



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

Determinación de la calidad productiva de fincas de cacao (*Theobroma cacao*) en sistemas agroforestales en la zona de Ricaurte, Ecuador.

AUTOR:

Jonathan Fabricio Poma Ube

TUTORA:

Ing. Agr. Emma Lombeida García, MBA.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

INDICE GENERAL

RESUMEN	VIII
ABSTRACT.....	IX
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1 Contextualización a la problemática	1
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4 Objetivos de investigación.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Hipótesis.	5
1.6. Líneas de investigación.....	5
CAPITULO II.- MARCO TEORICO.....	6
2.1 Antecedentes	6
2.2. Bases teóricas.....	6
2.2.1. Morfología y taxonomía del cacao	6
2.2.2. Taxonomía del cacao.....	7
2.2.3. Características Agronómicas	7
2.2.3.1. Árbol:.....	7
2.2.3.2. Sistema radical:.....	7
2.2.3.3. Hojas	8
2.2.3.4 Inflorescencia	8
2.2.3.5. Flores	9
2.2.3.6. Fruto.....	10
2.2.3.7. Semilla	10
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos para el cultivo del cacao	10
2.2.5. Importancia del cultivo de cacao	11
2.2.6. Clasificación de los tipos de cacao en Ecuador	11
2.2.6.1. Cacao Nacional o Arriba.....	11
2.2.6.2. El cacao criollo	12
2.2.6.3. El cacao trinitario.....	12
2.2.6.4. Cacao CCN 51	12
2.2.7. Composición química de la pulpa de cacao	13

2.2.8. Uso de los Sistemas agroforestales (SAF) en Cacao.	13
2.2.8.1. Tipos de sistemas de producción agroforestales.	14
2.2.8.2. Sistemas agroforestales simultáneos.....	15
2.2.8.3. Sistemas agroforestales secuenciales.	15
2.2.9. Ventajas de los sistemas de producción agroforestales.....	15
2.2.10. Importancia del uso de sistemas agroforestales en cacao.....	16
2.2.11. Beneficios del SAF:	17
CAPITULO III.- METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Operacionalización de variables.....	19
3.3. Población y muestra de investigación	20
3.3.1. Población.....	20
3.3.2. Muestra	20
3.4. Técnicas e instrumento de medición	21
3.4.1. Técnicas.....	21
3.4.2. Instrumentos.....	22
3.5. Procesamiento de datos.....	23
3.6. Aspectos éticos	23
CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Resultados	24
4.1.1. Desarrollo del caso.....	24
4.1.2. Personas que trabajan en la finca	25
Figura 1. Número de trabajadores por finca	25
Número de trabajadores por finca	25
4.1.3. Tiempo que lleva la finca.....	25
4.1.4. Origen de la familia	26
4.1.5. De los productos que consume, cuales no produce en su finca.	26
4.1.6. De los productos que no produce su finca cuales están en la posibilidad de producir.....	27
Figura 5. Posibilidad de producir especies hortícolas en su finca.....	27

4.1.7. Datos del suelo	28
Figura 8. Diferentes profundidades en los suelos.....	29
4.1.8. Clases de suelo de la finca.....	29
Figura 9. Clases de suelo de la finca	29
4.1.9. Productividad	29
Figura 10. Productividad de la finca	30
4.1.10. Que limitaciones tiene su terreno	30
4.1.11. Cuál es su fuente de abasto del agua	30
4.1.12. El agua que consume es	31
4.1.13. Que uso le da al agua	31
4.1.14. La zona pertenece al agro ecosistema de?	32
4.1.15. Como está distribuido el agro ecosistema (bosques, cultivos permanentes, cultivos de ciclo corto, pastos) y hectáreas.....	32
4.1.16. Cuál es la biodiversidad de la finca	35
4.1.17. Que cultivo le gustaría tener.....	40
4.1.18. Animales que les gustaría tener	40
4.1.19. Tiene la posibilidad de criar peces	40
4.1.20. Cuál es el cultivo principal.....	41
4.1.21. Que variedad tiene sembrada	41
4.1.22. Que distanciamiento de siembra tiene entre plantas e hileras.....	42
4.1.23. Aplica o aplico fertilizante en la siembra	42
4.1.24. Que tipos de labores realiza en el cultivo	43
4.1.25. Tiene problema de plagas y enfermedades	43
4.1.26. Cuáles son las enfermedades y plagas más comunes que afectan al cultivo. 44	
4.1.27. Que método de combate utiliza	44
4.1.28. Cuál es su maleza más problemática	45
4.1.29. Utiliza un sistema asociado con árboles en la finca (sistema agroforestal).....	46

4.1.30. Utiliza un sistema de policultivos	47
4.1.31. Cuántas cosechas hace al año	47
4.1.32. Hace labores post cosecha	48
4.1.33. Donde vende su producto	48
4.1.34.Cuál es su rendimiento.....	49
4.1.35. Le pagan bien por su producción	50
4.1.36. Es rentable su cultivo	50
4.1.37. Usted utiliza carreteras o trochas para sacar su producto	51
4.1.38. Su transporte más utilizado es: Animal, Motorizado o Automóvil.....	52
4.1.39. Tiene Electricidad.....	52
4.1.40. Reciben atención médica	52
4.1.41. Sostenibilidad del agro ecosistema cacaoteros.	53
4.2 Discusión	55
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1 Conclusiones.....	57
5.2 Recomendaciones	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	59
ANEXOS.....	66

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Operacionalización de Variables 2023.....	20
Tabla 2: Sistema de indicadores por área de evaluación 2018 ¡Error! Marcador no definido.	

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1. Número de trabajadores por finca	25
Figura 2. Edad de la finca.....	26
Figura 3. Origen de la Familia	26
Figura 4. Productos que no produce su finca	27
Figura 5. Posibilidad de producir especies hortícolas en su finca	27
Figura 6. Colores del suelo de las fincas	28
Figura 7. Porcentaje de textura de los suelos.....	28
Figura 8. Diferentes profundidades en los suelos.....	29
Figura 9. Clases de suelo de la finca.....	29
Figura 10. Productividad de la finca	30
Figura 11. Limitaciones del terreno.	30
Figura 12. Fuentes de agua	31
Figura 13. Calidad del agua	31
Figura 14: Calidad del agua	31
Figura 15: Uso del agua	32
Figura 16. Porcentajes de área	33
Figura 17. Distribución de cultivos permanentes	34
Figura 18. Variedad de cultivos ciclo corto	34
Figura 19. Población de rastrojos y pasto.....	34
Figura 20. Áreas de ciclo cortó.....	35
Figura 21. Porcentaje de superficie sembrada de especies maderables.	36
Figura 22. Índice mayor de Plantaciones frutales.....	36
Figura 23. Cerca vivas sembradas como barrera de protección.....	37
Figura 24. Biodiversidad raíces y tubérculos	37

Figura 25. Biodiversidad leguminosa.....	37
Figura 26. Biodiversidad gramínea	38
Figura 27. Biodiversidad hortalizas.....	38
Figura 28. Biodiversidad ornamental	39
Figura 29. Biodiversidad medicinal	39
Figura 30. Biodiversidad oleaginosas	39
Figura 31. Cultivos que le gustaría sembrar.	40
Figura 32. Animales de preferencia para crianza.....	40
Figura 33. Posibilidades de criar peces.	41
Figura 34. Cultivo principal que tiene en su finca.	41
Figura 35. Variedades sembradas.....	42
Figura 36. Distanciamiento de siembra.	42
Figura 37. Porcentaje de aplicación de fertilizante en la siembra.	43
Figura 38:	43
Figura 39. Labores realizadas en el cultivo.	43
Figura 40. Problema de plagas y enfermedades.	44
Figura 41. Incidencia de plagas que atacan a los cultivos.	44
Figura 42. Método de combate.....	45
Figura 43. Incidencia de malezas.	46
Figura 44. Utiliza sistemas asociados en su finca.....	46
Figura 45. Variedad de cultivos sembrados en las fincas.	47
Figura 46. Cosechas que realiza todo el año.....	48
Figura 47. Porcentaje de labores post cosecha.....	48
Figura 48. Lugares de venta del producto.	49
Figura 49. Rendimiento al año en qq/ha.....	50
Figura 50. Porcentaje por el pago del producto.	50
Figura 51. Rentabilidad del cultivo.....	51
Figura 52. Vías de acceso para sacar el producto.....	51
Figura 53. Transporte utilizado para cargar el producto	52
Figura 54. Posee fluido eléctrico.	52
Figura 55. Atención médica a productores.	53
Figura 56. Índice general de sostenibilidad.....	54
Figura 57. Índice general de sostenibilidad.....	54

RESUMEN

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el Ecuador es uno de los principales productos con mayor demanda, ingresos, exportación y empleos para miles de familias. La presente investigación tuvo como objetivo, evaluar la calidad productiva de fincas de cacao en sistemas agroforestales en la zona de Ricaurte. La zona de trabajo fue en Ricaurte y para realizar esta investigación se usó como metodología encuestas de tipo cerrada y abierta, aplicada a 25 productores de cacao, para guiar el trabajo de campo, se hizo referencia al método de evaluación de la sostenibilidad en el Marco de Evaluación de Sistemas de Gestión de Recursos Naturales. (MESMIS) e índice general de sostenibilidad (IGS), los resultados generales muestran que el 80 % de los encuestados tiene establecido la variedad CCN-51, el 8 % tiene una mezcla CCN -51 y de ramilla, y el 12 % restante otros materiales, además, los propietarios encuestados el 68 % respondieron que no utilizan sistemas asociados en su finca y el 32 % respondió que, si mantienen cultivos asociados, indicando que pocos productores tienen arboles asociados con sus cultivos, la sostenibilidad mostro los mejores valores del IGS (>0.70) en apenas el 8,00 % de los cultivos evaluados (Fincas 11 y 19, figura 41.2), sin embargo, el incremento del índice se debe principalmente al indicador biodiversidad agrícola y manejo de los cultivos, los demás indicadores expresaron un comportamiento normal.

Palabras claves: agrosistemas, cacao, producción, sostenibilidad.

ABSTRACT

The cultivation of cocoa (*Theobroma cacao*) in Ecuador is one of the main products with the highest demand, income, exports and jobs for thousands of families. The objective of this investigation was to evaluate the productive quality of cocoa farms in agroforestry systems in the Ricaurte area. The work area was in Ricaurte and to carry out this investigation, closed and open surveys were used as methodology, applied to 25 producers of cacao, to guide the field work, reference was made to the sustainability assessment method in the Framework for the Assessment of Natural Resource Management Systems. (MESMIS) and General Sustainability Index (IGS), the general results show that 80% of the respondents have established the CCN-51 variety, 8% have a CCN -51 and twig mixture, and the remaining 12% others. materials, in addition, the owners surveyed 68% responded that they do not use associated systems on their farm and 32% responded that, if they maintain associated crops, indicating that few producers have trees associated with their crops, sustainability showed the best IGS values (>0.70) in only 8.00 % of the evaluated crops (Farms 11 and 19, figure 41.2), however, the increase in the index is mainly due to the indicator agricultural biodiversity and crop management, the other indicators expressed a normal behaviour.

Keywords: agrosystems, cocoa, production, sustainability.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización a la problemática

En Ecuador, el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) tiene una larga historia en la economía del país y es el sustento familiar de los agricultores de la costa y piedemonte andino. Es el producto que genera mayores ingresos, ya que el 60 por ciento de la economía familiar campesina derivan de la comercialización del cacao, es un rubro significativo en la balanza comercial, pero lo más importante de esta industria es sin duda el “capital social” que representa la mayoría de las huertas, chacras y campos del país (Cusquillo 2021).

Para los territorios en donde se obtienen los productos agrícolas más destacados en producción, es importante, ya que es utilizada como materia prima de partes de las industrias de la cual se elaboran el chocolate, manteca de cacao, medicamentos y cosméticos (Márquez 2019).

Un factor notable es que la producción de cacao en Ecuador está dominada por unidades de producción pequeñas (20 hectáreas o menos) y medianas (más de 20 a 50 hectáreas). El 88 % del total son unidades agrícolas (UPA) y el 73,4 % de la tierra cultivable se encuentra dentro de estas categorías (Mata *et al.* 2018).

A nivel nacional, la prioridad es plantar los tipos de cacao Nacional y CCN-51 (Trinitario), por un lado, el mercado internacional demanda las primeras almendras, por ser un producto de calidad superior conocido como “fragante o fino de aroma”, y el clon comercial CCN- 51 ha sido desarrollado en el país el cual ha demostrado mayor rendimiento de mazorcas sanas y almendras. Ambos tipos se pueden encontrar en monocultivos o en combinación con otros cultivos agrícolas o forestales (Mata *et al.* 2018).

El cultivo de las variedades nacionales de cacao es tan similar a los bosques que puede considerarse un ecosistema hecho por el hombre. Pero el manejo dado por los agricultores hace que los cultivos y los bosques sean iguales

o diferentes en sus partes y funciones, sus características pueden verse afectadas por diversas actividades como el mal uso de productos químicos, la presencia de un solo tipo de desechos u hojarasca (monocultivo de cacao) y la mala gestión del agua de riego (Larrea 2008).

En este sistema agroforestal, las especies de cacao asociados tienen una doble función: por un lado, proporcionan sombra moderada para que los árboles de cacao crezcan normalmente, por otro lado, se puede utilizar los espacios entre hileras en el primer año de crecimiento, para cultivos de corta duración, generalmente panificados como maíz, yuca, frijol y en algunos casos hortalizas (Arenas 2020).

La investigación sobre el cultivo de cacao en relación con los árboles de sombra es importante porque la agro silvicultura del cacao está muy extendida en América Latina tropical, donde alrededor del 70 % del rendimiento del cacao proviene de los pequeños productores (Mata *et al.* 2018).

Con la clara tendencia del calentamiento global, la diversidad se ve amenazada, por lo que muchas investigaciones se enfocan en la implementación de sistemas de producción, incluyendo métodos agroforestales, que puedan mejorar la calidad de vida de los humanos y otras especies de aves y reptiles, insectos, etc. Otros entienden el medio ambiente como “la totalidad entrelazada con los recursos que permiten que exista la vida” (Vera *et al.* 2021).

El sector cacaotero de la parroquia Ricaurte en los últimos años se ha visto afectada su plantación por bajos rendimiento causados por ataques de plaga, enfermedades, mal aprovechamiento del suelo, productos con precios elevados, poco cuidado y escasez de créditos para financiar sus cultivos, por estas falencias los productores de cacao corren el riesgo en bajar más en sus producciones ya que lo poco que invierten en sus cultivos es para el mantenimiento del mismo y subsistir diario de la familia.

Para tener una buena sustentabilidad de sus cultivos es recomendable enfocarse en el manejo del mismo dándole mejor mantenimiento, aprovechamiento del suelo como los cultivos asociados, con el fin de generar un ingreso extra el cual también favorecerá a los agro sistemas mejorando la

fertilidad del suelo y estructura, es también importante un asesoramiento técnico para la práctica de estrategias en beneficio del cultivo y una producción de calidad, acompañado de créditos agrícolas que les ayude invirtiendo más en productos y maquinarias para el cultivo.

En el presente documento encontraremos información sobre la Determinación de la calidad productiva de plantaciones de cacao en sistemas agroforestales en la zona de Ricaurte.

1.2. Planteamiento del problema

El cacao es una de la materia prima más exportadas en el país, representando rubros principales en el Sector Agropecuario, generando recursos y empleos a cientos de millones de familias del litoral, estos sectores vienen atravesando problemas en su producción desde hace muchos años atrás, teniendo consigo mala calidad en su producto terminado y bajos ingresos para el agricultor.

El sector agrícola cacaotero de la parroquia Ricaurte, Cantón Urdaneta se ha visto afectado directamente en el rendimiento de su producto, el mismo que ha variado por malas prácticas agrícolas, falta de capacitación en cuanto a cadena de comercialización y asistencia técnica, escasas ofertas de créditos, adicionándole también mal aprovechamiento del uso de la tierra.

En el sector cacaotero no siempre se manejan con sistemas agroforestales, usualmente los agricultores solo practican monocultivo llegando a desaprovechar el espacio proporcionado, en ciertos sectores utilizan asociaciones con especies frutales y maderables muy frondosas que por la falta de conocimiento de los agricultores las han plantado, convirtiéndose con el pasar de los años en árboles muertos ya que termino su vida productiva, teniendo como resultado poca aportación al cultivo.

Los sistemas agroforestales han demostrado su utilidad ecológica y productiva. Estos sistemas además de proporcionar alimento a una población

creciente, también disminuye el impacto a los ecosistemas que brindan dichos alimentos. Se define como un sistema sustentable de manejo de cultivo que tiene como objetivo de aumentar los rendimientos, involucrando cultivos forestales con cultivos de campo (Cedeño 2022).

