y productividad de los cultivos, es por ello que, estos sistemas permiten una distribución óptima de las semillas en el terreno utilizado. Para que este proceso sea eficiente, los métodos de siembra deben contribuir a la optimización de dispersión de las semillas en el área del cultivo, ya que así impacta directamente en el desarrollo y crecimiento de las plantas. En ese sentido, para Martínez et al. (2022) manifiestan que, es la distribución que afecta la exposición al ambiente, la captación de luz y la competencia por agua y nutrientes entre las plantas, por lo cual es importante tomar en consideración estos aspectos, dado que, influyen directamente en el rendimiento de cultivos y sus productos.

4.1.3.4. Fertilización.

Cabe resaltar que, los nutrientes aportan y ayudan directamente en el desarrollo saludable de las plantas, sobre todo, influyen en la producción de cultivos para determinar productos de la más alta calidad. Además de promover un crecimiento vigoroso, estos componentes influyen en formar barreras como en ser resistentes a enfermedades y la calidad nutricional de los productos, es por ello por lo que, implementar una fertilización adecuada garantiza que las plantas reciban los nutrientes necesarios para su crecimiento óptimo, lo que contribuye a aumentar la productividad y la rentabilidad en la agricultura.

Cajas et al. (2024) a través de su análisis investigativo determina que, la fertilización mejora la estructura del suelo, dado que, permite estimular la actividad microbiana, mediante la liberación gradual de nutrientes, y es que, estos son aspectos que consideran importantes en la salud universal del suelo, el cultivo y sus productos. Este aporte es crucial para garantizar la productividad y la calidad de las cosechas en la agricultura, la fertilización proporciona a las plantas un entorno propicio para su óptimo desarrollo, lo que significa la obtención de un impacto positivo en la seguridad alimentaria y la rentabilidad de los agricultores.

Por tanto, la fertilización es un método y práctica muy utilizada regularmente en la agricultura moderna, mucho más ahora que se han logrado descubrir nuevas formas y modos de aplicar nutrientes necesarios al suelo con aras de contribuir de manera óptima a su fertilidad, así como a la optimización del crecimiento de los cultivos. Por esta razón es que, este proceso implica la aplicación de nutrientes directamente en el suelo para enriquecerlo, aunque la naturaleza por procesos biológicos se encarga de este proceso, algunos suelos se empobrecen rápidamente, por ello, el objetivo del abono es mejorar la calidad y rendimiento de las cosechas, complementando los nutrientes naturales y reponiendo los elementos extraídos por los cultivos (Fincj, 2021).

Según Puc et al. (2020) explica que se debe tomar en cuenta el correcto uso y aplicación de fertilizantes en los cultivos, puesto que, el saber utilizarlos de modo óptimo posibilitará conseguir un mayor y mejor rendimiento, dado que, reduce notablemente los costos de producción en el cultivo, sobre todo, aporta al medio ambiente sostenible, es por ello que, para lograr reducir la dependencia del uso de fertilizantes es necesario conocer la forma en que las plantas absorben los nutrientes y así poder determinar si la fertilización debe ser aplicada o no, en caso de ser necesaria se debe ajustar al ciclo del cultivo y por ende, optimizar la cantidad de

fertilizantes que se ha va aplicar al cultivo. De este modo, se evita el desgaste prematuro del suelo y se disminuye el impacto de la fertilización en el ambiente.

4.1.3.5. Riego.

El suministro de agua a los cultivos, conocido como riego, es una práctica crucial en la agricultura, misma que consiste en proporcionar la cantidad necesaria de agua para satisfacer las demandas hídricas de las plantas, lo que resulta en un aumento significativo en la producción agrícola. Además del incremento en la producción, el riego adecuado puede mejorar la calidad de los cultivos y garantizar su crecimiento saludable.

Según menciona Esperanza et al. (2021) los sistemas de riego abarcan diversas maneras de suministrar agua al suelo. Su elección depende de la topografía del terreno, las características físicas y el tipo de cultivo, la disponibilidad y calidad del agua, la mano de obra, el costo de instalación y el impacto ambiental. Dentro de esta consideración, es importante tomar en cuenta que el manejo adecuado del sistema de riego mejora la eficiencia y sostenibilidad de la producción agrícola, es decir, todo este enfoque integral es crucial para maximizar el rendimiento de los cultivos y minimizar el impacto ambiental.

En el contexto de esta práctica, es crucial mejorar la productividad de los cultivos adoptando sistemas de riego eficientes que garanticen un crecimiento óptimo y un alto rendimiento agrícola. Por este motivo, es viable implementar métodos de riego que optimicen el uso del agua, como microaspersores, rociadores y riego por goteo de baja altura (con una eficiencia del 85-95%), así como pivotes centrales de baja y alta presión (con una eficiencia del 76-90%). Del mismo modo, el sistema de riego por inundación no presenta mayor eficiencia que los otros métodos (20-50% de efectividad), por ello es necesario programar los distintos riegos, se recomienda que el primero sea en horario matutino o terminando el atardecer con la finalidad de evitar pérdidas de agua por evaporación (Veliz et al., 2024).

Castillo (2022) señala que, para mejorar la eficiencia del riego y disminuir los costos asociados, es esencial planificar en función de la capacidad de almacenamiento de agua, las características del suelo y las necesidades particulares de los cultivos. Esta estrategia permite ahorrar hasta un 40% de agua mediante una gestión específica del recurso hídrico. Ajustar el riego a las necesidades específicas de los cultivos y las características del suelo optimiza el uso

responsable de este recurso y se minimiza el desperdicio, al mismo tiempo, ayuda a conservar el agua y proteger el medio ambiente.

4.1.3.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades.

En todos los cultivos, tanto en áreas con climas favorables como en aquellas con condiciones climáticas menos propicias, las plagas y enfermedades son una preocupación constante. Por eso, es crucial adoptar un enfoque integrado que combine métodos orgánicos y físicos para controlar la presencia de agentes perjudiciales y minimizar los daños que puedan causar a las cosechas.

Bajo criterio de Gastesi et al. (2024), la evolución rápida de las plagas ha demostrado que el uso excesivo de productos químicos en la agricultura conlleva a mayores complicaciones, es por eso por lo que, los sistemas de producción actuales están orientados hacia la conservación de los recursos naturales, buscando la sostenibilidad a largo plazo. El manejo integrado de plagas se sujeta a la sustentabilidad, donde se busca gestionar de manera sostenible tanto los recursos bióticos como los insumos orgánicos e inorgánicos. Por lo tanto, el manejo integrado de plagas se basa en gestionar de manera eficiente, equilibrada y sostenible los recursos bióticos con insumos orgánicos e inorgánicos.

Según el artículo de Zamora (2023) explica que, en la gestión integrada de plagas y enfermedades, es sustancial combinar técnicas biológicas, como la introducción de depredadores naturales, para mitigar su impacto negativo. Además, se pueden utilizar métodos culturales y físicos para disminuir eficazmente la población de plagas y enfermedades sin perjudicar significativamente los cultivos, y es que, este enfoque integral tiene como objetivo principal reducir las pérdidas en los cultivos, permitiendo al agricultor obtener una mayor rentabilidad, por cuanto, se busca minimizar el uso de agroquímicos, evitando así la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana.

Por su parte, Santillán (2024) indica que, el manejo integrado de plagas y enfermedades tiene como objetivo aumentar la eficiencia y sostenibilidad de la producción agrícola, preservando la salud del suelo, reduciendo la contaminación y protegiendo la biodiversidad. Este enfoque se adapta a las particularidades de cada región y cultivo, reconociendo la

interdependencia de los elementos del ecosistema agrícola y fomentar la resiliencia a largo plazo. En este sentido, este enfoque agrícola ofrece una perspectiva holística que equilibra la productividad económica con la conservación del medio ambiente y el bienestar de las comunidades rurales.

4.1.3.7. Deshierba o poda.

Este método o práctica muy popular desde sus orígenes como es deshierbar involucra el prescindir de las plantas indeseadas entre las que se conocen como: las malas hierbas o malezas que se encuentran alrededor de los cultivos. Realizar esta actividad es de gran importancia, ya que evita que estas plantas competidoras afecten negativamente a la producción agrícola al competir por recursos necesarios como el agua, luz y nutrientes. Además, el deshierbe también puede contribuir positivamente a reducir la propagación de enfermedades y plagas, promoviendo así salud y mayor rendimiento a los cultivos.

Se trata de una actividad esencial dentro del manejo agrotécnico que implica la poda selectiva de ramas o secciones de la planta con el fin de potenciar su crecimiento y rendimiento productivo, por lo tanto, se debe adaptar a las características específicas de cada cultivo y realizarse en el momento adecuado según la temporada. Por lo general, la poda se realiza para controlar el crecimiento y la altura de la planta, mediante la eliminación de ramas que muestran un desarrollo deficiente, y es una poda formativa o correctiva que promueve la uniformidad y estabilidad en la producción, tamaño y calidad del cultivo (Avila, 2023).

De acuerdo con Sáenz (2019) las hierbas de amplia hoja y los pastizales compiten por los recursos y nutrientes disponibles para el cultivo. Esto resalta cómo las malezas han logrado tener la capacidad de absorber los fertilizantes y crecer más rápido que las semillas de cultivo. Esta lucha por los recursos puede afectar negativamente el crecimiento y rendimiento de los cultivos deseados, por lo tanto, es importante implementar prácticas que minimicen su impacto.

Así mismo, siguiendo esta línea, Chávez (2024) menciona que, existen diferentes tipos de poda, cada uno con un propósito específico. La poda sanitaria se centra en mantener la salud de las plantas y reducir el riesgo de plagas. Por otra parte, la poda de mantenimiento busca eliminar partes improductivas para mejorar la calidad y cantidad de frutos. Finalmente, la poda

de rehabilitación se encarga de renovar o rejuvenecer la planta. Cada tipo de poda se lleva a cabo en momentos y condiciones particulares para garantizar su eficacia.

4.1.3.8. Cosecha.

La cosecha es considerada como uno de los pilares fundamentales de la agricultura a lo largo de la historia, ya que representa el culmen de un proceso agrícola que se extiende a lo largo de varios meses. Este proceso no se limita únicamente a la recolección de frutos, semillas u hortalizas, sino que también implica una serie de actividades previas que materializan el esfuerzo y dedicación invertidos en los cultivos.

Según el criterio de Flores y Moctezuma (2021) la cosecha es la parte fundamental de la agricultura y de quien cultiva estos productos, pues, representa su trabajo, cuidado, preservación que hacen que al momento de recolectarlos tengan un momento de inspiración, logro y valentía y que a priori serán distribuidos, comercializados y consumidos. Es el punto culminante del ciclo de crecimiento de las plantas, esencial para asegurar el abastecimiento de alimentos y otros productos agrícolas, que vienen de una conexión natural y milagrosa entre la tierra y la naturaleza, demostrando el respeto de los ecosistemas agrícolas con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, sobre todo, el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Es por ello que la cosecha implica el uso de diversas técnicas y herramientas para recolectar los cultivos de manera eficiente. Además, es fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y el suministro de productos agrícolas a la población. Todo este proceso también tiene un impacto significativo en la economía, ya que influye en los precios de los productos agrícolas y en la estabilidad financiera de los agricultores y las comunidades rurales (Solís et al., 2023).

4.1.3.9. Post cosecha.

Después de la recolección, entra en juego el proceso postcosecha, donde se lleva a cabo la limpieza y clasificación de los productos agrícolas. Es crucial considerar factores como la temperatura y la humedad durante el almacenamiento. Un manejo eficiente de esta etapa no

solo garantiza la seguridad alimentaria, sino que también mejora las oportunidades de comercialización y mayores ingresos para los agricultores. Una gestión eficiente en esta fase no solo asegura la seguridad alimentaria, además, mejora las oportunidades de mercado y aumenta los ingresos para los agricultores.

Tomando en cuenta el aporte de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) en la que explica que, la actividad de manejo postcosecha abarca las prácticas y tecnologías destinadas a mantener la calidad y extender la vida útil de los productos agrícolas después de ser cosechados, incluyendo el almacenamiento, procesamiento, empaque y transporte. Un manejo adecuado del sistema postcosecha comienza con la recolección en el campo, seguida del acondicionamiento del producto a través de secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento y control de plagas hasta llegar a su distribución y comercialización.

Para Rivadeneira (2024) la postcosecha abarca desde la recolección de los productos en el campo hasta su consumo en estado fresco o su procesamiento para reproducción o transformación. Además, un manejo postcosecha eficiente influye directamente en la determinación de la calidad del producto, su vida útil y su valor en el mercado, garantizando su posterior comercialización o consumo en óptimas condiciones.

Por último, Bartolo et al. (2021) menciona que, este manejo postcosecha se ha convertido en una habilidad que utiliza muchos sistemas tecnificados con el propósito de reducir pérdidas, vigilar calidades y garantizar buenas prácticas de manejo. La implementación de tecnologías postcosecha optimiza la eficiencia y rentabilidad del proceso agrícola. Además, estas prácticas tecnificadas facilitan la trazabilidad de los productos, lo que beneficia tanto a los productores como a los consumidores al aumentar la competitividad de los productos en el mercado y garantizar su calidad.

4.1.4. Factores que influyen en el manejo agrotécnico

Para alcanzar el éxito en las labores productivas de la agricultura, es muy importante tener en cuenta que existen propiedades edáficas como la composición y la porosidad del suelo, las condiciones climáticas locales, la disponibilidad del agua, así como factores socioeconómicos, tecnológicos y ambientales que inciden en las decisiones por parte de los

productores agrícolas, es por todo aquello, que se debe comprender las variables y características adversas que pueden ocasionar desastres y por eso mismo es que se tiene que implementar estrategias, acciones y prácticas agrícolas eficaces y sostenible para contrarrestar. Por lo tanto, el conocimiento detallado de estos factores constituye una base para el diseño de estrategias agrícolas óptimas con el propósito de activar y promover la productividad, eficacia, sostenibilidad y la conservación del medio ambiente.

Las cambiantes fluctuaciones de temperatura, las lluvias inusuales y las condiciones climáticas extremas son factores que afectan negativamente al desarrollo y rendimiento de las producciones agrícolas, comprometiendo la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de las comunidades rurales, destacando la necesidad de adaptación y resiliencia en la agricultura moderna (Medrano, 2024).

Tomando en consideración lo planteado, Cuesta (2023) manifiesta que, la actividad agrícola en los últimos tiempos viene generando preocupación por las aplicaciones de productos químicos, sin opinión profesional, lo que genera graves alteraciones ambientales a los ecosistemas, especialmente en las zonas donde los agricultores no cuentan con asesorías técnicas para brindar un manejo adecuado a los suelos. Esta orientación complementaria contribuye a evitar alteraciones ambientales y promueve la adopción de prácticas más sostenibles y responsables que protejan la salud del suelo, el agua y la biodiversidad.

4.1.4.1. Condiciones climáticas.

El ciclo agrícola se ve directamente afectado por las condiciones climáticas, ya que el exceso de sol puede ocasionar estrés hídrico en las plantas, mientras que las lluvias intensas pueden provocar inundaciones y daños en los cultivos. Estos eventos pueden ocurrir en cualquier etapa, lo que resalta la importancia de la planificación por parte de los agricultores. Para garantizar la resiliencia ante estas adversidades es crucial considerar aspectos como la temperatura, humedad, precipitaciones y vientos para establecer estrategias de manejo para los cultivos.

Para Jiménez (2020) el clima es el resultado de varios fenómenos meteorológicos interconectados, que influyen decisivamente en sus características. Entre estos tenemos

termodinámicos (temperatura, viento, radiación solar) y acuosos (precipitación, humedad). Los factores climáticos son aquellos agentes que modifican el comportamiento de los elementos del clima, y de acuerdo con su interacción, su presencia e intensidad, es la que determina las características particulares de los tipos de climas.

Tomando en cuenta el estudio de Ibarra (2019) sostiene que, efectivamente, la temperatura es de las características más importantes a tomar en cuenta al momento de emprender el desarrollo de cultivos, a esto se debe añadir, la humedad, CO₂, luz, agua y nutrientes. El equilibrio de estos factores es vital para el crecimiento y la producción de cultivos, influyendo tanto a corto y largo plazo. Además, las variaciones extremas de temperatura pueden aumentar el estrés en los cultivos, lo que a su vez puede reducir su rendimiento y calidad.

Buenaventura (2019) alude que, el viento puede afectar las plantas directa o indirectamente. Los efectos directos incluyen daños físicos y pérdida de frutos debido al movimiento constante de la planta. Es por ello por lo que, se debe tomar en cuenta que los efectos indirectos involucran el transporte de suelo o arena por medio del viento, así como interacciones con otros factores meteorológicos que se deben contrarrestar con la inclusión de mejores métodos y prácticas.

Por otra parte, Paredes (2023) menciona que la variabilidad en los patrones de lluvia influye en la cantidad de agua almacenada en el suelo, lo cual repercute directamente a la producción agrícola. Este fenómeno puede desencadenar desafíos como la sequía o exceso de humedad, ambos con impactos negativos. Por lo tanto, es esencial monitorear y registrar estas fluctuaciones para implementar estrategias de manejo y planificación en las actividades agrícolas.

Finalmente, a criterio de Murillo (2023) la humedad del suelo puede impactar de manera significativa en el desarrollo de los cultivos. Cuando la humedad es baja, el crecimiento se ve obstaculizado con caída de hojas y calidad reducida de los cultivos. Por otro lado, una humedad excesiva puede provocar problemas radiculares, enfermedades y pérdida de calidad en la producción agrícola.

4.1.4.2. Características del suelo.

Las características del suelo destacan la más esencial, que esta superficie es el recurso natural desde sus orígenes y que está establecido para sembrar, cultivar y cosechar todo lo que el hombre esté dispuesto hacerlo, como aplicar nuevos métodos y técnicas que provean nutrientes que mejoren su fertilidad al momento de colocar una semilla. No basta con plantar en cualquier tipo de suelo, es esencial que haya una armonía entre su estructura y sus nutrientes, por ello, es fundamental tomar en cuenta las propiedades más sobresalientes y que tienen que ver con la textura, la fertilidad y el pH, todos estos desempeñan un rol preponderante en el crecimiento de los cultivos.

Las propiedades y características del suelo resultan de la interacción entre sus diferentes fases (sólida, líquida y gaseosa) y la proporción en la que estas se encuentran. La condición física del suelo influye en su capacidad de carga, la penetración de raíces, la circulación del aire, el almacenamiento de agua, el drenaje, la retención de nutrientes y otros aspectos importantes (Álvarez-González et al., 2021). Estos aspectos son fundamentales para garantizar un ambiente propicio que permita un crecimiento eficiente de los cultivos y contribuya a la sostenibilidad de la agricultura.

Siguiendo la línea de investigación, Toalombo (2024) menciona que, la textura del suelo hace referencia a la proporción de partículas de arena, limo y arcilla presentes en él. Este aspecto influye a la labranza del suelo, su capacidad de retención de agua y aire, así como en la velocidad de infiltración y movimiento del agua en el suelo. La interacción entre las partículas de arena, limo y arcilla influye en la capacidad del suelo para retener y liberar nutrientes, lo cual es crucial para el desarrollo saludable de los cultivos.

El pH del suelo sigue siendo un factor fundamental en la agricultura, debido a que afecta la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Al determinar el rango óptimo de pH, se facilita la absorción de nutrientes esenciales, promoviendo así el crecimiento saludable y la adaptabilidad de la mayoría de los cultivos (Pallasco, 2024). Desde este punto de vista, es esencial comprender y mantener el pH del suelo dentro de los rangos idóneos con aras de aumentar la productividad agrícola y la eficiencia en el uso de los recursos.

Por todo esto, es vital conocer y acrecentar el conocimiento de la fertilidad del suelo, pues, esto contribuirá a generar mejores métodos, estrategias y acciones que garanticen una nutrición adecuada y en buenas condiciones, sobre todo, si se maneja óptimamente desde sus

cultivos. La escasez de información básica sobre la fertilidad del suelo ha resultado en problemas de producción, rendimiento y degradación del suelo en muchas áreas agrícolas. Es crucial establecer programas de manejo que promuevan una producción agrícola sustentable y sostenible a largo plazo (Vega et al., 2022).

4.2. Agroecología

La agroecología es una rama que emerge como un componente vital en la promoción de estilos de vida integrales, valorativos y sostenibles a través de los ecosistemas naturales que se enfocan en fomentar la diversidad agrícola. Se destaca por la valoración hacia los conocimientos tradicionales, la resistencia a la influencia dominante de la industria agroalimentaria y el apoyo a la producción alimentaria local. Las perspectivas y experiencias de los movimientos feministas y de mujeres han enriquecido notablemente la agroecología (Calderón y Santiz, 2022).

Dentro de este contexto, la agroecología es la base científica y metodológica para poner en marcha prácticas capaces de producir alimentos a través de la agricultura campesina y familiar, contribuyendo a conservar la biodiversidad y los recursos naturales presentes, sin la dependencia de petróleo ni de productos dañinos para el ambiente (Chacho, 2019). Por cuanto, esta rama a pesar de su evolución se la sigue denominando la combinación de técnicas ancestrales, culturales y campesinas que valoran la tradición y, folclor, religión y cultura. Este enfoque no solo busca la conservación del medio ambiente, sino que también el fortalecimiento de las comunidades rurales y la resiliencia frente a los desafíos del cambio climático.

En este contexto, Altieri y Nicholls (2023) mencionan que, la agroecología representa una alternativa viable, proponiendo una auténtica reforma agraria que asegure que los derechos de uso y gestión de la tierra, agua, territorios, semillas y agrobiodiversidad permanezcan en manos de los campesinos que directamente producen los alimentos, en lugar de ser controlados por el sector empresarial. Como una opción viable frente al sistema alimentario industrial, la agroecología dispone de principios y métodos que respaldan a los pequeños agricultores en la producción de alimentos para sus comunidades y en la alimentación del mundo de manera sostenible y saludable.

Asimismo, Dussi et al. (2020) en su investigación define al manejo agroecológico que es esencial para desafiar el cambio climático, conservar la biodiversidad y asegurar sistemas agrícolas sostenibles, disminuyendo la dependencia de agroquímicos y promoviendo prácticas agrícolas resilientes, integrales y saludables. La agroecología estudia la complejidad de los sistemas agroalimentarios y aborda diversos aspectos de la sostenibilidad, fundamentándose en la equidad y los conocimientos tradicionales; esta producción biodinámica incluye principios como la diversificación de cultivos, la asociación de plantas, el control biológico, la eliminación de productos sintéticos y la implementación de labranza conservacionista, etc.

4.2.1. Importancia de la agroecología en la agricultura actual

Frente a las tendencias actuales, la agroecología ha ganado prominencia en las últimas tres décadas como la base para una agricultura que no solo beneficia a las familias rurales con aspectos sociales, económicos y ambientales significativo, sino que también puede alimentar de manera justa y sostenible a las poblaciones urbanas, particularmente en un mundo que vive amenazado constantemente por el cambio climático (Altieri y Nicholls, 2020).

De acuerdo con Martínez (2023) hoy en día, la agroecología incentiva a todo tipo de productor, en especial a los del sector rural a mejorar y atribuir nuevos métodos y técnicas agrícolas que contribuyan eficazmente a reconocer el potencial de sus tierras y la biodiversidad sostenible. Esto busca crear una relación armoniosa entre el agricultor y la naturaleza, preservando agroecosistemas y garantizando su estabilidad a largo plazo, razón por la cual, esta rama natural posibilita una mejor calidad de vida para los agricultores desde la iniciativa de aportar nuevos sistemas agrícolas propicios, biodiverso, energéticamente eficientes y resistente al cambio climático, y a su vez, conservan los recursos naturales (Angel-Lozano et al., 2023).

Siguiendo la línea de investigación, Bravo y Córdoba (2023) mencionan que la agroecología ha promovido en la agricultura actual el uso de prácticas como la rotación de cultivos, la elaboración de abonos orgánicos con estiércol animal y herramientas de producción limpia. Estas prácticas fortalecen significativamente al manejo del suelo y le aportan nutrientes, junto con métodos adicionales como los abonos verdes, que ofrecen diversas ventajas para la salud del suelo.

Adicional a ello, Scheber (2022) plantea desde un modo natural agroecológico que, al aumentar la resiliencia de los sistemas agrícolas modernos, se puede mejorar la adaptación y resistencia frente a desafíos climáticos y ambientales, esto permite una mayor adaptabilidad a las condiciones cambiantes y reduce significativamente la dependencia de insumos externos. Así, se pueden proporcionar importantes servicios ecosistémicos como la polinización de cultivos, el control biológico de plagas y la fertilidad del suelo (Tamburini et al., 2020). Además, la transformación de los sistemas agroalimentarios basados en la agroecología ha logrado fortalecer un equilibrio entre la oferta y la demanda dentro del sector agrícola, lo que a su vez facilita la comunicación de los consumidores a interactuar de forma directa con los productores para la adquisición de productos sin intervención de la intermediación.

4.2.2. Impacto ambiental de las prácticas agroecológicas

En palabras de Cuadrado (2023), la agroecología a nivel mundial ha ido aportando a las bases de la ciencia, técnicas y metodologías para lograr una que pueda revolucionar la parte agraria, dado que sus principios son resilientes, eficientes, diversos, justos y más, puedan ser vinculado a la soberanía alimentaria, dados estos criterios las fincas agroecológicas deben tener un correcto funcionamiento para que se puedan considerar sustentables en el lugar donde se encuentren. En este contexto, la agroecología emerge como una respuesta frente a los impactos adversos de la agricultura contemporánea en ámbitos sociales, económicos, culturales y, principalmente, ambientales. Se posiciona como un nuevo enfoque para fomentar un desarrollo local sostenible (Castro et al., 2023).

Para Meneses (2023), la adopción de prácticas agroecológicas como el compostaje, los cultivos de cobertura y la rotación de cultivos, influye positivamente en la calidad del suelo, y es que, estas prácticas contribuyen a mejorar la estructura del suelo, aumentan su capacidad de retener agua y nutrientes y favorecen la actividad microbiana del suelo. Todas estas prácticas estimulan la diversidad de especies en el agroecosistema, lo que representa beneficio tanto para los cultivos como para los organismos benéficos presentes en el entorno agrícola (Vera, 2024).

Del mismo modo, la agroecología se presenta como un método sostenible frente a los sistemas convencionales de la actualidad y su adopción ha demostrado ser efectiva en la reducción del impacto ambiental. Un claro ejemplo es la conservación de la biodiversidad, ya

que promueve la diversidad biológica en los ecosistemas agrícolas, mejora la salud del suelo mediante la rotación de cultivos y el uso de abonos orgánicos, así mismo, reduce la contaminación del agua y contribuye a la mitigación del cambio climático aumentando la captura del carbono en el suelo y disminuyendo las emisiones de gases de efecto invernadero (Fernández, 2023).

En este sentido, Lejister et al. (2019) manifiesta que, el enfoque agroecológico ha surgido como una opción alternativa al sistema agrícola convencional y al impacto ambiental que este genera, destacando su potencial en mejorar el equilibrio de los servicios ecosistémicos y su capacidad de rehabilitación. Por ello, la agroecología ha contribuido de manera positiva a reducir el impacto ambiental frente a las demandas convencionales de hoy en día, gracias a la implementación de labranzas de conservación, rotación de cultivos, la reutilización de recursos, creación de abonos orgánicos y cultivos de cobertura que han logrado reconstruir y rehabilitar el microbiota de los suelos y con ello el desarrollo óptimo de una agricultura más sostenible y saludable.

4.2.3. Agroecología en la agricultura ecuatoriana

Al ser el Ecuador un país megadiverso, permite que podamos disfrutar de una serie de especies orgánicas durante todo el año, esto se debe a su ubicación en el planeta, a las diferentes regiones que la conforman y a la variedad de climas que se presentan. A pesar de este enfoque cultural predominante, los datos reflejados del Instituto Nacional de Estadística y Censos -INEC (2019) mencionan que, Ecuador cuenta con más de 5 millones de hectáreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, pastos cultivados y naturales; sin embargo, a pesar de que no se disponga de datos precisos sobre la extensión de hectáreas destinadas al cultivo agroecológico en el país trasandino, se sabe que en el presente solo alrededor de 45 mil hectáreas se utilizan para el cultivo (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

Según el análisis de Gortaire (2016) manifiesta que, en la actualidad, las políticas agrícolas en Ecuador están dirigidas hacia la consolidación de la agricultura convencional capitalista y al impulso de los negocios vinculados al sector agropecuario. Esta realidad refleja limitaciones para el desarrollo de sistemas agroecológicos en el país, donde se incluye la falta

de comprensión de métodos agroecológicos por parte de los agricultores y técnicos que están influenciados por las grandes corporaciones industrializadas (Flores y Gamboa, 2019).

