



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN AGRONOMÍA: MENCIÓN EN PROTECCIÓN VEGETAL

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

Magister en Agronomía, Mención en Protección Vegetal

Tema:

Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas

Presentada por:

Valarezo Perugachi José Luis

Asesor:

Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, MSc.

Babahoyo – Ecuador

2024

DEDICATORIA

*A Dios Todopoderoso, por ser parte de
mi vida diaria, por iluminar mi existencia.*

A mis compañeros y amigos.

*A los productores cacaoteros, por su
ardua labor en el campo.*

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Babahoyo, Institución que me brindo acogida para desarrollar mis estudios de cuarto nivel a través del Programa de Maestría en Agronomía mención Protección Vegetal.

Mi sincero agradecimiento al Ing. Agr. Nessar Rojas Jorgge, MSc, Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Tutor de mi trabajo de titulación de Posgrado, por guiarme en el desarrollo del presente estudio, brindándome sus aportes, conocimientos y experiencia para la culminación de esta investigación.

Resulta importante reconocer a los productores de cacao del cantón por su importante colaboración en el levantamiento de información de las fincas y por haberme facilitado el acceso a las mismas durante el desarrollo del presente estudio.

Gracias a los miembros del Tribunal de Sustentación Ingenieros Victoria Rendon Ledesma, Carlos Castro Arteaga y Yary Ruiz Parrales, por sus sugerencias y recomendaciones paramejorar el presente documento.

Es importante agradecer a todos los profesores del Programa de Maestría en Agronomía, mención Protección Vegetal por sus enseñanzas impartidas durante las asignaturas cursadas,

Agradezco infinitamente a todas aquellas personas que fueron el nexo para reunirme con los productores de cacao y realizar el levantamiento de la información objeto del presente estudio.

Agradezco a la Srta Mágister Laura Marivel Astudillo Naranjo.

Agradecimiento al Ing. Danilo Santana Aragone

Mis agradecimientos a mis compañeros de aula, por sus experiencias compartidas y su amistad brindada.

Gracias al personal del Programa de Posgrado por su gestión en los procesos de titulación.

A todos los mencionados mis más sinceros agradecimientos.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
INDICE GENERAL.....	III
INDICE DE TABLAS.....	VII
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.1. Formulación del problema.....	7
1.2. Justificación.....	7
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Cacao.....	9
2.2. Requerimientos edafoclimáticos.....	9
2.3. Prácticas agronómicas.....	9
2.3.1. Propagación.....	10
2.3.2. Recomendaciones para la siembra del cacao.....	10
2.3.3. Siembra.....	12

2.3.4.	Sombra	12
2.3.5.	Control de malezas.....	13
2.3.6.	Podas	14
2.3.7.	Fertilización	14
2.3.8.	Plagas del cacao	14
2.3.9.	Enfermedades del cacao.....	15
2.3.9.1.	Moniliasis.....	15
2.3.9.2.	Escoba de bruja	16
2.3.9.3.	Mal de machete	16
2.3.10.	Cosecha	16
2.3.10.1.	Fermentación.....	17
2.3.10.2.	Secado	17
2.4.	Cultivo de cacao en el Ecuador	17
2.4.1.	Cacao nacional del Ecuador.....	18
2.4.2.	Cacao CCN51	18
2.4.3.	Exportación y precio mercado exterior.....	18
2.4.4.	Comercialización del cacao	18
2.4.5.	Caracterización del cultivo	19
2.5.	Cadena productiva del cacao	19
2.5.1.	Problemas que enfrentan los productores	20
2.6.	Sustentabilidad	20
2.6.1.	Análisis de la sustentabilidad en el manejo de fincas	21

2.6.2.	Dimensiones de sustentabilidad.....	21
2.6.3.	Evaluación de sustentabilidad.....	21
2.6.4.	Estudios de sustentabilidad realizados.....	22
III.	METODOLOGÍA.....	23
3.1.	Descripción de la zona de estudio.....	23
3.2.	Materiales, equipos y herramientas.....	23
3.3.	Diseño de la investigación.....	23
3.3.1.	Tipo de investigación.....	23
3.4.	Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad.....	24
3.4.1.	Etapa 1: Establecimientos de los indicadores de sustentabilidad apropiados para las condiciones de producción de cacao.....	24
3.4.2.	Etapa 2: Caracterización los sistemas de producción que ayudan a la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao de tipo nacional y CCN51.....	24
3.4.2.1.	Población y muestra.....	24
3.4.2.2.	Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	25
3.4.2.3.	Técnicas de Análisis de Resultados.....	25
3.4.3.	Etapa 3: Identificación de los factores relacionados a la protección vegetal que afectan la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao.....	25
3.4.3.1.	Población y muestra.....	26
3.4.3.2.	Metodología para evaluar la sustentabilidad.....	26
3.4.3.3.	Fórmulas para calcular los indicadores de sustentabilidad.....	28
3.4.3.4.	Índice de sustentabilidad general (ISGen).....	29