Al seleccionar especies agroforestales buscamos beneficios socioeconómicos y de manejo para obtener productos rentables mas no que compita con el cultivo establecido.

Cabe mencionar que los sistemas agroforestales dependiendo de las especies a sembrar aportan un valor económico considerado, aprovechamiento de tierra, valor biológico, modifican la: temperatura, humedad y movimiento del aire dentro de la plantación, influyendo directamente en la fotosíntesis, crecimiento y producción del cacao.

1.3. Justificación

A medida que el mundo se enfrenta a elevadas pérdidas de selvas tropicales, algunos sistemas agrícolas ofrecen alternativas para pausar el desastre, por esta razón los SAF'S surgen como una estrategia para disminuir problemas ecológicos, sociales, ambientales y económicos, constituyendo una forma eficaz de mejorar la resistencia de la agricultura enfrentando al desafío de elevar su productividad evitando la deforestación, esto sistemas aportan alta diversidad biológica y producen una multiplicidad de bienes y servicios que los monocultivos no ofrecen.

La combinación de sistemas agroforestales con plantación de cacao tiene beneficios como la aportación de nutrientes al suelo, proporcionar sombra, la hojarasca forma parte de la materia vegetal del suelo, las leguminosas aportan nitrógeno al suelo, buen almacenamiento de carbono, protección del hábitat de los animales, por esta razón este trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la calidad productiva en las plantaciones de cacao en sistemas agroforestales.

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo General

Determinar la calidad productiva de fincas de cacao (*T. cacao*) en sistemas agroforestales en la zona de Ricaurte.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los materiales sembrados que componen el cultivo de cacao en la zona de estudio.
- Describir las características del sistema agroforestal del cultivo de cacao en la zona.
- Establecer los beneficios que brinda el cultivo de cacao en sistema agroforestal y los posibles factores que afectan su productividad.

1.5 Hipótesis.

Ho: El establecimiento de los niveles de la calidad productiva de fincas de cacao en sistemas agroforestal en la zona no generará información relevante para un cambio de modelo productivo.

Hi: El establecimiento de los niveles de la calidad productiva de fincas de cacao en sistemas agroforestal en la zona generará información relevante para un cambio de modelo productivo.

1.6. Líneas de investigación

Dominio: Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Línea: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

Sub línea: Fisiología y nutrición vegetal.

CAPITULO II.- MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

El cacao (*T. cacao*) tiene su origen en la cuenca alta del río Amazonas, en un triángulo formado entre Colombia, Ecuador y Perú. Tuvo su apogeo cultural con los aztecas en Centroamérica y posteriormente llevado a Europa, donde finalmente se masificó su consumo (Ramos 2019).

Este es el producto de exportación más antiguo del Ecuador, durante la época colonial y luego durante la República, la economía de lo que hoy constituye el Ecuador ha estado fuertemente ligada a la producción del cacao (Rosero 2002).

Además, se sostiene que en la actualidad el cultivo de cacao está distribuido en el ámbito nacional en diferentes zonas agroecológicas como: la zona húmeda de la costa ecuatoriana, encontrándose la mayoría de la producción tradicional de cacao tipo nacional, la Provincia del El Oro, el sur de la Provincia del Guayas, la península de Santa Elena y Same que es una parte de la Provincia de Esmeraldas (Araujo *et al.* 2022).

El cacao es uno de los principales productos de exportación de Ecuador, el sector cacaotero empleó al 5 % de la población rural económicamente activa, constituyendo así una base fundamental de la economía familiar de la costa, los andes y el área amazónica. Involucra a cerca de 150 000 familias. La mayoría de ellos, aproximadamente el 70 %, son pequeños productores, 20 % son medianos productores y 10 % son grandes productores (Anecacao 2020).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Morfología y taxonomía del cacao

El cacao es un árbol de ciclo perenne, tiene alrededor de 20 cromosomas, la polinización de esta planta es cruzada, su propagación se puede dar por el medio sexual (semilla) o por medio asexual (ramillas) (INIAP 2009).

2.2.2. Taxonomía del cacao

Reino: Plantae

Tipo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Sterculiaceae

Género: *Theobroma*

Especie: *cacao* L (Torres 2012).

2.2.3. Características Agronómicas

2.2.3.1. Árbol:

La planta de cacao es un árbol que crece de manera silvestre, es distribuida en todo América Central, estos árboles suelen ser pequeños mediante el cual se hace más fácil su recolección, no sobrepasan los 2 a 3 metros de altura, su corona es redonda con un diámetro de 7-10 metros, el tronco es de forma recta, a excepción del cacao Nacional de Ecuador, suelen llegar a medir hasta 12 metros de altura (Zambrano 2013).

2.2.3.2. Sistema radical:

El sistema radicular está conformado por una raíz pivotante que penetra hasta aproximadamente 2 metros de profundidad, el cual favorece la absorción de nutrientes, cuenta además con un sistema superficial de raíces laterales esparcidas al contorno de 15 cm por debajo del área del suelo, siendo así el anclaje y soporte a la planta, las raíces laterales o secundarias la cual se desarrollan a los primeros 30 a 50 cm de profundidad, dan origen a una serie de raíces finas y muy activas que la planta las utiliza para absorber los nutrientes y agua, importantes para los procesos fisiológicos (Ramos 2019).

Los árboles de semilla de cacao tienen una sola raíz pivotante principal que puede crecer de 1,20 a 1,50 m, dependiendo de las condiciones del suelo. Durante los primeros 20 a 25 cm, varias raíces laterales o secundarias se desarrollan a partir de la vaina de la raíz, dando lugar al tercer nivel, luego al cuarto nivel, y así sucesivamente. Dado que alrededor del 80 al 90 por ciento de las raíces aparecen en esta sección, cualquier cultivo o abuso del suelo puede

dañarlas. Los árboles que crecen a partir de esquejes no forman una raíz pivotante, sino que desarrollan dos o tres raíces laterales secundarias que penetran en el suelo a una profundidad similar y actúan como una raíz pivotante (Avendaño *et al.* 2014).

2.2.3.3. Hojas

Las hojas son perennes, mide 20 cm, están colocadas en dos filas una en cada lado de la rama las cuales están alternada, la forma es grande, simple, elíptica u ovalada, de 20 a 35 cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, punta larga, levemente gruesas, orilla lisa, el haz es de color oscuro y más pálidos en el envés, cuelgan de un peciolo (Tapia 2021).

Las hojas en su base y en la parte superior, tienen una estructura en forma de bulto constituida por un tejido parenquimático, cargado de gránulos de almidón, por medio de los rayos solares las hojas se orientan mediante movimientos de rotación, buscando la posición según las necesidades de luz, el tamaño de las hojas varía dependiendo de las características genéticas y de la posición del árbol (Phillips & Echeverri 2014).

Las hojas tienen características variadas dependiendo del tallo en que se originan, las hojas de tronco ortotrópico normalmente tienen un peciolo largo de (7 cm a 9 cm), cuentan con dos pulvinos, uno en la inserción del tallo y otro debajo de la lámina, permitiendo a la hoja orientarse hacia la luz (Cacao móvil 2013).

La mayoría de las hojas están pigmentadas y su color varía de verde claro, casi blanquecino a morado oscuro, siendo el cacao criollo y el trinitario los más pigmentados, el cacao amazónico el menos pigmentado, y la parte superior e inferior de las hojas son muy diferentes, pero permanecen constantes dentro del mismo clon, lo que ayuda a identificarlo (Montes 2016).

2.2.3.4 Inflorescencia

Las Inflorescencias dicasiales son inflorescencias que una vez que terminan en una flor, se originan dos flores laterales por debajo, el pedúnculo de la flor llega a medir hasta 4 cm de largo con 5 sépalos triangulares que son de color blanquecino o de color rojizo (Ramos 2019).

Tienen 5 pétalos que están unidos a la base, con una estructura de forma de copa, siendo de color blanco amarillo con bandas de color púrpura oscuro, y lígulas espatuladas de color amarillento, son 5 estambres fértiles alternados con 5 estamidos y una unión de dos puntos para formar un tubo, dos Anteras con estambres fusionados, con un ovario superior con una terminación de estilo sencillo (Torres 2020).

Las inflorescencias se encuentran en el tallo y ramas principales llamadas (cauliflor), justo alrededor de la seña y de la yema axilar que deja la hoja al caer. Con el transcurso del tiempo, en los sitios de origen se produce un engrosamiento secundario que recibe el nombre de cojinete floral (Montes 2016).

2.2.3.5. Flores

La flor del cacao es hermafrodita, y su estructura floral consta de 5 sépalos, los estambres están formados por 10 filamentos, de los cuales 5 son fértiles (estambres) y los 7 restantes son infértiles (estaminodios), mientras que los pistilos están formados por el superior, el ovario superior tiene 5 células el cual funciona desde cero, cada célula puede contener de 5 a 15 óvulos, dependiendo del genotipo, el cacao es polinizado solo por insectos, por lo que la flor inicia el proceso de apertura y las yemas a las pocas horas más tarde (Suaste 2022).

A la mañana siguiente las flores están completamente abiertas y los estambres llenos de polen (utilizables y funcionales) casi inmediatamente durante unas 48 horas, es la única etapa de polinización, sirven como principal polinizador para muchos insectos, especialmente moscas del género *Forcipomya*, otros agentes fueron menos importantes (Montes 2016).

La floración suele comenzar a partir de los 3 años de edad, aunque hay material híbrido interclonal que florece entre los 14 y los 18 meses. El cacao florece todo el año, pero algunas variedades florecen solo en determinadas épocas. Un solo árbol producirá muchas flores, de 2.000 a 20.000 o más dependiendo del tamaño de la planta, de las cuales solo se fecundará del 0,15 al 0,20%; y una pequeña porción de ellos dará fruto y dará de 20 a 35 frutos, por lo general, pero hay excepciones (Avendaño *et al.* 2014).

2.2.3.6. Fruto.

El fruto del cacao es el resultado de la maduración del ovario fecundado de la flor, y será propio en esta descripción afirmar que hay frutos que nunca maduran y mueren por falta de semillas; se les llama frutos padres, y en su clasificación botánica, los frutos del cacao son drupas normalmente llamados mazorcas, en general el tamaño y la forma del fruto del maíz en mazorca varían mucho según las características genéticas, el entorno en el que crece, se desarrolla el árbol y el manejo de la plantación (Zambrano 2013).

El fruto es de forma ovoidal, alargada, rara vez puntiaguda, algo angosta en la base, presenta placenta axial con semillas incrustadas en mucílago, plana o redonda, con los cotiledones blancos o morados; formándose en período de 150 días (Millan & Choque 2019).

2.2.3.7. Semilla

Las semillas pueden variar mucho el tamaño, unas suelen ser más redondeadas como las del cacao tipo Criollo y del Nacional de Ecuador, otras son mucho más aplanadas como la variedad Forasteros, el color de la semilla suele ser de un blanco ceniza, blanco puro, a un morado oscuro, suelen también presentarse otras tonalidades (Montes 2016).

La semilla en el interior está formada por dos cotiledones de forma ovalada y aplanada. Son ricas en almidón, proteínas, grasas, lo cual les da un alto valor nutritivo. La semilla germina rápido al llegar a la madurez cuando pierde el mucílago o baba y no se pueden almacenar para siembra (Cacao móvil 2013).

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos para el cultivo del cacao

El cultivo de cacao como cualquier otra plantación necesita de un suelo fértil para que los cultivos puedan crecer y reproducirse adecuadamente, además debe tener una buena composición química, estar provistos de nutrientes como: Nitrógeno, Fosforo, Potasio que vienen siendo macronutrientes, los macro elementos como: Calcio, Magnesio y Oligoelementos como: Hierro, cobre, Manganeso y Zinc siendo todos estos importantes en el desarrollo de la planta. (Suarez *et al.* 2010).

Los factores climáticos que afectan el desarrollo de las plantaciones de cacao son la temperatura, precipitaciones, fuertes vientos, la luz, radiaciones solares y la humedad relativa, un óptimo desarrollo del cultivo se da con una temperatura media anual de 21° C, muy altas o bajas temperaturas pueden ocasionar cambios fisiológicos del árbol, la formación de flores y el volcamiento o pudrición de raíces se ve afectada por los cambios de temperaturas, la escasez y exceso de agua (Olvera 2022).

2.2.5. Importancia del cultivo de cacao

Ecuador es reconocido internacionalmente por la producción de un delicioso cacao vital, para la economía ecuatoriana, es de suma importancia ya que representa el tercer lugar en exportaciones agrícolas y oferta amplia fuente de ingresos e importaciones para más de 150 000 pequeños productores de la Costa, Tierras bajas y sierra amazónicas (Araujo *et al.* 2022).

Mediante un análisis realizado en la provincia de Los Ríos, arroja que los productores de cacao ganan en promedio un 7 % de su inversión, los minoristas un 10 %, las organizaciones de base un 8 % y los minoristas exportan un 16 %, manifestando así que el productor sigue siendo el que menor porcentaje de beneficio tiene, esforzándose y corriendo el mayor riesgo frente a los factores más importantes (Olvera 2022).

El cacao es un cultivo producido y consumido principalmente en regiones templadas, por su contenido de teobromina y trazas de cafeína, se utiliza como bebida refrescante, las grasas son sub productos de primera necesidad en la preparación de cosméticos y productos de farmacia (Avendaño *et al.* 2014).

2.2.6. Clasificación de los tipos de cacao en Ecuador

2.2.6.1. Cacao Nacional o Arriba

El Cacao Fino de Aroma o Nacional, es un cacao tradicional de Ecuador, que hace siglos fue llamado como “cacao arriba” cuando se lo cultivaba en las zonas de los Ríos y Daule, volviéndose famoso el cacao entre los turistas extranjeros que compraban el cacao ecuatoriano, empezándose a utilizar el término “cacao arriba” (Araujo *et al.* 2022).

El mismo autor menciona que las estadísticas publicadas por ANECACAO, indican que el país produce el 63 % de cacao fino de aroma del mundo, con su producto endémico llamado Cacao nacional o arriba, el cual es apetecido de gran manera y preferido por el mercado internacional. Con este tipo de cacao se preparan chocolates refinados, que se distinguen por mantener la pureza del cacao en cuanto a su sabor y fragancia naturales.

2.2.6.2. El cacao criollo

Este cultivo se encuentra distribuido por México, Guatemala y Nicaragua, en pequeñas cantidades Venezuela, Colombia, islas del Caribe y Trinidad, son de sabor amargos, ácidos, poseen una sutileza y delicado aroma (López 2015).

Son árboles bajos y menos robustos a diferencia de otras variedades, sus copas son redondas con hojas pequeñas ovaladas, de color verde claro y gruesas, de color blanco marfil sus almendras, sus mazorcas son alargadas de color verde y rojizo en etapa inmadura, pasando amarillas y anaranjadas rojizas en estado de madurez, la obtención de este chocolate es apreciado por su sabor a nuez y afrutado, enmarcándose los cacaos Premium (Navia & Pazmiño 2020).

Esta variedad de cacao suele requerir chocolate fino y productos procesados más refinados, los árboles de esta variedad son mucho más delicados y plagosos, por lo que la superficie cultivada es reducida, a diferencia de la variedad anterior, se realizan bombones, artesanía de repostería y chocolates variados a su gusto (Araujo *et al.* 2022).

2.2.6.3. El cacao trinitario

Este cacao es una variedad híbrida entre la unión del forastero y criollo, estos abastecen del 10 al 15% de la producción mundial, es el cacao que más se cultiva en América, es afrutado y perfumado, llegando a tener un amplio rango de sabores aromático y persistente en boca como a roble miel y notas verdes (manzana, melón) (Arpide 2023).

2.2.6.4. Cacao CCN 51

Se define como un cacao clonado originario de Ecuador, que luego de varias investigaciones en 1965, el agrónomo ambateño Homero Castro, lo

denomino cacao clonal CCN-51 que significa Colección Castro Naranjal, siendo así que para el 22 de junio de 2005 ya había sido declarado mediante decreto ministerial, luego de este nombramiento el Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y pesca le brindó su apoyo para aumentar la producción nacional de este cacao, así como la producción y exportación (López 2015).

Este tipo de cacao se distingue por la coloración de sus frutos que es más rojiza en su etapa de madurez, tiene mayores cantidades de grasa y pulpa que el Nacional, es por esta razón que es preferido en ciertos nichos de mercado como para elaborar chocolate al por mayor, entre otros productos terminados derivados del cacao, posee este clon una gran capacidad de producción siendo cuatro veces mayor al cacao nacional, presenta además resistencia a enfermedades y plagas ya que se produce de menor exigencia utilizando insecticidas y fertilizantes químicos (Araujo *et al.* 2022).