De acuerdo con la investigación de Martínez y Baca (2020) en las últimas dos décadas, la agroecología ha florecido en Ecuador, especialmente gracias a la participación activa de los agricultores, campesinos e indígenas. Este crecimiento se refleja en la formación de diversas organizaciones y redes de productos agroecológicos que han logrado implementar políticas locales y nacionales, facilitando la creación de ferias y circuitos de comercialización para productos agroecológicos en el país. Las experiencias agroecológicas se han consolidado de manera independiente a las políticas estatales en Ecuador. En lugar de eso, han surgido desde la base, lideradas por organizaciones campesinas y redes locales en diversos territorios, desafiando la corriente predominante (Larrea, 2022).

En el contexto de la agricultura ecuatoriana, se observa un cambio de paradigma hacia la agroecología como un enfoque holístico para el desarrollo de los agroecosistemas. Es por tanto que, la promoción del desarrollo de la agroecología en el país emerge como un desafío significativo, dirigido a abordar diversas problemáticas como la inseguridad alimentaria y la pobreza rural, fomentar la autonomía alimentaria y elevar las condiciones de vida sin comprometer los recursos naturales a futuro (Estrada-Martínez, 2024).

4.2.4. Principios de la agroecología

Según Sarmiento (2020), la agroecología no se limita únicamente a la eliminación de productos sintéticos en la agricultura, sino que representa un enfoque integral y multidisciplinario que busca desarrollar y aplicar conocimientos para optimizar la gestión de los sistemas agrícolas, por lo cual, este enfoque promueve prácticas sostenibles que incorporan aspectos ecológicos, sociales y económicos. Por lo tanto, los sistemas de producción agrícola basados en los principios de la agroecología son caracterizados como biodiversos, resilientes, energéticamente eficientes y socialmente equitativos.

Estos sistemas no solo proporcionan una base sólida para una estrategia productiva, sino que también son adecuados para la administración de cualquier agroecosistema, promoviendo la sostenibilidad y la equidad en la agricultura (Álava et al., 2020).

Es evidente que la implementación de los principios agroecológicos resulta en una transformación estructural que se manifiesta en el rediseño de los sistemas agrícolas y en el cambio de prácticas, tanto en la producción como en la participación y el compromiso de los agricultores (Calderón y Osorio, 2022). En el contexto de la agricultura sostenible y la promoción de prácticas amigables con el medio ambiente, se han propuesto una serie de principios agroecológicos como guías fundamentales. Se sugiere un conjunto de 10 principios como directrices de gestión, ajustados a las particularidades de cada región y predio agrícola, lo que habilita a los productores a aplicar cada principio y avanzar con la transición agroecológica (Altieri y Nicholls, 2000; Tittonell, 2019).

- Diversificar las especies vegetales y animales en el tiempo y espacio para promover la resiliencia del sistema.
- Reciclar nutrientes y materia orgánica para optimizar su disponibilidad y mantener equilibrios adecuados en el flujo de nutrientes.
- Contribuir en dotar unas condiciones sobresalientes del suelo que posibiliten el crecimiento de cultivos a través del óptimo manejo de la materia orgánica y la fomentación de las actividades biológicas del suelo y la tierra.
- Minimizar las pérdidas de suelo y agua con la ayuda de la cobertura del suelo y controlando la erosión.
- Tomar en cuenta las plagas, enfermedades y malezas para prevenir todo tipo de daño que se pueda afrontar en los productos.
- Aprovechar las interacciones entre plantas y animales para potenciar la productividad del sistema.
- Reducir gradualmente el uso de agroquímicos, comenzando por los más perjudiciales y adoptando un enfoque de manejo integrado de plagas.
- Catalogar de modo óptimo las variedades de cultivos con la finalidad de que aporten sistemas policultivos, tomando en cuenta los diversos criterios que se establecen: rendimiento y adaptabilidad.
- Integrar la producción agrícola con la ganadería para mejorar los flujos de biomasa y nutrientes entre ambos sistemas.
- Monitorear y evaluar constantemente los impactos ambientales del sistema, especialmente en contextos donde la transición agroecológica es desigual entre productores vecinos.

Además, de acuerdo con la investigación de Wezel et al. (2020) su estudio revela que el análisis de los principios agroecológicos surgió como respuesta al reconocimiento de que el sistema alimentario global no cumple con la ración alimenticia de nutrientes adecuada para la población, es por ello que, estos enfoques agroecológicos han buscado estrategias para transformar los sistemas agrícolas y alimentarios de manera efectiva. De acuerdo a estos fundamentos, se detallan los 13 principios sobresalientes:

- Reciclaje: utilizar recursos renovables locales y cerrar ciclos de los recursos.
- Reducción de insumos: reducir la dependencia y aumentar autosuficiencia.
- Salud del suelo: hace mención al desarrollo crucial que deben tener las plantas, como al manejo orgánico del suelo y, por último, el fomentar la actividad biológica.
- Salud animal: asegurar salud y bienestar animal.
- Biodiversidad: preservar y potenciar la variedad de especies, la funcionalidad diversa y los recursos genéticos.
- Sinergia: optimizar la interacción ecológica beneficiosa, la sinergia, la integración y la complementariedad de los elementos presentes en el agroecosistema
- Diversificación económica: establecer una economía sostenible y rentable que permita a los pequeños productores garantizar sus ingresos económicos.
- Cocreación de conocimientos: mejorar la innovación local y científica mediante el intercambio de saberes entre agricultores.
- Valores sociales y dietas: construir sistemas alimentarios alternativos basados en la implementación de cultura, identidad, tradición, etc.
- Justicia: apoyo a los actores involucrados en los sistemas alimentarios, basados en un comercio y empleo justos.
- Conectividad: asegurar confianza entre productores y consumidores a través de la distribución justa.
- Gobernanza de tierra y los recursos naturales: mejorar los marcos institucionales para que tanto pequeños como grandes productores se beneficien de las prácticas sostenibles en la gestión de recursos naturales y genéticos.
- Participación: fomentar la organización y la participación en la toma de decisiones de productores y consumidores.

4.2.5. Diseño agroecológico

En este enfoque, el diseño agroecológico busca integrar sistemas agrícolas resilientes y sostenibles basados en sus principios y manejos. Implica planificación para promover biodiversidad, eficiencia en la gestión de recursos y equidad social, fortaleciendo la resiliencia ante desafíos ambientales y climáticos. Este enfoque promueve sistemas alimentarios seguros y saludables, beneficiando a las comunidades y al medio ambiente respectivamente.

Según la perspectiva de Noguera et al. (2019) los diseños agroecológicos demandan una perspectiva integral que abarque el sistema de producción, la finca y el entorno ambiental, que incluye aspectos como el mercado, políticas, instituciones, tecnología y asistencia técnica, elementos que deben integrarse de manera cohesionada en un enfoque sistémico para entender completamente la realidad agrícola y ambiental. Esta visión sistemática es crucial para diseñar sistemas agrícolas que sean verdaderamente sostenibles y resilientes, capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes y promover un equilibrio armonioso entre la producción agrícola y la conservación del medio ambiente (Vargas et al., 2023).

Siguiendo la línea de investigación, para Zaccagnini et al. (2014) el diseño agroecológico representa un enfoque innovador hacia la agricultura, es por ello que, dentro de su estudio menciona que se deben considerar los siguientes elementos dentro del diseño agroecológico:

- **Parches de bosque o vegetación natural:** áreas homogéneas de vegetación dentro del paisaje que proporcionan hábitats y fuentes de néctar para insectos beneficiosos, mejoran la estructura del suelo, previene la erosión y contribuyen a la estabilidad ecosistémica.
- **Humedales o cuerpos de agua:** los ecosistemas de humedales como ríos, lagos y bajos inundables ofrecen múltiples servicios que son vitales para el bienestar humano y la conservación de la biodiversidad. Resultan vitales para la proporción de hábitats esenciales y servicios ecosistémicos.
- **Corredores:** comprende todos los elementos lineales que entrelazan hábitats dentro del paisaje agrícola, con la posibilidad de facilitar la dispersión y movilidad de especies en la disposición de generar una conectividad ecológica.

- **Bordes de lotes de cultivo:** se trata de espacios cubiertos con vegetación natural que rodean o separan los campos de cultivo, cumpliendo funciones importantes en la conservación del suelo y la biodiversidad.
- **Cortinas forestales cortavientos:** son formaciones de especies arbóreas, estas cortinas protegen contra la sequía y la erosión eólica, proporcionando beneficios ambientales y agrícolas.
- **Terrazas de conservación de suelos:** elevaciones longitudinales en terrenos inclinados diseñadas para controlar la erosión hídrica y gestionar el uso del agua de forma sostenible, protegiendo la calidad del suelo y los recursos hídricos.

El propósito de implementar un diseño agroecológico es integrar elementos para aumentar la eficiencia biológica y la biodiversidad, mientras se mantiene la capacidad productiva y autorregulatoria del agroecosistema. De ahí que, la orientación suscite prácticas que perfeccionan la producción agrícola y conservación de recursos naturales en menor tiempo y plazo, a través de fortalecer su resiliencia ante las situaciones adversas que se presentan con los últimos cambios climáticos y ambientales (Mediavilla et al., 2024).

4.2.6. Elaboración del diseño agroecológico

De acuerdo con la investigación de Belmin et al. (2022) el proceso de elaboración de un diseño agroecológico implica integrar principios de la agroecología, como la diversificación de cultivos, el manejo integrado de plagas y el uso eficiente de recursos adaptados a las condiciones específicas del sitio, a continuación, se enlistan las consideraciones más importantes:

- **Análisis del entorno y diagnóstico:** sugiere la evaluación de condiciones ambientales, climáticas y edáficas del sitio.
- **Planificación de la diversificación:** con ella se puede proponer métodos y técnicas que se reflejan en cultivos diversificados, como en rotaciones que establezcan la biodiversidad con la finalidad de mitigar el riesgo de plagas, amenazas y enfermedades.
- **Integración de prácticas sostenibles:** incluir técnicas como agricultura de conservación, uso de abonos orgánicos, manejo integrado de plagas, entre otros.

- Consideraciones socioeconómicas: evaluar el impacto del diseño en la comunidad local y la viabilidad económica.
- Monitoreo y adaptación: implementar sistemas de monitoreo para evaluar el progreso del diseño y ajustarlo si es necesario.

Siguiendo el mismo enfoque, Limaico (2021) destaca varios factores cruciales a considerar en la elaboración de un diseño agroecológico adecuado:

- Evaluación de la ubicación del terreno para obtener datos generales como tamaño y cercanía a fuentes naturales.
- Análisis del tipo de suelo, precipitaciones, temperatura y otros factores climáticos relevantes que puedan afectar de forma directa al suelo y cultivos.
- Reconocimiento y selección de semillas, plantas u hortalizas adaptadas a la zona, considerando su rentabilidad en el mercado
- Utilización de plantas nativas para evitar complicaciones adicionales en el suelo y promover la biodiversidad local.

Adicional a ello, es necesario tomar en consideración algunos ejes que complementan la elaboración de un diseño agroecológico que el autor Barchuk et al. (2020) pone en manifiesto:

- Se debe involucrar a agricultores y comunidades en la recolección de datos locales para entender las necesidades y capacidades específicas.
- Evaluar el uso del suelo y la conectividad ecológica usando herramientas como SIG para una planificación estratégica.
- Diseñar sistemas de cultivo diversificados que mejoren la salud del suelo y la estabilidad del sistema agroecológico.
- Implementar técnicas como zanjas de infiltración para un uso eficiente y conservación del agua.
- Integrar árboles y cultivos perennes para mejorar la biodiversidad y proporcionar servicios ecosistémicos adicionales.

- Utilizar indicadores de sustentabilidad y sistemas de seguimiento para evaluar el rendimiento ambiental, social y económico continuamente.

Es evidente que para ejecutar un diseño agroecológico eficiente se debe adoptar estrategias y principios que favorezcan a la sostenibilidad ambiental, la riqueza biológica y el equilibrio de los ciclos naturales. Todo este enfoque integral funciona para optimizar la salud del suelo, conservar el agua y el cultivo de alimentos saludables, en perfecta consonancia con el entorno natural circulante.

5. Metodología

5.1. Materiales e insumos

5.1.1. *Materiales de campo*

- Equipo de audio y video.
- Libreta.
- Esfero gráfico.
- Credencial de identificación Estudiante Universidad Nacional de Loja.

5.1.2. *Materiales de oficina*

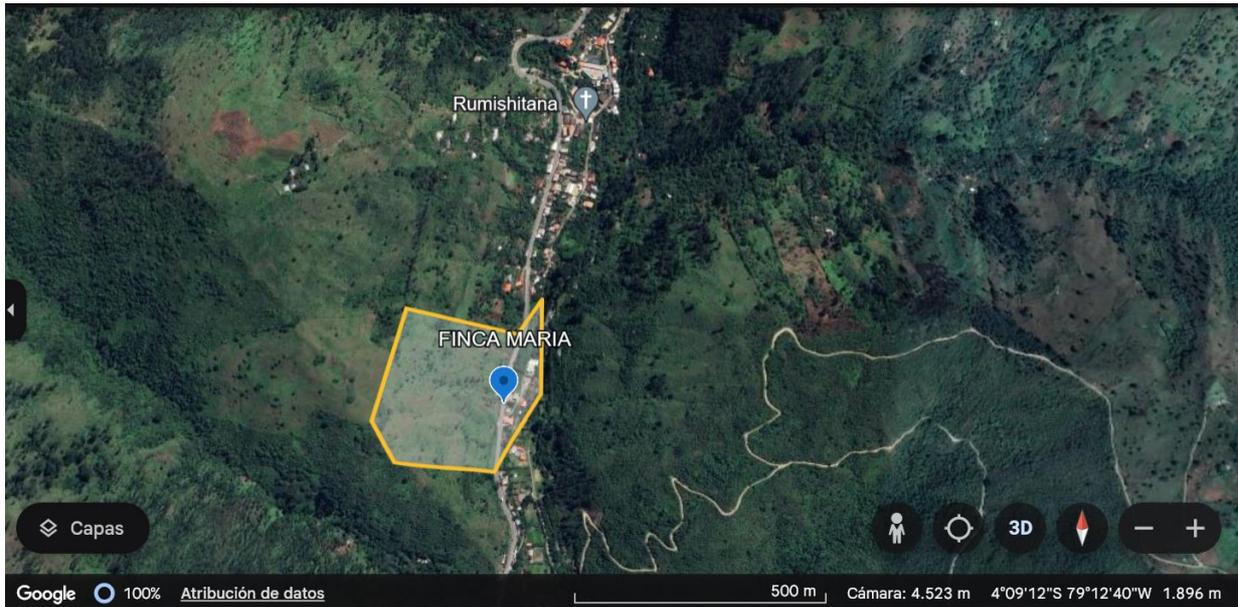
- Computadora.
- Impresora.
- Dispositivo de internet.
- Hojas de papel boom.
- Calculadora.
- Revisión bibliográfica.

5.2. Localización

Malacatos, se ubica a 30 km. de la capital provincial, su temperatura promedio es de 19,9°C, una precipitación anual promedio de 647 mm, con una humedad del 82%, heliofanía de 5.6% por hora, velocidad del viento 1.6 m/s y posee una extensión de 201.6 Km² y, se encuentra a 1.470 m.s.n.m. (GAD parroquial de Malacatos, 2015). La finca “María”, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas: UTM: 698758.716E 9540714.146N. El agroecosistema en estudio se encuentra ubicado en una pendiente no mayor a 10% en la parte alta de la misma (Ver Anexo 1).

Figura 1

Ubicación geográfica de la finca "María" parroquia Malacatos, cantón Loja, provincia de Loja.



Fuente. Tomado de Google Earth, (2024).

5.3. Métodos de investigación

5.3.1. Método científico

Este método se empleó en toda investigación, ya que se obtuvo información bibliográfica de distintas fuentes bibliográficas con el propósito de aplicar ideas y estrategias en el siguiente proyecto. La metodología científica se basa en la creación de las ciencias desde un punto objetivo, sistemático y académico y donde se encuentran elementos tales como: sujeto, medio, objeto y fin (De Carvalho, 2021).

5.3.2. Método inductivo y deductivo

Se los aplicó a lo largo de todo el proceso de la investigación, basándose en la información recolectada ordenar las ideas, luego presentar los hallazgos y formular conclusiones y recomendaciones con las sugerencias correspondientes. El método inductivo está orientado a la observación, estudio de hechos o fenómenos particulares; mediante estos se realizan conclusiones o inferencias para generalizar su comportamiento, siendo la parte

inductiva, las cuales posteriormente podrán emplearse para la solución de estas situaciones o hechos particulares (Zarzar, 2015).

5.3.3. Método analítico

Este enfoque que se empleó permitió comprender los resultados obtenidos en consonancia con los resultados de los métodos utilizados previamente. En palabras de Hurtado y Toro (2007), este método descompone un fenómeno en partes o características importantes, que permite la obtención de nuevos conocimientos relacionados al tema a investigar; para luego ser sintetizado de la mejor forma.

5.4. Enfoque de investigación

El fundamento del presente estudio estuvo basado en un enfoque cualitativo con resultados no numéricos, ya que dentro de ello Balcázar Nava et al. (2013) mencionan que, la investigación cualitativa ofrece al investigador métodos y herramientas viables y confiables para hacer de la investigación una fuente de información para la toma de decisiones y para aportar información relevante al comportamiento de un mercado específico. La decisión de usar o no un tipo de investigación se hará no sólo por gustos del investigador, sino según los objetivos de la investigación. En esta situación, este tipo de enfoque posibilitó a través de la realización de una entrevista con los propietarios de la finca, responsables del cuidado y manejo de los productos agrícolas, la evaluación y comprensión de las prácticas agrotécnicas empleadas en el cultivo de sus productos. Todo este procedimiento ayudó significativamente a recabar información relevante y pertinente para la propuesta de un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico de la finca “María”, donde se incluyeron las recomendaciones pertinentes en su realización.

5.5. Tipo de investigación

La realización de la presente investigación fue de tipo exploratoria-descriptiva. Para Guevara et al. (2020), el objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de

actividades, objetos, procesos y personas. De la misma manera, permite dar cuenta de características o rasgos observables, verificables o que se encuentren expresados con claridad en los testimonios de los sujetos de la investigación. En esta instancia, se empleó este diseño de carácter descriptivo para analizar las prácticas agrotécnicas empleadas dentro de la finca “María” para el cultivo de sus productos agrícolas.

5.6. Diseño de investigación

El diseño de investigación que se utilizó para alcanzar los objetivos establecidos fue de tipo no experimental. Este tipo de investigación no experimental es un método sistemático y empírico donde las variables independientes no se manipulan porque ya han ocurrido. Además, dentro de este tipo de estudio, se observan y analizan los fenómenos tal como se presentan en la realidad, permitiendo la comprensión de las relaciones causales sin intervención directa (Frérot, 2014).

5.7. Metodología por objetivos

Para realizar el análisis del manejo agrotécnico de la finca “María” es importante basarse en la realidad en la cual vive diariamente, describir sus potencialidades agrotécnicas y proponer un plan de manejo integral en la finca, para cumplir con los objetivos propuestos se emplearon las siguientes técnicas planteadas:

5.7.1. Metodología para el primer objetivo

“Determinar las prácticas agrotécnicas utilizadas en la finca “María” para el cultivo de sus principales productos agrícolas.”

Para el cumplimiento del presente objetivo se utilizaron las siguientes técnicas como instrumentos de recolección de información relevante:

- **Entrevista:** la presente técnica de investigación estuvo dirigida primordialmente al propietario de la finca “María”, esto con el propósito de poder adquirir

conocimientos acerca de las prácticas agrotécnicas aplicadas en los cultivos de sus productos agrícolas más relevantes como la yuca, aguacate, guineo, naranja y babaco, de esta manera, poder lograr identificar las prácticas agrotécnicas más comunes: preparación del suelo, uso de semillas, siembra, riego, deshierba, fertilización, cosecha y post cosecha. Por ello, Folgueiras (2016) manifiesta que, la entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Para el cumplimiento de ello, se utilizó una guía de entrevista que se encontró integrada con preguntas estructuradas (Ver Anexo 2). Esto indica que, toda la información recolectada dentro de la finca “María” se llevó a cabo a través de la percepción, criterios y opiniones personales de los participantes que desempeñan prácticas agrotécnicas dentro de la finca en mención, para ello se tomó en consideración las siguientes variables para la elaboración de la entrevista.

Tabla 1

Variables de la entrevista

Variab les	Descripción
Identidad de los participantes	Edad, sexo, raza, tipo de educación, experiencia
Entrevistador	Presentación personal, presentación del trabajo de titulación
	Se abordan los temas que se van a desarrollar:
	-Manejo de cultivos
	-Suelo
	-Tipo de semillas
	-Tipo de siembra
	-Sistema de riego
	-Uso del deshierbe manual
Situación de la entrevista	-Aplicación de fertilizantes
	-Tipo de abono orgánico
	-Tipo de método para la recolección de cosecha
	-Selección o clasificación de la cosecha
	-Tratamientos postcosecha
	-Cobertura de suelos
	-Incorporación de conocimientos ancestrales

Fuente. Variables que se toman en cuenta para elaboración de entrevista.

- **Ficha de observación:** esta metodología se empleó específicamente para llevar a cabo una observación directa del fenómeno de interés con el fin de analizarlo detalladamente. Según Tamayo (2007), la observación directa “es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación” (p. 17). Dicho esto, el presente enfoque posibilitó la identificación de la aplicación de prácticas agroecológicas para el cultivo de los diferentes productos agrícolas dentro de la finca “María”, mediante esta ficha de observación se detallaron y describieron los principales descubrimientos relacionados al presente tema de investigación (Ver Anexo 3). La ficha de observación, se realizó en base al siguiente cuadro de variables.

Tabla 2

Variables de la ficha de observación

Variables	Descripción
Situación de la entrevista	<p>Se abordan los temas que se van a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Manejo de cultivos -Suelo -Tipo de semillas -Tipo de siembra -Sistema de riego -Uso del deshierbe manual -Aplicación de fertilizantes -Tipo de abono orgánico -Tipo de método para la recolección de cosecha -Selección o clasificación de la cosecha -Tratamientos postcosecha -Cobertura de suelos -Incorporación de conocimientos ancestrales - Costos de producción

Fuente. Variables que se toman en cuenta para elaboración de la ficha de observación.

El área objeto de estudio de la presente investigación fue la finca agrícola “María” ubicada en el barrio Rumizhitana, cantón Loja de la provincia de Loja. Dentro de este estudio, la población objeto la conformó una persona, quién fue la participante de la entrevista y ficha de observación.

5.7.2. Metodología para el segundo objetivo

“Proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluye recomendaciones específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola”.

Basado en la información recopilada en la entrevista y la ficha de observación se identificaron las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, mismas que fueron plasmadas en un análisis FODA, los cuales ofrecieron tácticas estratégicas que se integraron para tomar decisiones y en base a eso se formuló la propuesta del diseño de la finca que aquí se presenta.

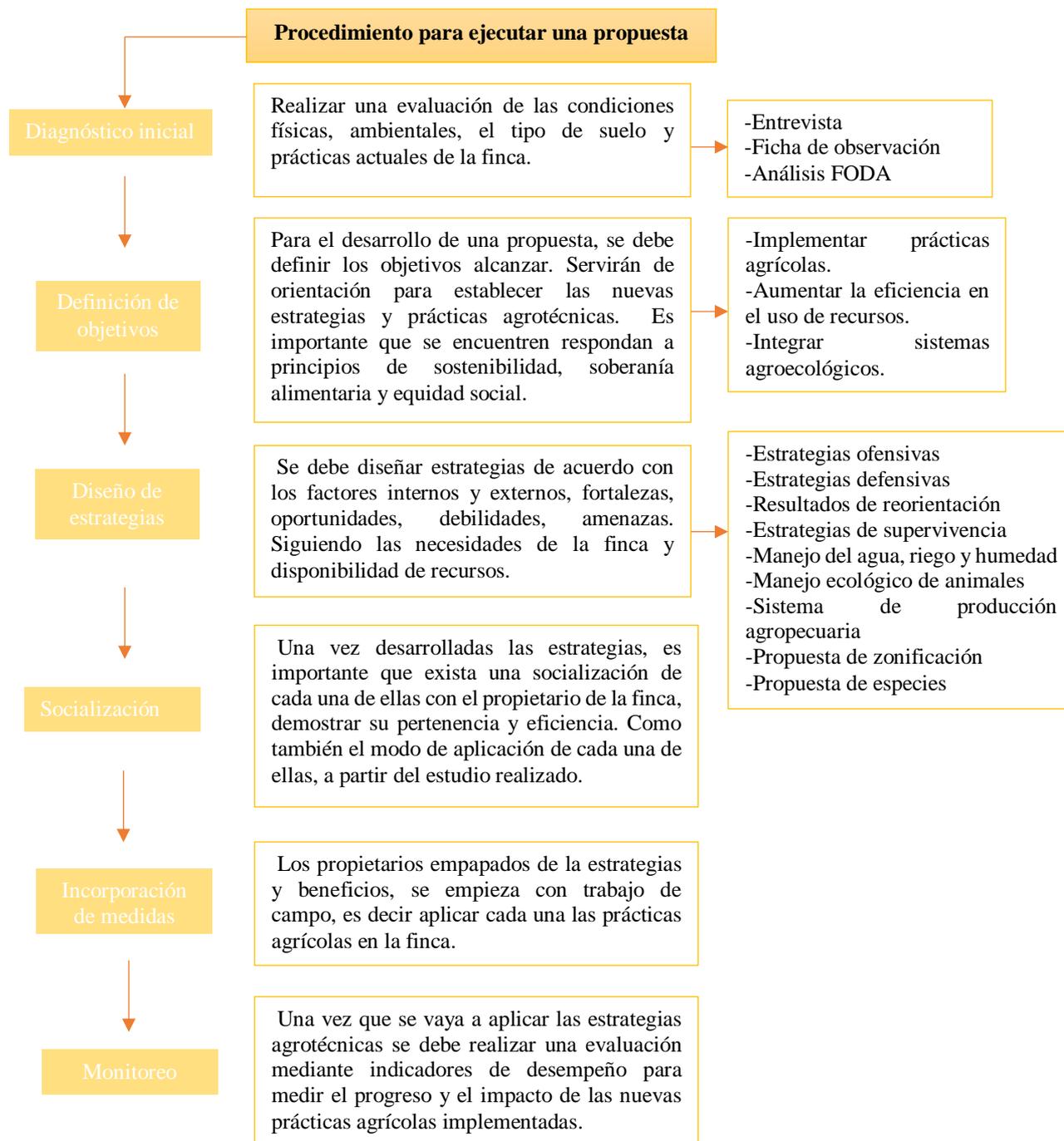
Dentro de esta propuesta de manejo agroecológico para la finca en estudio se tomó en consideración lo mencionado por Bolívar (2015), el cual manifiesta las siguientes actividades que se deben tomar en cuenta para realizar un diseño agroecológico:

- Se analizan los factores internos y externos (potencialidades y limitantes de la finca), considerando los resultados obtenidos en la ficha de observación.
- Se determinan zonas de distribución de las especies vegetales nativas y productivas de la finca “María”.
- Se determina la forma de manejo del agua, riego y humedad.
- Se identifica el manejo ecológico de animales: sistema de producción, instalaciones, alimentación.
- Se consolidan sistemas de producción agropecuaria de la finca.
- Se propone un diseño agroecológico de la finca.

Una vez recopilada la información a través de instrumentos de investigación como entrevistas, fichas de observación y análisis FODA, se estableció una propuesta de estrategias agrotécnicas. Este proceso se detalla en el diagrama adjunto, el cual explica paso a paso cómo se llevó a cabo la implementación de dichas estrategias.

Figura 2

Procedimiento para la ejecución de la propuesta



Fuente. Procedimiento para implementar una propuesta de manejo agrotécnico en la finca “María”.

6. Resultados

En el siguiente capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, mismos que se presentan para dar contestación a los objetivos planteados para la investigación.

6.1. Resultados primer objetivo

6.1.1. Resultados entrevista al propietario de la finca “María”

“Analizar el manejo agrotécnico, con orientación agroecológica en la Finca “María” Barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja”.