3.4.3.5.	Representación de indicadores	29
IV.	RESULTADOS	30
4.1.	Resultados obtenidos de la investigación	30
4.1.1.	Construcción de indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.	30
4.1.2.	Caracterización de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas, Ecuador.	31
4.1.2.1.	Características del productor	31
4.1.2.2.	Características de las fincas productoras de cacao	32
4.2.	Pruebas estadísticas aplicadas	52
4.3.	Análisis e interpretación de datos	54
4.3.1.	Sustentabilidad de las fincas productoras de cacao establecidas con las variedades de tipo nacional y CCN 51	54
4.3.1.1.	Sustentabilidad Económica	54
4.3.1.2.	Sustentabilidad Ecológica	56
4.3.1.3.	Sustentabilidad Sociocultural	58
4.4.	Discusión de resultados	61
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1.	Conclusiones.....	66
5.2.	Recomendaciones	68
VI.	BIBLIOGRAFÍA	69

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Productores de cacao encuestados.....	24
Cuadro 2. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Económica...	26
Cuadro 3. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Ecológica o Ambiental.....	27
Cuadro 4. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Sociocultural.....	28
Cuadro 5. Indicadores construidos en la Dimensión Ambiental.....	30
Cuadro 6. Algunas características de los grupos de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.....	53
Cuadro 7. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.....	55
Cuadro 8. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.....	55
Cuadro 9. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas (I y II parte).....	56
Cuadro 10. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas (I y II parte).....	57
Cuadro 11. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.....	59
Cuadro 12. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.....	59

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1.	Sexo y edad de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	31
Figura 2.	Acceso a la educación de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	32
Figura 3.	Ingresos mensuales de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	32
Figura 4.	Tipo de drenaje que poseen los suelos de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	33
Figura 5.	Tipo de textura que poseen los suelos de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	33
Figura 6.	Sistemas de propagación en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	34
Figura 7.	Tipo de cosecha en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	34
Figura 8.	Separación de mazorcas sanas de las enfermas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	35
Figura 9.	Lugares donde se realiza el secado del cacao en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	35
Figura 10.	Medios de comercialización de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	36
Figura 11.	Forma de venta del cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	36
Figura 12.	Asesoramiento en manejo orgánico de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	37
Figura 13.	Gastos en insumos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	37
Figura 14.	Preparación del suelo en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	38
Figura 15.	Distanciamiento de siembra en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	38
Figura 16.	Sombra en las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	39
Figura 17.	Análisis de suelos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	39
Figura 18.	Tipo de estudio de suelos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	40
Figura 19.	Frecuencia de utilización de abonos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	40
Figura 20.	Cantidad de aplicación de abonos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	41
Figura 21.	Frecuencia de podas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	41
Figura 22.	Herramientas para las podas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	42
Figura 23.	Tipo de aplicaciones de agroquímicos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	42
Figura 24.	Tipos de plagas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	43
Figura 25.	Medidas de control ante enfermedades presentes en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	43

Figura 26.	Riego en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador...	44
Figura 27.	Participación de las familias en la producción de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	44
Figura 28.	Participación en asociaciones de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	45
Figura 29.	Beneficios por capacitación de asociaciones, gobierno o sector privado en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	45
Figura 30.	Inversiones realizadas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	46
Figura 31.	Desempeño de otras actividades diferentes a la agricultura en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	46
Figura 32.	Tipo de animales de cría en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	47
Figura 33.	Destino de la producción de animales de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	47
Figura 34.	Posesión de otros terrenos que no están destinados a la producción de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	48
Figura 35.	Labores de los productores de cacao en otros terrenos que no son propios para subsistencia de las familias en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	48
Figura 36.	Tendencia de las tierras de los productores de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	49
Figura 37.	Edad de las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	49
Figura 38.	Numero de plantas en las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	50
Figura 39.	Productividad anual en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	50
Figura 40.	Porcentaje de la producción de cacao en dependencia de insumos externos en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	51
Figura 41.	Fuentes de abastecimiento de agua en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	51
Figura 42.	Dendograma-Análisis clúster y tipificación de los sistemas de producción.....	52
Figura 43.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	55
Figura 44.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	56
Figura 45.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	57
Figura 46.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	58
Figura 47.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	59
Figura 48.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	60
Figura 49.	Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	60
Figura 50.	Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.....	61