2.2.7. Composición química de la pulpa de cacao

Es un tejido parenquimatoso de color blanco formado por células alargadas derivadas del endocarpio que se fusiona con el tegumento de la semilla tomando consistencia mucilaginosa cuando alcanza la madurez, dicho tejido representa 40-52% del peso fresco de la semilla madura y contiene mayoritariamente agua (78-80%), azúcares simples (10-15%), ácido cítrico (1-3%), proteínas ($\leq 1\%$), grasas ($\leq 0,5\%$), aminoácidos ($\leq 0,2\%$), entre otros, es importante porque es a partir de los azúcares contenidos en ella, se inicia el proceso fermentativo (Romeo & Zambrano 2012).

2.2.8. Uso de los Sistemas agroforestales (SAF) en Cacao.

Los sistemas agroforestales son una forma de darle uso a la tierra, incluyendo especies forestales y realizándolas para cumplir la seguridad alimentaria y la contribución de ingresos, como un sistema que mantiene la tierra encajando satisfactoriamente en una estrategia de desarrollo sostenible, las técnicas de Agroforestería son herramientas prometedoras dentro del enfoque para mejorar el buen vivir de las zonas rurales y proteger los conceptos básicos de los recursos (Olvera 2022).

Cuando se instala o se establece un diseño agroforestal se deben de emplear técnicas de uso del suelo combinado con árboles de usos variados con agrícolas perenne y de esa manera poder lograr un desarrollo sostenible ayudando al desarrollo rural con un modelo diferente a las plantaciones tradicionales (Cacao móvil 2013).

Este diseño permite definir donde estarán ubicados en la parcela el número de plantas de cacao y arboles acompañantes, se debe garantizar que haya mejor uso de espacio, el agua y los nutrientes, regulación de temperatura en la plantación, moderada entrada de luz y protección del suelo, a través de la integración de árboles en fincas y paisajes agrícolas, la producción se diversifica y apoya para aumentar los beneficios sociales, económicos y ambientales para los agricultores en todos los niveles, los sistemas de cultivo de cacao son muy comunes y alrededor del 70% de la producción de cacao proviene de pequeños agricultores (Olvera 2022).

La selección de especies de sombra dentro de los cacaotales habitualmente obedece a la búsqueda de beneficios socioeconómicos y de manejo para la obtención de productos rentables (madera, leña, fruta, etc.), baja competencia con el cultivo principal, disminución de plagas o enfermedades y disminución de la erosión del suelo (Vega 2005).

2.2.8.1. Tipos de sistemas de producción agroforestales.

La Agroforestería como sistema de uso sostenible de la tierra encaja perfectamente en una estrategia de desarrollo sostenible, las técnicas agroforestales son una herramienta prometedora dentro de este enfoque para mejorar el bienestar de los pueblos rurales y proteger la base de recursos (Moreno *et al.* 2014).

Los sistemas agroforestales son importantes según la disposición temporal y espacial de sus componentes, las funciones de estos componentes, las metas de producción del sistema y el contexto socioeconómico, y estos sistemas se pueden dividir en dos grupos básicos de sistemas agroforestales: simultáneos y secuencial (Rivero & Segovia 2017).

2.2.8.2. Sistemas agroforestales simultáneos

Comprende la incorporación simultánea y continua de árboles perennes, maderables, frutales o los de usos múltiples, en estos sistemas se da la unión de cultivos anuales, horticultura y asociaciones de cultivos (Pocomucha, Alegre & Abregú 2016).

Estos sistemas utilizan todos los componentes que existen al mismo tiempo y que se hacen más fáciles de mostrar, en un sistema presente donde las plantas o animales crecen al mismo tiempo y en el mismo terreno tendrán problemas porque competirán por la luz, el agua y los minerales, disminuyendo la rivalidad por distancia y otras especies (Olvera 2022).

2.2.8.3. Sistemas agroforestales secuenciales.

En este sistema hay una relación cronológica entre la cosecha anual y el producto terminado del árbol, aquí los sistemas forestales y los cultivos se localizan de manera parcial, distanciados en tiempo, pero solo temporalmente hasta que los árboles desarrollen follaje (Coello y Haro 2012).

Las plantas y los árboles se turnan para ir ocupando el mismo espacio, empezando el sistema con un cultivo y terminando con un árbol establecido, conservando la competencia mínima, estos árboles dentro del sistema deben crecer aceleradamente cuando no hay otros cultivos, requiere un acceso más profundo al suelo para los minerales, la fijación de nitrógeno y un dosel grande para evitar la vegetación no deseada (Olvera 2022).

2.2.9. Ventajas de los sistemas de producción agroforestales

Para la mayoría de los sistemas agroforestales, el objetivo es aumentar o mantener el rendimiento y la productividad del sistema agrícola, reducir la inversión y, por lo tanto, reducir los costos de producción, y diversificar la producción utilizando árboles y otras especies leñosas perennes para la producción de alimentos, forraje, madera, edificios, materiales y combustible de madera. Además, los sistemas agroforestales pueden ayudar a crear oportunidades para las pequeñas empresas forestales, reducir la pobreza rural

al aumentar la producción agrícola y los ingresos de los hogares, crear oportunidades de empleo y reducir el riesgo de fracaso económico al aumentar la diversidad de productos del sistema agrícola (FAO 2023).

Para restablecer el daño ambiental que enfrentan las unidades agrícolas, una alternativa factible es la implementación de sistemas agroforestales, ya que contemplan el uso en la misma unidad de producción de plantas polivalentes, cultivos de cobertura, forrajes y pastizales temporales perennes (Poveda *et al.* 2013).

Se considera que la Agroforestería es una mezcla pluridisciplinaria de métodos ambientales distintos, que implican el manejo de árboles o matorrales, huertos y animales de manera simultánea o secuencial, asegurando un mejor rendimiento.

Las ventajas que muestra este sistema integral de suelos son los siguientes:

- Regenerar la utilización de los recursos naturales como agua, luz, nutrientes y la productividad.
- Sostener un clima apropiado.
- Son un ambiente para mantener la biodiversidad biológica (parásitos, aves, entre otras especies).
- Minimizan los gastos por la aplicación de químicos y productos externos como la madera y leña.
- Reducen la filtración del agua superficial y el desgaste del suelo.
- Ayudan a mantener la materia orgánica y los suelos fértiles.
- Aportan con la integración de nitrógeno al suelo a través de árboles fijadores (Soto & Jiménez 2018).

2.2.10. Importancia del uso de sistemas agroforestales en cacao

La sombra es de suma importancia para un adecuado crecimiento y producción del cacao en sistemas agroforestales, en general las plantaciones de cacao necesitan de un 60% a 70% de sombra durante los primeros 5 años de vida, entre el 6 y 10 años el requerimiento de sombra es de 40 % a 60 % y en la fase de producción que vendría hacer de 10 años en adelante, necesitarían de

30 a 40 % de sombra, en el modelo de cacao en SAF, podríamos tener sombras mezclando algunas especies o combinando pocas especies de árboles (Varela 2022).

Aumentar los beneficios sociales, económicos y ambientales para los agricultores mediante la introducción de árboles en las fincas para así aumentar la producción, los sistemas de cultivo de cacao están muy extendidos, donde aproximadamente del 60 a 70% del rendimiento se origina de los pequeños agricultores, cuyo valor depende de factores productivos y condiciones socioeconómicas, lo cual es una limitante para el adecuado desarrollo de estos sistemas, limitando la maximización del valor de la producción agrícola y el objetivo final del proceso de producción (Mata, Rivero & Segovia 2018).

Hoy, más de 20 millones de personas en todo el mundo dependen directamente del cultivo del cacao, y casi el 90% de la producción de cacao proviene de pequeñas fincas de menos de 5 hectáreas. Otro desafío para el cultivo del cacao es la creciente escasez de áreas aptas para el cultivo (Jiménez, Muschler & Kopsell 2001).

2.2.11. Beneficios del SAF:

Productivos

- Los árboles fijan nutrientes y conservan el suelo al protegerlo del sol y el impacto de la lluvia.
- Las hojas forman una cubierta vegetal, reciclan los nutrientes, amparan el suelo y reducen el crecimiento de malezas.
- Las leguminosas se encargan de fijar nitrógeno de la atmósfera a el suelo (Larrea 2008).

Ambientales

Los sistemas agroforestales bien diseñados y gestionados pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático y mitigación, si se aprovecha manera inadecuada, pueden provocar una baja en la producción debido a la competencia entre los árboles y los cultivos, se mencionan algunos beneficios a continuación.

- Mejoran la fertilidad del suelo.
- Protegen los cultivos y el ganado del viento.
- Restaurar las tierras degradadas.
- Mejorar la conservación del agua.
- Limitar la proliferación de las plagas y evitar la erosión del suelo.
- Almacenamiento de carbono.
- Protección de fuentes de agua.
- Protección del hábitat para la diversidad de animales (FAO 2023).

De la misma manera indican los socioeconómicos:

- Los componentes del sistema agroforestal pueden ofrecer fuentes de nutrición, producir ingresos a corto, mediano y largo plazo, además del cacao.

Los beneficios que nos brindan los SAF también son apariciones de microbianas en el suelo que están estrechamente vinculadas a la comunidad de plantas y factores que las controlan. También existen combinaciones de los sistemas de manejo de agrosilvicultura y la selección de cultivos de cobertura que pueden mejorar la salud del suelo y promover la sostenibilidad en los agrosistemas tropicales (Larrea 2008).

Castro *et al.* (2019) Encontraron en su análisis de sustentabilidad de sistemas agrosilvopastoriles que las fincas evaluadas tienen una alta dependencia energética externa, pero tienen reservas potenciales que pueden mejorar la sostenibilidad, así como el agua ha demostrado ser suficiente para la producción de bienes y servicios, sin embargo, estos se encuentran bajo una presión ambiental por la contaminación de residuos sólidos y al insuficiente sistema de riego.

Las principales causas de la pobreza rural y de los agricultores, no necesariamente es por la falta de decisiones políticas. Algunos procedimientos son erróneos, debido a que los agricultores adquieren los insumos a elevados costos, por otra parte, ciertos agricultores no utilizan las tecnologías apropiadas por tal razón que la producción será muy baja, otro gran problema es que los

agricultores venden sus cosechas al por mayor y sin valor agregado (precios bajos), en ocasiones fracasan por muy mala administración; y consecuentemente sus costos de producción son muy altos (López *et al.* 2018).

El sistemas de indicadores presentados para la evaluación fue de fácil entendimiento y adaptación, la valoración reflejo una participación elevada de los productores, mostrando que el 8,83 % de la tierra eran plantaciones sostenibles, mientras que el 58,82 % de los productores tenían predios que podrían ser sostenibles a través de ciertas actividades, aunque el 32,35 % restante de los predios tienen serios problemas estando lejos de poder lograrlo, el implementar nuevas estrategias agroecológicas los animo a buscar un sistema de producción agrícola sostenible (Yáñez *et al.* 2017).

CAPITULO III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

En el presente trabajo de investigación de campo, el tipo estadístico fue no paramétrico de manera descriptiva donde se analizó las diferentes encuestas realizadas a 25 de los productores de cacao de la parroquia Ricaurte, basadas en la hipótesis de investigación.

3.2. Operacionalizacion de variables

Tipo de Variable		Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Independiente	Calidad productiva del cacao agroforestal.	Las metodologías de evaluación de sustentabilidad están en marco indicadores de sustentabilidad (MESMIS) e IGS	Establecer los beneficios del cacao agroforestal Factores que afectan la productividad características del sistema agroforestal del cultivo de cacao Valoración económica	Suelo Biodiversidad Agua Eficiencia económica Recursos Económicos Dependencia de Insumos Tecnologías Alternativas Capacidad de gestión	Cuantitativo Cualitativo	Datos de cotejo Tablas de referencias Matrices de valoración Análisis de datos
	Población objetivo de fincas productoras de cacao	Estimación de sostenibilidad de fincas en zona	Manejo agronómico Aprovechamiento de recursos Oportunidad de mercado		Cuantitativo Cualitativo	Observación directa Tabla de datos Encuesta

Tabla 1. Operacionalización de Variables. 2023.

3.3. Población y muestra de investigación

3.3.1. Población

En la parroquia Ricaurte existe una población de 1.200 productores de cacao, el cuál para la realización de las encuestas se seleccionaron 5 recintos dónde se procedió a entrevistar a 5 personas por cada uno.

3.3.2. Muestra

La población objetivo fue de 25 fincas productoras de cultivos de cacao de la zona de estudio y aplicando la fórmula propuesta por Fisher, para evitar muestras demasiado pequeñas, que disminuyan la utilidad de los resultados.

$$n_0 = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 P q}{d^2} \quad n_i = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

Dónde:

n_i = tamaño de muestra con corrección para población finita ($i=1; 2; 3; 4$).

N : tamaño de la población.

n_0 = tamaño de muestra preliminar.

p = proporción de éxito en el análisis que se realiza.

q = proporción de no éxito en el análisis que se realiza.

Como los valores de p y q son desconocidos, se asumió que el valor máximo de ambos es 0,5 (50 %).

Se puede asumir un nivel de confianza de 95 %, en este caso $Z_{1-\alpha/2} = Z_{0,975} = 1,96$ (Tabla de frecuencias).

d : márgenes de errores menores del 10 %, para todos los escenarios.

Donde $n_0 = 25,21$

Donde $n_1 = 10,07$ sitios de muestreo

La evaluación de la sustentabilidad se llevó a cabo utilizando indicadores sociales, económicos y ambientales, haciendo referencia al método de evaluación de sustentabilidad del Marco de Evaluación de Sistemas de Gestión de Recursos Naturales, combinando indicadores de sustentabilidad (MESMIS) e IGS. La recopilación de información se realizó a través de las Observaciones y la medición e investigaciones directas y encuestas.

3.4. Técnicas e instrumento de medición

3.4.1. Técnicas

La información se colectó y fue procesada a través de la formulación de los indicadores sociales, económicos y ambientales más adecuados y de fácil comprensión por los agricultores. Se determinó los puntos críticos de trabajo, para definir los indicadores, se plantea para el trabajo inicialmente un total de 13. Para la estimación de la sustentabilidad, a cada indicador se le asignó un valor del uno a diez, de acuerdo con las características que presente. El valor diez representa el mayor valor de sustentabilidad y uno el menor nivel de sustentabilidad (Sarandon & Flores 2015).

3.4.2. Instrumentos

Variable a evaluar

Rendimiento de Cultivos transitorios o perennes

Se realizó en función de la producción obtenida de cada cultivo durante el último año de producción en el caso de los cultivos perennes, se ejecutaron en función de sus usos maderables o frutales, mediante cada caso y su costo futuro.

Evaluación económica

La evaluación económica de cada uno de los predios se realizó haciendo un estimado según la información proporcionada por el productor, en cuanto a los ingresos y egresos de los tres años últimos, para la finca también se hizo una estimación de equidad para tratar de determinar la pérdida de ganancias y la relación costo/ beneficio (Martínez 2002).

Tabla 2. Sistema de indicadores por área de evaluación. 2018.

Área de evaluación	Indicadores estratégicos	Código	Variabes
Recursos naturales (Ecológica) (A)	Suelo (S)	AS1 AS2	Relación área cultivable/área total Cultivable descubierto (barbecho/año)
	Biodiversidad (B)	AB1	Biodiversidad vegetal manejada
	Agua (A)	AA1	Acceso
		AA2	Disponibilidad
Recursos económicos (económica) (E)	Eficiencia económica (E)	EE1	Relación costos/beneficios
		EE2	Rendimientos agrarios
		EE3	Productividad del sistema
		EE4	Ganancias totales
		EE5	Números de rubros productivos
		EE6	Diversificación de mercado
	Recursos Económicos (DE)	EDE1	Recursos agrícolas y su estado
		EDE2	Relación fuerza de trabajo/área
	Dependencia de Insumos (DI)	EDI1	Variedades de cultivos
	Tecnologías Alternativas (TA)	ETA1	Tecnologías sostenibles de manejo
		ETA2	Empleo de alternativas nutricionales,
		ETA3	Manejo de plagas y arvenses
		ETA4	Producir y conservar semillas
		ETA5	Sistemas de riego
Capacidad de gestión (CG)	SCG1	Conocimientos sobre agricultura	

Fuente: (Sarandon & Flores 2015).

El modelo de la encuesta que se aplicó a los productores para la presente investigación dentro del banco de preguntas contenida en la encuesta, se

encontraban preguntas cerradas, de opción múltiple y de texto abierto lo que facilitaba la comprensión de los encuestados al momento de responder a las preguntas formuladas, esto según normativas de INEC.