En la siguiente tabla 3 se detalla los resultados de la entrevista aplicada al propietario de la Finca “María” del Barrio Rumizhitana, misma en la cual se podrá verificar cuales son las prácticas agrotécnicas que se desarrollan al interno de la propiedad.

Tabla 3

Cuadro descriptivo de la entrevista al propietario de la Finca “María”

Entrevista			
Finca	Finca María		
Ubicación	Barrio Rumizhitana, parroquia Malacatos, cantón Loja, Provincia de Loja		
Propietario	Sra. María Uchuari,		
Prácticas agrotécnicas aplicadas a lo interno de la Finca María			
Preguntas	Respuestas	Porcentaje de área	Cultivos
¿Qué prácticas específicas se utilizan para el manejo de estos cultivos?	Con respecto al manejo de cultivos, la propietaria de la finca aplica la rotación de cultivos y cultivos asociados. Estas prácticas permiten mejorar la salud del suelo, prevenir enfermedades y optimizar la productividad del suelo.	Rotación de cultivos: 75% del área del terreno. Cultivos asociados: 25% del área del terreno.	-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café

<p>¿Qué técnicas de manejo del suelo se utilizan en la finca?</p>	<p>Para el manejo del suelo al interno de la finca se utiliza una labranza mínima, ya que, se trata de una técnica menos agresiva con las capas del suelo.</p>	<p>Labranza mínima: se utiliza en el 100% de las actividades de manejo del suelo.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Qué tipo de semillas se utiliza para la siembra?</p>	<p>La propietaria de la finca indica una preferencia por el uso de las semillas provenientes de cosechas anteriores. Esta técnica ha demostrado una alta recepción debido a la adaptación con el entorno, garantizando una buena germinación.</p>	<p>Semillas de cosechas anteriores: 100% de las semillas con variedades autóctonas de cultivos que provienen de cosechas anteriores.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Qué tipo de siembra utiliza en sus cultivos?</p>	<p>Con respecto al tipo de siembra de los cultivos en la Finca María se realiza una siembra en hileras. Debido a su eficiencia de la producción agrícola, mejoramiento de la productividad y control de plagas.</p>	<p>En el 100% del terreno se utiliza la siembra en hileras, provenientes de semilleros propios.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Qué sistemas de riego aplica en sus cultivos?</p>	<p>Respecto a los sistemas de riego utilizados en la finca “María” son por aspersión y goteo. Son técnicas que responden a un manejo agrotécnico, debido que regulan el control del agua para los cultivos.</p>	<p>Aspersión: en el 75% de la finca se utiliza este sistema de riego. Goteo: en el 25% de la finca se utiliza un sistema de riego por aspersión.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Realiza deshierba manual en sus cultivos?</p>	<p>En toda la finca “María” se realiza el deshierbe manual. Es una práctica eficaz para el control de malezas y contribuir a la sostenibilidad de la producción agrícola.</p>	<p>En el 100% de la finca se practica un deshierbe manual.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Emplea el manejo de herbicidas para el control de malezas al interno de la finca “María”?</p>	<p>Para el manejo de herbicidas para el control de malezas al interno de la finca María, se utiliza herbicidas de origen orgánico para cultivos de ciclo corto y perenne.</p>	<p>Orgánico: se utiliza herbicidas orgánicos en el 100% del terreno.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Aplica fertilizantes en sus cultivos?</p>	<p>La propietaria de la finca “María” indica que se realiza el uso de fertilizantes orgánicos con la finalidad de aportar nutrientes esenciales al suelo.</p>	<p>En el 100% de la finca se utiliza fertilizantes orgánicos.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>
<p>¿Realiza algún tipo de abono para sus cultivos?</p>	<p>En la finca “María” se utiliza abono orgánico para los cultivos.</p>	<p>Orgánico: en el 100% de la finca se aplica abono orgánico.</p>	<p>-Hortalizas -Cultivos perenne -Cultivos maíz -Yuca -Cultivo café</p>

¿Sigue un calendario específico para la fertilización de los cultivos?	Al interior de la finca María se destaca el uso de un calendario para la fertilización, ya que, asegura un control riguroso de los productos.	Se utiliza un calendario en el 100% de la finca.
¿Qué tipo de recolección utiliza para la cosecha en la finca?	Para la recolección de cosecha la propietaria emplea una recolección manual. Esto al ser un método cuidadoso con los productos y selectivo.	La recolección manual de productos es empleada en el 100% de la finca.
¿Realiza algún tipo de selección o clasificación durante la cosecha?	La propietaria ha manifestado que efectivamente realiza una selección de las semillas durante la cosecha, esto para asegurar la calidad del producto total.	En el 100% se realiza una clasificación de la semilla durante la cosecha.
¿Realiza algún tratamiento post cosecha para alargar la vida útil de los productos?	De lo señalado por la propietaria de la Finca “María” no se realiza ningún tratamiento post cosecha.	En toda la finca (100%) no se aplica tratamientos post cosecha.
¿Implementa cultivos de cobertura para mejorar la calidad del suelo?	Para garantizar la calidad del suelo al interno de la finca, se implementa cultivos de cobertura, lo que previene la erosión del suelo, retención de nutrientes y un aumento de la materia orgánica.	En todo el terreno, 100% en el cual se cultiva, se implementan cultivos de cobertura.
¿Incorpora conocimientos ancestrales en sus prácticas agrícolas?	Lo manifestado por la propietaria de la finca existe una aplicación de los conocimientos ancestrales que son considerados como una fuente de sabiduría para la siembra y cultivo de productos.	En el 100% de la finca se aplican conocimientos ancestrales.

Fuente. Resultados después de aplicar la entrevista al propietario de la finca “María” del barrio Rumizhitana.

6.1.2. Análisis de la ficha de observación aplicada a la Finca “María”

Mediante la aplicación de la ficha de observación directa se describen las prácticas utilizadas por la propietaria de la Finca “María”.

Tabla 4

Ficha de observación

Datos de la finca	
Nombre	Finca María
Ubicación	Barrio Rumizhitana, parroquia Malacatos, cantón Loja, Provincia de Loja
Temperatura promedio	19,9 °C
Extensión	10 hectáreas
Datos de los participantes	Sra. María Uchuari, 64 años de edad, propietaria del predio. Sr. César Uchuari, 65 años de edad, personal operativo de la finca.

Datos de la autora	Sr. Julio Uchuari, 35 años de edad, personal operativo de la finca. Sra. Judith Patiño, 56 años de edad, personal operativo de la finca. Srta. Mabel Solórzano
Fecha y hora de la observación	Domingo, 16 de junio de 2024 (08h00-16h00) Duración: 8 horas

Análisis basado en indicadores

Manejo del suelo	<p>La preparación del suelo dentro la Finca María se realiza bajo una orientación agroecológica, dando prioridad a técnicas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Es por ello que, se emplea una labranza manual mínima para evitar la compactación excesiva del suelo, de este modo se asegura una adecuada aireación y estructura en el mismo. De igual manera, se incorpora materia orgánica como el compost elaborado con restos vegetales y animales propios de la finca, con el propósito de mejorar la fertilidad y la capacidad de retención de agua del suelo. Adicional a ello, se utilizan técnicas para el manejo del suelo como la rotación de cultivos, mismos que ayudan a romper el ciclo de plagas y enfermedades, reduciendo considerablemente la adquisición de productos sintéticos externos.</p>
Selección de semillas	<p>La selección de semillas dentro de la finca María es un proceso manual y meticuloso, centrado en la preservación de la biodiversidad propia de la zona. Es por ello que, los agricultores eligen las semillas de las plantas más vigorosas y saludables de las cosechas anteriores, priorizando aquellas han demostrado ser más resistentes a las condiciones climáticas locales. Este método no solo garantiza una alta tasa de germinación y rendimiento, sino que también ayuda a promover la adaptabilidad genética de las plantas, lo que significa un aspecto vital e importante en términos de sostenibilidad agrícola.</p>
Siembra	<p>El proceso de siembra dentro de la finca María se lleva desarrolla bajo una planificación meticulosa, utilizando métodos manuales para todos los tipos de cultivos. La técnica más comúnmente empleada es la siembra en hileras, lo cual facilita significativamente el manejo de los cultivos y permite un control más eficaz de plagas y enfermedades, además de simplificar las labores de deshierba y fertilización. Es importante mencionar que las distancias entre las plantas de ajustan cuidadosamente para maximizar la exposición al sol y la eficiencia del riego, asegurando de esta manera un crecimiento óptimo y uniforme de los cultivos.</p>
Fertilización	<p>El proceso de fertilización en la finca María se basa en el uso de enmiendas orgánicas como la aplicación de compost, estiércoles y otros residuos vegetales provenientes de la propia finca. Todas estas prácticas enriquecen el suelo de manera natural y sostenida, mejorando significativamente su estructura y fertilidad a largo plazo. Se evita el uso de fertilizantes químicos, que puedan tener efectos adversos en la estructura del suelo y de los ecosistemas circundantes. La frecuencia y el método de aplicación de los fertilizantes orgánicos se ajustan según las necesidades de cada cultivo, asegurando de forma efectiva un óptimo suministro de nutrientes sin excedentes que puedan contaminar al medio ambiente.</p>
Riego	<p>La técnica de riego que se maneja con frecuencia dentro de la Finca María es el sistema de riego por aspersión, mismo que permite una distribución uniforme del agua sobre los cultivos de ciclo corto, simulando la lluvia natural. La aspersión es eficiente para cubrir grandes áreas de cultivos y se adapta de forma eficiente a diferentes tipos de suelo y topografía, su sistema de aspersión está diseñado para minimizar la evaporación y el escurrimiento, asegurando que el agua llegue de forma efectiva a todos los cultivos.</p>
Manejo integrado de plagas y enfermedades	<p>Dentro de la finca María se emplea un enfoque integral de manejo agroecológico para dar un control eficiente a las plagas y enfermedades. Por lo general, dentro de los cultivos existe la presencia de algunas plantas repelentes como la ruda, ají y albahaca para prevenir la presencia constante de plagas. Para el manejo de las</p>

Deshierba o poda	<p>enfermedades, aplican métodos curativos caseros elaborados con ingredientes naturales que no comprometan la calidad y seguridad de los cultivos afectados. Todo este enfoque garantiza un impacto menor en el agroecosistema, promoviendo al sostenibilidad y calidad de los productos agrícolas cultivados dentro de la finca. La técnica de deshierba dentro de la finca María se desarrolla de manera manual, excluyendo por completo el uso de herbicidas químicos. Aunque esta práctica demanda de una considerable inversión de mano de obra, desempeña un papel fundamental en la preservación de un entorno libre de agentes contaminantes a la vez que garantiza un control más preciso y selectivo de las malezas, beneficiando directamente la calidad y el rendimiento de los cultivos al reducir la competencia por recursos vitales como los nutrientes esenciales del suelo y el agua. Del mismo modo, se implementan dentro de este manejo las coberturas vegetales, que no solo contribuyen a controlar las malezas, sino que también mejoran la retención de humedad y enriquecen al suelo a través de su propia descomposición.</p>
Cosecha	<p>El proceso de cosecha dentro de la finca María se lo realiza de forma manual para asegurar la máxima calidad del producto obtenido y poder minimizar el daño a las plantas y al suelo. Para este proceso se emplean herramientas como machetes, palas, picos, dependiendo del tipo de cultivo, a su vez, los trabajadores de la finca ya cuentan con el conocimiento y experiencia necesaria para realizar esta actividad. Además, el propietario de la finca sigue un calendario basado en los estados lunares para optimizar el momento exacto de las cosechas, aprovechando los ciclos naturales en cada cultivo y garantizar la vida productiva de los cultivos.</p>
Postcosecha	<p>En este proceso, el manejo post cosecha en la finca María difiere de las prácticas convencionales al no realizar almacenamiento formal ni clasificación de los productos cosechados. En su lugar, los productos se destinan para el consumo directo del propietario de la finca y su familia, y son adquiridos directamente por personas propias del sector y algunos visitantes. Debido a esto, no se implementa un sistema estructurado de almacenamiento; ya que los productos se utilizan de forma inmediata para satisfacer las necesidades domésticas y para la venta directa a personas del sector según la demanda y disponibilidad de los productos dentro de la finca.</p>

Fuente. Resultados después de aplicar la ficha de observación en la finca “María” del barrio Rumizhitana.

Respecto a los costos de producción que actualmente la finca mantiene se encuentran acorde a la aplicación de la entrevista y la ficha de observación.

Tabla 5

Costo actual de producción de la finca “María”

Costos de producción		
Concepto	Descripción	Valor unitario
Manejo de suelo	Labranza mínima y compost orgánico, sumado mano de obra	\$ 500
Selección de semillas	Proceso manual de selección de semillas y de cosechas anteriores	\$ 40
Siembra	Siembra en hilera, mano de obra	\$ 150

Fertilización	Uso de enmiendas orgánicas (compost, estiércol)	\$ 150
Riego	Riego por aspersión y mantenimiento	\$ 100
Manejo de plagas	Uso de plantas repelentes y métodos caseros	\$ 60
Deshierba	Manual, mano de obra	\$150
Cosecha	Manual y selectiva	\$200
Postcosecha	Almacenamiento de productos	\$100
Total gastos		\$1450

Fuente. Resultados después de aplicar la ficha de observación en la finca “María” del barrio Rumizhitana.

6.1.3. Zonas de distribución actual de las especies vegetales nativas y productivas de la finca “María”

Este apartado se presenta la zonificación actual de la Finca “María”, mostrando la distribución de la producción agrícola y pecuaria presentes en la propiedad. En el siguiente mapa se logra observar cada uno de los elementos, zonas, cultivos y animales presentes en la finca, todos diferenciados por colores para facilitar su identificación.

Tabla 6

Descripción de los elementos de la finca “María”

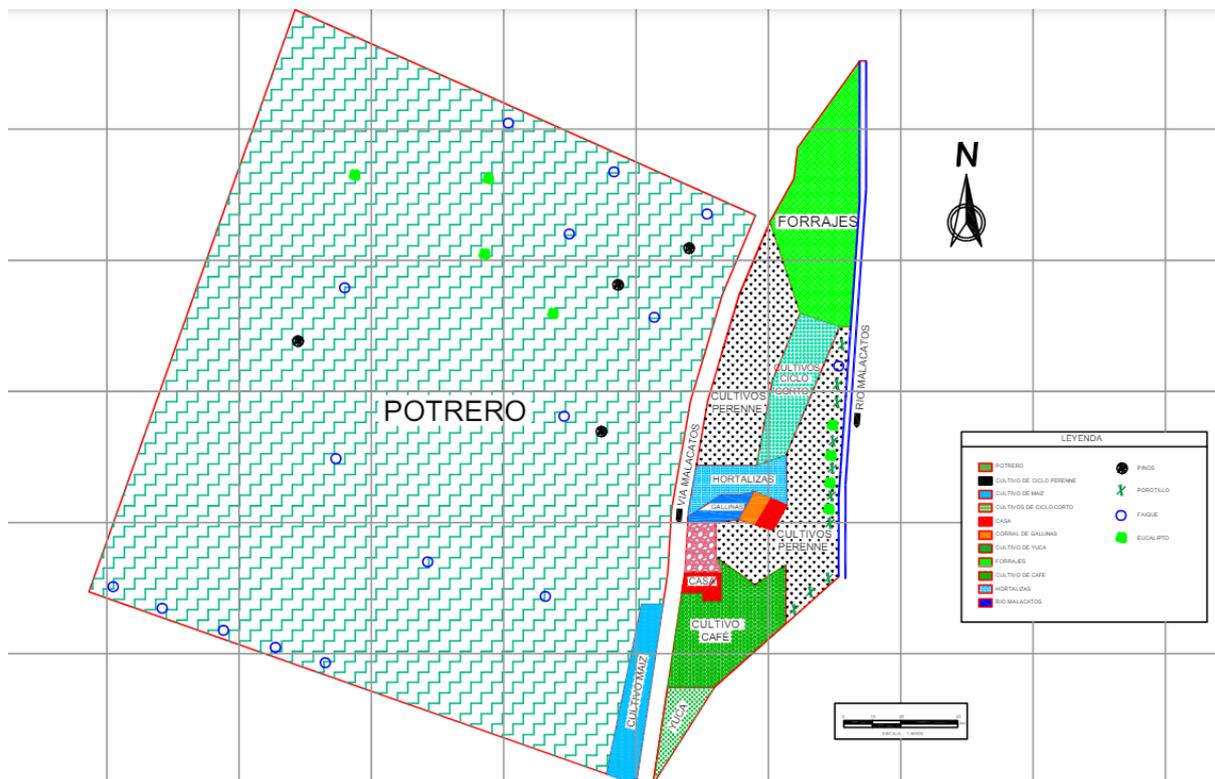
Descripción de la Finca “María”	
Elemento	Descripción
Zona 1	
Espacios destinados para cultivos	En la zona 1 se puede observar varios espacios en los cuales se destinan para diferentes cultivos: -Yuca -Café -Cultivos perenne -Hortalizas -Cultivos de ciclo corto
Casa	En esta zona se ubica la casa de la propietaria.
Corral de animales de crianza	La finca cuenta con animales de crianza como son las gallinas, bovinos y cobayos. Principalmente, el corral está ubicado cerca de las hortalizas con el propósito que después de la cosecha puedan ayudar con el control de maleza.
Forrajes	La finca cuenta con un espacio de forrajes (Cariamanga) propiamente destinado para la alimentación de los animales de la finca.

Árboles	La finca María cuenta con plantaciones de pinos, porotillos, faique y eucalipto que están ubicados en los cultivos perenne cerca del río Malacatos. Debido a que, estas plantaciones aportan estabilidad al suelo y retener la humedad.
Fuente hídrica	Por la ubicación de la finca María la fuente hídrica más cercana es el río Malacatos lo que aporta humedad al suelo y facilita el riego de los cultivos.
Zona 2	
Potrero	Se puede observar que mayor parte de la finca está ocupada por esta sección que se encuentra marcada con líneas diagonales verdes. Perímetro en el cual existe la presencia de pinos, faiques y eucalipto, como también se ha destinado un espacio para el cultivo de maíz (representado con el color celeste).
Carretera	Es la separación entre la zona 1 y 2 se encuentra la vía Malacatos. Es una carretera principal con un alto flujo vehicular, lo que evidencia una considerable cantidad de autos que transitan por esa vía regularmente.

Fuente. Descripción detallada de los elementos de la finca “María”

Figura 3

Zonificación actual de la finca “María”



Fuente. Resultados después de aplicar la ficha de observación en la finca “María” del barrio Rumizhitana.

6.1.4. Resultados entrevista a los colindantes de la finca María

Continuando con el análisis del primer objetivo, es necesario examinar las respuestas obtenidas en la entrevista aplicada a los colindantes de finca “María”, las cuales proporcionaran información sobre las prácticas agrotécnicas que se implementan a lo externo de la finca.

Primera pregunta: ¿Qué prácticas específicas se utilizan para el manejo de estos cultivos?

Tabla 7

Manejo de cultivo de los colindantes de la finca “María”

Descripción	Frecuencia	%
Rotación de cultivos	2	67,00
Monocultivos	0	0,00
Cultivos agroforestales	0	0,00
Cercas vivas	0	0,00
Cultivos asociados	1	33,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 4 se detallan las prácticas utilizadas para el manejo de cultivos.

Figura 4

Manejo de cultivo de los colindantes de la finca “María”



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 7 y figura 4 se indica las diferentes prácticas utilizadas por los colindantes para manejo de cultivos. De los resultados obtenidos se destaca que el 67% de los vecinos utilizan la rotación de cultivos, mientras que, el 33% de los entrevistados manifiestan utilizar

cultivos asociados. Es importante resaltar que la rotación de cultivos como los cultivos asociados responde a prácticas de manejo agrotécnico. Principalmente estas técnicas se encuentran diseñadas para lograr mejorar la salud del suelo, enfermedad y optimizar la productividad del suelo.

Segunda pregunta: ¿Qué técnicas de manejo del suelo se utilizan en la finca?

Tabla 8

Técnicas de manejo de suelo en la finca

Descripción	Frecuencia	%
Labranza convencional	1	33,00
Labranza mínima	2	67,00
Agricultura de conservación	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 5 se detallan los porcentajes de las técnicas utilizadas para el manejo del suelo.

Figura 5

Técnicas de manejo de suelo en la finca



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 8 y figura 5 presenta las técnicas de manejo del suelo utilizados por los colindantes de la finca "María". Por un lado, el 33% de los colindantes manifiestan que hacen uso de una labranza convencional esto implica una preparación intensiva del suelo, a pesar de presentar ciertas ventajas, este tipo de labranza es muy propensa a generar erosión del suelo y disminución de la materia orgánica. A diferencia del 67% de las propiedades vecinas que realizan una labranza mínima, que se trata de una técnica menos agresiva con las capas del suelo ayudando a mejorar la estructura y aumentar la materia orgánica.

Tercera pregunta: ¿Qué tipo de semillas se utiliza para la siembra?

Tabla 9

Tipos de semilla para la siembra

Descripción	Frecuencia	%
Autóctonas	0	0,00
Certificadas	0	0,00
Cosechas anteriores	3	100,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 6 se detallan los tipos de semillas utilizadas para la siembra en la finca "María" y su entorno.

Figura 6

Tipos de semilla para siembra



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 9 y figura 6 se muestran los tipos de semillas utilizada en el entorno de la Finca “María”, donde se indica clara preferencia por el uso de semillas provenientes de cosechas anteriores esto por parte el 100% de los colindantes entrevistados. Este tipo de semillas muestran una alta recepción debido a la adaptación que tienen con el entorno, lo que garantiza sin dudar alguna una buena germinación de la semilla. Sin embargo, es necesario que tome en consideración el uso de semillas certificadas para que de esa forma se pueda garantizar calidad genética.

Cuarta pregunta: ¿Qué tipo de siembra utiliza en sus cultivos?

Tabla 10

Tipos de siembra para los cultivos

Descripción	Frecuencia	%
Siembra en hileras	3	100,00
Siembra al voleo	0	0,00
Siembra en hoyos	0	0,00
Siembra directa	0	0,00
Siembra indirecta o trasplante	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 7 se detallan los tipos de siembra que se lleva a cabo para el proceso de siembra.

Figura 7

Tipos de siembra para los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

La tabla 10 y figura 7 presenta el tipo de siembra más utilizado por los colindantes de la Finca “María” en el cual se destaca que el 100% realiza una siembra en hileras. Este tipo de técnica es considerada como parte de un manejo ecológico debido a la eficiencia de la producción agrícola, mejoramiento en la productividad y control de plagas.

Quinta pregunta: ¿Qué sistemas de riego aplica en sus cultivos?

Tabla 11

Sistemas de riego para los cultivos

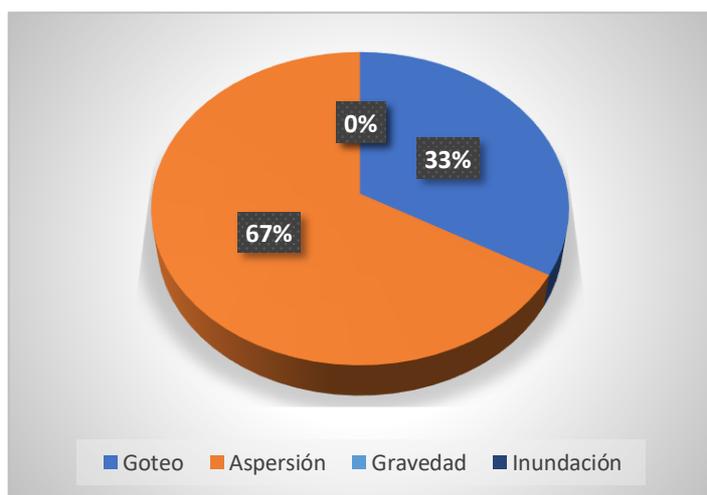
Descripción	Frecuencia	%
Goteo	1	33,00
Aspersión	2	67,00
Gravedad	0	0,00
Inundación	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la siguiente figura se detalla el sistema de riego utilizados para cultivos.

Figura 8

Sistemas de riego para los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 11 y figura 8 demuestra el sistema de riego que se utilizan los colindantes de la Finca “María”. El 67% de los entrevistados manifiestan hacer uso de un sistema de riego

por aspersión que es utilizado para cubrir grandes áreas de cultivos y sobre todo se adapta a diferentes tipos de terrenos y cultivos. Por otro lado, el 33% manifiesta emplear un sistema por goteo, que este tipo de riego se aplica directamente el agua en las raíces mediante emisores o goteros de manera continua y permanente, este método es muy beneficioso porque existe un control del agua distribuyendo únicamente a los cultivos logrando reducir malezas. Estos dos métodos responden a un manejo agrotécnico, debido a que son sistemas automatizados que regulan el control del agua para que los cultivos puedan adquirir el recurso de manera suficiente para su crecimiento.

Sexta pregunta: ¿Realiza deshierba manual en sus cultivos?

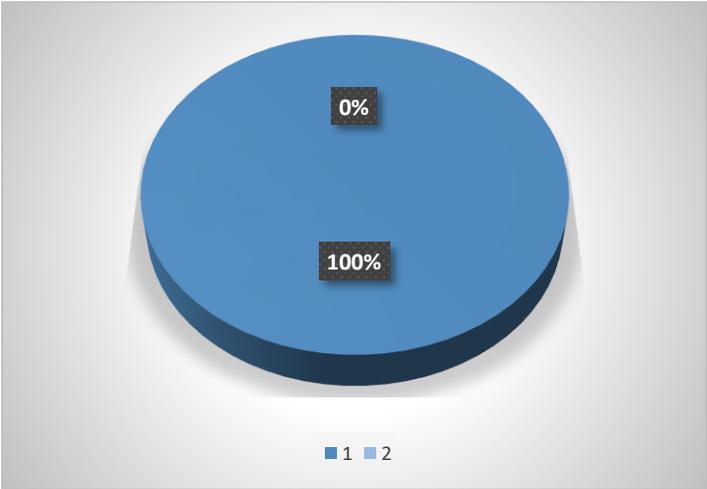
Tabla 12
Deshierba manual para los cultivos

Descripción	Frecuencia	%
Si	3	100,00
No	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En figura 9 se detalla si se aplica el método de deshierba manual para los cultivos.

Figura 9
Deshierba manual para los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 12 y figura 9 revelan que al exterior de la finca el 100% de los colindantes realizan un deshierbe manual. En estos casos, el deshierbe manual se destaca como una práctica eficaz para el control de malezas, contribuyendo a la sostenibilidad de la producción agrícola. Este método permite eliminar toda la maleza sin causar daño significativo a las plantas cultivadas, lo cual es crucial para mantener la salud de los cultivos.

Séptima pregunta: ¿Emplea el manejo de herbicidas para el control de malezas al interno de la finca “María”?

Tabla 13

Manejo de herbicidas para el control de malezas

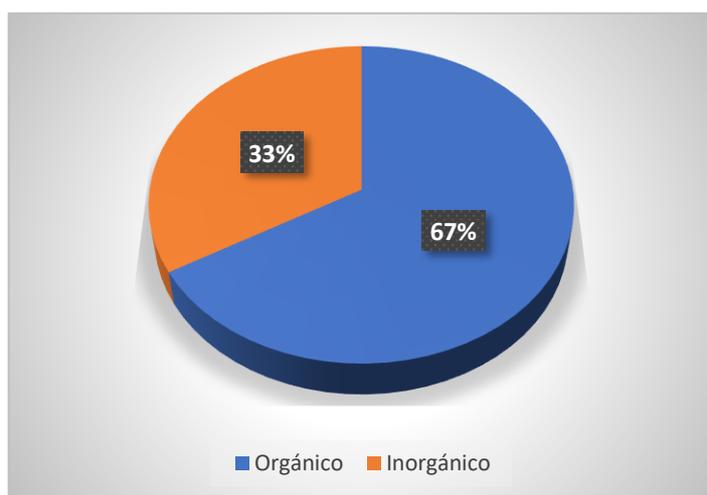
Descripción	Frecuencia	%
Orgánico	2	67,00
Inorgánico	1	33,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 10 se exponen sobre cuales es el manejo de herbicidas para el control de malezas.

Figura 10

Manejo de herbicidas para el control de malezas



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En cuanto al uso de herbicidas para el control de malezas, se observa que el 67% de los entrevistados utilizan exclusivamente herbicidas orgánicos, mientras que el 33% emplea herbicidas inorgánicos. De esto es posible determinar que, los colindantes de la finca “María”

emplean un enfoque agrotécnico en relación con la aplicación de herbicidas orgánicos, mismos que ayudan que el suelo no pierda sus nutrientes y que no sea agresivos con los cultivos.