RESUMEN

La presente investigación es un estudio no experimental con un diseño no experimental con un diseño descriptivo – observacional, evaluativo – explicativo. El tamaño de la muestra tuvo un nivel de confianza de 90 % y un margen de error de 10 %, en donde se obtuvo un tamaño de 51 encuestas para productores del cacao nacional y 38 encuestas para productores de cacao CCN51. Para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología multicriterio propuesta por Sarandón *et al.*, (2006), quien considera el empleo de indicadores estandarizados y ponderados para las tres dimensiones: económica, ecológica y sociocultural. La técnica utilizada empleó escalas de 0 a 4, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4, la más sustentable. En base a los resultados obtenidos se concluyó que la caracterización de fincas determinó aspectos importantes de los productores, en las dimensiones económicas, ecológicas y socioculturales, entre ellos, género predominante, edad, acceso a educación, ingresos mensuales, destino de la producción de animales, tenencia de la vivienda y otros. Las fincas productoras de cacao Nacional, obtuvieron un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 1,89, logrando un valor de 3,0 solo en el Indicador Sociocultural (ISC). En la dimensión económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,2 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente. Se identificaron las causas de la baja sustentabilidad en las fincas productoras de cacao Nacional, entre las que se destacan: poca diversificación de cultivos, baja productividad, un solo canal de comercialización, problemas de riego, hileras de cacao sin direccionamiento, no se realiza manejo integrado de plagas o es poco frecuente, utilización de métodos de fertilización tradicionales, aplicación de fertilizantes químicos e insatisfacción de los productores en cuanto al sistema de producción. Las fincas productoras de cacao CCN-51, lograron un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 2,26, alcanzando un valor de 3,8 solo en el Indicador Sociocultural (ISC). En la dimensión económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,5 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente. Se identificaron las causas de la baja sustentabilidad en las fincas productoras de cacao CCN-51, entre las que se destacan, poca diversificación de cultivos, pocas fuentes de crédito, un solo canal de comercialización, bajo porcentaje de cobertura vegetal, hileras de cacao sin direccionamiento, mínima biodiversidad temporal, dominio de una sola variedad, manejo integrado de plagas poco frecuente, utilización de métodos de fertilización tradicionales

y aplicación de fertilizantes químicos. Según la investigación realizada de las 89 fincas estudiadas, el 20% de las fincas son económicamente sustentables, 4% ecológicamente sustentables y 100% socioculturalmente sustentables. Pero solamente el 1% de fincas productoras de cacao, cumplieron con todos los requisitos de la sustentabilidad, puesto que en la metodología utilizada todas las dimensiones deben alcanzar un valor superior a 2 y el Índice General de Sustentabilidad (ISG) debe ser mayor a 2. Los resultados reflejan que se deben realizar mejoras importantes en las variables evaluadas, sobre todo en aquellas que se obtuvieron un valor inferior a 2, lo que conllevará a optimizar los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas en el cantón Simón Bolívar.

Palabras claves: Caracterización, sustentabilidad, dimensión económica, dimensión ecológica, dimensión sociocultural, indicadores, cacao, Simón Bolívar.

ABSTRACT

The present research is a non-experimental study with a non-experimental design with a descriptive - observational, evaluative - explanatory design. The sample size had a confidence level of 90% and a margin of error of 10%, where a size of 51 surveys for national cocoa producers and 38 surveys for CCN51 cocoa producers was obtained. To develop this research, the multi-criteria methodology proposed by Sarandón et al., (2006) was used, who considers the use of standardized and weighted indicators for the three dimensions: economic, ecological and sociocultural. The technique used used scales from 0 to 4, with 0 being the least sustainable category and 4, the most sustainable. Based on the results obtained, conclusions are drawn that the characterization of farms considers important aspects of the producers, in the economic, ecological and sociocultural dimensions, including predominant gender, age, access to education, monthly income, destination of animal production, housing tenure and others. The National cocoa producing farms obtained a General Sustainability Index (ISG) of 1.89, achieving a value of 3.0 only in the Sociocultural Indicator (ISC). In the economic and ecological dimensions, they achieved an Economic Indicator (IK) of 1.2 and an Ecological Indicator (IE) of 1.5, respectively. The causes of low sustainability in the National cocoa producing farms are identified, among which the following stand out: little diversification of crops, low productivity, a single marketing channel, irrigation problems, cocoa rows without direction, no management is carried out. integrated pest control or is infrequent, use of traditional fertilization methods, application of chemical fertilizers and producer dissatisfaction with the production system. The CCN-51 cocoa producing farms achieved a General Sustainability Index (ISG) of 2.26, reaching a value of 3.8 only in the Sociocultural Indicator (ISC). In the economic and ecological dimensions, they achieved an Economic Indicator (IK) of 1.5 and an Ecological Indicator (IE) of 1.5, respectively. The causes of low sustainability in the CCN-51 cocoa producing farms were identified, among which the following stand out: little crop diversification, few sources of credit, a single marketing channel, low percentage of vegetation cover, rows of cocoa without direction, minimal temporal biodiversity, dominance of a single variety, infrequent integrated pest management, use of traditional fertilization methods and application of chemical fertilizers. According to the research carried out on the 89 farms studied, 20% of the farms are economically sustainable, 4% ecologically sustainable and 100% socioculturally sustainable. But only 1% of cocoa producing farms met all the

sustainability requirements, since in the methodology used all dimensions must reach a value greater than 2 and the General Sustainability Index (ISG) must be greater than 2. The results reflect that important improvements must be made in the evaluated variables, especially in those that obtained a value less than 2, which will lead to optimizing resources, aimed at improving the productive units in the Simón Bolívar canton.