3.5. Procesamiento de datos

De la investigación realizada en campo, los datos se obtendrán por medio de la técnica de encuesta donde consiste en entrevistar a 25 personas con base a un cuestionario formulado, el cual estos pequeños productores de cacao responderán a las variables e indicadores a medir, luego los datos obtenidos serán procesados por medio de un programa Infostad para luego procesarla y obtener la estadística descriptiva en función a los aspectos.

Una vez realizada las encuestas a los productores se les indagaron sobre los temas tratados, para la obtención de la información más profunda se empleó el método de acción participativa, lluvia de ideas y entrevista personal. Para la obtención de la información se visitó de 1–2 fincas por día.

3.6. Aspectos éticos

Para este tipo de trabajo a realizar, el cual no se permite un porcentaje excesivo de plagio, se va a efectuar la redacción del documento mediante investigación parafraseada, citas bibliográficas y referencias, ya que la investigación será analizada por medio de un sistema detector de plagio para la comprobación de la misma.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular. – En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

CAPITULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Desarrollo del caso

El trabajo se realizó en la parroquia Ricaurte perteneciente al Cantón Catarama de la Provincia de los Ríos, se ubica al Sur Este de la provincia de Los Ríos a 42 km, de la ciudad de Babahoyo capital de la Provincia, y a 114 km de Guayaquil, capital económica del Ecuador.

La extensión de Urdaneta es de 376,5 km² con una población de 32 618 habitantes, ubicándose en las siguientes coordenadas geográficas: Norte: 1° 27' 31'' 79° 19' 42''; Sur: 1° 40' 08'' 79° 27' 59''; Este: 1° 31' 10'' 79° 14' 11'';

con una latitud de 1°35' sur, longitud 79°28' oeste y una altitud media de 15 msnm (Araujo *et al.* 2022). En función de los datos obtenidos previos a las encuestas realizadas en las fincas pertenecientes a la parroquia Ricaurte, se detectó lo siguiente.

4.1.2. Personas que trabajan en la finca

En esta figura se menciona cuantas personas trabajan normalmente en las fincas, como vemos 5 fincas cuentan al menos 2 trabajadores semanalmente, 12 fincas cuentan con 3 trabajadores, 4 fincas tienen 4 trabajadores y 2 fincas con 5 y 6 personas trabajando, indicando que la mayoría de los propietarios trabajan con pocas personas en sus cultivos.

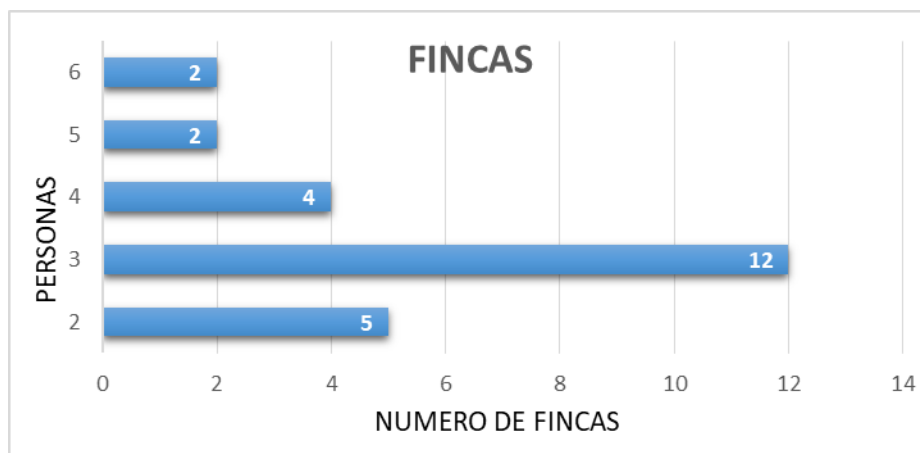


Figura 1. Número de trabajadores por finca

Número de trabajadores por finca

4.1.3. Tiempo que lleva la finca

Encuestas realizada a los productores respondieron que el 12 % de las personas tienen sus fincas de 11 – 20 años, un 16 % menciono que tienen más de 21 años sus fincas y un 72 % dijo que sus fincas llevan de 1 a 10 años de establecidas, indicando que la mayoría de los cultivos llevan algún tiempo de establecidas.

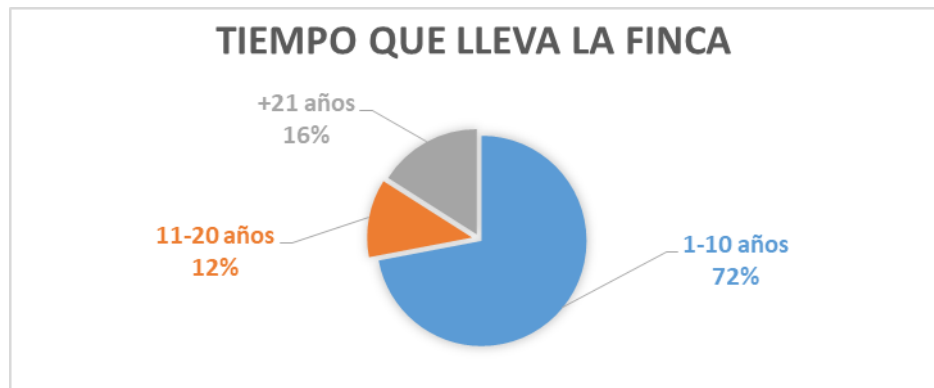


Figura 2. Edad de la finca

4.1.4. Origen de la familia

El origen de las familias de las personas encuestadas recae en un 48 % de origen Montubio y un 52 % de origen mestizo.

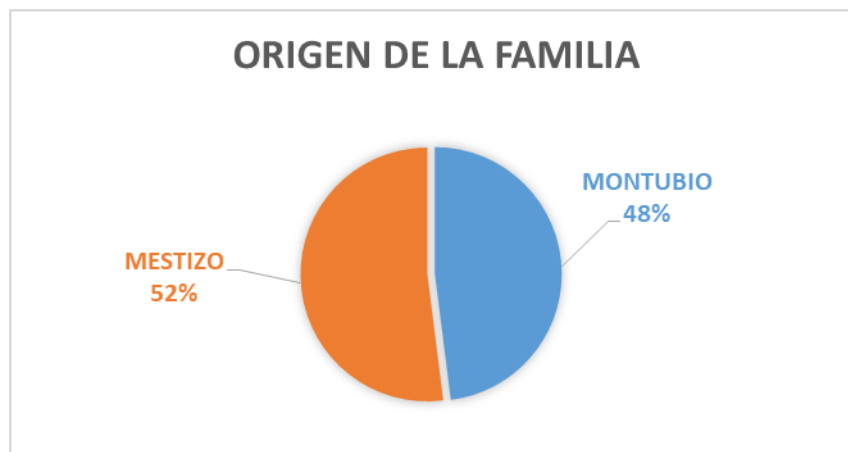


Figura 3. Origen de la Familia

4.1.5. De los productos que consume, cuales no produce en su finca.

De las encuestas realizadas a los propietarios de las fincas, un 10 % mencionaron que no cultivan legumbres; el 16 % no cultivan legumbres frutos ni hortalizas; el 32 % no producen legumbres y hortalizas y el 42 % no producen

legumbres y frutos, esto indica que la mayoría de las personas por falta de tiempo y cuidado no siembran especies hortícolas.

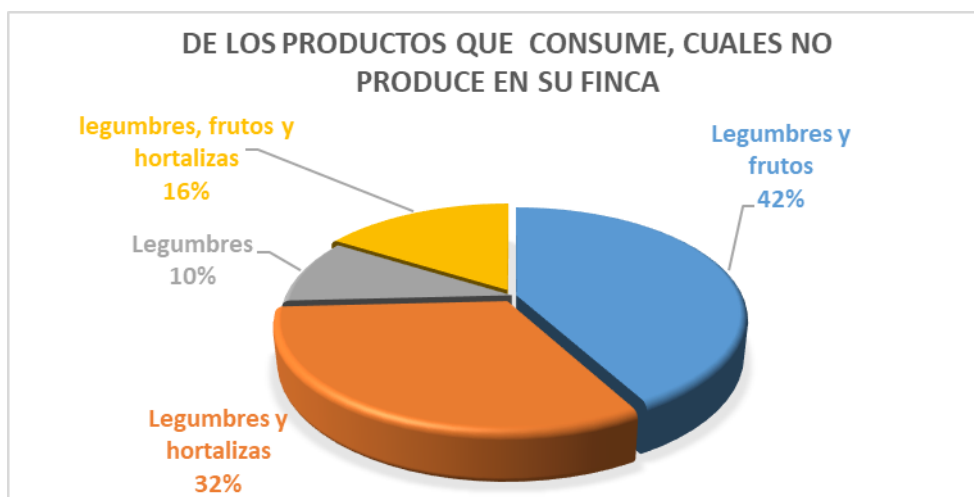


Figura 4. Productos que no produce su finca

4.1.6. De los productos que no produce su finca cuales están en la posibilidad de producir

Un 12 % de los encuestados mencionaron que está en sus posibilidades de producir legumbres, frutos y hortalizas, a diferencia de un 12 % que solo pueden producir hortalizas, el 20 % dijo que ellos pueden producir solo frutas, un 24 % frutas y hortalizas y hubo un 32 % que mencionaron que no están en la posibilidad de producir ninguno de estos productos, indicando así que la mayoría de los encuestados produce algún que otro alimento para su alimentación diaria.

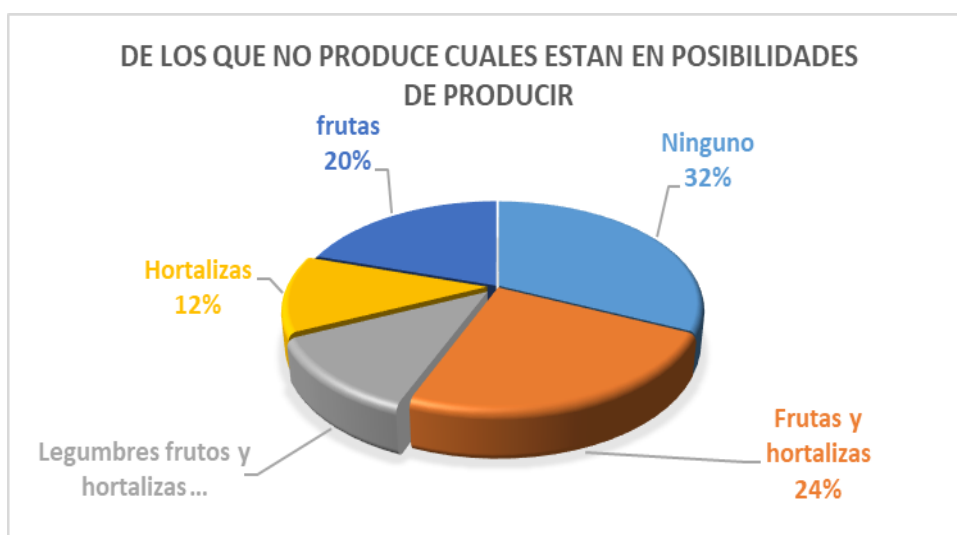


Figura 5. Posibilidad de producir especies hortícolas en su finca

4.1.7. Datos del suelo

A los propietarios de las fincas se les hizo la pregunta de cómo se encontraba el color, profundidad y textura del suelo de sus terrenos, la respuesta fue 80 % respondió que el color de suelo que reflejaba su finca es negro, en cambio el 20 % menciona que es café (figura 6). La profundidad fue 36 % de fincas llegan hasta 100 cm de profundidad sus suelos, el 32 % llega a 60 cm, el 16 % 80 cm, 8 % 50 cm, 4 % 70 cm y otro 4% 40 cm (figura 8) la última respuesta fue sobre la textura la cual se dedujo que el 88% se caracteriza como suave y el 12% como semidura.

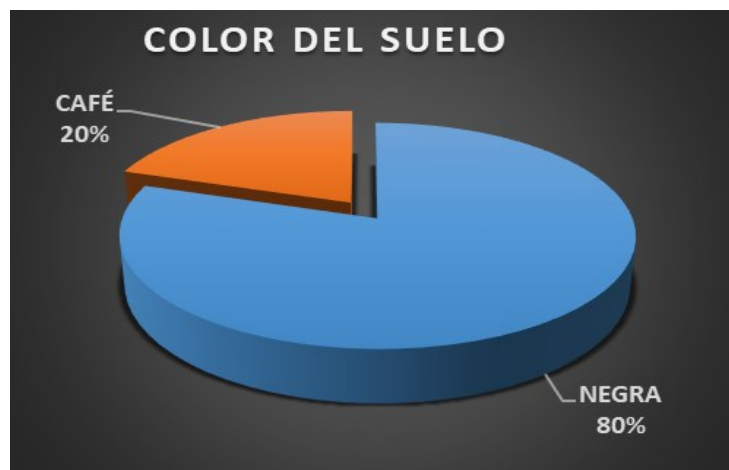


Figura 6. Colores del suelo de las fincas

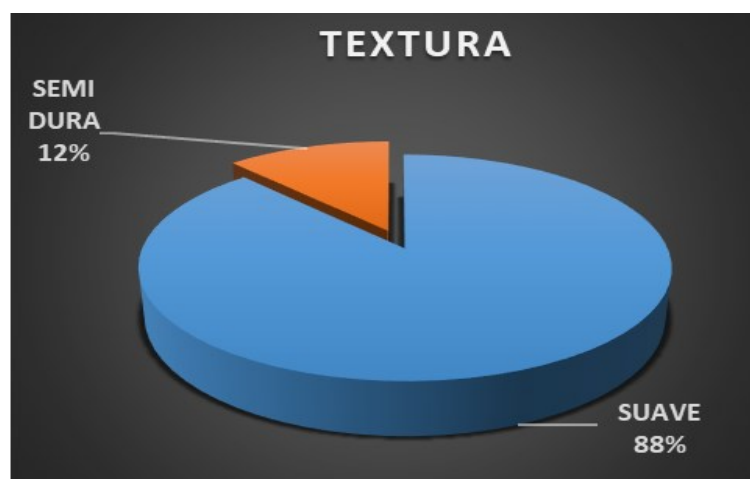


Figura 7. Porcentaje de textura de los suelos.

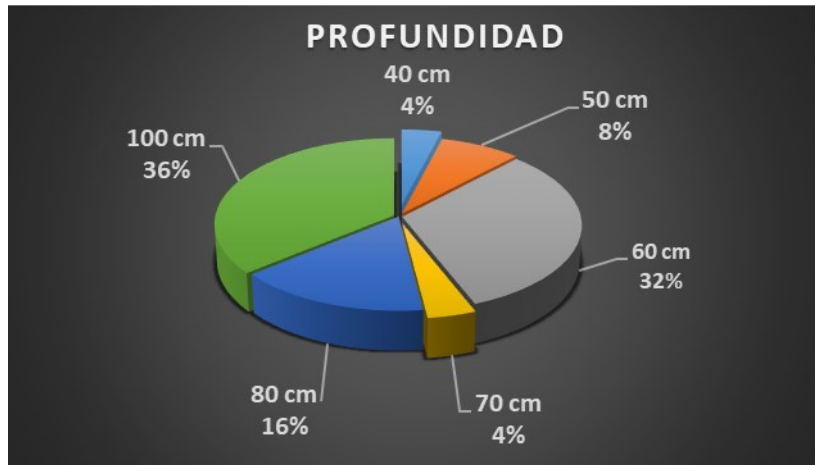


Figura 8. Diferentes profundidades en los suelos.

4.1.8. Clases de suelo de la finca

Los resultados muestran que el 84 % de los suelos de las fincas pertenecientes a la parroquia Ricaurte son de clase Molisoles y un 16 % son de tipo franco limoso.



Figura 9. Clases de suelo de la finca

4.1.9.

Productividad

En respuesta de las encuestas realizadas, los finqueros mencionaron que el 60 % de la productividad de sus fincas es buena pero el 40 % de su productividad es de promedio regular.



Figura 10. Productividad de la finca

4.1.10. Que limitaciones tiene su terreno

De la información recabada podemos indicar que el 69 % de las fincas tienen limitaciones químicas en sus terrenos como suelos degradados por mal aprovechamiento de las tierras y erosiones, en cambio un 31 % tienen limitaciones químicas y topográficas como poca fertilidad, mala ubicación del terreno y residuos de químicos anteriores.



Figura 11. Limitaciones del terreno.

4.1.11.Cuál es su fuente de abasto del agua

De acuerdo con las respuestas de los encuestados se menciona que un 40 % utilizan pozo y poza como uso general, a diferencia del otro 40 % que solo se abastecen por medio de pozo y estero, un 12 % acoto que solo utilizan el agua

de estero, 4 % de los finqueros utilizan pozo, poza, estero, pero existe un 4 % que solo utilizan pozo.