Octava pregunta: ¿Aplica fertilizantes en sus cultivos?

Tabla 14

Aplicación de fertilizantes en los cultivos

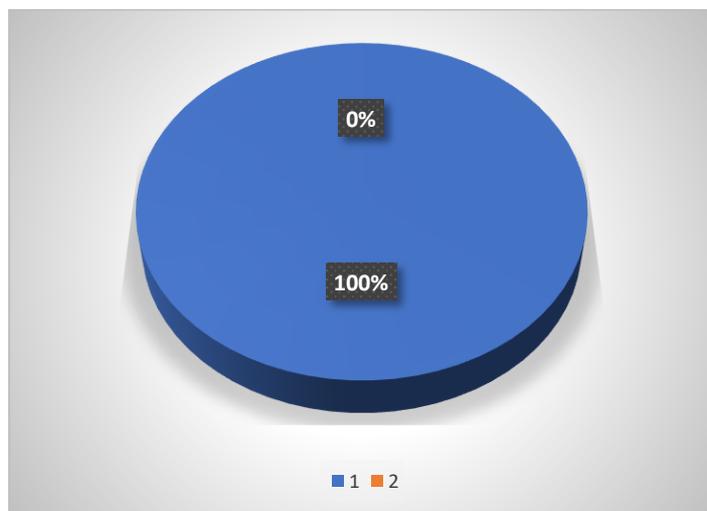
Descripción	Frecuencia	%
Si	3	100,00
No	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

La figura 11 se demuestra gráficamente el porcentaje de entrevistados que eligieron entre las variantes en relación a la aplicación de fertilizantes en los cultivos.

Figura 11

Aplicación de fertilizantes en los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 14 y figura 11 los datos indican que el 100% de los colindantes hacen uso de fertilizantes mostrando una alta frecuencia de aplicación. Es un punto positivo el uso de fertilizantes debido que son capaces de aportar nutrientes esenciales al suelo, como el nitrógeno, fósforo y potasio que ayudan para el crecimiento de las plantas, su función principal es lograr aportar de nutrientes al suelo que por diferentes condiciones físicas pueden llegar a carecer, logrando mejorar así su fertilidad.

Novena pregunta: ¿Realiza algún tipo de abono orgánico para sus cultivos?

Tabla 15

Aplicación de abonos orgánicos en los cultivos

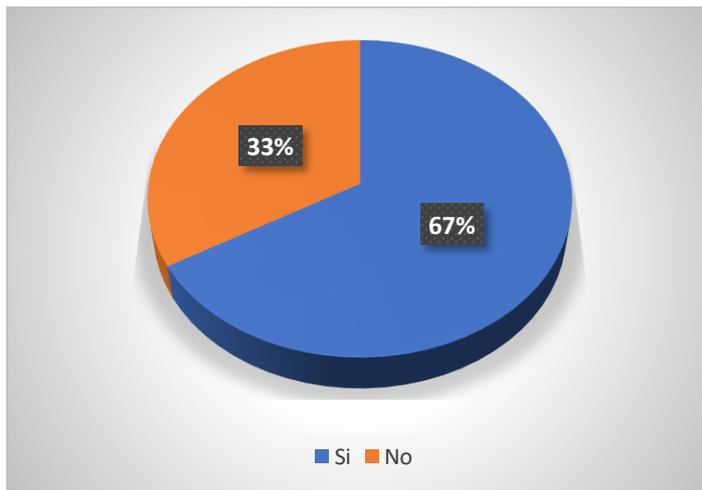
Descripción	Frecuencias	%
Si	2	67,00
No	1	33,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

Con respecto a la novena interrogante, la siguiente figura muestra los porcentajes obtenidos para cada variante.

Figura 12

Aplicación de abonos orgánicos en los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 15 y figura 12 se evidencia que el 67% de los colindantes realizan algún tipo de abono orgánico para sus cultivos, esto para la sostenibilidad ambiental, como también mejorar la productividad agrícola evitando el uso de químicos, fomentando cultivos más sanos en beneficio de la comunidad en general. A diferencia del 33% de personas que no hacen uso de este tipo de abonos orgánicos, lo que es muy desventajoso para la salud del suelo, la productividad de las plantas y la sostenibilidad. Ante esto se recomienda que se pueda implementar prácticas de compostaje y uso de abono orgánico para reducir incluso el uso de químicos.

Décima pregunta: ¿Sigue un calendario específico para la fertilización de los cultivos?

Tabla 16

Calendario para la fertilización de los cultivos

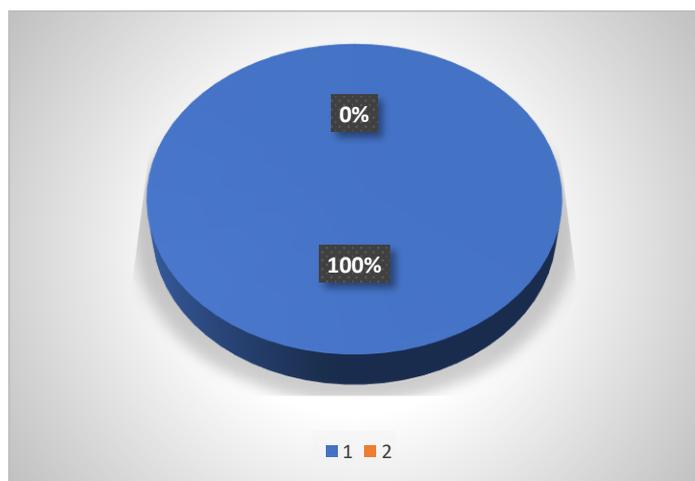
Descripción	Frecuencia	%
Si	3	100
No	0	0
Total	3	100

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 13, se reflejan los porcentajes de cada variable de la décima pregunta respecto sobre un calendario específico para la fertilización.

Figura 13

Calendario para la fertilización de los cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 16 y figura 13 destaca la preferencia del 100% de los colindantes en el uso de un calendario para la fertilización. Es muy importante que se lleve un calendario de fertilización, ya que asegura la salud y cultivar buenos productos. Además, permite llevar un control riguroso de estos productos para lograr una provisión adecuada de los nutrientes.

Undécima pregunta: ¿Qué tipo de recolección utiliza para la cosecha en la finca?

Tabla 17

Tipos de recolección para cosechas

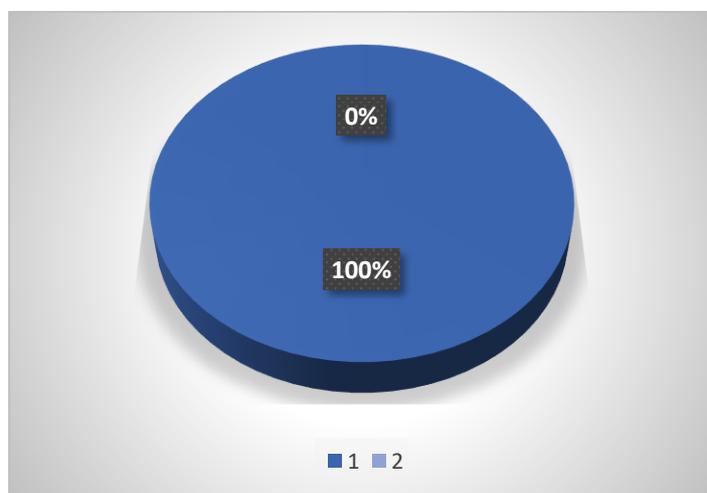
Descripción	Frecuencia	%
Manual	3	100,00
Mecanizada	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 14, se reflejan los porcentajes de cada variable de la pregunta formulada.

Figura 14

Tipos de recolección para cosechas



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

De los resultados obtenidos el 100% de los agricultores colindantes realizan una cosecha manual, en este caso es una técnica muy sostenible y cuidadosa con los cultivos, debido que se hace una selección de los productos que ya se encuentran para la cosecha y aquellos que todavía les falta cierto tiempo, siendo un método muy amigable con el cuidado de los productos.

Décima segunda pregunta: ¿Realiza algún tipo de selección o clasificación durante la cosecha?

Tabla 18

Tipo de selección de cosecha

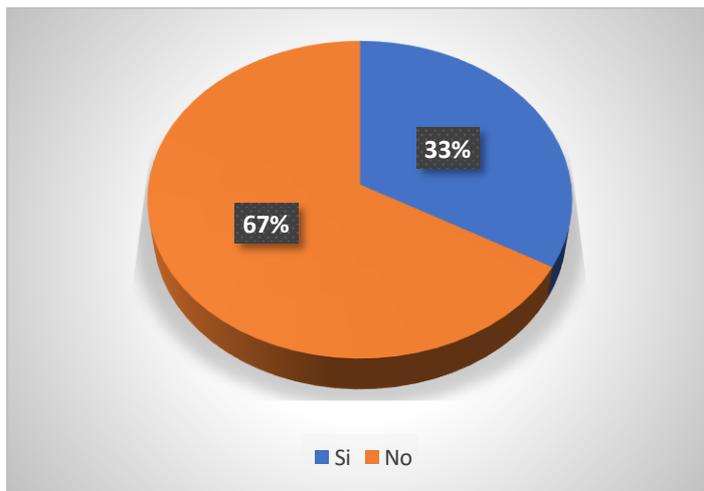
Descripción	Frecuencia	%
Si	1	33,00
No	2	67,00
Total	3	100

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 15 se describe si existe una clasificación de cultivos durante la cosecha.

Figura 15

Tipos de selección de cosecha



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 18 y figura 15 describe el tipo de selección de la cosecha a las afueras de la Finca “María”. De estos resultados, el 33% de los entrevistados han indicado que realizan una selección de las semillas, es importante que puedan llevar esta técnica para una selección de aquellos cultivos que se encuentran en mejores condiciones logrando asegurar la calidad del producto final. A diferencia del 67% de los agricultores colindantes quienes han manifestado que no realizan una clasificación de la cosecha, esto resulta ser perjudicial para la producción de las próximas cosechas.

Décima tercera pregunta: ¿Realiza algún tipo de tratamiento post cosecha para alargar la vida útil de los productos?

Tabla 19

Tratamiento post cosecha de cultivos

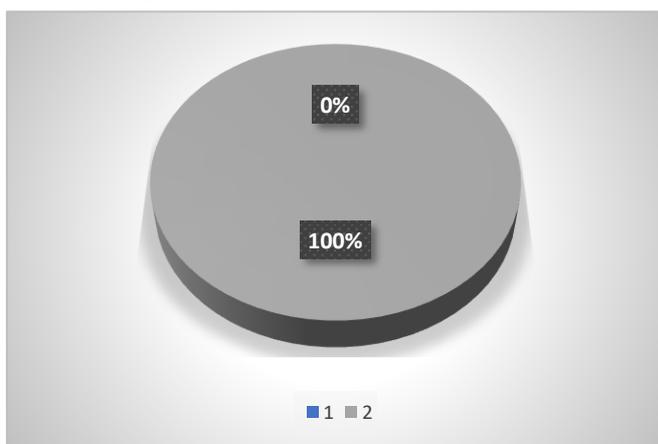
Descripción	Frecuencia	%
Si	0	0,00
No	3	100,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

La figura 16 se detallan los porcentajes de las variables propuestas sobre el tratamiento postcosecha.

Figura 16

Tratamiento post cosecha de cultivos



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 19 y figura 16 se indica que el 100% de los colindantes no realizan ningún tratamiento post cosecha para los cultivos. Al no realizar un post cosecha esto puede llegar a ser muy perjudicial en cuanto a la pérdida de calidad del producto, ya que, podría enfrentar el desarrollo de plagas y enfermedades que afectan la comercialización del producto y se verá reflejado en pérdidas económicas. Es por esto, que es importante que se pueda implementar prácticas efectivas de postcosecha para así maximizar la calidad del producto.

Décima cuarta pregunta: ¿Implementa cultivos de cobertura para mejorar la calidad del suelo?

Tabla 20

Cultivos de cobertura

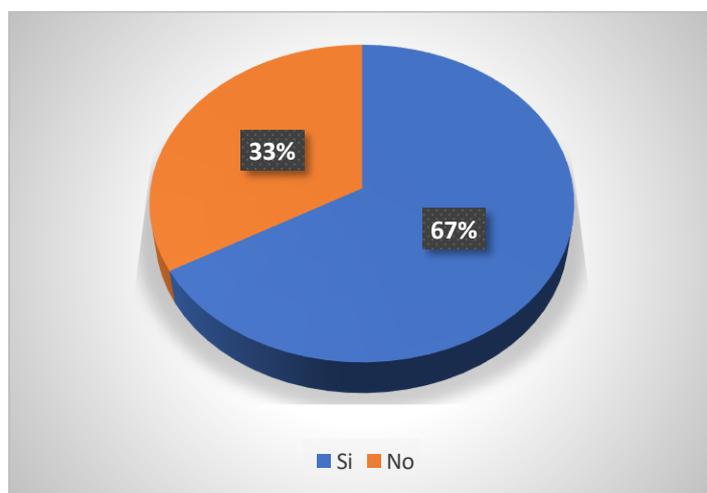
Descripción	Frecuencia	%
Si	2	67,00
No	1	33,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 17 respecto a la implementación de cultivos de cobertura.

Figura 17

Cultivos de cobertura



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

De los resultados obtenidos, el 67% de los colindantes implementan cultivos de cobertura para mejorar la calidad del suelo, esto debido a que son prácticas agrotécnicas que proporcionan beneficios significativos para la sostenibilidad del suelo y los cultivos. Sin embargo, el 33% agricultores vecinos no hacen uso de cultivos de cobertura siendo muy perjudicial debido que el suelo estará propenso a erosiones, pérdida de nutrientes y deficiencias en la estructura del suelo.

Décima quinta pregunta: ¿Incorpora conocimientos ancestrales en sus prácticas agrícolas?

Tabla 21

Conocimientos ancestrales en las prácticas agrícolas

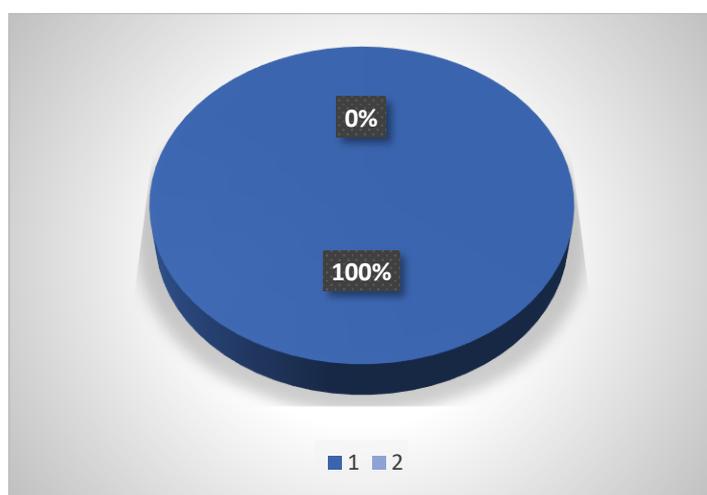
Descripción	Frecuencia	%
Si	3	100,00
No	0	0,00
Total	3	100,00

Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la figura 18 se visualizan los valores con respecto a la incorporación de conocimientos ancestrales en las prácticas agrícolas.

Figura 18

Conocimientos ancestrales en las prácticas agrícolas



Fuente. Resultados de la entrevista aplicada.

En la tabla 21 y figura 18 indican la relevancia significativa de los conocimientos ancestrales, es así como el 100% de los colindantes aplican conocimientos ancestrales como una valiosa fuente de sabiduría para mejorar y redirigir diversas técnicas agrícolas. Al combinar prácticas ancestrales con métodos modernos, se logra una armonización en los procesos de siembra y cosecha, lo que trae consigo múltiples beneficios. Estos incluyen la preservación cultural, la sostenibilidad ambiental y la soberanía alimentaria, garantizando prácticas agrícolas más equilibradas y respetuosas con el medio ambiente.

6.2. Resultados segundo objetivo

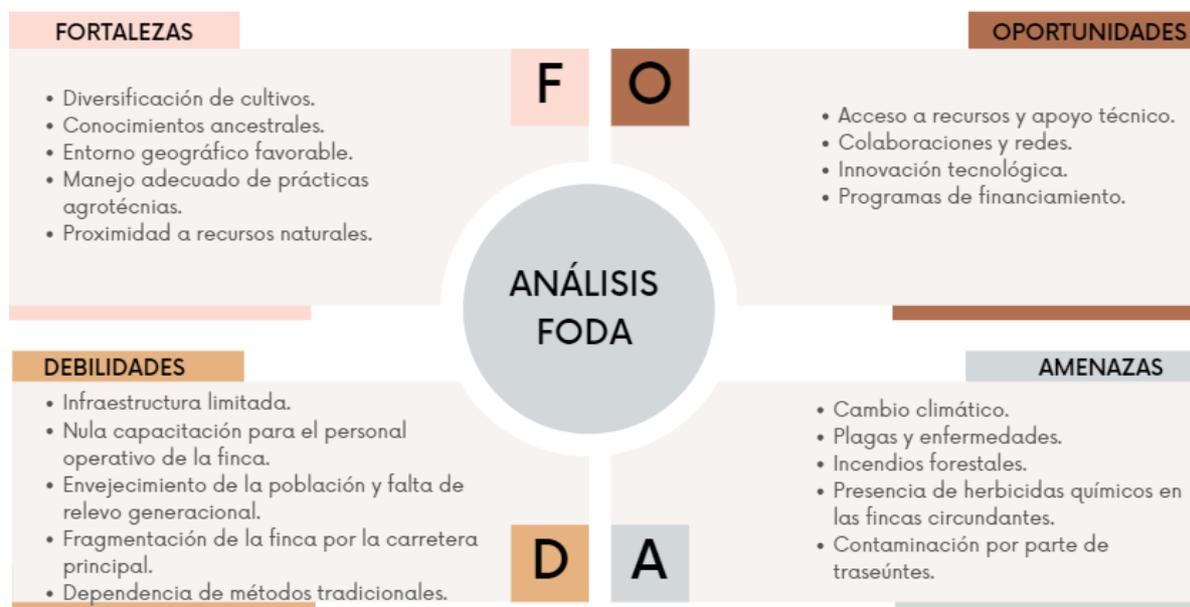
6.2.1. Análisis de los factores internos y externos (FODA)

“Proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluye recomendaciones específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola”

Mediante la aplicación del análisis FODA se logró establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que mantiene en la finca “María” con respecto a los factores internos y externos. Con la determinación de cada una de estas categorías proporciona una visión mucho más clara con respecto al manejo actual de la finca, logrando en lo posterior establecer estrategias para un correcto manejo agrícola.

Figura 19

Análisis FODA de la finca “María”



Fuente. Resultados del análisis FODA de la finca “María” del barrio Rumizhitana.

El FODA realizado en la Finca María, revela una situación con fortalezas significativas como la diversificación de cultivos, conocimientos ancestrales y un entorno geográfico favorable, que junto con un manejo adecuado de prácticas agrotécnicas y la proximidad a recursos naturales, proporcionan una base sólida para el crecimiento productivo de la finca objeto de estudio. Por otra parte, las oportunidades presentadas como el acceso a recursos propios y apoyo técnico, colaboraciones, innovación tecnológica y programas de financiamiento pueden potenciar aún más todo su desarrollo. A pesar de todas las fortalezas y oportunidades que la finca posee, también se incluyen algunas debilidades como la limitada infraestructura, limitada capacitación actualizada para el personal, el envejecimiento de la

población y la dependencia de métodos tradicionales podría obstaculizar el progreso de la finca. Las amenazas, como el cambio climático, la presencia de plagas, incendios forestales y la contaminación representan daños significativos que limitan el progreso productivo. Es por ello que, para asegurar un desarrollo sostenible y eficiente, es importante aprovechar de manera precisa las fortalezas y oportunidades mientras se abordan las debilidades y se mitigan las amenazas.

Utilizando los instrumentos de investigación adecuados, se logró diagnosticar el manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca "María", ubicada en el barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja. A través de la aplicación de entrevistas y fichas de observación, se identificaron las técnicas de manejo agroecológico implementadas dentro de la finca "María". Estos instrumentos revelaron que la finca mantiene un buen manejo de cultivos, suelo y riego. Sin embargo, se observó que carece de técnicas agroecológicas en el tratamiento post cosecha. Aunque estas deficiencias no generan un gran perjuicio en la actualidad, son elementos necesarios para alcanzar un manejo agrotécnico óptimo.

Además, se realizó un análisis FODA para evaluar los factores externos que afectan a la finca. Esta herramienta permitió identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas desde el entorno externo, proporcionando una visión integral de los aspectos que pueden influir en el desempeño y la sostenibilidad de la finca "María". Este análisis es crucial para desarrollar estrategias que fortalezcan las prácticas agroecológicas y mejoren el tratamiento post cosecha, asegurando así un manejo agrotécnico más eficiente y sostenible.

Para el análisis del estudio, se utilizó un enfoque de investigación cualitativo que permitió recabar información relevante y detallada. Este enfoque técnico y objetivo facilitó la evaluación y el conocimiento de las prácticas agrotécnicas utilizadas en el cultivo de los principales productos agrícolas de la finca "María". La información obtenida fue fundamental para proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico, el cual incluye recomendaciones específicas y pertinentes. Además, se aplicaron métodos científicos inductivos y deductivos para recopilar información científica sobre el manejo agrotécnico y sus técnicas. Este enfoque permitió comprender en profundidad las prácticas actuales de la finca "María" y analizar los resultados obtenidos. A través de esta metodología, se identificaron las carencias y necesidades de la finca, lo que fue crucial para desarrollar un plan de manejo agrotécnico eficiente y sostenible. Este plan no solo aborda las deficiencias actuales, sino que

también ofrece soluciones prácticas para mejorar la productividad y la sostenibilidad a largo plazo de la finca "María".

Por lo tanto, a continuación, se presentan un plan de manejo agrotécnico diseñado de diferentes estrategias desarrolladas específicamente para los factores internos y externos de la finca y la forma de ejecución esto con el objetivo de contribuir de manera efectiva a optimizar el rendimiento productivo de la finca y garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Plan de manejo agrotécnico

1. Introducción

Según la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, es fundamental implementar prácticas agrícolas que no solo promuevan la salud pública y protejan el medio ambiente, sino que también mejoren las condiciones laborales de los trabajadores del sector agrícola. Esta necesidad surge en respuesta a la creciente preocupación de los consumidores por acceder a alimentos más saludables y producidos de manera sostenible, asegurándose de que las técnicas agrícolas empleadas estén alineadas con el respeto hacia la naturaleza.

En la actualidad, se enfatiza la crucial importancia de conservar los recursos naturales para asegurar su disponibilidad futura. Por este motivo, numerosos agricultores, estudios y organismos estatales están promoviendo prácticas agrícolas que sean conscientes tanto de la salud humana como del medio ambiente. Esta tendencia ha mostrado resultados positivos evidentes, como la reducción de la erosión del suelo, un aumento en la fertilidad natural, y una mejora en la estructura general del suelo. Además, estas prácticas están diseñadas para garantizar que las generaciones futuras puedan beneficiarse de los mismos recursos de manera sostenible y responsable.

También, es importante considerar que el rendimiento de los cultivos está relacionado con la productividad de los suelos, lo que dependerá del adecuado manejo proporcionado. Bajo este concepto, es importante que se tome en consideración la capacidad de retención del agua, la densidad, porosidad, estructura y salud, factores que deben estar en óptimas condiciones para un buen comportamiento del suelo y un crecimiento saludable de las plantas.

De este modo, se destaca la implementación de un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico que recabe mecanismos, estrategias y recomendaciones para elevar la productividad de la finca “María”, que su único propósito es integrar elementos para aumentar la eficiencia biológica y la biodiversidad, mientras se mantiene la capacidad productiva y autorregulatoria del agroecosistema. De ahí que, la orientación suscite prácticas que perfeccionan la producción agrícola y conservación de recursos naturales en menor tiempo y plazo, a través de fortalecer su resiliencia ante las situaciones adversas que se presentan con los últimos cambios climáticos y ambientales (Mediavilla et al., 2024).

2. Justificación

El plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico dirigido para la finca “María” se justifica por verificar la pertinencia de incorporar nuevas técnicas en todo el proceso de preparación del suelo, siembra, cosecha y post-cosecha esto de acuerdo a las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas diagnosticadas tanto con la ficha de observación como con el análisis FODA.

Como también se demuestra la importancia de la incorporación de este plan debido que está diseñado de acuerdo con las necesidades de la finca “María” y mantiene un enfoque ampliamente agroecológico. Se detallan estrategias que ayudarán a conservar y preservar los recursos naturales de la finca, como el suelo, el agua y la biodiversidad, como también enfocada a una reducción del impacto ambiental como el uso mínimo de pesticidas químicos lo que contribuye a la protección del medio ambiente local y global. A su vez también se incorporan recomendaciones para la implementación de rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos, conservación de la biodiversidad y el manejo de plagas y enfermedades.

Este plan de manejo agrotécnico se centra en prácticas específicas adaptadas a las necesidades de la finca "María", con un enfoque agroecológico. Su implementación no solo mejorará la sostenibilidad y la productividad de la finca, sino que también promoverá la salud ambiental y económica a largo plazo. Esto resultará en beneficios significativos para los propietarios en términos de rentabilidad, así como para la comunidad al garantizar la disponibilidad de productos más saludables.

3. Objetivos

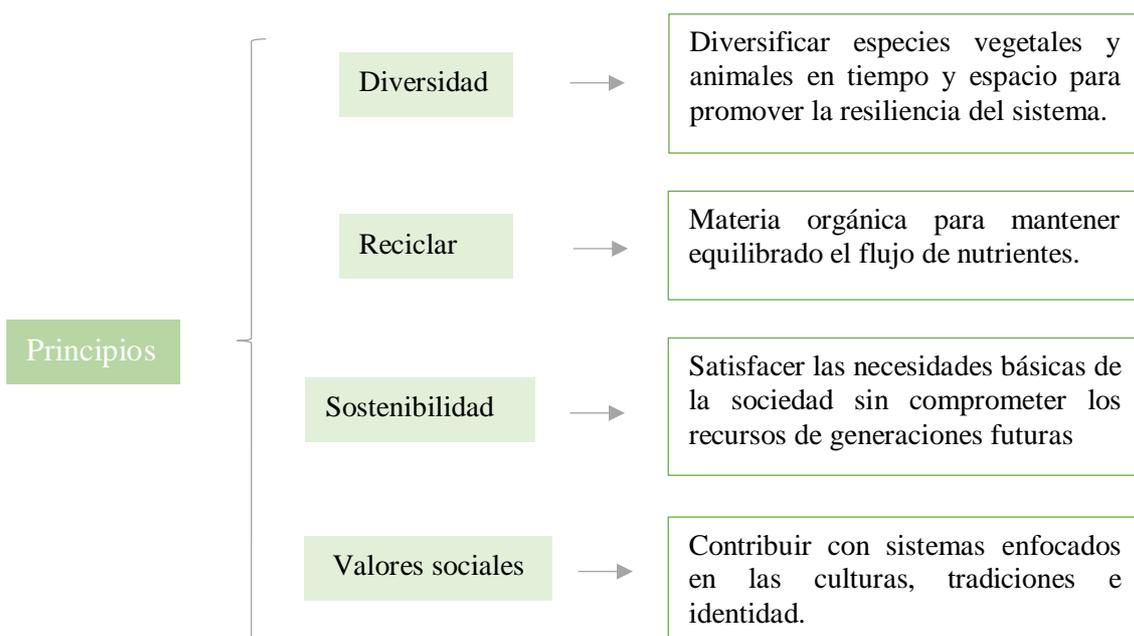
- Implementar prácticas agrícolas que conserven los recursos naturales y minimicen el impacto ambiental.
- Aumentar la eficiencia en el uso de recursos para incrementar la producción de manera sostenible.
- Integrar sistemas agroecológicos que diversifiquen las fuentes de ingresos y reduzcan la dependencia de monocultivos.