Keywords: Characterization, sustainability, economic dimension, ecological dimension, sociocultural dimension, indicators, cocoa, Simón Bolívar.

INTRODUCCIÓN

La producción del cacao representa a nivel mundial el 70% que corresponde a África del Oeste, siendo Costa de Marfil y Ghana los principales productores entre los más preciados se encuentra Ecuador y Venezuela.

El cacao en grano es de gran importancia en el comercio mundial de los productos primarios, constituye la base de la economía nacional de muchos países. La producción de cacao en almendra se cultiva en una franja que se extiende a 10 grados al norte y 10 grados al sur del Ecuador.

En el año 2013 fue una etapa de crecimiento para el sector cacaotero, mientras que en el año 2012 se vendió 180000 toneladas métricas (tm) esto representaría \$600 millones de dólares, la cantidad aumento a 200000TM. De acuerdo a informes internacionales, este año el precio del cacao subió un 25% en mercados de Londres y Nueva York. Sin embargo, Delgado (2013), experta en cacao y productora de chocolate, indica que en el año 2013 el precio de venta del cacao ecuatoriano bajó, pero a finales de año se mantuvo.

El desarrollo del Ecuador como productor global de cacao tiene resultados positivos a la entrada de nuevos mercados, según estudios en el año 2012 el país estaba posicionado en el séptimo lugar después de Brasil, mientras que en el año 2013 llegó a posicionarse como el sexto país. Hoy en día el Ecuador se encuentra debajo de grandes productores como Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Camerún y Nigeria (MAG, 2019).

La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao señala que el principal destino del cacao en el 2013 fue Estados Unidos, seguidos de México, Malasia, Alemania y Holanda.

El sector cacaotero constituye el 5% de la población económicamente activa nacional y el 15% de la PEA rural, constituyendo una base fundamental de la economía familiar costera del país. Durante el año 2018 las exportaciones de semielaborados representaron el 6.33% con un valor FOB de \$47 millones de dólares, sus principales destinos fueron la Unión Europea y Estados Unidos (INEC, 2018).

El cacao en el cantón Simón Bolívar, de una superficie total 29.058,61 hectáreas, se han encontrado siete categorías de usos, el predominante es la cobertura total de cultivos anuales, semipermanentes y permanentes con 27.676,96 hectáreas, correspondiente al

95,25%, donde destacan los cultivos de soya, banano y cacao respectivamente con 11711,97 ha que representa el 40.30%. (Senplades, 2017).

El uso de infraestructura y misceláneos continúa con 282,59 hectáreas que equivale a 0,97%, la superficie de bosques plantados de teca y balsa haciende a 183,97 hectáreas que ocupan el 0,63%: finalmente el área de humedales ocupa 10,17 hectáreas que corresponden a 0,04% de la superficie cantonal. Es importante destacar la alternabilidad de los cultivos anuales; en época seca se encuentran cultivos como soya, tabaco, maíz, zapallo, pimienta, mientras que en época lluviosa toda esta superficie se utiliza para el cultivo de arroz (GAD Simon Bolivar, 2020).

Uno de los cultivos más importantes en la base económica familiar de esta década es el cacao nacional, cuya producción anual en los años 70 era de un aproximado de 30 quintales, y se mantenía a un precio 3 sucres por quintal. Actualmente gran parte de la producción de cacao por hectáreas ha descendido, esto se debe a una baja productividad a causa de las plagas. Además, no poseen sistemas de riego, por lo que la producción del cacao tiene un promedio de 12 quintales por año.

El cacao CCN51 representa 25% de la producción local con 30 quintales por hectárea al año; el acopio de toda la producción la realizan en la asociación de agricultores y también a la empresa Nestlé ubicada en Guayaquil. Los productores no asociados venden sus productos a diversos cantones como Simón Bolívar, Milagro, Durán y Mata de Cacao. El cantón es caracterizado por ser de economía agrícola, y el escaso manejo técnico por parte de los productores, así como también de los no productores de cacao han hecho acudir a otros ingresos como acudir a otras fincas a ofrecer sus servicios de jornal para subsistir a sus familias.

El desarrollo de la presente investigación permitió determinar y evaluar la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, lo cual conllevará a identificar los factores que afectan a la misma, estableciendo indicadores que ayudarán a mejorar su funcionamiento y optimar los procesos productivos.

I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema

El cantón Simón Bolívar actualmente presenta la escasa participación por parte del Estado hacia las comunidades, mediante el cual ninguna delegación ministerial o institución se hace presente a la misma y en especial aquellos productores que no reciben incentivos para mejorar su producción.