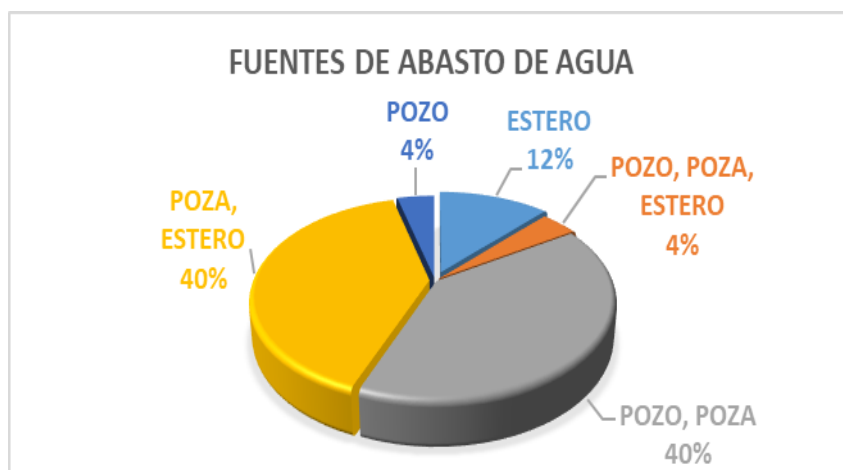


Figura 12. Fuentes de agua

4.1.12. El agua que consume es

El 84 % de las personas encuestadas mencionaron que el agua que consumen es buena gracias a la fuente de donde proviene y el tratamiento que le dan, pero un 16 % dijo que el agua es regular.



Figura 13. Calidad del agua

4.1.13. Que uso le da al agua

Un 52 % de las personas encuestadas mencionaron que utilizan el agua para necesidades del hogar, cultivo y animales, un 20 % solo le dan uso para los cultivos y animales, el 16 % para cultivo nada más y el 12 % para el hogar y

cultivo, indicando así que dependiendo de la calidad del agua es el uso que le den en sus fincas.



Figura 14. Uso del agua

4.1.14. La zona pertenece al agro ecosistema de?

De la información recolectada refleja que el 60% de las fincas pertenecen al agro ecosistema de sabanas y loma, un 28% son sabanas, el 8% es todo loma y el 4% de las fincas son sabanas, montañas y lomas.

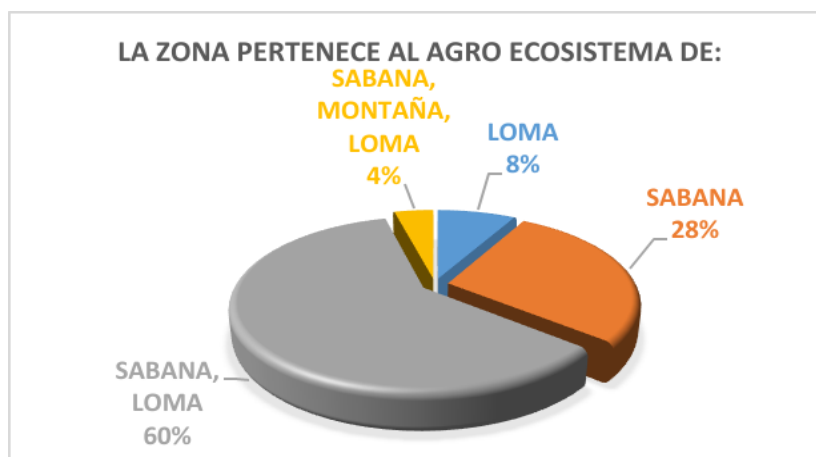


Figura 15. Distribución del agro ecosistema

4.1.15. Como está distribuido el agro ecosistema (bosques, cultivos permanentes, cultivos de ciclo corto, pastos) y hectáreas.

Como respuesta a la pregunta, de los 25 encuestados un 88 % menciono que si tienen bosque en sus fincas y un 12 % no (figura 16), en cuanto a los cultivos permanentes los 25 propietarios mencionaron que tienen plantaciones

de cacao en sus fincas, de los 25 solo 2 fincas tienen café y una finca tiene guanábana (figura 17), con respecto al cultivo de ciclo corto solo 20 productores siembran maíz, 12 productores arroz y solo uno tiene maracuyá (figura 18), en cuanto a pastos ninguno de los 25 productores tiene a diferencia de 1 productor que tiene 1ha de rastrojo (figura 19).

En la figura 20 se refleja los resultados en cuanto a hectáreas por cultivo, donde el 84% de los encuestados tienen de 1-5 ha de cacao y el 16 % tienen de 6-10 ha del mismo cultivo, sobre cultivos de ciclo corto como maíz, arroz y otros mencionaron que el 66 % tiene de 1-5 ha, el 16 % tiene de 6-10 ha y un 16 % no llega ni a 0,25 ha de cultivos de ciclo corto, indicando así que existe poca variabilidad del ecosistema agrícola debido al poco conocimiento sobre los beneficios de la agroecología y la sustentabilidad.

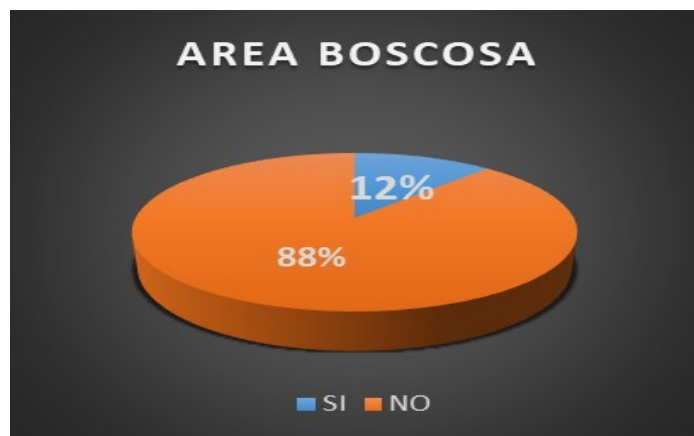


Figura 16. Porcentajes de área



Figura 17. Distribución de cultivos permanentes

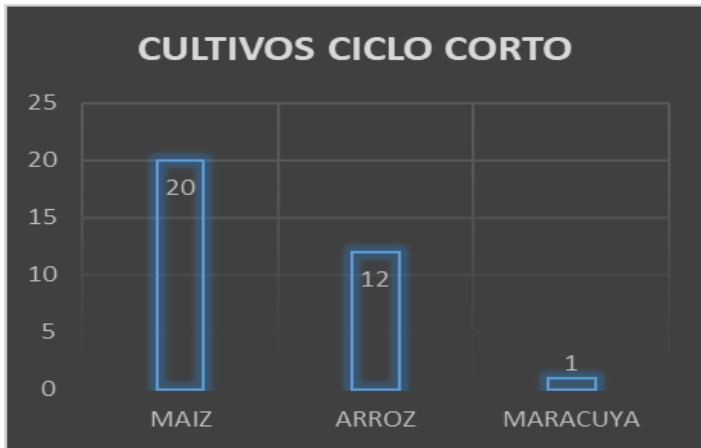


Figura 18. Variedad de cultivos ciclo corto



Figura 19. Población de rastrojos y pasto.

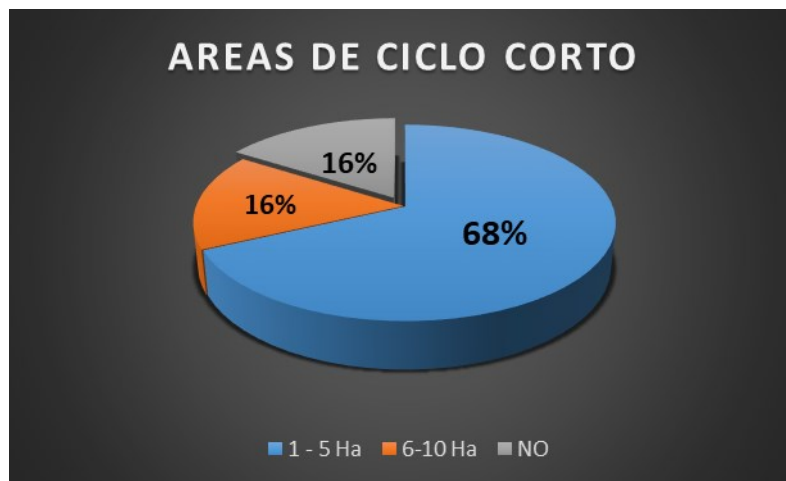


Figura 20. Áreas de ciclo cortó.

4.1.16. Cuál es la biodiversidad de la finca

En la evaluación realizada a los productores se les hizo la pregunta sobre la biodiversidad de sus fincas, respondiendo lo siguiente: De los 25 productores solo el 72 % menciona que, si tienen especies maderables en su finca, en cambio el 28 % menciona que no (Figura 21), La siguiente pregunta fue si tenían árboles frutales en sus fincas mencionando el 96 % que sí y un 4 % que no (Figura 22), en referencia a las cercas vivas el 100 % tiene protegido sus cultivos con ciruelo (*Inga edulis*).

El 84 % de los agricultores mencionaron que si tienen sembrado raíces como nabo, zanahoria, rábano y tubérculos, el 16 % no lo cultivan (Figura 23), en el caso de las leguminosas hubo un elevado porcentaje reflejando un si con 88 % y un no con 12 % (Figura 24), en cuanto a las gramíneas el 76 % de los productores dijeron que si siembran por temporadas y el 24 % dijo que no (Figura 25), en la pregunta sobre las hortalizas un 84 % de los agricultores respondieron que si cultivan algunas especies para uso propio en cambio un 16 % no cultivan ninguna hortaliza por falta de tiempo y conocimientos (Figura 26).

El 60 % de las personas menciona que alrededores de las viviendas tienen plantas ornamentales, pero hay un 40 % que no las siembran (Figura 27), a

diferencia sobre las plantas medicinales que un 92 % menciono que si tienen especies de mayor importancia cultivadas (Figura 28), con referencia a que si cultivaban plantas oleaginosas las respuestas fueron el 100 % no (Figura 28).

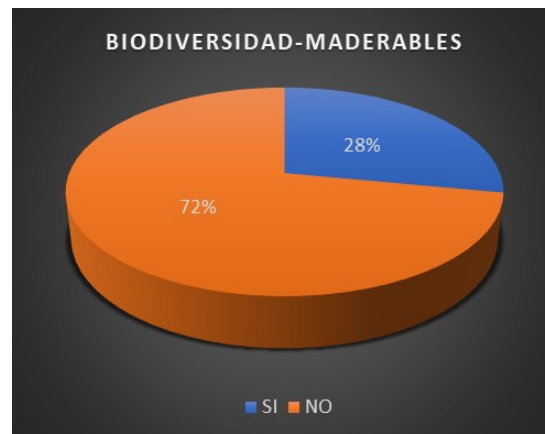


Figura 21. Porcentaje de superficie sembrada de especies maderables.

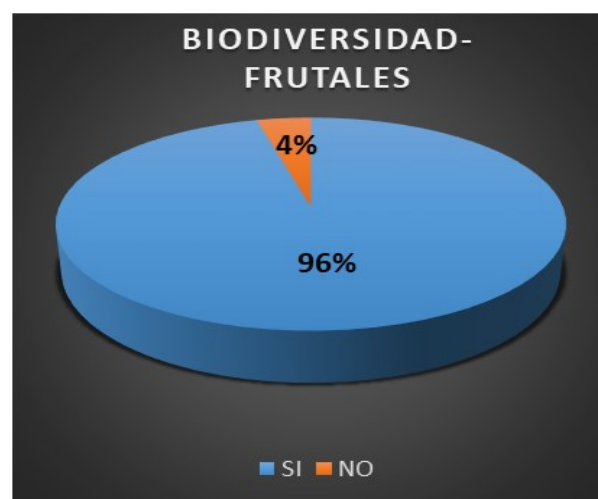


Figura 22. Índice mayor de Plantaciones frutales.

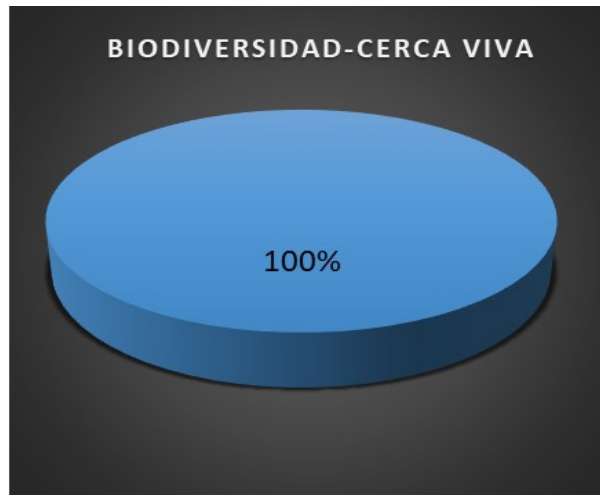


Figura 23. Cerca vivas sembradas como barrera de protección.