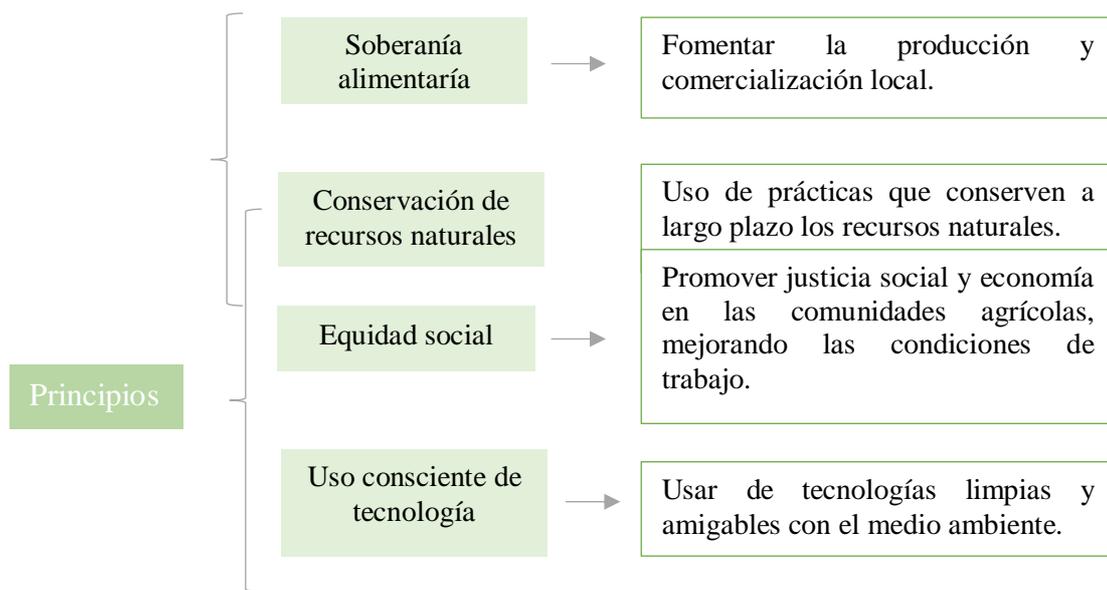
4. Principios

La agroecología no solamente se sustenta en incorporar técnicas amigables con el medio ambiente, sino que este se fundamenta en pilares rectores para dar cumplimiento con lo manifestado por organizaciones internacionales como nacionales, es lo que se conocen como principios que son bases en la ciencia agronómica para direccionar el correcto actuar de las personas productoras de cultivos estos se caracterizan por ser biodiversos, resilientes, eficientes y equitativos. Para el presente plan de manejo se toma en consideración los siguientes principios agroecológicos.

Figura 20

Principios del plan de manejo agrotécnico



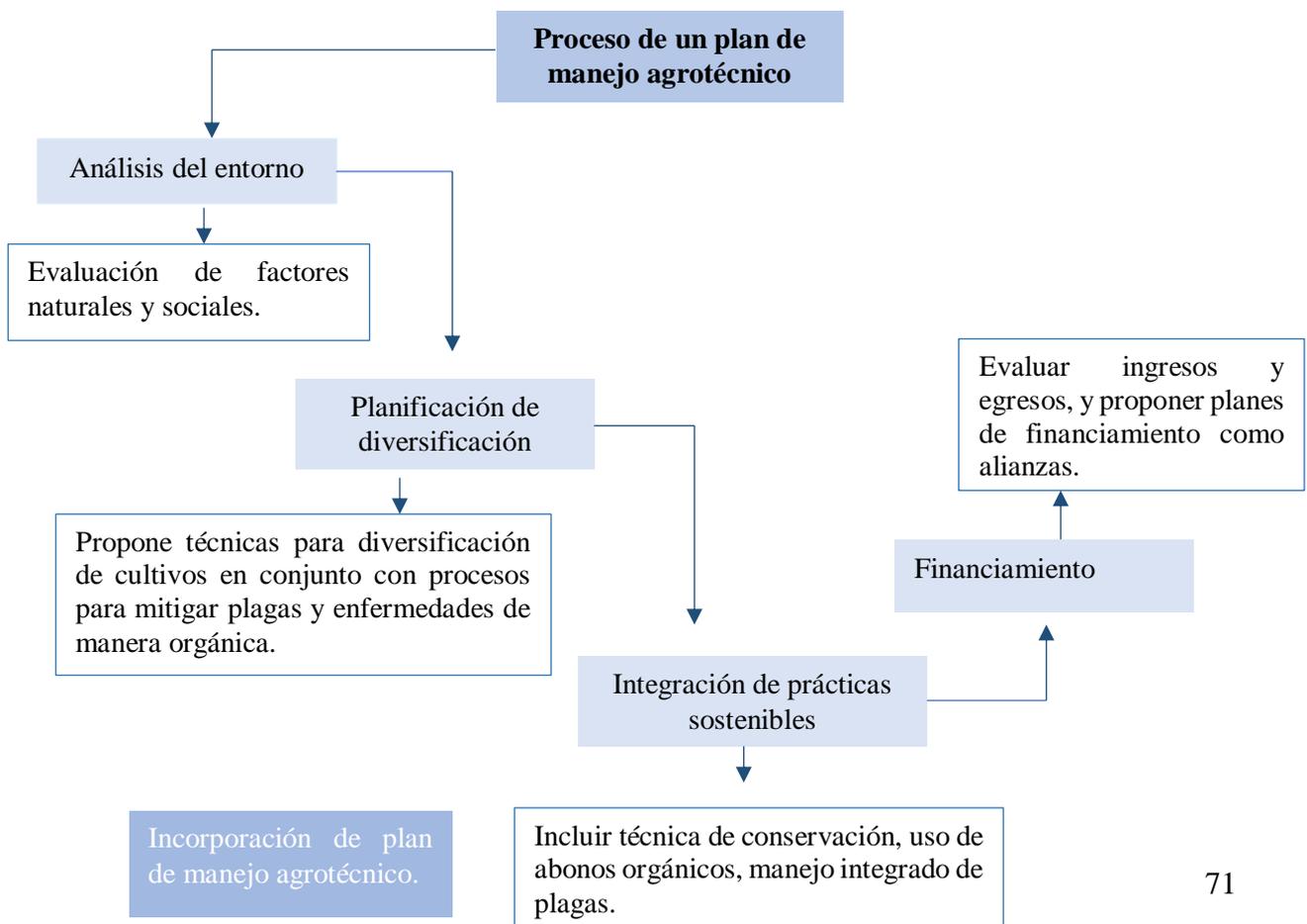


Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

5. Proceso para la adaptabilidad de un plan de manejo agrotécnico

Figura 21

Proceso de adaptabilidad





Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

6. Desarrollo de las estrategias

En el próximo apartado se detallarán a fondo las estrategias consideradas ideales para implementar en la finca "María". Se incluirá un cuadro explicativo que detalla la manera de ejecutarlas, con especificaciones sobre las actividades, recursos necesarios y los resultados esperados. Estas recomendaciones tienen en cuenta la disponibilidad de tiempo, recursos económicos y personal de trabajo de los encargados de la finca.

a. Estrategias ofensivas (F+O)

- **Desarrollo de programas de capacitación tecnológica:** utilizando el conocimiento ancestral y el manejo adecuado de las prácticas agrotécnicas dentro de la finca, se pueden crear programas de capacitación técnica en colaboración con instituciones y redes de apoyo. Este permitirá mejorar las habilidades del personal y adoptar nuevas tecnologías de manera efectiva.
- **Innovaciones en la diversificación de cultivos:** aprovechando la diversidad de cultivos y el entorno gráfico favorable que posee la finca, permite la posibilidad de implementar nuevas tecnologías que optimicen la producción y calidad de los productos obtenidos.
- **Optimización de recursos a través de financiamiento:** utilizando el entorno geográfico favorables y la proximidad a recursos naturales que posee la finca, se puede acceder a programas de financiamiento destinados a mejorar la infraestructura de la finca.
- **Innovación en la gestión de recursos:** aprovechando la diversificación de cultivos y el conocimiento ancestral, se pueden desarrollar proyectos innovadores que utilicen

recursos naturales de manera eficiente, esto incluye nuevos sistemas de riego y el uso de energías renovables.

Tabla 22

Estrategias ofensivas

Estrategias	Actividades	Recursos	Resultados
Desarrollo de programas de capacitación tecnológica	-Identificación de áreas de conocimiento ancestral y prácticas agrotécnicas trascendentales.	-Material didáctico y tecnológico. -Espacios para talles y cursos.	-Mejora en las habilidades técnicas del personal. -Adaptabilidad a nuevas tecnologías.
	-Colaboración con institutos privados y estatales para el diseño de programas. -Organización de talleres y cursos de capacitación.	-Predisposición de los colaboradores de la finca “María”	-Incremento en la eficiencia y productividad de la finca.
Innovaciones en la diversificación de cultivos	-Investigación del mercado y selección de cultivos adecuados para diversificación.	-Contratar expertos en agricultura y tecnología. -Equipos y herramientas agrícolas.	-Mayor diversidad de cultivos. -Aumento en la calidad y cantidad.
	-Monitoreo y evaluación de la calidad de los productos.	-Software de monitoreo y análisis. -Financiamiento de nuevas tecnologías.	-Incremento en los ingresos y sostenibilidad de la finca.
Optimización de recursos a través de financiamiento	-Identificación de programas de financiamiento.	-Entorno geográfico y recursos naturales de la finca.	-Incremento en la capacidad productiva y eficiencia operativa.
	-Elaboración de propuestas para el financiamiento. -Gestión y administración de los fondos obtenidos. -Alianza con casas financieras.	-Información sobre programas de financiamiento. -Personal administrativo.	-Mejoras en la infraestructura de la finca.
Innovación de gestión de recursos	-Desarrollo de proyectos innovadores.	-Equipos y tecnologías de riego.	-Uso eficiente de recursos naturales.
	-Implementación de sistemas de riesgo eficientes. -Instalación de fuentes de energía renovable. -Monitoreo y evaluación del uso de recursos naturales	-Sistemas de energía renovable. -Software de monitoreo y evaluación.	-Reducción de costos operativos. -Incremento en la sostenibilidad ambiental y económica de la finca.

Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

b. Estrategias defensivas (F+A)

- **Diversificación de cultivos capaces de adaptarse al cambio climático:** usar la variedad de cultivos para ajustar los tipos de plantaciones según las condiciones climáticas cambiantes, seleccionando únicamente aquellos más resistentes a la sequía o al exceso de humedad.
- **Uso del entorno geográfico para prevenir incendios forestales:** crear barreras naturales como cortinas de árboles y plantas resistentes al fuego, aprovechando el entorno geográfico para reducir el riesgo de incendios.
- **Prácticas agrotécnicas para reducir el impacto de herbicidas químicos externos:** mejorar las técnicas agrícolas creando zonas de amortiguamiento y barreras vegetales para protegerse de la influencia de herbicidas presentes en las fincas vecinas.
- **Uso estratégico de recursos naturales contra herbicidas y presencia de transeúntes:** establecer zonas de amortiguamiento mediante la proximidad a los recursos naturales, junto con la diversificación de cultivos y la creación de barreras naturales, para reducir la contaminación por herbicidas presentes en fincas cercanas y el paso de transeúntes cerca de la finca.

Tabla 23

Estrategias defensivas

Estrategias	Actividades	Recursos	Resultados
Diversificación de cultivos capaces de adaptarse al cambio climático	Identificación de cultivos resistentes al cambio climático. Implementación de nuevas variedades de cultivos adaptados a la sequía y exceso de humedad.	-Expertos en agronomía y cambio climático. -Semillas y plántones de cultivos resistentes. -Sistemas de riego adaptados.	-Mayor resiliencia de los cultivos ante condiciones climáticas extremas. -Reducción de pérdidas de cosechas. -Incremento en la sostenibilidad y seguridad alimentaria.
Uso del entorno geográfico para prevenir incendios forestales	-Identificación de áreas propensas a incendios. -Plantación de cortinas de árboles y plantas resistentes al fuego.	-Plantas y árboles resistentes al fuego. -Equipos de plantación y mantenimiento. -Programas de capacitación en prevención de incendios.	-Reducción del riesgo de incendios forestales. -Protección de la finca y los cultivos.

	-Creación de barreras naturales en puntos estratégicos.		
	-Capacitación del personal en prevención y control de incendios.		
Prácticas agrotécnicas para reducir el impacto de herbicidas químicos externos	-Implementación de zonas de amortiguamiento alrededor de los cultivos.	-Plantas y materiales para barreras vegetales.	-Reducción del impacto de herbicidas externos en los cultivos.
	-Creación de barreras vegetales.	-Personal capacitado en técnicas agrícolas.	-Mejora de la salud del suelo y la biodiversidad.
	-Uso de técnicas agrícolas sostenibles y ecológicas.		-Producción agrícola más segura y ecológica.
	-Diversificación de cultivos para reducir la vulnerabilidad.	Plantas y materiales para crear barreras naturales	-Reducción de la contaminación por herbicidas.
Uso estratégico de recursos naturales contra herbicidas y presencia de transeúntes	-Establecimiento de perímetros protegidos.		-Protección efectiva contra el paso de transeúntes.
			-Mejora de la calidad del entorno agrícola.
			-Incremento en la seguridad y sostenibilidad de la finca.

Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

c. Resultados de reorientación (D+O)

- **Desarrollo de programas para la formación continua:** establecer colaboraciones con la universidad para implementar programas de formación continua destinados principalmente al desarrollo del personal operativo de la finca y su entorno circundante.
- **Participación comunitaria y redes de colaboración:** fomentar alianzas con fincas que tengan un enfoque agroecológico y organizaciones comunitarias para intercambiar conocimientos. Además, incentivar la participación de jóvenes y nuevos agricultores mediante programas de apoyo financiero, fortaleciendo una red colaborativa enfocada en promover prácticas sostenibles para los cultivos.
- **Infraestructura mejorada para conservar eficientemente los recursos naturales:** solicitar financiamiento a cooperativas u otras organizaciones para mejorar la

infraestructura de la finca, enfocándose en conservar los recursos naturales mediante sistemas de captación de agua lluvia, compostaje y producción.

- **Desarrollo de productos de valor agregado:** invertir en la producción de productos con valor agregado como por ejemplo la elaboración de mermeladas y otros productos existentes en la finca. Esto permitirá diversificar las fuentes de ingreso y aumentará la rentabilidad de la finca.

Tabla 24

Estrategias de reorientación

Estrategias	Actividades	Recursos	Resultados
Desarrollo de programas para la formación continua	<ul style="list-style-type: none"> -Diseñar programas de formación continua en colaboración con expertos académicos. -Organizar talleres y cursos para el personal operativo y la comunidad. -Evaluar el impacto y la efectividad de los programas de formación. 	<ul style="list-style-type: none"> Material educativo y tecnológico. -Espacios para la realización de talleres y cursos. -Personal capacitado en formación continua. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fortalecimiento de la relación con la comunidad circundante. -Incremento en la productividad y eficiencia de la finca.
Participación comunitaria y redes de colaboración	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar fincas y organizaciones comunitarias con enfoque agroecológico. -Establecer alianzas y acuerdos de cooperación. -Organizar encuentros y talleres de intercambio de conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Fincas y organizaciones comunitarias. -Fondos para programas de apoyo financiero. -Espacios para reuniones y talleres. -Material educativo y de divulgación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Creación de una red colaborativa sólida. -Incremento en el intercambio de conocimientos y prácticas sostenibles. -Mayor participación de jóvenes y nuevos agricultores.
Infraestructura mejorada para conservar eficientemente los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar sistemas de captación de agua lluvia, compostaje y producción sostenible. -Identificar necesidades de infraestructura para la conservación de recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Materiales y equipos para sistemas de captación de agua y compostaje. -Personal capacitado en manejo y mantenimiento de infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora en la conservación y uso eficiente de recursos naturales. -Reducción de costos operativos mediante prácticas sostenibles.

Desarrollo de productos de valor agregado	-Identificar productos de la finca con potencial de valor agregado.	-Equipos y tecnología para la producción de valor agregado.	-Diversificación de las fuentes de ingreso de la finca.
	-Desarrollar un plan de marketing y ventas para los nuevos productos. -Invertir en equipos y tecnología para la elaboración de productos	-Personal capacitado en producción y marketing. -Fondos para inversión inicial.	-Incremento en la rentabilidad mediante productos de valor agregado. -Ampliación del mercado y mayor competitividad.

Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

d. Estrategias de supervivencia (D+A)

- **Creación de sistemas agroforestales:** integrar árboles y arbustos en los sistemas de cultivo para crear sistemas agroforestales, proporcionando barreras naturales contra incendios y mejorando la biodiversidad del ecosistema de la finca.
- **Diseño y mantenimiento de corredores biológicos:** implementar zonas de amortiguamiento a lo largo de la finca para mitigar la contaminación proveniente de la vía principal que la fragmenta y de los pesticidas utilizados en las fincas circundantes.
- **Optimización en la gestión del agua:** implementar técnicas de captación y conservación de agua, como el uso de zanjas de infiltración y almacenamiento de agua lluvia, mismas que ayudarán a mantener la humedad del suelo y garantizar el suministro de agua en periodos de sequía.
- **Promoción de un enfoque comunitario y colaborativo:** fomentar colaboraciones con fincas locales para intercambiar conocimientos ancestrales, técnicos y recursos, de esta manera se logra motivar a los jóvenes a participar activamente en los procesos productivos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

Tabla 25

Estrategias de supervivencia

Estrategias	Actividades	Recursos	Resultados
Creación de sistemas agroforestales	-Seleccionar especies de árboles y arbustos compatibles con los cultivos existentes. -Plantar y mantener los sistemas agroforestales.	-Conocimiento en agroforestería. -Plantar árboles y arbustos. -Equipos y herramientas para plantación y mantenimiento.	-Mejora en la biodiversidad del ecosistema de la finca. -Creación de barreras naturales contra incendios. -Incremento en la salud del suelo y productividad de los cultivos.
Diseño y mantenimiento de corredores biológicos	-Diseñar y establecer zonas de amortiguamiento a lo largo de la finca. -Plantar vegetación adecuada para los corredores.	-Expertos en ecología y diseño de corredores biológicos. -Plantas y materiales para establecer zonas de amortiguamiento.	-Reducción de la contaminación por pesticidas y de la fragmentación del hábitat. -Mejora de la conectividad ecológica y la salud del ecosistema.
Optimización en la gestión del agua	Evaluar las necesidades hídricas de la finca y las opciones de captación y conservación de agua. -Implementar técnicas de captación de agua lluvia y zanjas de infiltración. Establecer sistemas de almacenamiento de agua.	-Conocimiento en técnicas de gestión del agua. -Equipos y materiales para captación y almacenamiento de agua.	-Mejora en la gestión y conservación del agua. -Aseguramiento del suministro de agua durante períodos de sequía. -Incremento en la humedad del suelo y la salud de los cultivos.
Promoción de un enfoque comunitario y colaborativo	-Organizar encuentros y talleres para el intercambio de conocimientos y recursos. -Fomentar la participación de jóvenes en los procesos productivos.	-Espacios para encuentros y talleres.	-Fortalecimiento de la colaboración comunitaria.

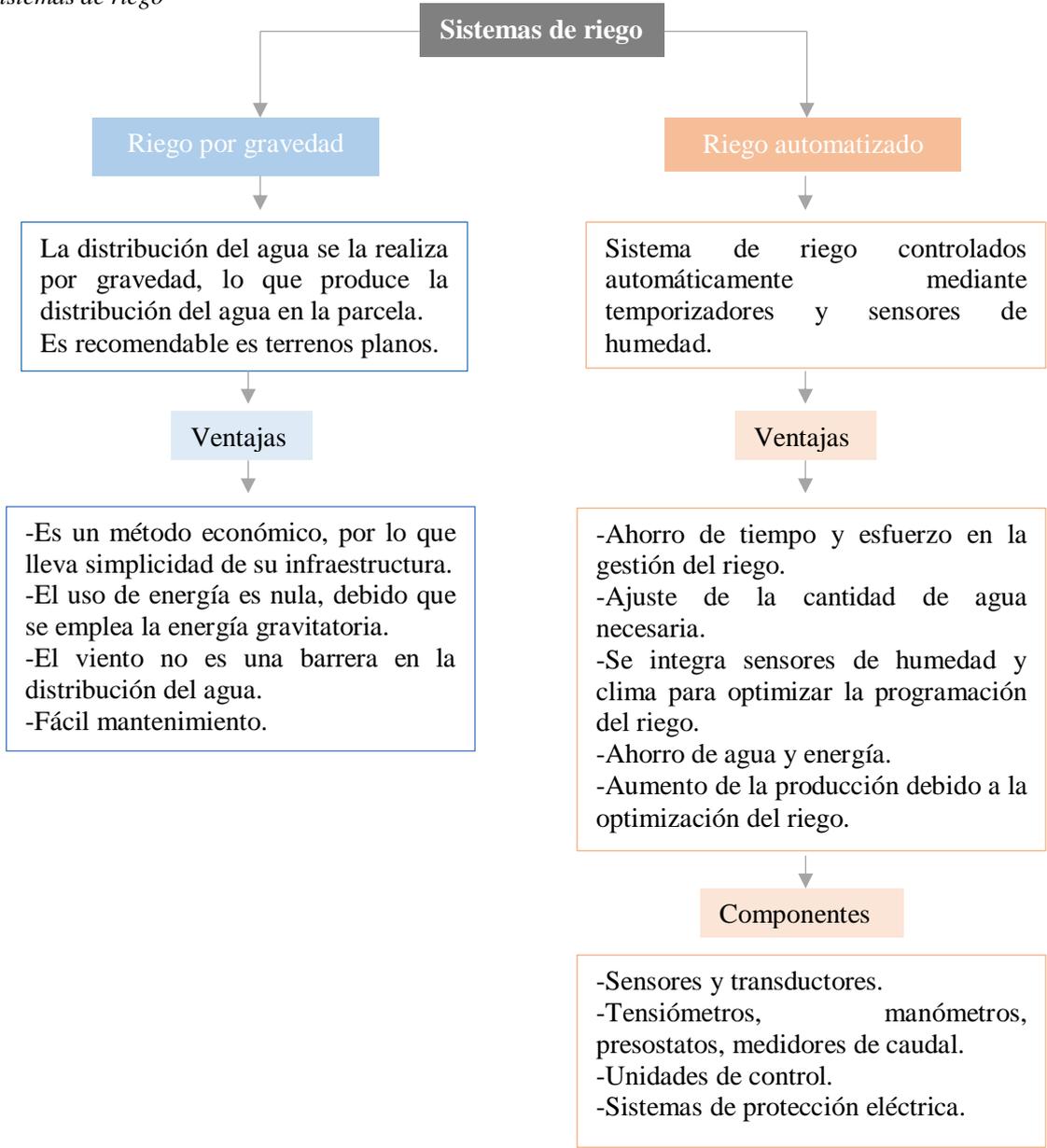
Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

e. Manejo del agua, riego y humedad

De análisis proporcionado por el FODA la finca incorpora prácticas de conservación de humedad como las coberturas vegetales y el compost, mismos que ayudan a mejorar la retención de agua en el suelo. La planificación del riego se basa en necesidades específicas de cada cultivo y las condiciones climáticas, de este modo se asegura un uso eficiente y sostenible

del recurso hídrico, esencial para la productividad y salud de los cultivos. De acuerdo con estudio realizado y las características del suelo en este plan se recomienda que se tome en consideración otros métodos de riego, como es el riego por gravedad y automatizado. Esto debido, que para la implementación de un sistema de riego se debe considerar recursos financieros, físicos, ambientales y las propiedades del suelo, por lo cual es preciso presentar otros tipos de riego y sus ventajas para su valoración.

Figura 22
Sistemas de riego



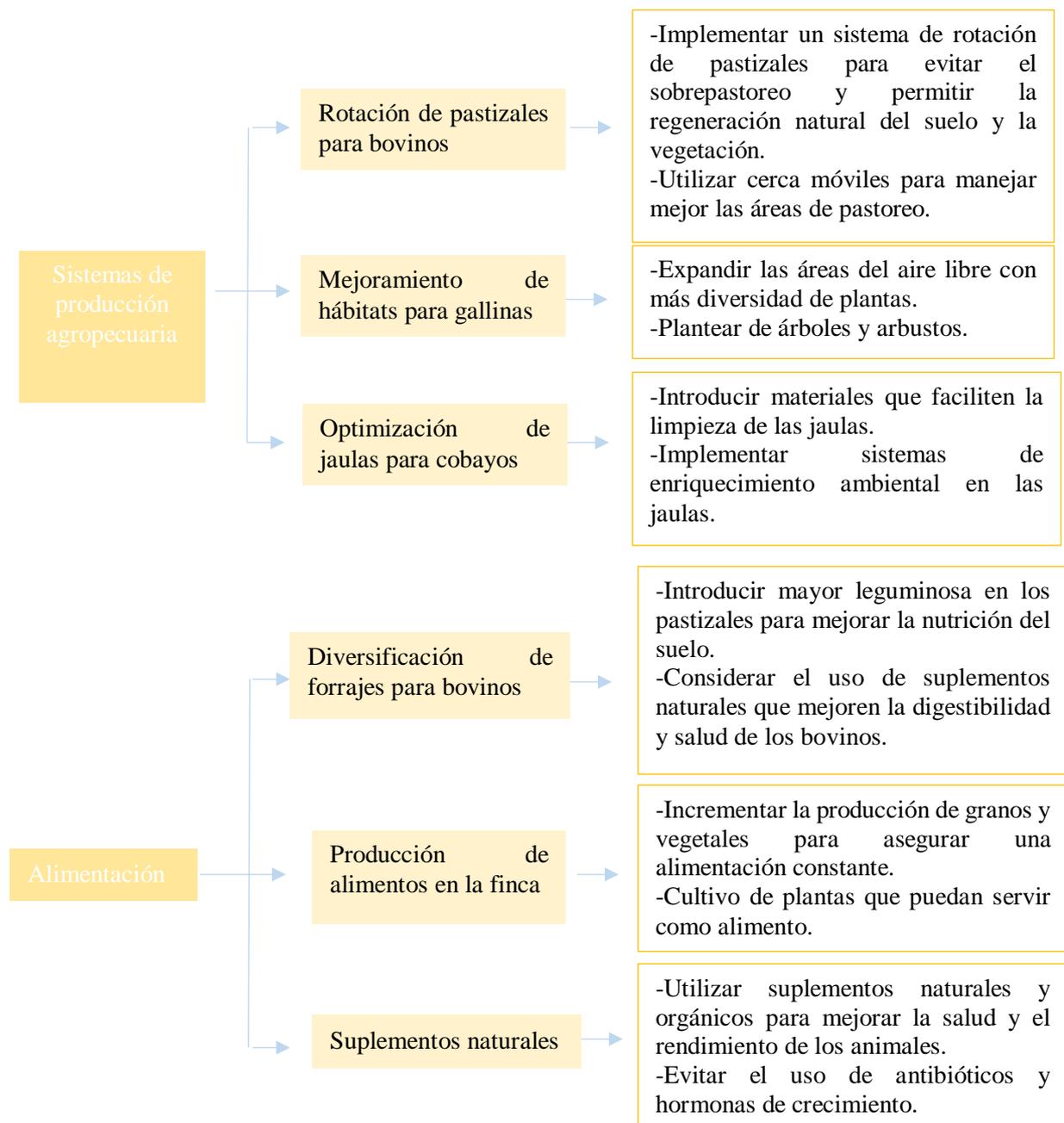
Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

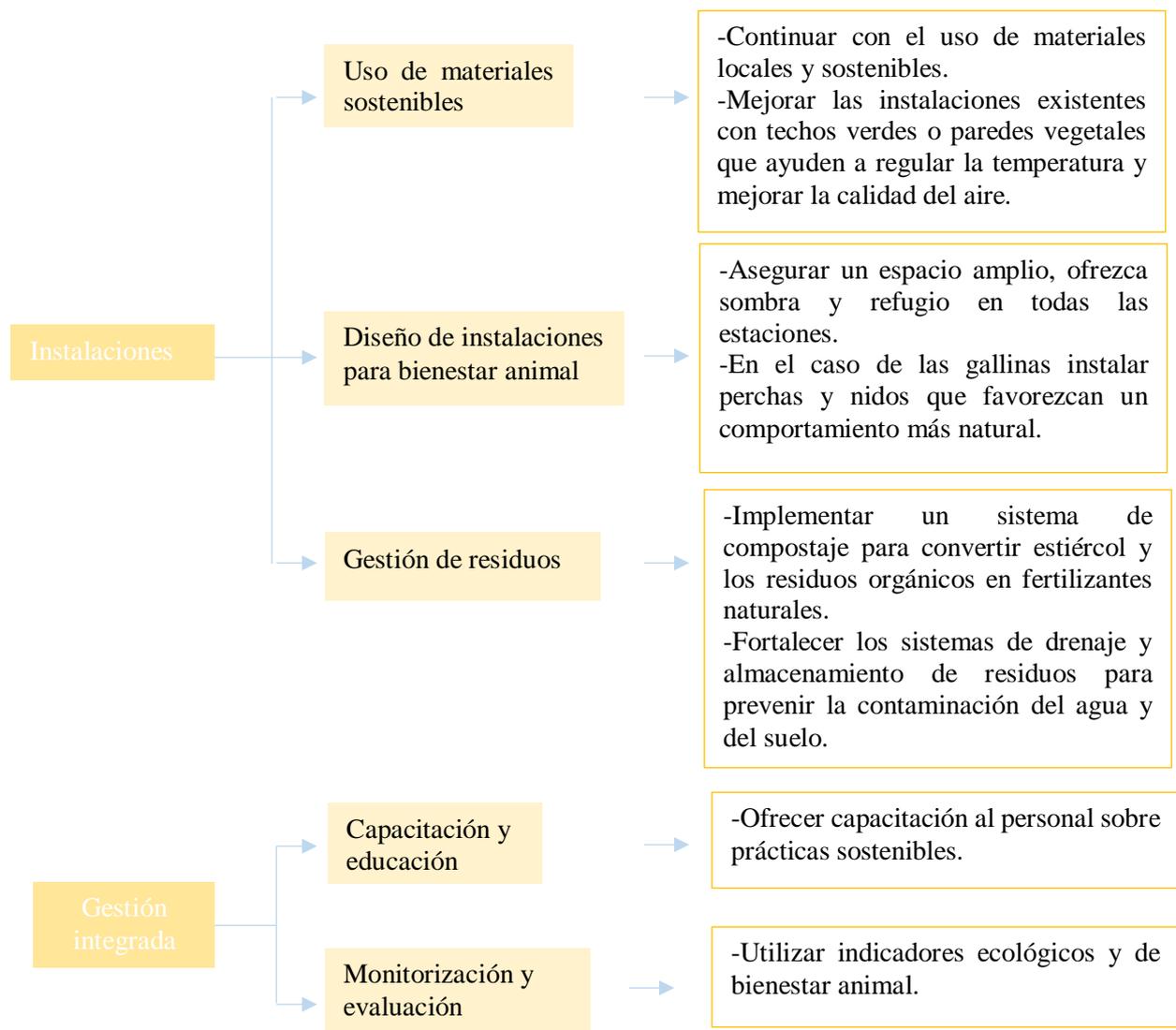
f. Manejo ecológico de animales: sistemas de producción, instalaciones y alimentación

A partir del análisis FODA se evidencia la aplicación de un buen sistema de producción, instalación y alimentación, podría implementar prácticas mejoradas en estos ámbitos por ello se recomienda lo siguiente.