Las 70 comunidades del cantón tienen conexión vial a través de carreteras de tercer orden, principalmente el Cantón maneja varias economías productivas agrícolas enfocadas en los cultivos de banano, caña y teca que se comercializan en el mercado nacional. No existe información actualizada sobre las fincas de cacao y las estrategias de manejo de plagas, el inadecuado drenaje del suelo en temporadas de lluvias, la baja aplicación de fertilizantes, el incorrecto manejo de sombras del cultivo, la restringida asistencia técnica y escasa formación por parte de los productores es una problemática que obstaculiza en conocimiento sobre sistemas de producción sustentable.

La elaboración de esta investigación permitirá al personal encargado (productores, técnicos y organismos gubernamentales), que cuenten con información sobre los impactos que tienen las prácticas agronómicas en el cultivo del cacao, con el afán de que las instituciones competentes implementen estrategias para mejorar la producción mediante el correcto manejo de plagas que afectan a la misma, buscando ser uno de los cantones con mayor producción de cacao, siendo un ente representativo con un sistema de producción mejorado y de calidad mediante asistencia técnica y capacitaciones al sector productivo cacaotero.

1.2. Justificación

El presente estudio tiene como propuesta generar la participación de los productores y el Estado Nacional, para trabajar con las fincas productoras de cacao con bajos rendimientos y con déficit en el desarrollo tecnológico y de estrategias, siendo una actividad agronómica importante e indispensable para la economía del cantón.

La investigación se realizará en el cantón Simón Bolívar que dispone de 70 comunidades para obtener información económica y ecológica. Los bajos rendimientos en las producciones cacaoteras son de autoconsumo, esto muestra que se requiere de manejo

técnico del cultivo para mejorar su productividad. Además, deben estar amparados con normativas locales de acuerdo al Código Orgánico De La Organizacional Territorial Autonomía y Descentralización “COOTAD”.

De acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador es necesario que los proyectos de ordenanzas locales aterricen en los territorios con normas legales que en la práctica conlleven la aplicación del Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una vida”.

La baja productividad está relacionada con: la edad avanzada de las plantaciones; el deficiente control de plagas; el inadecuado drenaje del suelo en épocas de lluvias; la baja aplicación de fertilizantes; el manejo inadecuado de las sombras en el cacaotal y la nula asistencia técnica y capacitación a productores (Córdova, 2016).

El sector cacaoero del Cantón presenta dificultades en manejo de plagas y en el cultivo de cacao nacional y CCN51. En el desarrollo del estudio se dispuso de información sobre las características de las fincas productoras para conocer la sustentabilidad implementada en los cultivos, las prácticas apropiadas que ayuden a mejorar y generar estrategias del agro ecosistema para elevar la productividad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar y evaluar la sustentabilidad que tienen las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer los indicadores de sustentabilidad apropiados para las condiciones de producción de cacao en fincas del cantón Simón Bolívar.
- Caracterizar los sistemas de producción que ayudan a la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao de tipo nacional y CCN51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.
- Identificar los factores relacionados a la protección vegetal que afectan la sustentabilidad de las fincas productoras del cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Cacao

El cacao es una fruta tropical que es cultivada por sus semillas, las mismas que son utilizadas para elaborar chocolates, su primer cultivo se realizó en Centroamérica y norte de Sudamérica de diversas variedades.

El cacao para el ser humano se ha venido caracterizando como factor importante desde las culturas ancestrales, constituyéndose como fuente de ingresos a más de 4.5 millones de familias que lo cultivan como materia prima para industrias chocolateras (Guerrero, 2018).

2.2. Requerimientos edafoclimáticos

El cacao es una especie vegetal originaria y adaptada al tiempo cálido. En cuanto a la elevación, este cultivo se adapta desde 0 a 1200 msnm. El cacao se desarrolla de forma óptima con un rango de temperatura entre los 22C° y los 30C°, este rango permite un buen progreso vegetativo y proporciona cosechas fructíferas (Rojas, 2016).

El clima varía desde la mañana y la noche con oscilaciones que pueden afectar la fertilidad. Temperaturas superiores de 38C° e inferiores de 15C°, entorpecen el funcionamiento del cultivo de cacao y su producción. Las zonas adonde existen precipitaciones entre 1,500 a 2,500 milímetros por año, son las mejores para la producción del cultivo de cacao. Es esencial que las precipitaciones tengan una buena distribución durante todos los meses, ya que períodos secos prolongados, de más de dos meses, afecta la producción y marchita los árboles (Rojas, 2016).

El cacao requiere una humedad relativa del 80% en el ambiente para normal desarrollo y producción. Las tierras en el cual existen vientos fuertes permanentes no son aptas para la siembra del cacao, en donde bajo estas circunstancias se debe introducir barreras irrumpe vientos con árboles frondosos (Rojas, 2016).

2.3. Prácticas agronómicas

El uso agronómico de un cultivo de cacao incluye la vinculación de prácticas que deben cumplirse durante toda su existencia útil. Una vez establecido el cultivo, se debe realizar: inspección de malezas, fertilización, podas, medida de sombra, trampa de insectos y otros

microorganismos benéficos, inspección de plagas, y cosecha. Se debe emprender el uso eficaz de los bienes de la finca (patrocinio de obra, insumos, etc.), optimizando, principalmente, el uso de mano de obra y evitando completamente las formas de operación ilegal (Ochoa, 2016).