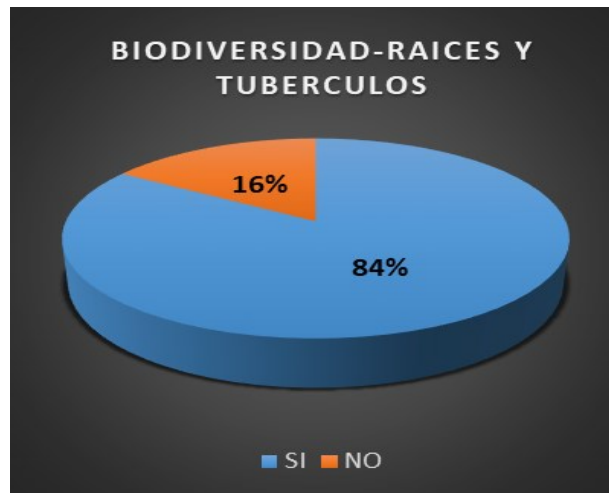


Figura 24. Biodiversidad raíces y tubérculos

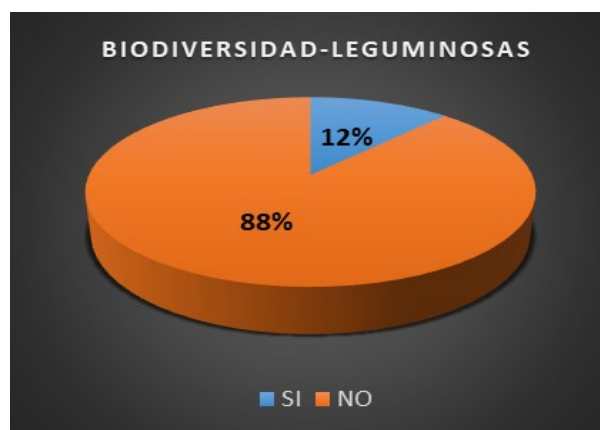


Figura 25. Biodiversidad leguminosa

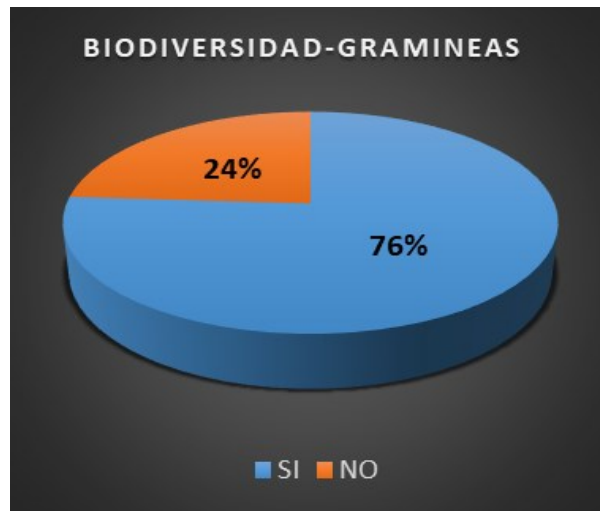


Figura 26. Biodiversidad gramínea

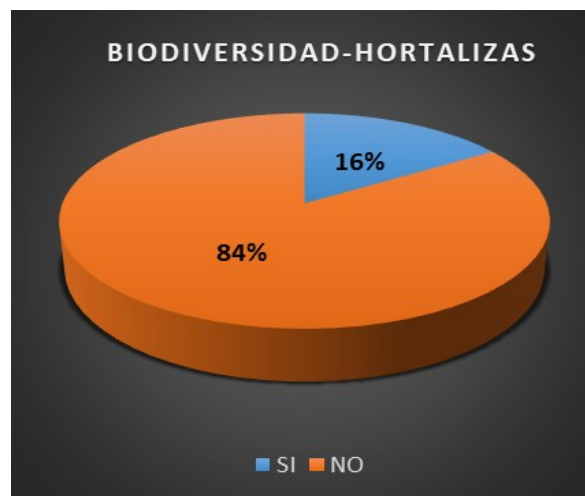


Figura 27. Biodiversidad hortalizas

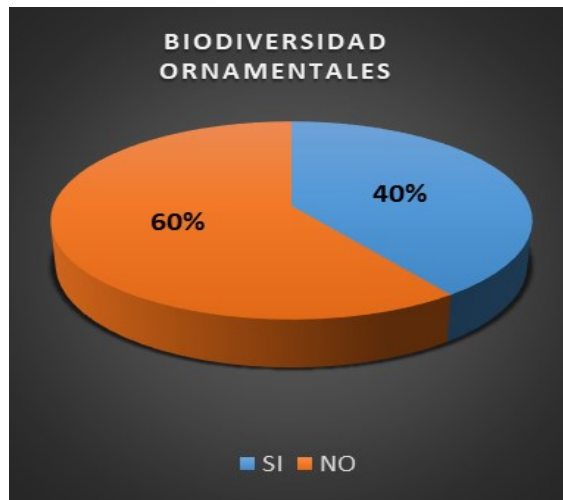


Figura 28. Biodiversidad ornamental

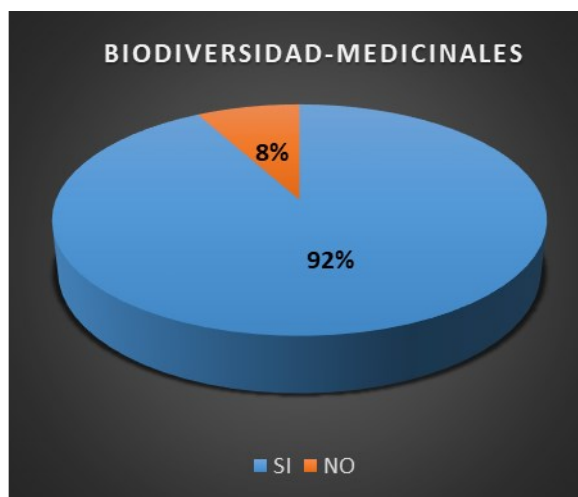


Figura 29. Biodiversidad medicinal



Figura 30. Biodiversidad oleaginosas

4.1.17. Que cultivo le gustaría tener

Los resultados reflejaron que al 44 % de los propietarios de las fincas le gustaría cultivar hortalizas, al 24 % cultivos perennes, al 12 % solo frutas, a diferencia del otro 12 % que no desean cultivar ninguna especie por falta de conocimientos y tiempo, el 8 % solo desearía cultivos maderables.



Figura 31. Cultivos que le gustaría sembrar.

4.1.18. Animales que les gustaría tener

El 60 % de las personas encuestadas mencionaron que les gustaría criar especies menores por el poco tiempo de producción, para fines comerciales y sustento diario pero que, por el capital, la inseguridad y espacio no se ha puesto en práctica, el 28 % quisieran criar especies mayores también para uso comercial, el 8 % no le gustaría producir animales por el manejo que se les da y un 4 % de las personas desearan tener ambas especies tanto las mayores como las menores.



4.1.19. Tíe

Figura 32. Animales de preferencia para crianza.

El 56 % de las personas encuestadas acotaron que no tienen la posibilidad de criar peces por la falta de capital y mala topografía del lugar, el otro 44 % mencionaron que si pero por manejo y dinero no lo practican, indicando así que tienen el lugar pero por diferentes cuestiones se les complica criar



Figura 33. Posibilidades de criar peces.

4.1.20. Cua es el cultivo principal

Las encuestas realizadas a los propietarios de las fincas reflejaron que el 100 % del cultivo principal que tienen en sus terrenos es el cacao.



Figura 34. Cultivo principal que tiene en su finca.

4.1.21. Que variedad tiene sembrada

El 80 % de los encuestados tiene establecido la variedad CCN-51, el 8 % tiene cacao CCN -51 con injerto de ramilla, el 4 % tiene variedad CCN-51 y nacional , un 4 % tiene la variedad p 12 mejorado y un 4 % tiene solo cacao de injerto de ramilla, indicando que los productores tienen diferentes variedades en sembradas en la fincas.

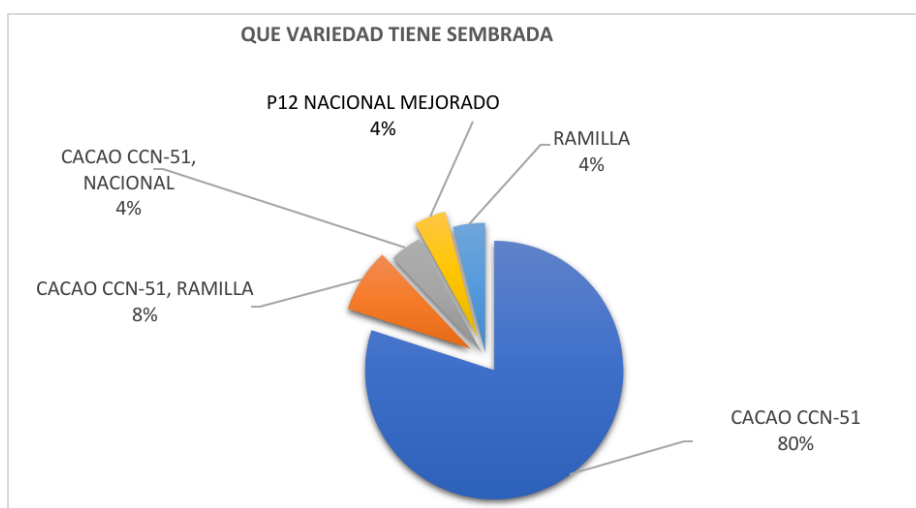


Figura 35. Variedades sembradas

4.1.22. Que distanciamiento de siembra tiene entre plantas e hileras.

El 48 % de los productores tienen el distanciamiento de siembra en sus cultivos de 3 x 3 m, el 40 % utilizan la distancia de 2,50 x 2,50 m, el 8 % tiene sembrado 3 x 2,50 m y el 4 % maneja un distanciamiento de 2,80 x 2,80m.



Figura 36. Distanciamiento de siembra.

4.1.23. Aplica o aplico fertilizante en la siembra

El 100 % de las personas encuestadas mencionaron que, si aplicaron fertilizantes en la siembra, para mejor productividad del cultivo.



Figura 37. Porcentaje de aplicación de fertilizante en la siembra.

Figura 38.

4.1.24. Que tipos de labores realiza en el cultivo

En esta pregunta el 100 % de los propietarios de la finca mencionaron que realizan las labores de Rozar, Podar, Fumigar y Fertilizar, respectivamente cuando el cultivo lo requiera.

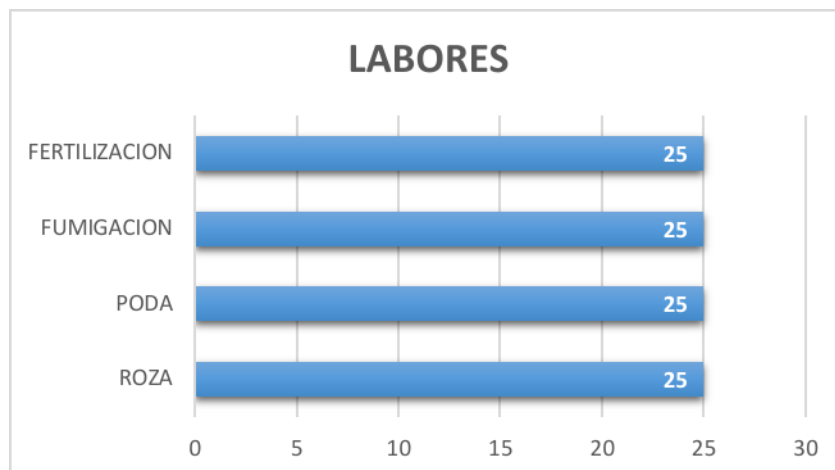


Figura 39. Labores realizadas en el cultivo.

4.1.25. Tiene problema de plagas y enfermedades

Con respecto a las respuestas, el resultado refleja que el 100% tienen problemas de plagas y enfermedades en sus cultivos, ocasionados altas incidencias y mayores gastos para combatirlos.



Figura 40. Problema de plagas y enfermedades.

4.1.26 Cuáles son las enfermedades y plagas más comunes que afectan al cultivo.

De los 25 agricultores encuestados, 9 fincas tienen problemas de Monilla, Chinchorros, Pulgón, Patillas y cochinilla, 14 fincas solo les ataca la monilla, chinchorros y patillas y las 2 ultimas fincas solo tienen problemas de langosta.



Figura 41. Incidencia de plagas que atacan a los cultivos.

4.1.27. Que método de combate utiliza

De las 25 personas encuestadas todas mencionaron, que el método de combate que utilizan es la fumigación para las labores del cultivo.



Figura 42. Método de combate

4.1.28. Cuál es su maleza más problemática

Mediante la encuesta realizada a los propietarios de finca se pudo constatar que la maleza que mayor problema da en la mayoría de cultivos es la paja de burro (*Eleusine indica*) afectando a 16 fincas, la paja voladora (*Panicum capillare*) y caminadora (*Rottboellia exaltata*) perjudicando a 14 fincas, seguida de la betilla (*Ipomoea spp*) que solo 8 finqueros la padecen y pues en menor incidencia está el cadillo (*Cenchrus echinatus*), y monte de agua como Lechuguín (*Eichhornia Crassipes (Mart.)*), dando como consecuencia bajos rendimientos, mayores costos para mejorar la producción.

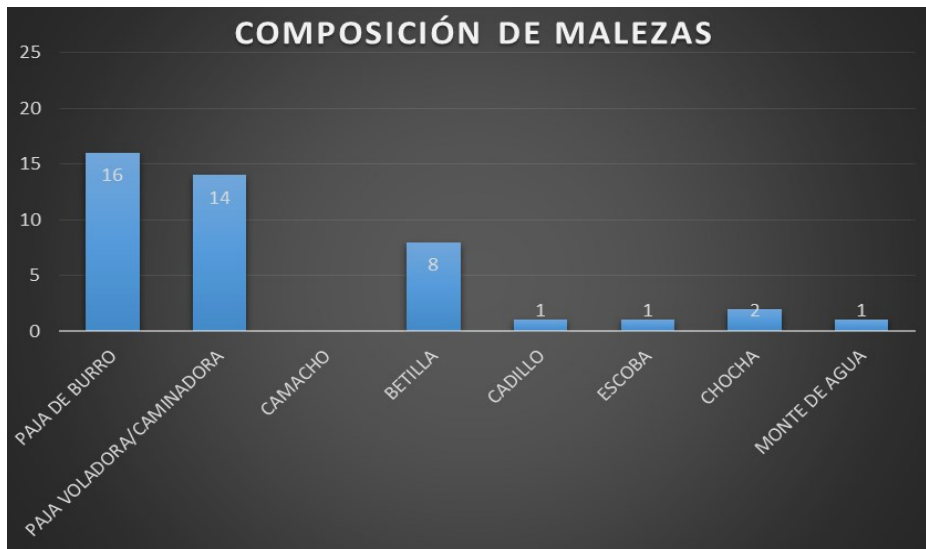


Figura 43. Incidencia de malezas.

4.1.29. Utiliza un sistema asociado con árboles en la finca (sistema agroforestal)

De los propietarios encuestados el 68 % respondió que no utilizan sistemas asociados en su finca y el 32 % respondió que, si mantienen cultivos asociados, indicando que pocos productores tienen arboles asociados con sus cultivos.

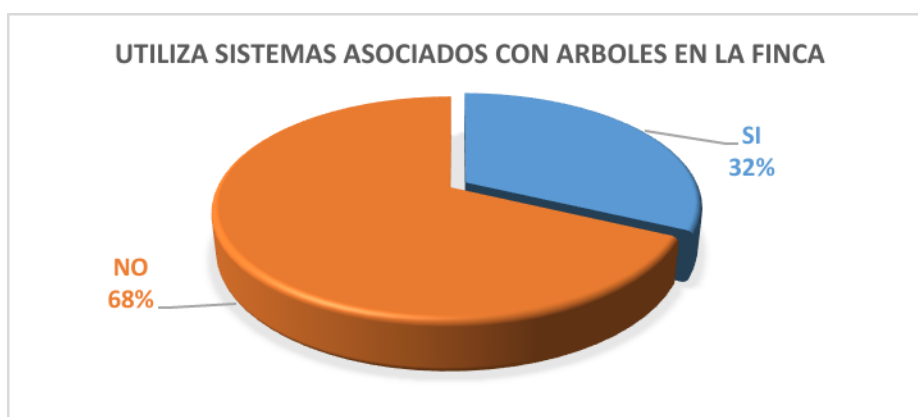


Figura 44. Utiliza sistemas asociados en su finca

4.1.30. Utiliza un sistema de policultivos

En la (figura 30) se muestran los resultados de la encuesta donde los agricultores o propietarios de finca mencionaron que utilizan sistemas de policultivos en sus terrenos, es decir, siembran pocas plantas en asociación con el cultivo establecido pero en menor población para su consumo propio, debido a que más prioridad le da al cultivo principal.

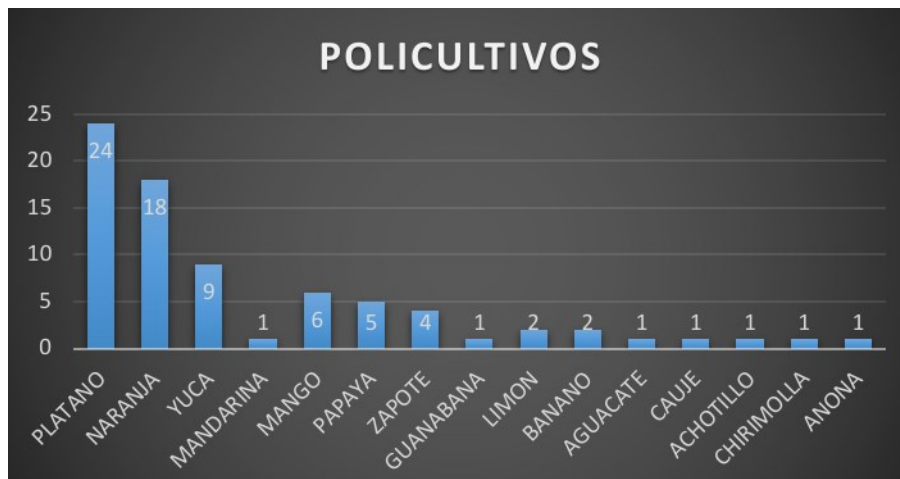


Figura 45. Variedad de cultivos sembrados en las fincas.

4.1.31. Cuántas cosechas hace al año

En cuanto a los resultados de las encuestas 1 propietario hace 12 cosechas al año, 21 propietarios realizan 24 cosechas al año y 3 propietarios les dieron como promedio 48 cosechas al año, con estos datos resaltamos que el aumento de las cosechas varía dependiendo el manejo del cultivo y las hectáreas establecidas.

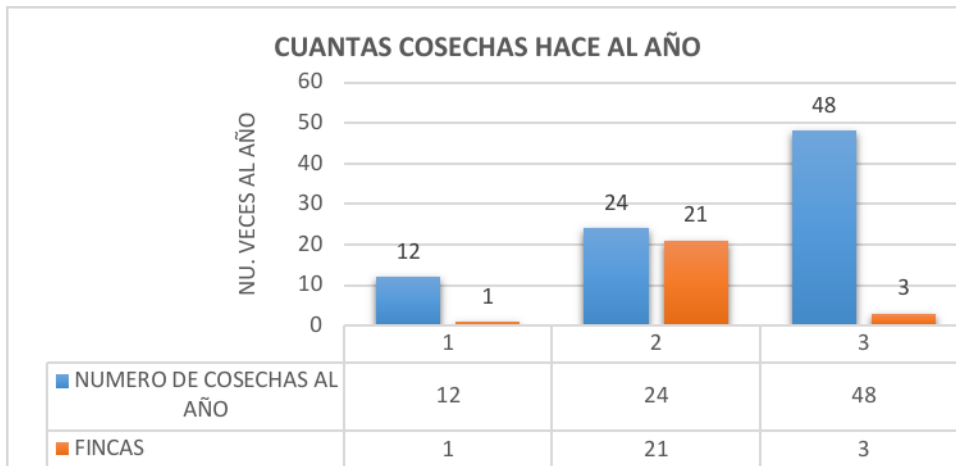


Figura 46. Cosechas que realiza todo el año.