Figura 23

Sistemas de producción





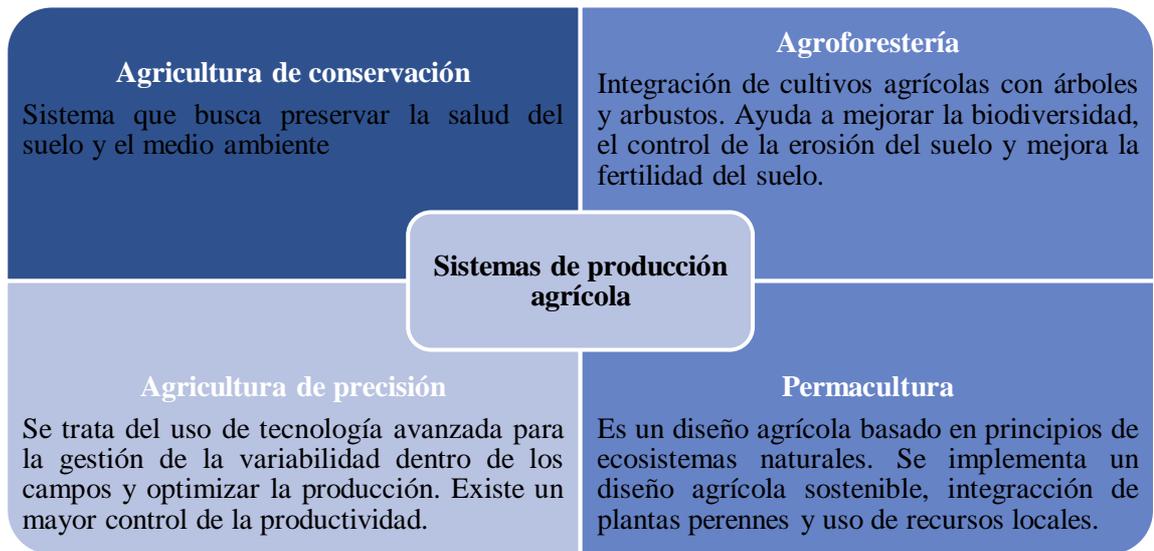
Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

g. Sistemas de producción agropecuaria

La finca "María" se podría manejar bajo la adopción de sistemas de producción agropecuaria sostenible practicando técnicas agrícolas y ganaderas para potenciar la eficiencia y sostenibilidad. No obstante, se recomienda el análisis de los siguientes sistemas de producción agropecuaria.

Figura 24

Sistemas de producción



Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

h. Propuesta de zonificación para la finca “María”

Tomando en consideración las estrategias y recomendaciones desarrolladas en el plan de manejo agrotécnico, se procede a plasmar una propuesta para la distribución destinada a la producción agrícola y pecuaria, tomando en consideración las fortalezas y debilidades de la zona.

Figura 25

Propuesta de zonificación para la finca “María”



Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

7. Propuesta de especies para zona 1

Según el mapa del sistema agroecológico se detalla las especies a incorporar especificando las actividades a realizar y los beneficios a obtener teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la zona 1.

Tabla 26

Propuesta de especies zona 1

Especies	Actividades	Beneficios
<p>Especie: Citrus reticulata</p> <p>Familia: Rutaceae</p> <p>Nombre común: Mandarina</p> <p>Forma: Elipsoide</p> <p>Madurez: Brix: 8,0 Acidez: Mínima 0,5 Máxima 1,5</p> <p>Descripción física: Árbol pequeño de 2-6 m de altura con tronco con frecuencia torcidas, hojas oblongo-ovales, elípticas de 3,5-8 cm de longitud. Inflorescencias axilares con 1-4 flores pentámeras, de color blanco, olorosas, de 1.5-2.5 cm de diámetro. Frutos de 4-7 cm de longitud y 5-8 de diámetro globoso-deprimidos.</p>	<p>-Recolectar las semillas: es necesario conseguir las semillas, estas se las puede conseguir directamente de una mandarina que se haya consumido.</p> <p>-Preparación de la semilla: para aumentar las probabilidades de germinación se debe retirar cada capa protectora, para esto no es necesario lavar o secar, estas pueden ser puestas a germinar inmediatamente. Para que exista una buena germinación se pueden seguir los siguientes pasos: -Utilizar un recipiente hermético para mantener la humedad, y colocar en el fondo una capa de papel. - Distribuir las semillas sobre el papel, con una separación de aproximadamente un centímetro entre sí. -Colocar otra capa de papel encima de las semillas y humedecer ligeramente con agua. -Cubrir el recipiente</p> <p>-Sembrar las semillas: realizar agujeros en la tierra con una separación mínima de 6 cm entre ellos y enterrar la semilla o el injerto de mandarina con una profundidad de 3 cm y humedecer la tierra con un poco de agua para que pueda quedar ligeramente dura y la semilla permanezca en contacto con la tierra. Es recomendable que pueda recibir mucho sol.</p>	<p>- Son altamente valoradas en el mercado por su sabor dulce y jugoso.</p> <p>-La venta de mandarinas puede proporcionar una fuente constante de ingresos para la finca.</p> <p>-Añadir mandarinas a la finca diversifica los cultivos, reduciendo el riesgo económico asociado con la dependencia de un solo tipo de cultivo.</p> <p>-Los árboles de mandarina pueden ser cultivados en áreas que no son adecuadas para otros cultivos, optimizando el uso de la tierra.</p> <p>-Los sistemas radiculares de los árboles de mandarina ayudan a estabilizar el suelo y prevenir la erosión.</p> <p>-La presencia de árboles puede mejorar el microclima local, proporcionando sombra y humedad.</p>

Temperatura entre los 23-24 °C

-Riego: es una planta frutal que necesita de grandes cantidades de agua, por lo que el riego debe ser abundante. Cuando el árbol esta a una edad temprana se debe regar cada vez que se detecte que la tierra está seca.

-Abono: Durante el primer año es importante fertilizar la tierra cada 6 meses.

El árbol empieza a crecer entre unas 3 a 4 semanas, y empieza a dar sus primeros frutos después de un año.

Nombre científico: Guadua angustifolia
Porotillo

Siembra: Para la siembra es necesario un distanciamiento de 5x5 m, y se recomienda plantar en época de lluvias. Propagación asexual a través de chusquines con plántulas pequeñas de 30 cm de altura con un solo tallo y pocas hojas.

-Mejora la fertilidad del suelo al fijar nitrógeno, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos.

-Ayuda a mejorar la estructura del suelo y su contenido orgánico.

-Las raíces profundas del porotillo ayudan a estabilizar el suelo y prevenir la erosión.

-Fuente nutritiva de forraje para el ganado.

-Puede actuar como un cultivo de cobertura, ayudando a controlar las malezas mediante la competencia y el sombreado.

- Diversifica los cultivos y mejora la resiliencia agrícola.

-La siembra de porotillo contribuye a prácticas agrícolas sostenibles al reducir la dependencia de insumos externos.

-El porotillo puede ser integrado en sistemas agroforestales, proporcionando múltiples beneficios ecológicos y económicos.

-Es un producto que demuestra tener una alta demanda tanto en el mercado local e internacional.

-El ciclo de producción es relativamente corto, lo que permite cosechas frecuentes.

-Contribuye a mejorar la calidad del suelo, esto mediante la descomposición de sus hojas.

Nombre del producto: Plátano hartón

Nombre común: guineo

Temperatura: la temperatura para el crecimiento del guineo debe ser entre los 25-30 °C.

Suelos: es necesario que sean suelos franco arenosos y arcillosos, con una profundidad de 1.2 a 1.5 metros. Deben ser suelos drenados, fértiles y permeables.

Siembra: se recomienda distancias desde 3x3 metros hasta 4x4 metros. Después de marcados los sitios se

	<p>procede a la apertura de los huecos como un tamaño de 40x40 cm.</p> <p>Para la obtención de mejores resultados en el momento de la siembra se agrega una enmienda cálcica de 100 gramos de carbonato de calcio y posteriormente 1 kg de abono orgánico.</p> <p>Fertilización: Se incorpora en el cultivo abonos orgánicos al menos dos veces en el año.</p> <p>Control de malezas: las malezas deben ser controladas para no ocasionar competencia con el cultivo.</p> <p>Cosecha: se cosecha el racimo de plátano después de aparecida la flor, cuando los frutos están verdes, sus dedos presentan filos, están llenos, redondeados, rectos, de una longitud no menor de 15 cm.</p>	<p>-La planta de guineo se caracteriza por tener raíces superficiales y un follaje denso permitiendo proteger el suelo.</p>
<p>-Nombre científico: Aloysia triphylla</p> <p>-Nombre común: Cedrón</p> <p>-Descripción botánica Altura: 1,50 y 2,50 metros Forma: arbusto Hojas: simples, rugosas</p>	<p>-Suelo: para sembrar cedrón es necesario que los suelos sean sueltos, profundos, con un pH entre 6,5 y 7,2, sin embargo, no es necesario que sean húmedos.</p> <p>-Clima: el clima ideal para sembrar cedrón es entre templado-cálido.</p> <p>-Siembra: la siembra es directa, pero es necesario que sea en línea separadas entre una distancia de 1 a 1,5 metros y entre línea con una distancia de 0,50 a 0,80 metros.</p> <p>-Riego: es una planta que no necesita de bastante riego, pero que se debe considerar un suministro moderado.</p>	<p>-Es considerado un repelente natural.</p> <p>-Tiene una alta demanda en mercado por ser considerada una planta medicinal.</p> <p>-Su resistencia la hace considera una planta ideal para separación de cultivos, ya que no requiere de cuidados excesivos.</p>
<p>Nombre científico: Petroselinum hortense</p> <p>Nombre común: Perejil</p> <p>-Descripción botánica Altura: 20 a 75 cm de altura Hojas: lisas o rizadas, divididas y aromáticas.</p>	<p>-Clima: es ideal para cualquier clima, pero es preferible un clima cálido.</p> <p>-Siembra: la siembra debe ser directa en una tierra suelta, sin mucha profundidad.</p> <p>-Periodo de cosecha: para la cosecha se debe tomar en consideración el máximo desarrollo de las hojas, que por lo general son 80 días después de haber realizado la siembra.</p>	<p>-Tiene un uso medicinal y también para la cocina.</p> <p>-Como borde de separación mejora la calidad del suelo por ser un cultivo de ciclo corto.</p> <p>-Existe una cosecha continua, lo que es muy beneficioso para la finca por la biodiversidad de cultivos.</p>

<p>Nombre científico: Ocimum basilicum Nombre común: albahaca</p> <p>-Descripción botánica Altura: 30 a 50 cm Hojas: anchas, jugosas y aromáticas</p>	<p>Temperatura: es sensible a las heladas, por lo que es preferible un ambiente cálido.</p> <p>Suelos: se adapta a todo tipo de suelo, incluso a los suelos pobres. Generalmente crece en tierra fresca, ligera y bien drenada.</p> <p>Siembra: la siembra se lleva a cabo en semilleros, a poca profundidad con un calor suave. La germinación se produce a los 10 o 15 días. Posteriormente se colocan en hileras a 30 cm de distancia una de otras.</p> <p>Riego: el riego debe ser abundante.</p> <p>Malezas: se debe realizar un control frecuente de las malezas, para favorecer su crecimiento.</p>	<p>-La albahaca tiene un ciclo de crecimiento corto, lo que favorece que exista rotación de cultivos.</p> <p>-Ayuda como repelente natural de algunas plagas, mosquitos y ácaros.</p> <p>-Ayuda a mantener la fertilidad, reducir el riesgo de agotamiento de nutrientes.</p> <p>-Se adapta fácilmente a suelos pobres de nutrientes.</p> <p>-Se puede utilizar como una hierba fresca o seca.</p>
<p>Nombre científico: Mentha x Piperita Nombre común: Menta</p> <p>-Descripción botánica Altura: 30-90 cm Hojas: 4-8 cm son oval-lanceoladas, largamente pecioladas, con el borde aserrado</p>	<p>-Suelo: debe ser un terreno rico en humus, algo húmedos y sombríos. Además, deben ser suelos arcillosos y bien drenados lo que favorecen el crecimiento de la planta.</p> <p>-Clima: resiste casi todos los climas.</p> <p>-Siembra: se debe plantar en hileras a 40 cm una de otras y con 30 cm entre plantas.</p>	<p>-Es una planta que se puede cosechar constantemente.</p> <p>-Tiene un uso medicinal y culinario.</p> <p>-Tiene propiedades repelentes naturales, considerada como una barrera natural para el control de plagas.</p> <p>-Ayuda a prevenir la erosión del suelo por su sistema radicular fuerte.</p> <p>-Es una planta que se puede sembrar junto con otras por su sistema de cultivo asociado.</p>
<p>Nombre científico: Coriandrum sativum Nombre común: culantro</p> <p>-Descripción botánica Altura: 40 a 60 cm Tallos: lisos y cilíndricos y ramificados en la parte superior.</p>	<p>Suelo: es preferible suelo silíceos, ligeros, frescos y permeables.</p> <p>-Clima: generalmente crece zonas secas.</p> <p>-Siembra: se realiza una siembra directa, sobre un terreno firme. Las semillas deben estar sembradas a 30 cm una de otras y a 1 cm de la superficie.</p> <p>-Riego: riego moderado</p> <p>-Recolección: se realizará 40-60 días tras la siembra.</p>	<p>-Tiene un uso culinario.</p> <p>-Aumenta la biodiversidad de la finca.</p> <p>-Permite una diversificación de ingresos.</p> <p>-Previene erosiones y proporciona una mejor estructura al terreno.</p>
<p>-Nombre científico: ruta graveolens -Nombre común: ruda</p> <p>-Descripción botánica Altura: 50 y 100 cm Forma: arbustillo</p>	<p>Suelo: se adapta a cualquier tipo de suelo, no tiene problemas en crecer en suelos pobres y calcáreos.</p> <p>-Siembra: una siembra directa</p> <p>-Necesita sol y puede resistir hasta una semisombra.</p> <p>-El riego debe ser regular, pero nunca en exceso.</p>	<p>-Tiene un uso exclusivo medicinal. Es de uso medicinal.</p> <p>-Es considerada como una barrera natural porque su aroma evita que plagas pueda afectar a los cultivos cercanos a la ruda.</p> <p>-Es un excelente repelente natural de las plagas.</p> <p>-No permite el crecimiento de maleza.</p>

Hojas: verdeazuladas alternas, redondeadas, divididas en pares de foliolos

Áreas	Extensión	Beneficios
Cultivos de yuca	<p>La zona para el cultivo de yuca se ubicará en el externo sur de la finca, con una extensión aproximada de 0.527 Ha.</p> <p>En sus extremos se plantará porotillo y en los bordes para separar de los cultivos de café se plantarán guineos.</p>	<p>Los cultivos de la yuca proporcionan beneficios tanto a nivel económico y para condiciones físicas del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none">-Diversifica la fuente de ingresos, proporcionando un producto que puede ser vendido a nivel local y nacional.-El cultivo de la yuca se lo ubica a un extremo de la finca, alejado de la fuente natural de riego, por su poco requerimiento de agua.-Las raíces de la yuca ayudan a mejorar la estructura del suelo mejorando la infiltración del agua y también ayuda a la formación de canales que mejoran la circulación de nutrientes y aire para toda la finca.
Cultivo de café	<p>Seguido de los cultivos de yuca se ubicará el cultivo de café con una extensión de 2.13 Ha.</p> <p>De igual forma, en los bordes extremos se plantarán porotillos y para separar bordes internos guineos.</p>	<ul style="list-style-type: none">-Producto muy demandado en el mercado nacional y local.-Previene la erosión del suelo-La ubicación del cultivo del café se lo ubica en la zona señalada en el mapa debido a que sus hojas y frutos pueden ser utilizados para materia orgánica.-Los árboles de café brindan sombra y ayudan a conservar el suelo y el agua.
Casa	<p>La casa se ubica entre los cultivos de café, los cultivos perennes y el corral para las gallinas. El área aproximada para la casa de la finca “María” es de 0.22 Ha.</p>	<ul style="list-style-type: none">-La casa se ubica cerca de la carretera para facilitar el acceso del personal y materiales para la finca.
Cultivos perennes	<p>Los cultivos de ciclo perenne se ubicarán con el límite al Río Malacatos separados por una barrera natural de plantas de porotillo. En lo que respecta a los bordes de separación entre las gallinas, hortalizas y cultivos de ciclo corto se plantarán será de cedrón y perejil.</p> <p>La zona para cultivos perenne consta de un área de 3.56 Ha.</p>	<ul style="list-style-type: none">-Los cultivos perennes se los ubica cerca del río y la carretera debido que las raíces son profundas y duraderas lo que ayuda a estabilizar el suelo, reducir la erosión y mejorar la estructura del suelo.-Aumentan la materia orgánica.-Ofrecen una cosecha regular.

	<p>En lo que respecta a la otra área destinada para los cultivos perenne tendrá un área de 2.85 Ha., esto limitará con la Vía Malacatos igualmente marcando una barrera con plantaciones de porotillo.</p>	
Gallinas	<p>Los corrales para las gallinas se ubicará cerca de las hortalizas, con un área de 0.27 Ha.</p>	<p>-Los corrales de las gallinas están cerca de la casa para facilitar su cuidado y alimentación, como también la recolecta de huevos. -De igual forma facilita la recolección de abono orgánico producido por las gallinas para ser destruido en la finca. -Debido a la producción rápida de las hortalizas las gallinas ayudan a controlar las malezas y airear el suelo.</p>
Hortalizas	<p>Las hortalizas se plantarán en extensión de 0.75 estarán cerca de las gallinas para cuando se termine su ciclo de cultivo estas puedan ayudar a podar de manera natural. Entre los bordes para separar de los cultivos perenne y los de ciclo corto se plantarán culantro y cedrón.</p>	<p>-Por su ciclo corto ayuda a realizar varias cosechas, razón por la que se ubica cerca de la casa. -Ayuda a una diversificación de cultivos.</p>
Cultivos de ciclo corto	<p>La zona para los cultivos de ciclo corto estarán ubicados entre los forrajes y cultivos perenne. Para estos cultivos se designará un área de 1.27 Ha.</p>	<p>-Los cultivos de ciclo corto proporcionan una cosecha rápida generando mayores ingresos en corto tiempo. -Son cultivos de rotación que ayudan a la fertilidad del suelo. -Estos cultivos quedan cerca de las hortalizas, cultivos perennes y las gallinas para aprovechar materia orgánica.</p>
Forrajes	<p>Los forrajes se ubican al externo norte de la finca, en sus bordes externos rodeados de porotillo y en sus bordes internos guineo. Con una extensión de 3.339 Ha.</p>	<p>-Sirven para alimentación del ganado. -Ayudan a mejorar la fertilidad del suelo, es por esto que se ubica en el extremo norte de la finca. -Ayuda a prevenir la erosión</p>
Abonos	<p>El área de abonos se ubica en la parte externa norte de la finca con un área de 0.2 Ha, ubicada entre el área de forrajes, cultivos de ciclo corto y perenne.</p>	<p>-Eficiencia en el reciclaje de nutrientes. -Favorece la fertilidad y estructura del suelo. -Reduce contaminación y costos productivos</p>

Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

8. Propuesta de especies para zona 2

Según el mapa del sistema agroecológico se detalla las especies a incorporar especificando las actividades a realizar y los beneficios a obtener teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la zona 2.

Tabla 27

Propuesta de especies zona 2

Especies	Actividades	Beneficios
<p>Nombre científico: Cinchona officinalis Nombre común: Cascarilla Caracterización morfológica: Alcanzan de 11.4 a 18.2 m de altura, fuste cilíndrico, con auto poda y ramificación simpodial, copa globosa y densa, corteza externa de color gris, marrón plumizo, agrieta, sin presencia de lenticelas, hojas simples, opuestas, decusadas, elípticas a ovado-elípticas.</p> <p>Calidad del sitio: La calidad del sitio debe ser de clase alta, con una topografía montañosa, entre 2400 a 3000 msnm, con PP de 520 mm, temperatura promedio de 13 a 15 °C, mínima de 9 °C y máxima de 21 °C, HR de 80%. Suelos siempre húmedos, con contenidos de materia orgánica.</p>	<p>-Semilla: el método óptimo es el sexual. La semilla intermedia y de germinación epigea, con un poder germinativo de 90% perdiendo su viabilidad aproximadamente a los 3 años. Por ello se recomienda hacer un tratamiento pre-germinativo de remojo por 5 días en agua fría, con un cambio diario.</p> <p>-Almácigo: el sustrato debe presentar materia orgánica moderado y pH ácido. La planta en sus primeras etapas es parcialmente esciófita, por lo que necesita de protección y humedad para su germinación. Para ello, el tinglado debe usarse de forma permanente, las deshierbas deben manejarse con cierto criterio, para que la cascarilla se pueda ir desarrollando.</p> <p>-Repique: Este se realiza cuando las plántulas tienen aproximadamente 4 cm de tamaño y 3 pares de hojas, el sustrato debe ser rico en materia orgánica y de pH ácido, usando bolsas de polietileno de 18x12 y 25x12 cm en dimensiones planas; tinglado permanente por un periodo aproximado de 7 meses y 5 meses de lignificación quedados listos para ser instalados en el campo.</p>	<p>-La cascarilla es una fuente natural de quinina, utilizada en medicamentos para tratar la malaria y otras enfermedades.</p> <p>-La producción de quinina ofrece una fuente de ingresos alternativa y diversificada para los agricultores.</p> <p>-El cultivo de Cinchona officinalis ayuda a conservar una especie nativa importante y a mantener la biodiversidad local.</p> <p>-Sus raíces ayudan a estabilizar el suelo y a prevenir la erosión, mejorando la estructura del suelo.</p>

Nombre científico: Acacia macracantha

Nombre común: Faique

Diámetro a la altura del pecho del tronco: 0,86 m

Altura total: 9,5 m

Diámetro de la copa: 5,2 m

Edad promedio: entre 60-70 años

Usos: especie utilizada para la recuperación de suelos, cercos vivos, construcciones rurales, complemento alimenticio para ganados.

Nombre científico: Guadua angustifolia

Porotillo

-Requerimientos edafoclimáticos: es una especie poco exigente en cuanto a calidad.

-Selección del suelo: elegir un área con un buen drenaje y exposición solar adecuada.

-Preparación del suelo: arar el suelo para eliminar malezas y mejorar la aireación.

-Semillas: Tratar de usar semillas frescas recolectadas de árboles maduros, para el tratamiento es necesario una escarificación mecánica o de remojo en agua caliente para mejorar la germinación.

-Germinación: se puede hacer germinar semillas en un vivero manteniendo la humedad y temperatura adecuada.

-Trasplante: cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm de altura, trasplantar asegurándose de que las raíces estén bien desarrolladas, para plantar es recomendable una separación de 5-6 metros entre árboles para permitir el crecimiento adecuado.

-Riego: un riego regular durante los primeros años hasta que el árbol este bien establecido.

-Siembra: Para la siembra es necesario un distanciamiento de 5x5 m, y se recomienda plantar en época de lluvias. Propagación asexual a través de chusquines con plántulas pequeñas de 30 cm de altura con un solo tallo y pocas hojas.

-La Acacia macracantha fija nitrógeno en el suelo, mejorando la fertilidad del suelo y beneficiando a otros cultivos.

-El faique produce madera que puede ser utilizada para diversos fines, incluyendo construcción y carpintería.

-Las hojas de Acacia macracantha pueden ser utilizadas como una fuente nutritiva de forraje para el ganado.

-Sus raíces profundas y extensas del faique ayudan a estabilizar el suelo y prevenir la erosión.

-Diversifica los cultivos y mejora la resiliencia agrícola.

-La diversidad de plantas y la estructura del faique pueden contribuir a un equilibrio natural de plagas y depredadores.

-Los árboles de faique pueden proporcionar sombra y protección a otros cultivos sensibles al sol intenso.

-Mejora la fertilidad del suelo al fijar nitrógeno, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos.

-La incorporación de porotillo en la rotación de cultivos mejora la estructura del suelo y su contenido orgánico.

-Las raíces profundas del porotillo ayudan a estabilizar el suelo y prevenir la erosión.

-Puede ser utilizado como una fuente nutritiva de forraje para el ganado.

-Puede actuar como un cultivo de cobertura, ayudando a controlar las malezas mediante la competencia y el sombreado.

- Añadir porotillo a la finca diversifica los cultivos y mejora la resiliencia agrícola.

-La siembra de porotillo contribuye a prácticas agrícolas sostenibles al reducir la dependencia de insumos externos.

-El porotillo puede ser integrado en sistemas agroforestales, proporcionando múltiples beneficios ecológicos y económicos.

Áreas	Extensión	Beneficios
Cultivos de maíz	Los cultivos de maíz se ubicarán cerca de la vía Malacatos junto al bebedero y área de ordeño. Para esto se designa un área de 1.05 Ha.	<ul style="list-style-type: none"> -Se ubica en zona 2 porque sirve tanto para el consumo humano y animal. -Es beneficiosa para la estructura del suelo. -Es resistente a cualquier tipo de suelo, es por eso que se lo ubica cerca de la carretera. -Sus hojas y tallos sirven para el ganado.
Forrajes	Los forrajes se ubican al externo norte de la finca. Con una extensión de 1.05 Ha.	<ul style="list-style-type: none"> -Sirven para alimentación del ganado. -Ayudan a mejorar la fertilidad del suelo, es por esto que se ubica en el extremo norte de la finca. -Ayuda a prevenir la erosión
Potrerros	La zona dos las ocupará en su gran mayoría los potreros. Para mejorar la organización de la finca se divide en potrero 1, 2, 3. Entre los tres suman un total de 71.01 Ha.	<ul style="list-style-type: none"> -Optimizar el crecimiento de la hierba, mejorando la calidad para una mejor producción. -Ayuda a mantener la fertilidad del suelo. -Ayuda a la fijación del nitrógeno.
Bebedero, área de ordeño	Debido que en esta zona se ubicaran los potreros es factible ubicar los bebederos y el área de ordeno, constaran en el potrero 1.	<ul style="list-style-type: none"> -Facilita el acceso de los animales a los bebederos y salas de ordeño.