2.3.1. Propagación

El Cultivo de cacao se puede propagar de dos maneras: la una de manera sexual o sea por semilla y la otra de manera asexual es decir por estacas, acodos e injertos. En el método de propagación sexual se utiliza la semilla botánica para la propagación, cuando se va a propagar de esta manera es necesario conocer el biotipo y las características de la planta productora de semillas para que así esta reciba un adecuado tratamiento. La propagación asexual se puede realizar por medio de estacas o ramillas, pero el más usado es el del injerto ya que no requiere una inversión costosa en instalaciones y aprovecha al máximo el material vegetativo de la planta madre (Torres, 2012).

2.3.2. Recomendaciones para la siembra del cacao

La siembra de una plantación de cacao puede realizarse en cualquier instante del año, constantemente con las medidas de cautela adecuadas como son las siguientes recomendaciones, según Loor (2019):

- Se debe tener preparado el terreno sin malezas dañinas y con la sombra adecuada; sea esta estacional o permanente.
- La formación de árboles se puede crear en triángulo con una punta erguida en 90 grados, de forma que permita confeccionar una formación a escuadra asimismo se puede usar la técnica del triángulo equilátero con tres lados similares o el isósceles con ambos lados similares. En este asunto es relevante la consistencia de la cantidad de plantas y la distancia a monopolizar entre las mismas.
- Para estaquillar y crear los huecos, se recomienda iniciar de una raya principal, con diámetros que se encuentren entre los 25 y 30 cm, con una hondura próxima de 30 cm el fondo del hueco se debe agregar, ya sea con 100 gr de fertilizante orgánico, un kilo de compost o 500 gr de algún bioabono, tapándolos con tierra para impedir que la raicilla quede en relación con el abono o fertilizante.

- Para la colocación de la mata en los hoyos, se debe atomizar y desechar el bulto de plástico y cualquier otro material que no sea orgánico, para inmediatamente colocar la planta en el agujero procurando no dañar al pilón, adobe y las raíces. Posteriormente se termina de completar el hueco con tierra superficial, compactando levemente cerca de la planta. Una jornada antes de este trasplante, se recomienda crear un buen regadío a los viveros, de modo que la tierra está bien húmeda.

- En la siembra de un buen cacaotal se debe seleccionar las mejores plantas, agrupándose de acuerdo con su desarrollo. Para esto se recomienda utilizar dos criterios, la altura de la planta y el grosor del tallo. Es aconsejable separar las plantas en grupos de gruesas, medianas y delgadas, sembrándolas por separado, pues esto generará que las plantas compitan mejor y produzcan más al tener un crecimiento inicial uniforme.

- Respecto a la difusión se tiene una variedad genética estrecha y se incentiva una conducta igual por tramo de los árboles, esto ayuda al jornalero en los trabajos respectivos del cacaotal. En la expansión vegetativa no se genera el cruzamiento sexual entre un arbolillo madre y un padre; asimismo, la injertación es uno de los principales tipos de procesos de duplicación del cacao, este resulta de la separación de las yemas, que son partes del macizo que se encuentran en la base o axila de las hojas y que su función consiste en forjar ramas.

El grano de cacao utilizado para este transcurso se conoce como patronaje, tiene una comodidad cíclica estrechamente corta (cinco días) y una profunda participación de gestación (superior al 90%), por lo que se recomienda proceder la plantación sin retraso y, por ello, en la finca se debe tener listo el cobertizo o sotechado del cimientado y las bolsas llenas.

En el proceso de injertación en semillero se recomienda ocupar una funda, saco de yute o cabuya de, por lo menos, 25 centímetros de alto y 15 centímetros. El injerto del cacao debe realizarse en patrones con aceptación energética y vigorizada en buena higiene. Los árboles más longevos se pueden servir de patron, haciéndose en los chupones que estén presentes o los inducidos por medio de la podadura para los diversos establecimientos de cultivos de cacao, aplicando la difusión asexual por incrustación, con lo cual se logra anticipación, igualdad, calidad y alta fertilidad.

2.3.3. Siembra

El cacao debe establecerse en base a los requerimientos del material de cultivo seleccionado, con el fin de garantizar la mejor producción. Conservar densidades de siembra adecuadas, es un procedimiento trascendental que permite producir bajo las condiciones del terreno, sombra y luz; con la intensidad de reducir el incidente de plagas y lograr los mejores modelos y densidades de cultivo (INT, 2018).

El agricultor cacaotero podrá optar la mejor densidad de siembra que se adapte a su material de plantación y a la situación del espacio a donde será establecido el cacaotal. En Ecuador, Colombia, Nicaragua, República Dominicana, México y Costa Rica la distancia de cultivo recomendada es de 3 metros x 3 metros en cuadrado o triángulo, para una densidad aproximada de 1100 a 1280 plantas por hectárea (INT, 2018).