4.1.32. Hace labores post cosecha

Los 25 encuestados mencionaron que, si realizan labores post cosechas como limpieza del área, clasificación del fruto, fermentación y secado al sol con el fin de llevar al mercado un fruto de mejor calidad.

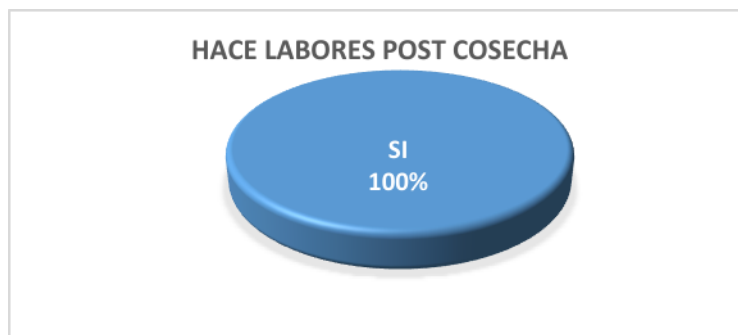


Figura 47. Porcentaje de labores post cosecha.

4.1.33. Donde vende su producto

El producto un 40 % lo venden en comercios locales, un 28 % directamente a la exportadora, el 16 % en comercio local y exportadora, el 8 % lo venden a comercio local e intermediario y 4 % venden a exportadora, intermediario a diferencia del otro 4 % que solo venden a intermediarios, estos resultados indican que el productor siempre varía el lugar de venta dependiendo la exigencia de compra.



Figura 48. Lugares de venta del producto.

4.1.34. Cuál es su rendimiento

Luego de entrevistar a cada productor sobre el rendimiento de su cultivo, el 36 % menciona que llega a más de 77 qq/ha al año, el 16 % de 51-57 qq/ha al año, otro 36 % menciona que solo llega de 26-50 qq, seguido de un 12 % que alcanza al año a llegar a 25 qq, indicando así que en rendimiento siempre se verá reflejado por las buenas prácticas agrícolas, las hectáreas que tenga y la inversión que le realice.

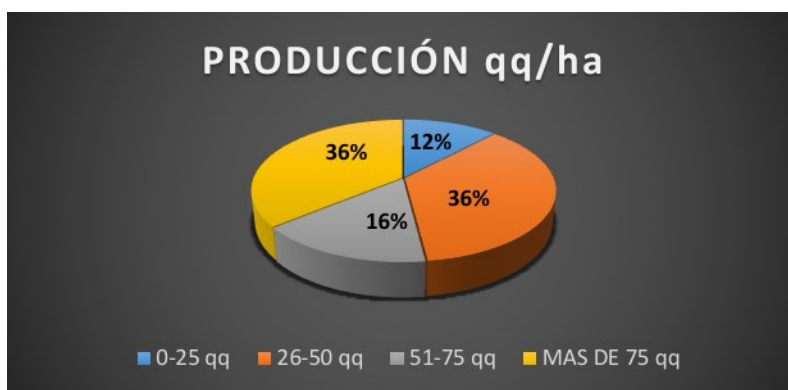


Figura 49. Rendimiento al año en qq/ha.

4.1.35. Le pagan bien por su producción

El 92 % de los productores mencionaron que su producto es bien pagado, pero el 8 % dijo que no, cabe mencionar que un buen pago por el producto dependerá de la buena producción que el finquero tenga.

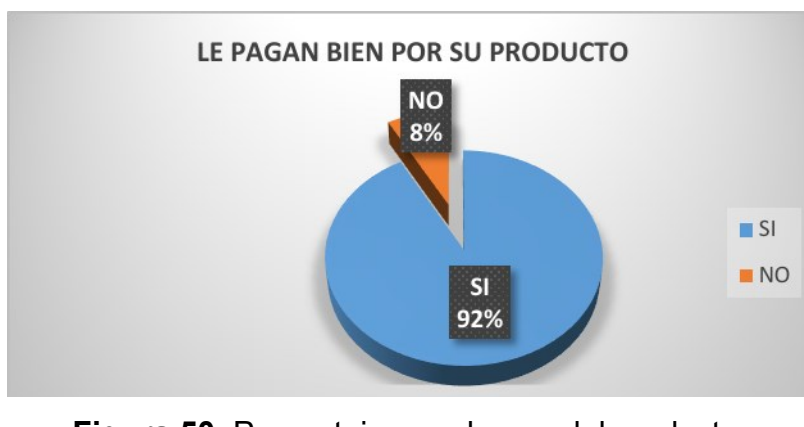


Figura 50. Porcentaje por el pago del producto.

4.1.36. Es rentable su cultivo

Las respuestas de los encuestados fueron que, si es rentable su cultivo, pese a diferentes adversidades que se presentan.



Figura 51. Rentabilidad del cultivo.

4.1.37. Usted utiliza carreteras o trochas para sacar su producto

El 60 % de los propietarios al momento de sacar su producto utilizan carreteras ya que las fincas se encuentran en vías de fácil acceso y un 40% utilizan las vías de carreteras y trochas siempre dependiendo el obstáculo del camino.

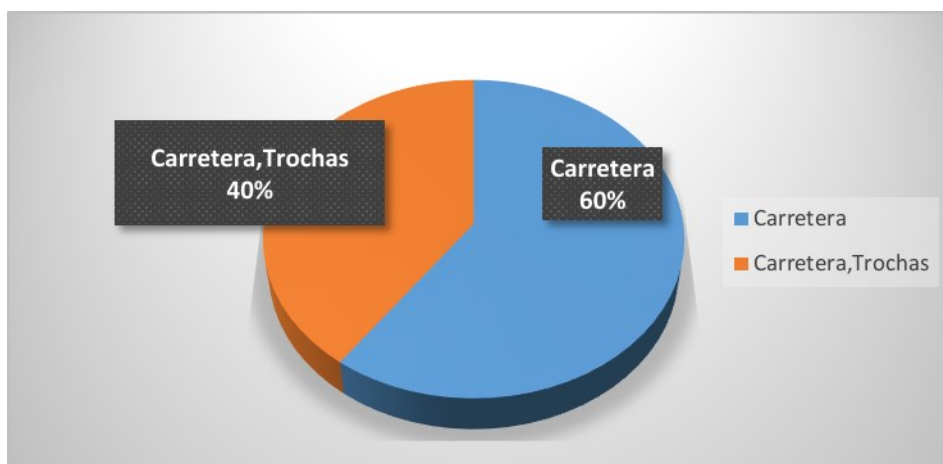


Figura 52. Vías de acceso para sacar el producto.

4.1.38. Su transporte más utilizado es: Animal, Motorizado o Automóvil.

La respuesta de los 25 productores fue que ellos utilizan automóvil para movilizar su producto hasta el destino de venta.

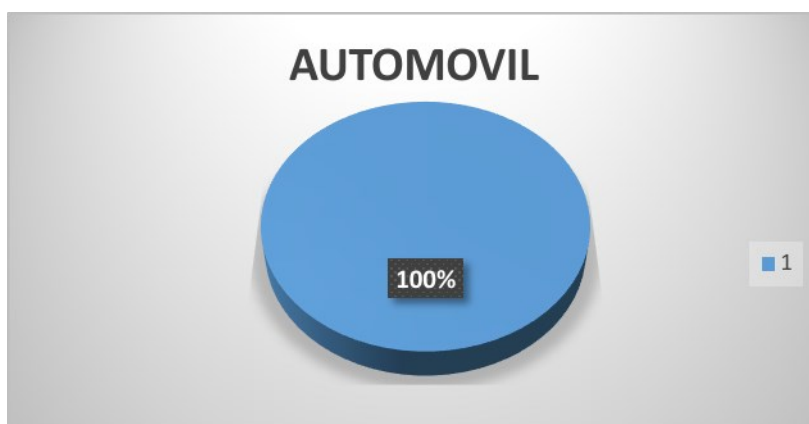


Figura 53. Transporte utilizado para cargar el producto

4.1.39. Tiene Electricidad

Las respuestas obtenidas de parte de los productores fue que si tienen energía eléctrica.

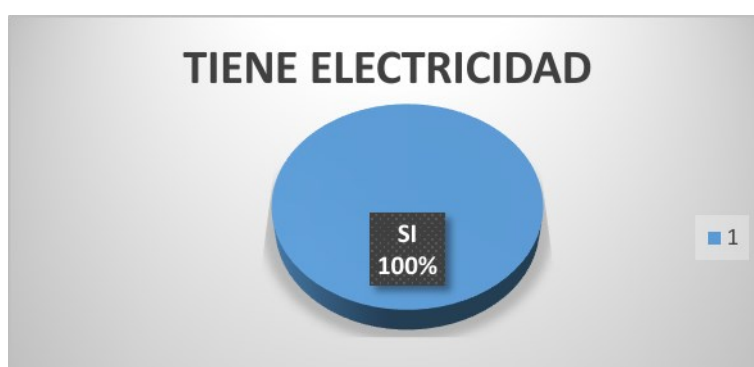


Figura 54. Posee fluido eléctrico.

4.1.40. Reciben atención médica

El 52 % de los encuestados mencionaron que cuentan con un seguro médico campesino, el 48 % reflejo que no reciben asistencia médica ni cuentan

con seguro médico no quedándoles otra opción que moverse hasta un centro de salud gratuito.

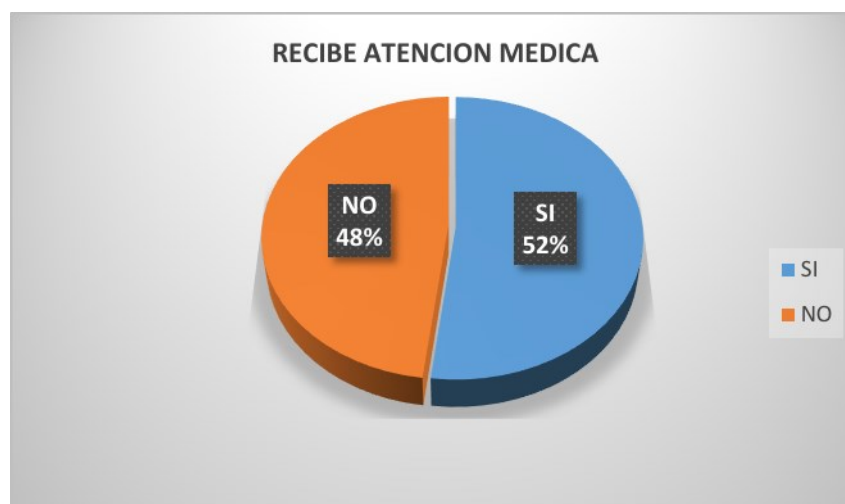


Figura 55. Atención médica a productores.

4.1.41. Sostenibilidad del agro ecosistema cacaoteros.

El desarrollo sostenible reflejó los mejores valores del IGS (>0.70) en apenas el 8,00 % de las fincas evaluadas (Figura 11 y 19, figura 57), sin embargo, el incremento del índice se debe principalmente al indicador biodiversidad agrícola y al tipo de cuidado que se le dé a la plantación, los demás indicadores mostraron un comportamiento pasivo. Según Yáñez *et al.* (2017), la biodiversidad es catalogada como uno de los principios básicos de la sostenibilidad, por lo tanto, su evaluación es un indicador esencial para el mejor progreso de los agro ecosistemas campestre.

La mayoría de las fincas evaluadas se encontraron con categorías de 0,5-0,59 del IGS (68 %), teniendo los rangos mayores al 0,6 del IGS un porcentaje del 24 %, los cuales no alcanza el valor mínimo de sustentación que es 0,7, considerándose débilmente sostenibles estos valores, los indicadores responsables de estos cambios han sido en mayor magnitud, la introducción de propuestas agroecológicas, la dependencia de insumos, la diversidad y la actividad económica del sistema (figura 56)

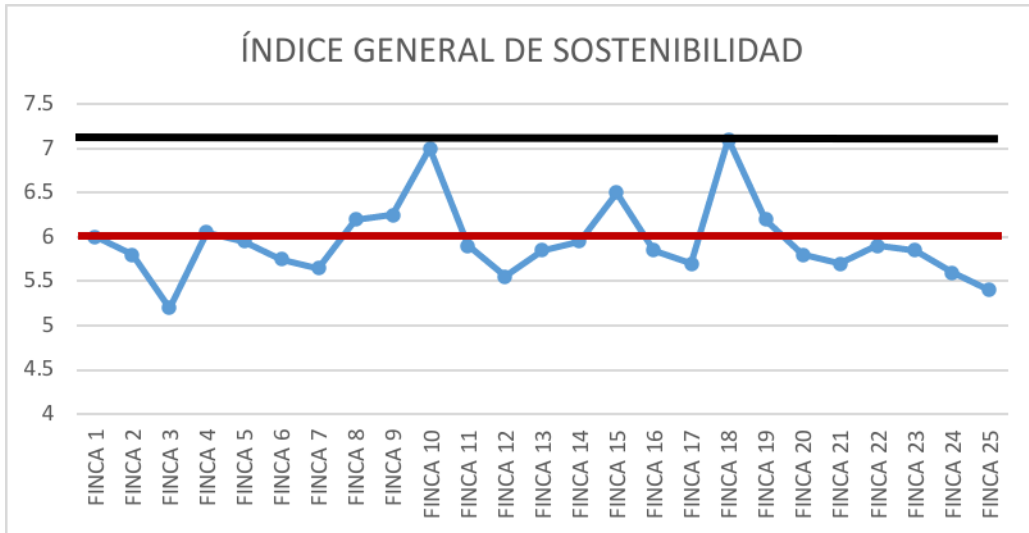


Figura 57 Índice general de sostenibilidad.

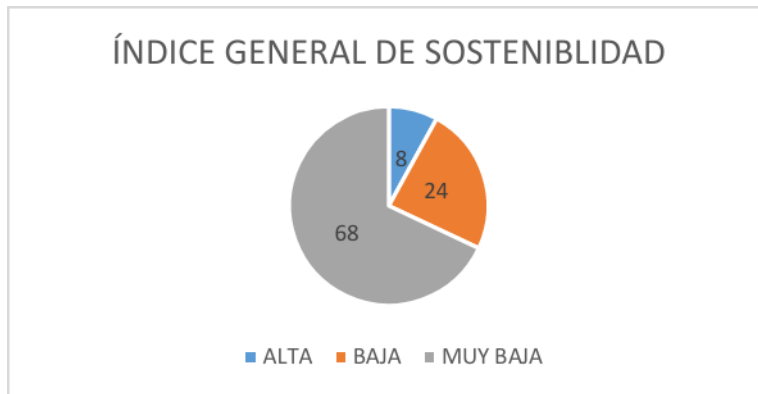


Figura 56 Índice general de sostenibilidad.

4.2 Discusión

Bajo estas condiciones los productores para garantizar el suministro de alimentos bajo un escenario de combustibles cada vez más caros es necesario reducir la demanda de energía y materiales externos a la unidad agrícola - pecuaria. De acuerdo con Günther (2001), esto puede realizarse por medio de prácticas agroecológicas donde los alimentos sean producidos localmente y los nutrientes reciclados, disminuyendo así la demanda de energía externa, principalmente la fósil.

Según este enfoque , la inclusión de árboles y arbustos en los ecosistemas agrícolas es una opción válida y necesaria que ha generado interés e importancia en la producción y conservación de los agro ecosistemas en las zonas tropicales, especialmente en regiones como Ecuador , entre otros, cuyos resultados se manifiestan en el incremento de la productividad y calidad de vida de los productores, fijación de nitrógeno, la diversidad de la flora y fauna, un aporte importante de la mineralización es que favorece el reciclaje de nutrientes, aumenta la captación de carbono y por consiguiente el balance energético en el ecosistema (Del Pozo 2011).

A pesar de la existencia de trabajos científicos que reportan ventajas del uso de los sistemas agroforestales asociados a la producción de banana, aún es necesario el desarrollo de investigaciones, que en su diseño empleen como referencia los sistemas convencionales, a través de métodos de investigaciones con enfoques de sistemas que permitan ofrecer una respuesta más integral a la sociedad.

En las evaluaciones convencionales de los sistemas productivos los resultados están muy relacionados con las respuestas financieras de los mismos, es decir, cuanta más ganancia mejor es el proyecto. Si se tiene en consideración que en un sistema productivo los actores sociales (personas) y la contribución de la naturaleza son parte decisiva en los sistemas y por ende en sus resultados, es por esto que surge la necesidad de contabilizar en las evaluaciones la energía

proveniente de los recursos de la economía y la energía proveniente de la naturaleza para producir bienes y servicios (Brown y Ulgiati 2004).