Fuente. Propuesta del plan de manejo agrotécnico.

9. Costos de producción

Con respecto al cronograma de evaluación, es factible incorporar desde la preparación del suelo hasta la siembra, fertilización, cosecha y postcosecha. Es fundamental que los responsables mantengan un calendario detallado con fechas y estrategias para asegurar un control y seguimiento efectivo de las estrategias implementadas.

En cuanto al financiamiento o costos de producción, correspondería a los propietarios de la finca "María" destinar recursos mediante ahorros a corto y largo plazo generados por las actividades agrícolas, para la implementación del plan de manejo agrotécnico.

Para un seguimiento efectivo, sería óptimo mantener registros detallados en todos los aspectos, lo que permitirá identificar las estrategias más adecuadas para el desarrollo de la hacienda. Asimismo, es crucial realizar evaluaciones periódicas de la cantidad y calidad de los productos, facilitando así ajustes o mejoras en los procesos según sea necesario.

En la siguiente tabla se detallan los costos de producción, considerando que se trata de un plan de manejo agrotécnico que incluye recomendaciones para mejorar aquellas estrategias que la finca "María" ya tiene incorporado en sus actividades agropecuarias.

Tabla 28

Costos de producción - propuesta

Costos de producción - propuesta		
Concepto	Descripción	Valor unitario
Diversificación de semillas	Semillas orgánicas (porotillo, mandarina, cascarilla, faique)	\$ 200
Siembra de cultivos de ciclo corto	Semillas de variedades autóctonas (maíz, yuca, hortalizas, culantro, perejil)	\$300
Abono	Implementación de compost orgánico	\$200
Control biológico	Manejo de plagas y enfermedades a través de plantas repelentes	\$100
Capacitación y tecnologías	Selección de tecnologías y capacitación del personal	\$ 400

Prevención de incendios forestales	Análisis del terreno, plantar especies en cortina, establecer franjas de tierra libre de vegetación.	\$ 250
Marketing	Programas en marketing y comercialización	\$ 300
Optimización en la gestión de agua	Incorporación de nuevos sistemas de riego	\$ 200
Mano de obra	Trabajo operativo	\$800
Transporte y comercialización	Distribución y comercialización del producto final	\$400
Infraestructura	Implementación de cercas para potreros, corral de gallinas y cobayos	\$3000
Total gastos		\$6,150

Fuente. Costos de producción del plan de manejo agrotécnico.

7. Discusión

El objetivo general de la presente investigación es verificar mediante el desarrollo del marco teórico, la aplicación de los instrumentos de investigación como la entrevista y la ficha de observación. Mediante el estudio analítico científico se logró comprender que la agrotecnia es una disciplina encargada de cultivar la tierra para lograr producir plantas de manera técnica y científica, armonizando las técnicas desarrolladas por la costumbre y tradiciones, la incorporación de esta disciplina es muy importante debido que existe una gestión para regular y ordenar el sistema agrícola para el futuro. La incorporación de esta disciplina surge desde la alta demanda de consumo por parte de la sociedad y la necesidad de crear sistemas alternativos de agricultura que sean más sostenibles y menos agresivas para el medio ambiente, empero que sean social y económicamente aceptables. De acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la sostenibilidad agrotecnia aborda desafíos cruciales e importantes como la seguridad alimentaria y el cambio climático, garantizando que los métodos agrícolas actuales no comprometan las necesidades de las futuras generaciones y se garantice su existencia (FAO, 2020).

Por su parte la agroecología son un conjunto de prácticas incorporados en el mundo de la agricultura que cumplen con la finalidad de preservar los recursos naturales y el medio ambiente, mediante la incorporación de prácticas se busca sistemas agrícolas sostenibles que optimicen la producción mediante la integración de movimiento sociales que se encargan de promover una agricultura multifuncional y reforzar la economía de las zonas culturales. Es así como se determina que, la agroecología mantiene un enfoque holístico donde se incorporan principios para el diseño y gestión de sistemas agrícolas sostenibles. Esta idea apoyada por Altieri y Nicholls (2023) quienes mencionan que, la agroecología representa una alternativa viable, proponiendo una auténtica reforma agraria que asegure que los derechos de uso y gestión de la tierra, agua, territorios, semillas y agrobiodiversidad permanezcan en manos de los campesinos que directamente producen los alimentos. Por este motivo, la agroecología dispone de principios y métodos que respaldan a los pequeños agricultores en la producción de alimentos para sus comunidades y en la alimentación del mundo de manera sostenible y saludable.

De acuerdo con estos conceptos se determina la importancia de un manejo agrotécnico sostenible que es fundamental para asegurar la viabilidad de los campos, tierras y cultivos a

largo plazo, esto con la finalidad de mejorar la salud del suelo, el agua, los productos exportados factores que son importantes para mantener la productividad y la estabilidad ecológica. Entre otras de las importancias destacadas en el manejo agrotécnico se centra en reducir el uso de químicos que son altamente destructivos del suelo, es por lo que se ha centrado reducir fertilizantes compuestos de químicos para el tratamiento de enfermedades y plagas, lo que ha beneficiado en la conservación de los nutrientes del suelo, la reducción del impacto agresivo a los productos y la salud de las personas. Ante esto, Farfán (2021) ha manifestado que el manejo agronómico tiene como objetivo preservar los cultivos en condiciones recomendables a través de la aplicación de tratamientos actuales, modernos e idóneas en el tiempo determinado, pues, esto augura una mejor cosecha, producción y comercialización de los productos a distintas partes donde se lo haga llegar.

Una vez que ha delimitado todos los parámetros científicos ha permitido a analizar la manera como la finca “María” esta encuentra llevando su plan de manejo agrotécnico, tomando en consideración cada uno de estos parámetros es posible determinar que, a pasar que ha demostrado un buen manejo de cultivos, suelo, riego, cosecha, sin embargo, en cuanto al tratamiento post cosecha carecen de técnicas. Para ello, es indispensable comprender que las técnicas de manejo agrotécnico no solo deben incorporarse con respecto a la preparación del suelo y cosecha, estos deben ser integrados en todas las fases del ciclo agrícola, esto con el objetivo de no solo velar por el cuidado de los suelos y de los cultivos, sino también con el producto que va a hacer comercializado en el mercado; esto garantizará una mayor rentabilidad y el aumento de confianza por parte de los clientes.

Determinar las prácticas agrotécnicas utilizadas en la finca “María” para el cultivo de sus principales productos agrícolas.

El primer objetivo específico fue posible verificar mediante la aplicación de la entrevista y la ficha de observación, instrumentos mediante los cuales proporcionaron de información detallada sobre cuáles son las prácticas agrotécnicas que la finca “María” lleva a cabo para el cultivo de sus principales productos agrícolas. Con relación al manejo de cultivos los encargados de la finca llevan a cabo la rotación de cultivos y cultivos asociados o también denominados como intercalados son técnicas muy utilizadas en la agroecología ya que tiene como objetivo maximizar el uso del suelo y sus nutrientes, controlar las plagas y aprovechar al máximo el rendimiento de los cultivos lo que contribuye a la productividad a largo plazo,

reduciendo la dependencia de químicos agresivos con el ecosistema. Por su parte, Carranza et al. (2024) apoyan a estas técnicas debido que se consideran recursos necesarios e imprescindibles, ya que, busca es aportar en la salud suelo al momento de producir alimentos, demostrando la relevancia de incorporar métodos y técnicas nuevos, innovadores desde la sostenibilidad dentro del campo agronómico con la posibilidad real de preservar de forma efectiva los recursos naturales.

A través de la ficha de observación, se logró determinar que la finca “María” tiene una buena guía con respecto al manejo de suelo, debido que emplea una labranza mínima que se encuentra direccionada a reducir la alteración del suelo, mediante el uso de arados del suelo menos agresivos (yunta, pico, azadón) de manera que no exista una variación en las capas del suelo, reducir la erosión y conservar la humedad del suelo. Como también, se encuentra la labranza convencional deviene de los colindantes que se trata de un uso intensivo de maquinaria para eliminar maleza, empero este tipo de labranza tiene ciertas desventajas para el suelo como la erosión. No obstante, la elección del tipo de labranza dependerá de factores físicos que deberán ser tomados en consideración, es por ello por lo que Santín et al. (2024) consideran que las prácticas agrotécnicas desempeñan un papel crucial en la preparación del suelo, con el fin de obtener condiciones edafoclimáticas óptimas para el crecimiento de las plantas.

En relación con los tipos de semillas, utilizan exclusivamente semillas de cosechas anteriores (semilla artesanal), que se trata de una técnica muy provechosa debido que existe una selección de las más saludables y que se ha comprobado su adaptabilidad al suelo y las condiciones climáticas, cabe considerar, por otra parte, que sería muy beneficioso que se incorpore semillas certificadas y semillas autóctonas del lugar lo que incrementaría la diversidad de productos y calidad de ellos. Por ello es importante la selección de semilla, ya que determina la calidad y el potencial de los cultivos, todo este proceso implica elegir las semillas más saludables y vigorosas, asegurando un inicio sólido y productivo para el ciclo de crecimiento de las plantas (Reina et al., 2019).

Lo que tiene que ver con la siembra (semilla criolla de maíz), de acuerdo con el autor Muñoz (2021) la siembra es una etapa crucial en la agricultura; es el proceso cuando las semillas se colocan en el suelo bajo condiciones óptimas para germinar y crecer, los agricultores consideran factores o características como el clima, la temperatura y la disponibilidad de agua, así como la adaptabilidad de las variedades y las prácticas agrotécnicas recomendadas. Esta

perspectiva refuerza la idea de que la siembra es un paso fundamental que establece bases para una cosecha exitosa. Mediante la entrevista y ficha de observación el método usado es la siembra en hileras lo que es muy favorecedor para la convivencia equilibrada de las diversas especies de plantas y pequeños insectos presentes. Así mismo, para el proceso de siembra se toman en consideración conocimientos ancestrales como las fases lunares, mismas que han garantizado ser muy efectivas a lo largo de los años. En cuanto a la fertilización, se basa en el uso de fertilizantes orgánicos como compost, estiércol y residuos vegetales, lo que es muy provechoso debido que de forma natural tratan de enriquecer el suelo mejorando su estructura y fertilidad.

En cuanto al riego han determinado que se usa el de aspersión y de goteo que son técnicas consideradas dentro de un correcto manejo agrotécnico, ya que, existe una distribución uniforme del agua, control del recurso hídrico, y de qué manera controlada pueda llegar a los cultivos. Son técnicas altamente agrotécnicas, apoyadas por el criterio de Castillo (2022) que sirven para mejorar la eficiencia del riego y disminuir los costos asociados en un 90%, es esencial planificar en función de la capacidad de almacenamiento de agua, las características del suelo y las necesidades particulares de los cultivos. Estas estrategias permiten ahorrar hasta un 40% de agua mediante una gestión específica del recurso hídrico.

En lo que respecta al manejo de plagas y enfermedades, se ha determinado el uso exclusivo plantas repelentes que contribuyan de forma positiva al adecuado manejo de cultivos dentro de la finca de estudio. A su vez, todo este proceso también garantiza resultados efectivos para el control de malezas dentro de los cultivos, dejando de lado el uso de agroquímicos que puedan perjudicar la estructura biológica del suelo. Así mismo, para el manejo y control de enfermedades es recomendable utilizar purines elaborados de forma casera con plantas medicinales, ya que sus ingredientes no comprometen la calidad de los cultivos que se encuentren afectados por los mismos.

Referente a la deshierba o poda esta se desarrolla de manera manual, al igual que la cosecha. En el caso de la poda esta demanda de inversión de mano de obra, empero se excluye por completo el uso de herbicidas químicos reduciendo la contaminación del suelo y la selección exclusiva de las malezas; siendo altamente beneficiosos para el manejo de las coberturas vegetales mejorando la retención de la humedad. Respecto a la cosecha, se prescinde por completo de la cosecha mecanizada, lo que permite una selección meticulosa de los

productos que ya se encuentran listos y de aquellos que han necesitan de ciertos días para completar su maduración.

Finalmente, en cuanto a la postcosecha, se pudo observar que no existe un sistema estructurado para el almacenamiento, procesamiento y selección de los productos destinados al mercado. Esta carencia es sumamente desventajosa, ya que conlleva una disminución en la calidad de los productos, un aumento en la cantidad de desperdicios y un impacto económico negativo debido a la pérdida de consumidores potenciales. De acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2019) explica que, la actividad de manejo postcosecha abarca las prácticas y tecnologías destinadas a mantener la calidad y extender la vida útil de los productos agrícolas después de ser cosechados, incluyendo el almacenamiento, procesamiento, empaque y transporte. Es importante que los encargados y dueños de finca tomen en consideración que la post-cosecha también es una etapa de la siembra, que, además, de asegurar beneficios propios, garantizan la soberanía alimentaria.

Proponer un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”, que incluya recomendaciones específicas para mejorar la sostenibilidad y productividad agrícola.

Durante la realización del segundo objetivo específico, se confirmó mediante el análisis FODA que, a pesar de mantener técnicas sólidas de agromanaje, existen algunas debilidades significativas en la infraestructura. Estas limitaciones están contribuyendo a una producción reducida y a problemas de abastecimiento que afectan la productividad general. Además, se identificó una falta de capacitación para el personal operativo de la finca, así como una preocupante tendencia hacia el envejecimiento de dicho personal. La fragmentación de la finca debido a la carretera principal y, en ciertos casos, la persistente dependencia de métodos tradicionales también fueron aspectos destacados durante el análisis. Estas debilidades en conjunto con las amenazas como lo es el cambio climático, plagas y enfermedades, incendios forestales y la contaminación son factores que ponen en riesgo la productividad y sostenibilidad del terreno, ante esto se convierte importante establecer un plan de manejo agrotécnico con la inclusión de estrategias para fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que la finca “María” presenta.

Según la perspectiva de Noguera et al. (2019) los diseños agroecológicos demandan una perspectiva integral que abarque el sistema de producción, la finca y el entorno ambiental, que incluye aspectos como el mercado, políticas, instituciones, tecnología y asistencia técnica, elementos que deben integrarse de manera cohesionada en un enfoque sistémico para entender completamente la realidad agrícola y ambiental. Esta visión sistemática es crucial para diseñar sistemas agrícolas que sean verdaderamente sostenibles y resilientes, capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes y promover un equilibrio armonioso entre la producción agrícolas y la conservación del medio ambiente (Vargas et al., 2023).

De acuerdo al análisis FODA se pudo determinar que la finca “María”, referente al manejo del agua y riego se desarrolla mediante un sistema de aspersión, mismo que asegura una distribución uniforme del agua principalmente en los cultivos de ciclo corto, simulando la lluvia natural. Este método es especialmente eficiente para cubrir grandes áreas de cultivos y se puede adaptar a diferentes tipos de suelo. Este sistema de aspersión mínima la evaporación y el escurrimiento, garantizando que el agua llegue de forma efectiva hacia todos los cultivos, lo que es crucial para mantener la humedad adecuada y evitar el estrés hídrico. Esto se corrobora con el estudio de Acosta y Salvadori (2020) quienes consideran que, el agua constituye uno de los recursos más valiosos y sobre todo en la agricultura, puesto que, ayuda para la formación de nueva biomasa vegetal. Es por ello que, el riego es un sistema mediante el cual se aporta agua a los cultivos y no solo con espera a las condiciones hídricas naturales. El riego no solo se basa en proporcionar agua a los cultivos, se trata de un conocimiento para decidir cuándo se debe regar, la cantidad de agua con la finalidad que se pueda cubrir con las necesidades hídricas. Ante esto es importante que exista una planificación, más aun cuando el recurso hídrico es muy escaso en la zona.

Mediante la aplicación de los instrumentos de investigación se pudo determinar cómo es el manejo ecológico de animales, en la finca “María”, en sus tres sistemas de producción, instalaciones y alimentación. Como primer punto está el sistema de producción animal presente en la finca que se adapta a las necesidades específicas de cada especie. Los bovinos son criados en un sistema extensivo, mismo que se basa en espacios amplios y ventilados, utilizando construcciones locales que garantizan su confort y bienestar. Los cobayos se alojan en sistemas de jaulas diseñadas para dar un manejo de higiene eficiente. Por otro lado, las gallinas disfrutan de áreas al aire libre, donde pueden buscar alimentos naturales para complementar su dieta basada en granos y vegetales, así mismo, cuentan con un gallinero seguro para refugiarse de las

condiciones climáticas. Para Cuyabazo (2022) esto no solo beneficia a los productores, sino que también tiene un impacto positivo en el medio ambiente al reducir su huella ecológica. Es crucial que se fomente la conciencia sobre la importancia del manejo ecológico en la actualidad, especialmente considerando la creciente demanda de alimentos. Sin embargo, es esencial tener en cuenta que la explotación sin precedentes de la tierra puede generar beneficios a corto plazo, pero a costa de comprometer su capacidad productiva a largo plazo.

Todo este análisis ha demostrado la pertinencia de elaborar un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca “María”. Este plan incluye estrategias específicas y recomendaciones basadas en las necesidades y potencialidades actuales de la finca. Desarrollado con principios de agroecología, bajo el cuidado de la naturaleza, sostenibilidad, responsabilidad y soberanía alimentaria que sustentan todas las actividades y que, por tanto, el plan está diseñado para optimizar el rendimiento productivo y garantizar la sostenibilidad a largo plazo. Para Macas y Granja (2022) hoy en día urge elaborar planes de manejo agrotécnico que permitan conservar su relevancia en la rentabilidad económica. Al garantizar la sostenibilidad del suelo, se impulsa un incremento en los rendimientos de las explotaciones agrícolas, asegurando así la viabilidad económica a largo plazo para los agricultores. Además, un manejo agrotécnico exitoso conlleva una notable reducción de las pérdidas agrícolas, lo que se traduce en beneficios económicos significativos para los agricultores.

8. Conclusiones

El manejo agrotécnico es crucial para la sostenibilidad a largo plazo de tierras y cultivos, mejorando la salud y conservación de los recursos naturales. La finca "María" aplica un plan de manejo adecuado, mostrando que las técnicas sostenibles benefician de forma positiva a la finca tanto en la producción agrícola y pecuaria que esta maneja, promoviendo la producción y consumo local. Aunque existen áreas de mejora, una gestión eficaz puede superar estas deficiencias y potenciar los resultados positivos.

La finca "María" ha demostrado su compromiso con prácticas sostenibles en el manejo de cultivos, suelo, selección de semillas, siembra, riego, deshierba y cosecha, promoviendo la sostenibilidad y protección de los recursos naturales. Sin embargo, los propietarios han pasado por alto aspectos esenciales para mejorar la rentabilidad, como la postcosecha. Los productos son comercializados sin un adecuado proceso de selección, almacenamiento y tratamiento, lo que afecta su disponibilidad a largo plazo. Además, la falta de capacitación en técnicas innovadoras y amigables con el medio ambiente podría retrasar la obtención de resultados óptimos.

El análisis obtenido de los resultados del segundo objetivo ha demostrado la pertinencia de elaborar un plan de manejo agrotécnico con enfoque agroecológico para la finca "María". Este plan incluye estrategias específicas y recomendaciones basadas en las necesidades y potencialidades actuales de la finca, donde también se incluye el diseño de zonificación óptimo que se debe aplicar. Desarrollado con principios de agroecología, bajo el cuidado de la naturaleza, sostenibilidad, responsabilidad y soberanía alimentaria que sustentan todas las actividades y que, por tanto, el plan está diseñado para optimizar el rendimiento productivo y garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

9. Recomendaciones

Luego de haber presentado resultados y conclusiones del presente trabajo y de acuerdo con la información recopilada, se plantean las siguientes recomendaciones:

Se recomienda a los propietarios de la finca "María" que dentro de sus prácticas de manejo agrotécnico puedan incorporar técnicas de post cosecha, esto con la finalidad obtener mayor rentabilidad de los productos y puedan ser comercializados a nivel regional e incluso nacional, lo que estaría garantizando la calidad de los productos y reduciendo desperdicios que se traducen en pérdidas. Asimismo, permite el desarrollo de alianzas como mercados locales y promoviendo el consumo local.

Por otra parte, también se recomienda mejoramiento en cuanto a toda la infraestructura, que exista una buena distribución de los espacios para que de esa manera los animales que se desarrollan en el lugar puedan hacer uso de todo el espacio, sin limitaciones, como también mejorar en adecuamiento de los lugares de refugio de los animales de crianza. Para ello es importante que exista personal debidamente capacitado para el cuidado de animales y el manejo de los cultivos, lo que sería importante que se incorpore con cierta frecuencia programas o talleres de capacitación para un correcto manejo agrotécnico.

Finalmente, se recomienda que la finca "María" implemente el plan de manejo agrotécnico desarrollado a partir de las estrategias y recomendaciones identificadas en el análisis FODA. Estos mecanismos son esenciales para aumentar la productividad y rentabilidad de sus productos, al tiempo que se asegura el cuidado adecuado de los suelos y cultivos. El plan se estructura con un enfoque agroecológico, lo que no solo promueve prácticas sostenibles, sino que también contribuye a la preservación de los recursos naturales en el entorno. Además, es fundamental que se realice un seguimiento continuo de la implementación de estas estrategias para garantizar su efectividad y adaptabilidad a las condiciones cambiantes del medio. Con estas acciones, la finca "María" podrá no solo mejorar su rendimiento económico, sino también fortalecer su compromiso con la sostenibilidad a largo plazo.

10. Bibliografía

- Acosta, J., & Salvadori, J. (2020). Evaluación de la calidad de agua para riego mediante el empleo de criterios actualizados. *Semiárida*, 30(2), 82.
- Alava Atiencie, G., Peralta Vallejo, X., & Pino Andrade, M. (2020). Análisis de la aplicación de principios agroecológicos en la provincia de Azuay, Ecuador. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, (27), 57-70. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-66312020000100057
- Altieri Soto, M. A., & Nicholls, C. I. (2000). Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. Obtenido de <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/3a5075a4-e04c-4bef-8af5-825b624833a0/content>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). La Agroecología en tiempos del COVID-19. *University of California, Berkeley. Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas CELIA*, 1-6. Obtenido de <https://celia.agroeco.org/wp-content/uploads/2020/04/ultima-CELIA-Agroecologia-COVID19-19Mar20.pdf>
- Altieri, M. Á., & Nicholls, C. I. (2023). Agroecología, polícrisis global y transformación de sistemas alimentarios. *Magna Scientia UCEVA*, 3(1), 125-131. Obtenido de <http://190.97.80.24/index.php/magnascientia/article/view/74/69>
- Álvarez-González, A., Martín-Alonso, G. M., Mejía-Franco, L. C., López-Vdovenko, E., & Rodríguez-Yon, Y. (2021). Algunas propiedades físicas, químicas y microbiológicas de un suelo agrícola en Darién, República de Panamá. *Cultivos Tropicales*, 42(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362021000400006&script=sci_arttext&lng=es
- Amores, M. M. (2020). Efecto de prácticas de manejo del suelo y sus interacciones en la dinámica del carbono orgánico del suelo: Revisión de Literatura. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/185f266a-a8e1-4cf5-bb3f-853a3b56cb0e/content>
- Anastasi, U., & Scavo, A. (2023). Cropping Systems and Agronomic Management Practices of Field Crops. *Agronomy*, 13(9), 2328. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2073-4395/13/9/2328>

- Angel-Lozano, G. D., Escalona-Aguilar, M. Á., Baca del Moral, J., & Cuevas-Reyes, V. (2023). Principios y prácticas agroecológicas para la transición hacia una ganadería bovina sostenible. Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 14(3), 696-724. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242023000300696&script=sci_arttext
- Avila Guerrero, K. O. (2023). *Manejo agronómico del cultivo de arándano (Vaccinium corymbosum L), en el Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13844/E-UTB-FACIAG-AGRON-000051.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Azar, M. J. E. (2023). ESTUDIO DEL MANEJO CON ENFOQUE AGROECOLÓGICO Y CONVENCIONAL SOBRE MICROORGANISMOS Y PROPIEDADES DEL SUELO DE UN VIÑEDO DE MENDOZA, ARGENTINA. Obtenido de https://ica.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/19282/epinosaaazar-mariajose-tesis.pdf
- Balcázar Nava, P., González-Arratia López-Fuentes, N. I., Gurrola Peña, G. M., & Moysén Chimal, A. (2013). Investigación cualitativa. <file:///C:/Users/HP/Downloads/Investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>
- Barchuk, A. H., Guzmán, M. L., Locati, L., & Suez, L. S. (2021). *Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos*. Brujas. Obtenido de https://www.uv.mx/hab/files/2021/12/Manual-de-buenas-practicas-para-disenos-agroecologicos_compressed.pdf
- Bartolo, J. E. G., Arango, R. R., & de Castro, M. T. T. (2021). Memoria y Saber. Factores asociados a las pérdidas poscosecha en cultivos de Naranja Salustiana. In *Innovaciones docentes en tiempos de pandemia. Actas del VI congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, CINAIC 2021* (pp. 20-25). Servicio de Publicaciones. Obtenido de <https://zagan.unizar.es/record/107710/files/002.pdf?version=1>
- Belmin, R., Malézieux, E., Basset-Mens, C., Martin, T., Mottes, C., Della Rossa, P., ... & Le Bellec, F. (2022). Designing agroecological systems across scales: A new analytical framework. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(1), 3. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-021-00741-9>
- Bolívar, C. (2015). Diseño agroecológico de la Finca los Guandos, Comunidad Porotillo, parroquia Pózul, cantón Celica. <https://n9.cl/f9dzb>

- Bravo Bravo, D. C., & Brito García, D. E. (2024). *Respuesta agronómica del haba (Vicia faba) y fréjol cuarentón (Phaseolus vulgaris) en asociación con cacao en el Centro Experimental Sacha Wiwa parroquia Guasaganda* (Bachelor's thesis, Ecuador: La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11680/1/UTC-PIM-000764.pdf>
- Bravo Culcha, Y. V., & Cordoba Gomez, L. M. (2023). Manejo agroecológico del cultivo de café (coffea arábica), hacia una agricultura sostenible. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/56453/yvbravoclmcordobago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Buenaventura, C. (2019). Factores climáticos que afectan el crecimiento producción y desarrollo de la caña de azúcar (saccharum officinarum L.).
- Cajas, J. J. M., Iglesias, H. I. P., & Delgado, I. R. (2024). Respuesta del cultivo de maíz a la fertilización orgánica y mineral en el cantón pasaje. *Polo del Conocimiento*, 9(3), 260-276. Obtenido de <https://acadeas.com/ojs-2.4.8/index.php/es/article/view/6641/16639>
- Calderón, A. Y. C., & Osorio, Á. A. (2022). Procesos de Innovación agroecológica campesina en Colombia: ejemplos de autogestión del desarrollo desde la base. *Agroecología*, 15, 24. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Alvaro-Acevedo-Osorio/publication/369411630_PROCESOS_DE_INNOVACION_AGROECOLOGICA_CAMPEESINA_EN_COLOMBIA_EJEMPLOS_DE_AUTOGESTION_DEL_DESARROLLO_DESDE_LA_BASE/links/6431ea684e83cd0e2f9d3bac/PROCESOS-DE-INNOVACION-AGROECOLOGICA-CAMPESINA-EN-COLOMBIA-EJEMPLOS-DE-AUTOGESTION-DEL-DESARROLLO-DESDE-LA-BASE.pdf
- Calderón-Cisneros, A., & Santiz-Santiz, C. I. (2022). Del huerto al territorio: la agroecología como estrategia para la defensa de la tierra y el derecho a decidir entre mujeres indígenas de Chiapas. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 32(60). Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2395-91692022000200109&script=sci_abstract
- Carranza-Patiño, M., Aragundi-Sabando, L., Macias-Barrera, K., Paredes-Sarabia, E., & Villegas-Ramírez, A. (2024). Conservación y Manejo Sostenible del Suelo en la Agricultura: Una Revisión Sistemática de Prácticas Tradicionales y Modernas. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(E3), 1-28. Obtenido de <http://www.revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/303/704>