Perú utiliza la plantación de 3 x 3 metros de distancia entre cultivo, pero se recomiendan aumentos de poblaciones por hectárea, en modelos de cultivo de 3x2 metros y 3 x 1,5 o 1 metros para densidades de 1.666 y 3.333 plantas por hectárea en cuadro o triángulo, dependiendo del terreno de cultivo, mientras que en Ecuador, Guatemala y Honduras el distanciamiento de siembra recomendado es de 3,5 x 3,5 metros obteniendo una población de 945 plantas/ha. En Bolivia se trabajan constantemente con distancias de 4 x 4 m entre plantas en sistemas agroforestales, adonde se llegan a conservar 625 plantas en una hectárea, sembradas en cuadrado o triángulo (Gonzalez, 2018).

2.3.4. Sombra

Depende de los requisitos del material cultivado, en las fincas de cacao se deben colocar los árboles adecuados de sombra estacional y durable.

- Se deben alimentar las prácticas de labranza de terreno que mejoren e impulsen el armazón del suelo.
- La preparación del terreno para nuevos cultivos de cacao debe hacerse con al menos un año de adelanto antes de esparcir las plántulas de cacao.
- Introducir los árboles de sombra estacional y permanente con las condiciones adecuadas para resguardar la cantidad de las plántulas como a las plantas recientes de cacao plantadas.

Para la determinación del nivel condicional de sombra para el cultivo del cacao, se debe tomar en cuenta la escala de evaluación de cuatro niveles importantes que son:

1. Sin sombra.
2. Poca sombra.
3. Sombra media.
4. Mucha sombra.

La sombra puede ser de tipo estacional o permanente dentro de la plantación.

Ventajas de la medida de luminosidad en el cacao:

- Iguala el clima en la plantación.
- Protege el cultivo de cacao de los vientos.
- Reduce la evapotranspiración del cacao.
- Facilita el habitat y la reproducción del insecto polinizador.
- Aporta material orgánico a través de los desechos que se incorporan al suelo

Consecuencias de la abundancia de sombra en el cacaotal:

- Reducción del florecimiento y por ende el cuaje de frutos.
- Reducción de la polinización.
- Incremento en el índice de enfermedades.

Consecuencias del déficit de sombra al cacao:

- Descompensación del árbol de cacao.
- Incremento de las plagas.
- Incremento de las malas hiervas.

2.3.5. Control de malezas

Las inspecciones de las malezas se deben realizar con el fin de que las plantaciones aprovechen al máximo los nutrientes y agua para su progreso y elaboración. La deshierba se debe ejecutar en función de la evaluación previa, dejando la maleza amputada como cubierta muerta. Para el caso de malezas gramíneas agresivas se puede recurrir a herbicidas específicos por una sola colocación (Torres, 2016).

2.3.6. Podas

Existen diferentes tipos de podas, para la formación, mantenimiento del cultivo y fitosanitaria. La primera poda consiste en cortes laterales para prevenir el desarrollo descomunal del árbol más de 3.5 metros, se deben excluir las ramas quebradas, entrecruzadas, enfermas y con disposición hacia la superficie (Alcívar, 2016).

La poda de mantenimiento debe ejecutarse cuando el árbol no tenga fecundidad de frutos, al final de la cosecha seca. Entre los principales beneficios que resaltan podemos observar el control y prevención de plagas, también las labores de control y cosecha; si la poda no se realiza a tiempo se reduce la producción y provoca un pequeño desgaste en los árboles pues estos tienen que volver a brotar y mudar su follaje. La poda fitosanitaria se realiza en plantas muy susceptibles a enfermedades o totalmente poco productivas con el propósito de estimular y maximizar el brote de los chupones basales (Alcívar, 2016).

2.3.7. Fertilización

Antes de fertilizar el cultivo de cacao se recomienda ejecutar adelantadamente un breve estudio del suelo a nivel nutricional y edáfico. El cultivo de cacao responde bien a la colocación de nutrientes como nitrógeno, fósforo, boro, cobre, zinc, y abonos orgánicos. Se fertiliza dos veces al año, cuando el árbol haya sido podado, posea sombra regulada. Es beneficioso realizar esta aplicación en épocas de inicio de lluvia, disponiendo del adecuado rocío (Alarcon, 2016).

2.3.8. Plagas del cacao

Entre los insectos de mayor importancia en el cultivo del cacao se encuentran: *Monalonion*, chupa la cáscara, luego aparece una ampolla con líquido que se rompe y produce una llaga por donde penetran las enfermedades. *M. dissimulatum* prospera en ambientes sombreados y húmedos, ataca exclusivamente los frutos y causa graves pérdidas en las cosechas si no se controla esta plaga a tiempo; *M. annulipes*, esta plaga se presenta cuando hay excesiva luminosidad, causa daños en brotes nuevos, cogollos, y también ataca los frutos (Agroactivo, 2017).