Los sistemas agroforestales son más sustentables que el Convencional en cuanto a factores ambientales y económicos, resaltando a través de una mayor diversidad de especies, control de aumento enfermedades en las plantaciones, mayores ganancias económicas, cero agro tóxicos, la generación de servicios ambientales y un uso más eficiente de los recursos locales renovables de la naturaleza.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En cuanto a las situaciones detectadas en las encuestas se puede comentar que las fincas cacaoteras de la zona de Ricaurte, no presentan sostenibilidad económica, social y ambiental, mostrando ninguna posibilidad de mejorar el sistema agroforestal.

Cabe mencionar que los sistemas agroforestales son importantes ya que permiten mantener el cultivo con más tiempo de vida sobreprotegiéndolo de la luz solar y de plagas, ya que el cacao es un cultivo que requiere sombra por eso es beneficioso el asociarlo con otras especies sean maderables o frutales trayéndolo consigo aportes al suelo como el aumento de la materia orgánica, aprovechamiento de espacio, fuentes de materia prima y mayor rentabilidad.

De los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los finqueros, arrojaron que el 88% de los propietarios siembran la variedad CCN-51, ya que tiene mayor resistencia a plagas, enfermedades y mejor rendimiento en las cosechas, a diferencia del 4 a 8% del resto de productores que tienen sembrada otras variedades como el cacao nacional, p12 mejorado e injertos de CCN-51 con ramilla.

En el estudio se restableció un adecuado uso de la diversidad de las fincas, que en algunos casos era muy superior a lo visto en otros sectores productivos de la zona. Esto genera una ventaja del sistema cacaotero en el sector de estudio, es interesante ya que existe mucha diversidad de plantas tanto maderables, frutales, cercas vivas, plantas ornamentales y medicinales, que con buenas estrategias se mejoraría la productividad y el aprovechamiento del terreno.

Con la realización del evaluó de finca los propietarios se pudieron percatar y analizar inmediatamente las causas de sus problemas en la producción de sus propiedades, percibiendo los beneficios de la diversidad presente en sus cacaotales y la producción que están perdiendo por el mal uso de los terrenos.

Los agricultores manifestaron que los problemas que más atacan a sus cultivos son las plagas como el chinchorro, hormiga, pulgón, y cochinilla, de las enfermedades esta la monilla y escoba de bruja, las malezas más comunes son la paja de burro, paja voladora, vetilla y la caminadora, otros factores que nombraron fue vías de acceso en mal estado, falta de dinero para invertir en productos y maquinarias, topografía de terrenos irregulares, falta de asistencia técnica, escasez de riego para los cultivos en época de verano y falta de transporte propio para movilizar su producto.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

1. Poner en práctica estrategias para aumentar la producción, incrementando la superficie cultivada y la rentabilidad de los cultivos.
2. Es necesario brindar capacitaciones de asistentes técnicos y de conocimientos sobre manejo cultural y agronómico del cultivo, con el fin de que los agricultores puedan afrontar nuevos desafíos e implementar nuevas tecnologías en el campo.
3. Se recomienda formar organizaciones campesinas liderada con una persona que transforme, aporte y promueva modelos de sistemas, comercialización y producción que beneficien a los productores, al igual de las instituciones públicas o privadas que atiendan al sector agrario con financiamientos, créditos para que los pequeños y medianos agricultores tengan como invertir en sus propiedades.
4. Evaluar los sistemas de producción en beneficio de la calidad de los productores para determinar los factores químicos aportados en los cultivos con el fin de preservar un ambiente libre de químicos en la zona que perjudique a los hogares cercanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Araujo, M., Colina, E., Gutiérrez, X., Goyes, M., Rojas, N. (2022). Estudio situacional da produção e comercialização de grãos de cacau na área de urdaneta, Los Ríos. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 5(1):1353–1372. ISSN: 2595-573X <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n1-105>

Arenas, J. 2020. Caracterización del Sistema Agroforestal de Cacao en 3 Fincas del Municipio del Carmen de Chucuri. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/39161/Jnarenasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arpide, J. 2023. Tipos de cacao. Disponible en: <https://www.afuegolento.com/articulo/los-tipos-cacao/17/>

Anecacao. 2020. Estadísticas Actuales. Anecacao Ecuador (en línea, sitio web). Consultado 4 febr. 2023. Disponible en <http://www.anecacao.com/index.php/es/estadísticas/estadísticas-actuales.html>.

Avendaño, C; Villareal, J; Campos, E; Gallardo, R; Mendoza, A; Aguirre, J; Sandoval, A & Espinoza, S. Diagnóstico del cacao en México. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/232186/Diagnostico_del_cacao_en_mexico.pdf

Brown, M.T., Ulgiati, S. 2004. Emerygy Analysis and Environmental Accounting. Encyclopedia of Energy, 2004. p. 329-354.

Cacao móvil. 2013. Producción de cacao: Caja de herramientas para cacao. Obtenido de Caja de herramientas para cacao Disponible en <http://cacaomovil.com/guia/2/contenido/produccionde-cacao/>

Castro, C., Colina, E., García, G., Santana, D. 2019. Análisis de la sustentabilidad de sistemas agrosilvopastoriles en fincas de la microcuenca del río Changuil, provincia del Bolívar. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana. 2019(07):1-27. ISSN: 1696-8352

Cedeño, M. 2022. "Análisis morfológico de grupos micorrízicos arbúsculares presentes en sistemas agroforestales en la zona de Los Ríos" Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/11437/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000210.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coello, M., Haro, R. 2012. Caracterización de Sistemas Agroforestales Comúnmente Asociados al Cultivo de Cacao en la zona de Febres Cordero, provincia de Los Ríos. 2012. Tesis de Ingeniera Agrónoma, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. 123p.

Cusquillo, D. 2021. Caracterización de fincas productoras de cacao nacional (*Theobroma cacao*, L.) agroforestales renovadas, en el cantón milagro, provincia del guayas. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/56298/1/Cusquillo%20Totoy%20Darwin%20German.pdf>

Del Pozo, P. 2011. Sistemas Agroforestales Sostenibles. En Módulo Sistema Agroforestales. Maestría en Agroecología. Universidad Agraria de La Habana. En mimeo. 44pp.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) 2003. Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS). Disponible en <https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules-alternative/agroforestry/basic-knowledge/es/#:~:text=Por%20ejemplo%2C%20pueden%20mejorar%20la,evitar%20la%20erosi%C3%B3n%20del%20suelo.>

Günther, F. 2001. Ruralisation – Integrating settlements and agriculture to provide sustainability. Proceedings from the NJF seminar in Copenhagen 20/08/2001.

INIAP (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria) Unidad de recursos. Manual N° 76. S.p. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3358/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP000009.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Taxonom%C3%ADa%20del%20cacao%3A,%3A%20Theobroma%20Especie%3A%20cacao%20L.>

Jiménez, F; Muschler, R & Kopsell, E. 2001. Funciones y aplicaciones de sistemas agroforestales. Turrialba, C. R.: CATIE, Proyecto Agroforestal, CATIE/GTZ, 2001. 187 p. (Serie materiales de enseñanza / VCATIE; no. 46. Disponible en https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2202/Funciones_y_aplicaciones_de_sistemas_agroforestales.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Larrea, M. 2008. El cultivo de Cacao Nacional: un bosque generoso. “Manual de campo para la implementación de prácticas amigables con la biodiversidad en cultivos de Cacao Nacional”. Programa Nacional Biocomercio Sostenible del Ecuador (EcoCiencia / CORPEI), Programa de Facilitación del Biocomercio-UNCTAD. Quito. Disponible en <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43804.pdf>

López, A., García, G. Castro, C., Colina, E. (2018). Implementación de un sistema de gestión socio-ambiental para la asociación de desarrollo agropecuario “La Esmeralda”, provincia de Los Ríos. Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible. Vol 11(33):1-23. ISSN: 1988-5245

López, A. 2015. : “Producción y Comercialización de Cacao Fino de Aroma en el Ecuador - Año 2012-2014”. Disponible en <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-DEL-CACAO-IZ7-version-publica-ultima.pdf>

- Márquez, A. 2019. "Poda en el Cultivo de Cacao (*Theobroma Cacao*) en la Finca María Isabel, ubicada en el Recinto San Antonio del Cantón Catarama. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6018/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mata, D; Rivero, M & Segovia, E. 2018. Sistemas agroforestales con cultivo de cacao fino de aroma: entorno socioeconómico y productivo. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-34692018000100103
- Millan, M. & Choque, A. 2019. Pasta de chocolate artesanal. Disponible en <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/27312/PG-2894.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montes, M. 2016. Efectos del fosforo y azufre sobre el rendimiento de mazorcas, en una plantación de cacao (*Theobroma cacao l.*) Ccn-51, en la zona de Babahoyo. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3358/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000009.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Taxonom%C3%ADa%20del%20cacao%3A,%3A%20Theobroma%20Especie%3A%20cacao%20L.>
- Morales, F; Carrillo, M; Ferreira, J; Peña, M; Briones, W; Alban, M. 2018. Cadena de comercialización del cacao nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Revista Ciencia y Tecnología. 11(1):63-69. Disponible en <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/222>
- Municipalidad del Cantón Urdaneta 2015. Ubicación geográfica. Disponible en https://es.getamap.net/mapas/ecuador/los_rios/_ricaurte/
- Navia, A. & Pazmiño, N. 2012. "Mejoramiento de las Características Sensoriales del Cacao CCN51 a través de la Adición de Enzimas durante el Proceso

de Fermentación” Disponible en
<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90118/D-79626.pdf>

Olvera, A. 2022. “Efectos del fosforo y azufre sobre el rendimiento de mazorcas, en una plantación de cacao (*Theobroma cacao L.*) ccn-51, en la zona de Babahoyo” Disponible en
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13330/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000258.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Phillips, W., & Echeverri, J. (2014). Cacao. Turrialba: CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanzas).

Pocomucha, V; Alegre, J: & Abregú, L. 2016. Análisis socio económico y carbono almacenado en sistemas agroforestales de cacao (*Theobroma cacao L.*) en Huánuco. Disponible en
<https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/750/771>

Poveda, V. 2013. Almacenamiento de carbono en sistemas agroforestales de cacao en Waslala, Nicaragua. Agroforestería en las Américas. 49(3):128-136.

Ramos, J. 2019. “Caracterización y tipificación de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao L.*) Nacional y CCN51 en el Cantón Montalvo - Los Ríos, Ecuador. Disponible en
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6820/PI-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rosero, J. 2002. Ventaja Comparativa del cacao ecuatoriano. Apuntes de Economía, No. 20, Quito, Dirección General de Estudios. Ministerio de Agricultura.

Romero, C. & Zambrano, A. 2012. Análisis de azúcares en pulpa de cacao por colorimetría y electroforesis capilar. Disponible.
<http://www.bioline.org.br/pdf?cg12103>

Sarandon, S. & Flores, C. 2015. Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Disponible en <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/72>

Sistema nacional de información 2015. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del G.A.D.P. rural de Ricaurte. Disponible en https://app.sni.gob.ec/sinlink/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplu_sdocumentofinal/1260030130001_PDOT%20FINAL_31-10-2015_21-26-35.pdf

Soto, L., Jiménez, G. 2018. Contradicciones socio ambientales en los procesos de mitigación asociados al ciclo del carbono en sistemas agroforestales. Madera y bosques. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61766247010>

Suarez, G. 2010. Influencia de los microorganismos benéficos en los sistemas de producción agroforestal de cacao en la zona de Los Ríos. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13330/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000258.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tapia, K. 2021. Evaluación de efectos letales y subletales de extractos de neem y tabaco en el control del pulgón del cacao (*Toxoptera aurantii*). Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6492/1/T-UTEQ-310.pdf>

Torres, L. 2012. Manual de producción de cacao fino de aroma a través de manejo ecológico. Disponible en <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3250/1/TESIS.pdf>

Torres, M. 2020. Cacao, características, cosecha, recolecta, enfermedades, Guías, Proyectos, Investigaciones de Economía Agrícola. Disponible en <https://www.docsity.com/es/cacao-caracteristicas-cosecha-recolecta-enfermedades/5913237/>

Vera, J; Álvarez, M; Ibáñez, A. 2021. "Sistema de producción de la almendra y del cacao: Una caracterización necesaria" Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. 27, núm. Esp.3, pp. 372-390, 2021 Universidad del Zulia. Disponible en https://www.redalyc.org/journal/280/28068276029/html/#redalyc_28068276029_ref37

Vega, M. 2005. Planificación agroforestal participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles en Alto Beni, Bolivia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 108 pp. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9005>

Yáñez, D., García, M., García, G. Castro, C., Colina, E. (2018). Sostenibilidad social, económica y ambiental de la producción cacaotera en el ámbito de la agricultura familiar en Balzapamba, Ecuador. Revista DELOS Desarrollo Local Sostenible. Vol 10(29):1-24. ISSN: 1988-5245

Zambrano, M. 2013. Evaluación de tres métodos de propagación clonal, bajo dos tipos de cubierta, utilizando dos variedades de cacao (*Theobroma cacao* L.) genéticamente diferentes, en su fase de prendimiento definitivo a nivel comercial en Santo Domingo de los Tsáchilas". Santo domingo de los Tsachilas: Tesis de grado. Disponible en <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/897/1/tesis%20cd%20Copy.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario para encuestas

1. CARACTERÍSTICAS SOCIO - DEMOGRÁFICAS.

- 1.1 Nombre del cabeza de familia:
- 1.2 Personas que trabajan en la finca:
- 1.3 Tiempo que lleva la finca (Años):
- 1.4 Origen de la familia: Montubio-Mestiza-Mulato-Afro
- 1.5 De los productos que consume, cuáles no produce en su finca:
- 1.6 De los que no produce, cuáles están en posibilidades de producir:

2. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE DE LA FINCA.

- 2.1 Datos del suelo: Color-Profundidad-Textura
- 2.2 Clase del suelo de la finca:
- 2.3 Productividad: Bueno-Regular-Malo
- 2.4 Que limitaciones tiene su terreno: Químicas-Físicas-Biológicas-Topográficas
- 2.5 Cuál es su fuente de abasto de Agua: poza-pozo-rio-estero-riachuelo
- 2.6 El agua que consume es: Buena-Regular-Mala
- 2.7 Qué uso le da al agua: Hogar-Cultivos-Animales
- 2.8 La zona pertenece al agro ecosistema de: Sabana-Montaña-Loma

3. AGROECOSISTEMA.

- 3.1 Como esta distribución es agro ecosistema:
Bosque (ha); Cultivos permanentes (ha); Rastrojo (ha); Pastos (ha); Cultivo ciclo corto (ha)
- 3.2 Cuál es la Biodiversidad vegetal de la finca
Maderables
Frutales
Pastos-Cerca viva
Raíces y tubérculos
Leguminosas
Gramíneas
Hortalizas
Ornamentales

Medicinales-Condimentos

Oleaginosas

3.3 Que cultivos que le gustaría tener

3.4 Animales que le gustaría tener

3.5 Tiene posibilidades para la cría de peces Si __No__

4. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA:

4.1 Cual es el cultivo principal

4.2 Que variedad tiene sembrada

4.3 Que distancias de siembra tiene: Entre plantas; Entre hileras

4.4 Aplica o aplico fertilizante en la siembra: si-no

4.5 Que labores hace al cultivo:(cuáles)

4.6 Tiene problemas con plagas y enfermedades

4.7 Cuales son las plagas y enfermedades más comunes

4.8 Que Método de combate utiliza

4.9Cuál es su maleza más problemática

4.10 Utiliza un sistema asociado con árboles en la finca (Sistema agroforestal):
si-no

4.11 Utiliza un sistema de policultivos: (Cuáles)

4.12 Cuantas cosechas hace al año

4.13 Hace labores de postcosecha_

4.14 Donde vende: Comercio Local-Exportadora-Intermediario

4.15 Cual es su rendimiento (t.ha⁻¹)

4.16 Le pagan bien por su producción: si-no

4.17 Es rentable el cultivo: si-no

5. INFRAESTRUCTURA.

5.1 Usted utiliza: Carreteras- Trocha

5.2 Su transporte más utilizado es: Animal-Motorizado-Automóvil

5.3 Tiene electricidad: Si-No

5.4 Tiene atención médica: Si-No

ANEXO 2. Figuras de las encuestas a los agricultores



Foto 1. Encuesta al señor Dionicio



Foto 2. Encuesta al señor Andrés



Foto 3. Encuesta al señor Patricio



Foto 4. Encuesta al señor Napo Suarez



Foto 5. Encuesta al señor Holger Apraez

PRESUPUESTO

MATERIALES	COSTO
Copias para encuestas	\$30,50
Folder, carpeta, tablero.	\$15,00
Bolígrafos, agenda de campo.	\$10,00
Copias de borrador de encuestas	\$19,00
Copias de borrador de tesis	\$15,50
Viáticos	\$60,00
TOTAL	\$140,00

Tabla 3. Presupuesto