- Castillo Cerna, C. M. (2022). *Diseño e identificación de las áreas agrícolas con sistema de riego, usando base de datos geoespaciales en el municipio de Tipitapa, Managua, 2017* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua)). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4527/1/tnf06c352.pdf>
- Castro, Y. O., García, N. N., Suárez, W. R., & Hernández, M. H. (2023). Implementación de prácticas agroecológicas para la transformación de la finca ganadera “La Palma” a finca diversificada. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 3(2), 1-16. Obtenido de <https://revistas.chapingo.mx/rchsagt/article/view/r.rchsagt.2022.03.08/r.rchsagt.2022.03.08>
- Corral Cuzco, L. T. (2024). *Residualidad de los insecticidas en las hortalizas* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16034/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000098.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuadrado Andrade, J. A. (2023). *Evaluación de impacto ambiental de una actividad agrícola en Pallatanga (Ecuador)* (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/383372/TFM-%20Jenevith%20Cuadrado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cuesta Onofre, J. J. (2023). *Problemas del suelo por el uso excesivo de productos químicos en la agricultura del Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14938/E-UTB-FACIAG-AGRON-000091.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuyabazo, J. (2022). Identificación de los principales insectos plagas y su método de control que se presentan en el cultivo de piña (ananas comosus).
- Chacho Riera, J. M. (2019). *Evaluación de la capacidad de captura de carbono de los sistemas hortícolas, parroquia San Joaquín, cantón Cuenca* (Bachelor's thesis). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17280/1/UPS-CT008237.pdf>
- Chávez, J. P. A., Romero, E. J. C., Sabando, K. D. C., & Ramos, V. E. P. (2024). Buenas Prácticas Agrícolas (GAPS) en el Cultivo de Cacao (*Teobroma cacao*) Injerto en la Parroquia Luz de América. *Revista Social Fronteriza*, 4(Especial), e4-Especial. Obtenido de <https://www.revistasocialfronteriza.com/ojs/index.php/rev/article/view/152/254>

- De Carvalho, M. (2021). *Construyendo o saber: metodologia científica-fundamentos e técnicas*. Papirus Editora. <https://n9.cl/hv820d>
- De Leijster, V., Santos, M. J., Wassen, M. J., Ramos-Font, M. E., Robles, A. B., Díaz, M., ... & Verweij, P. A. (2019). Agroecological management improves ecosystem services in almond orchards within one year. *Ecosystem Services*, 38, 100948. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041619300257>
- Dussi, M. C., Flores, L. B., Barrionuevo, M., Navarrete, L., & Cecilia, A. (2020). Encuentro entre la agroecología y la agricultura biodinámica: ¿ Alternativa a la agricultura industrial?. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8652284>
- Esperanza, D. R. T., Arias-Arias, N. A., & Ladino-Tabarquino, G. S. (2021). Evaluación de sistemas de riego utilizados en el cultivo de palma de aceite. Obtenido de <http://52.200.198.20/bitstream/handle/123456789/141302/Evaluacio%cc%81n%20de%20sistemas%20de%20riego%20w.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Estrada-Martínez, M. E. (2024). Consideraciones sobre la pertinencia de la carrera Ingeniería en Agroecología en la provincia de El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(1), 134-144. Obtenido de <https://www.remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/776/779>
- FAO. (2020). Agroecology Knowledge Hub. <http://www.fao.org/agroecology/home/en/>
- Farfán-Valencia, F. (2020). Administración del cultivo del café en sistemas agroforestales– SAF. Cenicafé. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4230/1/Cap3.pdf>
- Fernandez, R. (2023). *Sistemas participativos de garantía agroecológicos en la Argentina*. Centro de Investigación en Economía y Prospectiva. Área de Prospectiva; Ediciones INTA. Obtenido de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/16387/INTA_CIEP_Fernandez_R_Sistemas_participativos_garantia_agroecologicos_argentina.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ferraro, P. J., & Shukla, P. (2023). Credibility crisis in agricultural economics. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 45(3), 1275-1291. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/aapp.13323>
- Finck, A. (2021). *Fertilizantes y fertilización*. Reverté. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2VApEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Finck,+A.+\(2021\).+Fertilizantes+y+fertilizaci%C3%B3n.+fundamentos+y+m%C3%A9todos+para+la+fertilizaci%C3%B3n+de+los+cultivos.+&ots=AxQgIGtY0G&si](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2VApEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Finck,+A.+(2021).+Fertilizantes+y+fertilizaci%C3%B3n.+fundamentos+y+m%C3%A9todos+para+la+fertilizaci%C3%B3n+de+los+cultivos.+&ots=AxQgIGtY0G&si)

- g=-
C2AKAFi70_2vg4ErHyvEMaW1zk#v=onpage&q=Finck%2C%20A.%20(2021).%20Fertilizantes%20y%20fertilizaci%C3%B3n.%20fundamentos%20y%20m%C3%A9todos%20para%20la%20fertilizaci%C3%B3n%20de%20los%20cultivos.&f=false
- Flores Taris, N. E., & Gamboa Santana, M. B. (2019). *Mitigación y adaptación al cambio climático a través de la promoción de mercados alternativos locales: Estudio del caso de la feria de consumo responsable en la cda. Tarqui, parroquia La Mena, cantón Quito* (Bachelor's thesis). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17005/1/UPS-ST003992.pdf>
- Flores, A., & Moctezuma-López, G. (2021). Cosecha de madera de 20 coníferas en zonas de movimiento de germoplasma. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 12(66), 122-140. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322021000400122&script=sci_arttext
- Folgueiras, P. (2016). La entrevista. <https://n9.cl/6t9a7>
- Frérot, A. (2014). Economía circular y eficacia en el uso de los recursos: un motor de crecimiento económico para Europa. *Cuestión De Europa*, 331, 1-10.
- García-Maset, R., Bover, J., de la Morena, J. S., Diezhandino, M. G., del Hoyo, J. C., San Martín, J. E., ... & Goicoechea, M. (2022). Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *nefrología*, 42(3), 233-264. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699521001612>
- Gastesi, J. A., Mora, F. C., Villalva, J. G., & Litardo, R. M. (2024). Manejo integrado de cultivos y desarrollo sostenible. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(1), 22-35. Obtenido de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/3049/2757>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Malacatos | GAD Parroquial de Malacatos*. (2015). <https://n9.cl/4ykf3d>
- Gortaire, R. (2016). Agroecología en el Ecuador. Proceso histórico, logros, y desafíos. *Antropología Cuadernos de investigación*, (17), 12-38. Obtenido de <https://www.cuadernosdeantropologia-puce.edu.ec/index.php/antropologia/article/view/85/70>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.

- Ibarra, A. (2019). Análisis de la cadena de cacao en la provincia de los ríos, Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (11), 60. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaCadenaDeCacaoEnLaProvinciaDeLosRiosEcu-8519531%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AnalisisDeLaCadenaDeCacaoEnLaProvinciaDeLosRiosEcu-8519531%20(1).pdf)
- Jiménez Zúñiga, N. M. (2020). *Importancia de los factores climáticos en el desarrollo agronómico de los principales cultivos de ciclo corto en la provincia de Los Ríos* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2020). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8467/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000086.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Landazuri Jiménez, J. D. (2024). *Manejo Agronómico del cultivo de plátano hartón y sus efectos en la producción en el Ecuador durante el periodo 2023* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16252/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Larrea, F. (2022). La construcción de la agroecología y la soberanía alimentaria: una mirada a partir de las condiciones de las agriculturas campesinas. *DEBATE 117*, 187.
- Limaico Cobos, G. S. (2021). *Diseño de un sistema agroecológico fundamentado en la cultura Shuar en la parroquia Santa Susana de Chiviaza provincia Morona Santiago* (Bachelor's thesis). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21460/1/UPS-CT009440.pdf>
- Liriano González, R., Marrero Artabe, L., Pérez Hernández, Y., Pérez Ramos, J., & Rodríguez Carrasco, L. (2021). Respuesta agroproductiva de *Cicer arietinum* bajo diferentes condiciones de humedad del suelo. *Centro Agrícola*, 48(2), 24-30. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852021000200024&script=sci_arttext
- Macas, K., & Granja, F. (2022). Influencia de podas y nutrición nitrogenada en el desarrollo vegetativo del arándano (*vaccinium corymbosum* L. cv. biloxi). *Cedamaz*, 12(2)
- Martínez, C. (2023). Agroecología: Una Alternativa Sustentable para el Desarrollo Socioeconómico del Sector Rural. *Revista Científica CIENCIAEDUC*, 11(1), 1-17. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4804310033/html/>
- Martínez, J. J. H., Aragón, A. N. O., & González, R. C. L. (2022). Siembra a doble surco y surco sencillo y su efecto en el rendimiento de semilla de frijol común (*Phaseolus*

- vulgaris L.). *La Calera*, 22(39), 127-133. Obtenido de <https://camjol.info/index.php/CALERA/article/view/15165/18745>
- Martínez, A., & Baca, É. Z. (2020). Los Circuitos Alternativos de Comercialización en el Ecuador: política para el acceso a mercados de la Agricultura Familiar Campesina. *Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios*. Obtenido de <https://books.scielo.org/id/k3w36/pdf/daza-9789978105689.pdf>
- Mediavilla Hernandez, M. C., Montero, C., & Madies, J. (2023). Efecto de la biofertilización con supermagro en cultivo de cebada en el semiárido. Obtenido de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/16143/INTA_CRBsAs_Sur_EEABordenave_Mediavilla_MC_Efecto_biofertilizaci%3bn_cultivo_cebada.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Medina, J., Ortega, M., & Martínez, G. (2021). ¿Seguridad alimentaria, soberanía alimentaria o derecho a la alimentación? Estado de la cuestión. *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 18
- Medrano Zumba, A. B. (2024). *Influencia de los factores climáticos en la producción del cultivo de ajonjolí (Sesamum indicum)* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). Obtenido de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/16118/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meneses Bravo, M. J. (2023). *Agricultura regenerativa sustentable para promover la diversidad en el suelo* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Obtenido de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/14892/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000066.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mindiola Coello, M. Á. (2021). *Importancia de la edición genética en cultivos de interés comercial, como alternativa para crear plantas más resistentes a plagas y enfermedades* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9325/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000309.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Diagnóstico Territorial*. Informe Ejecutivo, Quito-Ecuador. Obtenido de https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Resumen-Ejecutivo-Diagn%3Bsticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed.pdf
- Muñoz-Belalcázar, J. A., Benevides-Cardona, C. A., Lagos-Burbano, T. C., & Criollo-Velázquez, C. P. (2021). Manejo agronómico sobre el rendimiento y la calidad de café (*Coffea arabica*) variedad Castillo en Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*,

- 750-763. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v32n3/2215-3608-am-32-03-00750.pdf>
- Murillo Ripalda, J. F. (2023). *Importancia de la humedad del suelo en el cultivo de soya (Glycine max. L) en el Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14833/E-UTB-FACIAG-AGRON-000072.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Noguera-Talavera, Á., Salmerón, F., & Reyes-Sánchez, N. (2019). Bases teórico-metodológicas para el diseño de sistemas agroecológicos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 273-293. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-86652019000100020&script=sci_abstract&tlng=en
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2019). La agricultura en América Latina. <https://n9.cl/ei6cf>
- Pallasco Alajo, D. A. (2024). *Determinación de las propiedades físicas y químicas de un lote del barrio Santan Grande mediante el uso de técnicas básicas del laboratorio de suelos 2023-2024* (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11663/1/PC-003112.pdf>
- Palma-García, J. M. (2022). Evidencias innovadoras en el manejo sostenible de agroecosistemas ganaderos tropicales en tiempos de COVID-19. *Abanico Agroforestal*, 4, e2021-38. Obtenido de <https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-agroforestal/article/view/52/66>
- Paredes Atoche, V. (2023). Variabilidad climática sobre el rendimiento de los cultivos de seguridad alimentaria en la sierra-Junín. Obtenido de https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/10334/T010_00373928_D.pdf?sequence=8&isAllowed=y
- Puc, G. L., SUCRE, M. O. R., & Buenfil, I. M. R. (2020). Manejo agronómico y los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas del cultivo de chile habanero. López Puc, Guadalupe, Rodríguez Rodríguez, Juan D., Ramírez Sucre, Manuel O., Rodríguez Buenfil, Ingrid M..(2020). *Manejo agronómico y los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de las plantas del cultivo de chile habanero. En METABOLÓ.* Obtenido de <https://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1023/714/1/Cap%201%20Chile%20Habanero.pdf>

- Raspanti Monteoliva, J. G. (2022). *Análisis hidrológico comparativo de la Cuenca “Despeñaderos” según distintos escenarios de manejo y conservación de suelo* (Master's thesis). Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/25100/Raspanti%20Monteoliva%2c%20Jorge%20Gabriel%20-%20An%2c%20lisis%20hidrol%2c%20gico%20comparativo%20de%20la%20Cuenca%20Despe%20aderos%20seg%20ban%20distintos%20escenarios%20de%20manejo%20y%20conservaci%20n%20de%20suelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reina, A. M. M., Zumaqué, L. T., Grandett, L., Pinto, M. D. V. R., Cordero, C. C., Guerrero, A. R. O., ... & Correa, E. (2019). Análisis económico de la producción de berenjena (*Solanum melongena* L.) en dos zonas productoras del Caribe colombiano: Sabanas de Sucre y Valle del Sinú en Córdoba. *Revista Ciencia y Agricultura*, 16(3), 17-34. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AnalisisEconomicoDeLaProduccionDeBerenjenaSolanumM-7026748%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Dialnet-AnalisisEconomicoDeLaProduccionDeBerenjenaSolanumM-7026748%20(2).pdf)
- Rivadeneira Castillo, A. M. (2024). *Propuesta de elaboración de un manual aplicando técnicas postcosecha para una plantación agrícola de guanábana “San Antonio” del Cantón Morona Provincia de Morona Santiago* (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo). Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13017/1/RIVADE~2.PDF>
- Sáenz, A. (2019). Preparación del suelo: Ideas y consideraciones. <https://n9.cl/izxma>
- Salazar Mera, J. J. (2022). *Manejo Agronómico del cultivo de Jengibre (*Zingiber officinale*) y sus procesos agroindustriales* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022). Obtenido de <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/11340/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000376.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santillán Espinoza, J. A. (2024). *Manejo integrado de mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*) en cultivos de frejol (*Phaseolus vulgaris*)* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16242/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000132.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santín-Montanyá, I., Sánchez, F. J., Porcel, M. Á., del Mar Delgado, M., Rodríguez, J. A., & Gabriel, J. L. (2024). Efectos a largo plazo del manejo del suelo sobre la producción, malas hierbas y propiedades del suelo en un agroecosistema de secano. *Revista de*

- Ciências Agrárias*, 47(1), 336-340. Obtenido de <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/35124/24685>
- Sarmiento, C. R., & Rossi, L. J. (2020). Córdoba agroecológica. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/159094/CONICET_Digital_Nro.3242_42b5-8a37-4309-acc7-6f27b3b3d9ff_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). “¿Qué es la poscosecha y por qué es importante?” Obtenido de https://normateca.agricultura.gob.mx/sites/default/files/normateca/Documentos/2024/01/acuerdo_por_el_que_se_dan_a_conocer_los_programas_institucionales_2020-2024.pdf
- Scherber, C. (2022). Agroecology-Reconciling biodiversity and production in farming systems. *Basic and Applied Ecology*, 65, 62-66. Obtenido de <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2022BApEc..65...62S/abstract>
- Seed Change. (2020). Diagnóstico de la Seguridad de Semillas y Plan de Acción. Obtenido de Seed Change: <https://weseedchange.org/wp-content/uploads/2020/05/2020-SSAbrochure-8.5x14-SP-FOR-WEBSITE.pdf>
- Solís, P. J., Rojas, T. C., & Diaz, I. A. (2023). Manejo Técnico del Cultivo de Cacao a Emprendedores Agrícolas del Recinto Cuatro Mangas-Buena Fe-Los Ríos-Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 9(2), 354-372. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3290/7510>
- Tamayo, A. (2007). *Estrategias de aprendizaje y comunicación*. U. Cooperativa de Colombia. <https://n9.cl/lwcq7>
- Tamburini, G., Bommarco, R., Wanger, T. C., Kremen, C., Van Der Heijden, M. G., Liebman, M., & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science advances*, 6(45), eaba1715. Obtenido de <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.aba1715>
- Tenorio, J. A. Q. (2021). Rendimiento y calidad de trigo harinero con épocas de siembra y densidades de planta. Ayacucho, 2020. *Investigación*, 29(1), 25-36. Obtenido de [file:///C:/Users/HP/Downloads/25-36+RENDIMIENTO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/25-36+RENDIMIENTO%20(2).pdf)
- Tiffis, G. (2021). Una mirada a la Agroecología en Ecuador. *Recuperado de https://www.catalisisec.com/post/agroecologia-ecuador*. Obtenido de <https://n9.cl/5coib>
- Tittonell, P. (2019). Las transiciones agroecológicas: múltiples escalas, niveles y desafíos. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de*

- Cuyo*, 51(1), 231-246. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-86652019000100017&script=sci_arttext
- Toalombo Toapanta, M. E. (2024). *Determinacion de las propiedades físicas-químicas del suelo en tres lotes del barrio de San Francisco de Collanas, Salcedo, Cotopaxi mediante el uso de tecnicas basicas del laboratorio del suelo 2023-2024* (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)). Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/12167/1/PC-003282.pdf>
- Toro, J., & Hurtado, I. (2007). Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. *Caracas: Ediciones CEC.SA*.
- Vargas, V. H. V., Alvario, R. S. B., Peralta, S. L. P., & Carrasco, Á. P. J. (2023). Diseños agroecológicos en sistemas agroforestales con cacao (*Theobroma cacao*, L.) en la asociación El Deseo, cantón Yaguachi, provincia del Guayas: Agroecological designs in agroforestry systems with cocoa (*Theobroma cacao*, L.) in the El Deseo association, Yaguachi canton, Guayas province. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 1093-1107. Obtenido de <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1508/1862>
- Valecillos, Y. (2022). Manejo agronómico . <https://n9.cl/3sknc>
- Vega-Blancas, V. D. J., Fernández-Reynoso, D. S., Macedo-Cruz, A., Ríos-Berber, J. D., & Ruiz-Bello, A. (2022). Análisis de la fertilidad del suelo mediante la validación e interpolación Kriging de sus variables. *Terra Latinoamericana*, 40. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792022000100144&script=sci_arttext
- Veliz, I. A. N., Saltos, H. M. R., Moran, A. D. M., & Muñoz, Z. Z. M. (2024). Estudio comparativo del desempeño agronómico del cultivo de tabaco, sometido a dos distintos métodos de riego en la finca El Palmar, El Empalme. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 8(51), 182-198. Obtenido de <https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/697/743>
- Vera Cedeño, V. E. (2024). *Importancia de prácticas agroecológicas en el cultivo de papaya Carica papaya en el Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2024). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16139/E-UTB-FACIAG-AGRON-000154.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Villavicencio Rodríguez, F. D. (2024). *Análisis de los sistemas de semillas en pequeños agricultores de las comunidades de Cotopaxi y Chimborazo, 2024* (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi;(UTC)). Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/11803/1/PC-003175.pdf>
- Wezel, A., Kerr, B. G. H. R. B., Gonçalves, E. B. A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Principios y elementos agroecológicos y sus implicaciones para la transición a sistemas alimentarios sostenibles. Una revisión. *Agronomía para el desarrollo sostenible*, 40. Obtenido de [https://ciaorganico.net/documypublic/168 Principios agroecologicos Revision - Wezel et al 2020 \(1\).pdf](https://ciaorganico.net/documypublic/168_Principios_agroecologicos_Revision_-_Wezel_et_al_2020_(1).pdf)
- Zaccagnini, M. E., Wilson, M. G., & Oszust, J. D. (2014). *Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Area piloto Aldea Santa María, Entre Ríos*. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Obtenido de https://repositorio.inta.gov.ar/bitstream/handle/20.500.12123/5857/INTA_CIRN_InstitutoRecursosBiologicos_Zaccagnini_ME_manual_buenas_practicas_conservacion_suelo_biodiversidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zamora Vargas, D. D. (2023). *Manejo integrado de Phytophthora infestans en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) en Ecuador* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2023). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13878/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000491.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zamora, M., Regalía, A., Barbera, A., Carrasco, N., Malaspina, M., & Taraborelli, P. A. (2019). Productividad, costos y márgenes de trigo en un sistema en transición agroecológica comparado con un sistema agrícola industrial. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/139686/CONICET_Digital_Nro.42f1b9ee-64ad-438f-9385-2738470cbdf5_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Zarzar, C. (2015). *Métodos y pensamiento crítico 1*. Grupo Editorial Patria. <https://n9.cl/ola8s>

11. Anexos

Anexo 1. Fotografías de la finca “María”



Ilustración 1. Cultivo de ciclo perenne que se encuentra la Finca María del barrio Rumizhitana, de la parroquia Malacatos, cantón y provincia de Loja. (Repositorio fotográfico de la autora).



Ilustración 2. Cultivo de hortalizas y legumbres que se encuentran en la Finca María del barrio Rumizhitana, de la parroquia Malacatos, cantón y provincia de Loja. (Repositorio fotográfico de la autora).



Ilustración 3. Cultivo de café. Finca María del barrio Rumizhitana, de la parroquia Malacatos, cantón y provincia de Loja. (Repositorio fotográfico de la autora).



Ilustración 4. Cultivo de ciclo corto. Finca María del barrio Rumizhitana, de la parroquia Malacatos, cantón y provincia de Loja. (Repositorio fotográfico de la autora).



Ilustración 5. Cultivo de ciclo perenne. Finca María del barrio Rumizhitana, de la parroquia Malacatos, cantón y provincia de Loja. (Repositorio fotográfico de la autora).

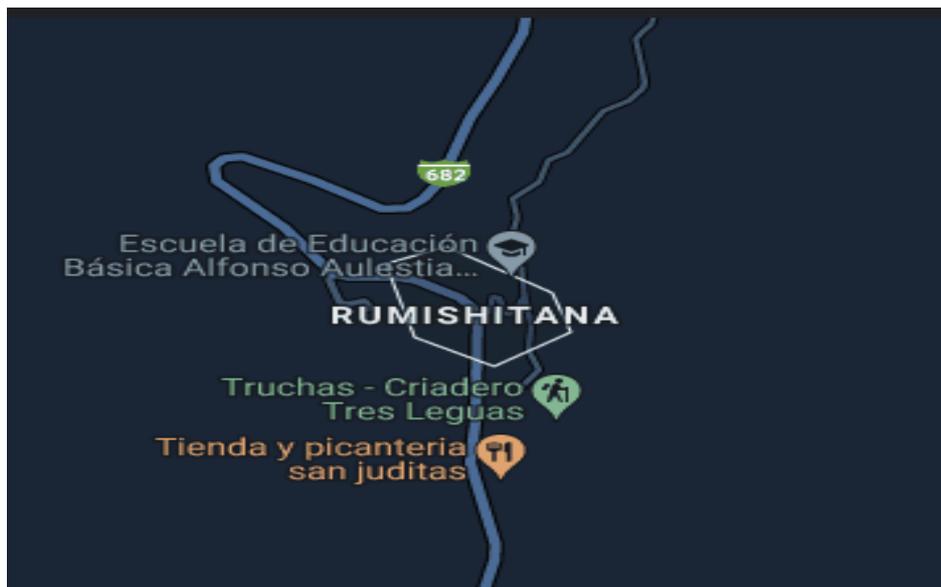


Ilustración 6. Mapa de la finca “María”.

Anexo 2. Entrevista dirigida a propietarios de finca “María”

Ficha de entrevista en profundidad <i>Análisis del Manejo Agrotécnico, con orientación agroecológica en la Finca 'María'</i> <i>Barrio Rumizhitana, cantón Loja, Provincia de Loja</i>	
Mabel Alejandra Solórzano Peña Universidad Nacional de Loja	
Presentación/introducción	
<p>La presente entrevista tiene como objetivo profundizar en el análisis del manejo agrotécnico con enfoque agroecológico en la Finca 'María', ubicada en el Barrio Rumizhitana, cantón Loja, Provincia de Loja. Se busca comprender las prácticas implementadas, los desafíos enfrentados y las estrategias utilizadas para promover la sostenibilidad y el rendimiento de los cultivos en este contexto agrícola específico.</p>	
Pregunta/instrucción principal	
<p>¿Qué prácticas específicas se utilizan para el manejo de estos cultivos en la finca “María”?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rotación de cultivos • Monocultivo • Cultivos agroforestales • Cercas vivas • Cultivos asociados
<p>¿Qué técnicas de manejo del suelo se utilizan en la finca “María”?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Labranza convencional • Labranza mínima • Agricultura de conservación • Otra (Especificar)
<p>¿Qué tipo de semillas utiliza para la siembra en la finca “María”?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Autóctonas • Certificadas • Cosechas anteriores
<p>¿Qué tipo de siembra utiliza en sus cultivos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra en hileras • Siembra al voleo • Siembra directa • Siembra indirecta o transplante
<p>¿Qué sistemas de riego aplica en sus cultivos?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Goteo • Aperción • Gravedad • inundación

¿Realiza deshierbe manual en sus cultivos	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Emplea el manejo de herbicidas para el control de malezas al interno de la finca “María”?	<ul style="list-style-type: none"> • Orgánicos • Inorgánicos <p>Especificar</p>
¿Aplica fertilizantes en sus cultivos?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Realiza algún tipo de abono orgánico para sus cultivos?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Sigue un calendario específico para la fertilización de los cultivos en la finca “María”?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Qué tipo de recolección utiliza para la cosecha en la finca “María”?	<ul style="list-style-type: none"> • Manual • Mecanizada
¿Realiza algún tipo de selección o clasificación durante la cosecha?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Realiza algún tipo de tratamiento post cosecha para alargar la vida útil del producto que produce la finca “María”?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Implementa cultivos de cobertura para mejorar la calidad del suelo de la finca “María”?	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
¿Incorpora conocimientos ancestrales en sus prácticas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> • SI • NO <p>Especificar</p>
Agradecimientos	

Agradecemos sinceramente por compartir su valioso conocimiento y experiencia sobre el manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la Finca 'María'. Sus aportes son fundamentales para enriquecer nuestro análisis y comprensión de este importante tema en el contexto agrícola de la región.

Anexo 3. Ficha de observación para el diagnóstico de prácticas agroecológicas en la finca “María”

Ficha de observación participante – Diario de campo Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la Finca “María” del Barrio Rumizhitana, Cantón Loja, Provincia de Loja.	
Mabel Alejandra Solórzano Peña Universidad Nacional de Loja	
Datos de la observación	
Fecha: Lugar de la observación: Hora de inicio: Hora de culminación: Tiempo de permanencia:	
Información del contexto y el entorno	
Objetivo de la observación: comprender las prácticas agrotécnicas que se desarrollan en la Finca María.	
Breve descripción de participantes observados:	
Breve descripción del entorno geográfico y social observado:	
Diario de campo	
Descripción	Interpretación
Perfil socio-demográfico	

Tipos de Cultivos Observados	
Cultivos de ciclo corto:	<ul style="list-style-type: none"> • Rábano • Lechuga • Culantro • Apio • Perejil • Maíz • Plantas aromáticas
Cultivos de ciclo perenne	<ul style="list-style-type: none"> • Café • Naranja • Mandarina • Lima • Limón • Yuca • Aguacate • Chirimoya • Guineo
Actividades realizadas durante la observación	
Describir las actividades específicas realizadas por los participantes. Enuméralas si es posible y anote la hora en que fueron realizadas.	
Eventos significativos	
Describa si hubo incidentes o eventos inesperado y como esto cambio las dinámicas cotidianas de su grupo de estudio. Anote las reacciones emocionales o conductuales notables	
Diálogos relevantes	
Anote, las conversaciones claves o intercambios verbales observados. Describa cómo percibió el contexto detrás de estos diálogos.	
Plan de acción para el próximo día de observación	
¿En qué áreas de lo observado me debería enfocar? ¿Qué debería cambiar o ajustar en la observación basado en el día de hoy?	

Anexo 4. **Certificado de traducción**

Loja, 07 de octubre de 2024

CERTIFICACIÓN DE TRADUCCIÓN

Doctora.
Erika Lucía González Carrión, Ph.D.
Docente de la Universidad Nacional de Loja

CERTIFICO:

En mi calidad de traductora del idioma Inglés, con capacidades que pueden ser probadas a través de las traducciones realizadas para revistas de alto impacto como: Comunicar(Q1): <https://bit.ly/3v0JggL> así como a través de la Certificación de conocimiento del Inglés, nivel B2, que la traducción del Resumen (Abstract) del Trabajo de Titulación denominado: **“Análisis del manejo agrotécnico con orientación agroecológica en la finca “María”, barrio Rumizhitana, cantón Loja, provincia de Loja”**; de la autoría de la estudiante: **Mabel Alejandra Solórzano Peña**, con CI: 1150204954, es correcta y completa, según las normas internacionales de traducción de textos.

Es cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada, **Mabel Alejandra Solórzano Peña**, hacer uso legal del presente, según estime conveniente.

Atentamente,