Las hormigas o zompopos cortan las hojas de forma de media luna fácilmente identificable. Los zompopos pueden dejar sin hojas una planta joven en poco tiempo. En plantas adultas las partes más vulnerables son los brotes nuevos por lo que hay que mantener la vigilancia en la época de nacimiento de nuevos brotes. En el vivero las

hormigas pueden ser combatidas macerando ajo y chile picante con aplicaciones seguidas. Esta opción puede ser menos efectiva una vez que las plantas están trasplantadas. En el campo, se puede utilizar franjas plásticas o telas pegajosas en los troncos de árboles de cacao para evitar que los zompopos suban por las plantas. (Enriquez, 2010).

Los gusanos cortadores de hojas son aquellas larvas de mariposa que atacan a la hoja tierna dañándolas igual que las hormigas. Los barredores de tallos es una especie que raspa la corteza. Los Chupadores o conocidos también como áfidos atacan a la ramita del cacao donde están las flores (Enriquez, 2010).

2.3.9. Enfermedades del cacao

Las enfermedades expuestas al cacao son la escoba de brujas, la moniliasis y mal de machete, estas son originarias de América del sur afectando la producción (RPV, 2018).

2.3.9.1. Moniliasis

Los síntomas de esta enfermedad aparecen sólo en frutos y su ambiente depende de la edad en que el fruto es infectado, en frutos menores de un mes se produce imperfección seguida de necrosis general, pudiendo afectar las semillas los frutos infectados a la edad de 1 a 3 meses, pueden exponer algunas deformaciones y manchas largas, necróticas de color marrón sombrío con bordes irregulares, las cuales crecen ágilmente y pueden cubrir la superficie del fruto parcial o totalmente; los frutos más grandes muestran maduración prematura parcial o total, la gangrena se disemina internamente al endocarpio y placenta (Tolima, 2017).

Posteriormente a los 3 meses, los frutos pueden no demostrar síntomas externos o sólo gangrena limitada, generalmente hundida, rodeada por áreas de madurez prematura. La mayor parte de la superficie necrótica se cubre de un redoblado pseudoestroma del hongo, que al comienzo es de color lechoso y prontamente se torna en crema bronceada y por último marrón claro los frutos infectados (Tolima, 2017).

Esta anomalía conocida como pudrición acuosa y helada, es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, ataca a frutos en cualquier etapa de perfeccionamiento siendo más susceptibles cuando menor es su estado de desarrollo. La corriente de viento, las fuertes lluvias y mal control de diluvio conjunto a la maniobra de frutos enfermos en la tierra

constituyen uno de los principales factores transmisores de esta enfermedad (Vicente, 2018).

2.3.9.2. Escoba de bruja

Esta enfermedad es una de las más importantes en el cultivo de cacao, está presente en el Sur de América, algunos países del Caribe y al sur del canal de Panamá, siendo propagada casi por cualquier espécimen de género como semillas, plantas enteras, mazorcas, varetas y otros la enfermedad es causada por la seta *Moniliophthora perniciosa*, afecta brotes jóvenes, cojinetes florales, mazorcas, granos y diferentes partes del árbol, produce diferentes síntomas dependiendo la fase de progreso y parte afectada (Acosta, 2017).

Las escobas constituyen ramas perjudiciales que constituyen la mayor fuente de inóculo o de difusión de la infección entre las primordiales estrategias de administración de *M. perniciosa* se encuentran la inspección cultural, verificación sintética, inspección biológica y la solidez genética. Se deben considerar prácticas de manejo que incluyan podas de protección, separación de frutos enfermos o escobas, ignición o entierre del material infectado, producción de drenajes, eliminación de árboles más afectados y el reconocimiento habitual de las cacaoteras (Acosta, 2017).

2.3.9.3. Mal de machete

Esta enfermedad es causada por el agente causal *Ceratocystis fimbriata*, en cual el ciclo infeccioso inicia cuando se causa una herida, ya sea por insecto en el tallo de la planta, luego crece rápidamente por el sistema vascular del tallo y genera una marchitez total. Esto impacta al cultivo de cacao, ya que la pérdida es total, esta enfermedad resulta ser más agresiva que la Moliniasis, causada por un hongo. Los investigadores determinaron que el mal de machete se originó en la cuenca del Amazonas (Álvarez, 2019).

2.3.10. Cosecha

Esta habilidad se realiza cuando las mazorcas están maduras, es decir, muestran un cambio en la irisación de las mismas; las de matiz verde se tornan amarillas, las de color rojo cambian a anaranjadas, y otras suelen conseguir una irisación amarillo anaranjado fuerte o pálido. El aroma atractivo y el sonido cóncavo que se escucha al golpear el fruto con los dedos es otro modo de reconocer su nivel de madurez (Benavente, 2018).

2.3.10.1. Fermentación

La fermentación del cacao es un proceso que tiene el fin de remover la pulpa que rodea a los granos para facilitar el secado y almacenamiento; sin embargo, la razón principal es provocar las transformaciones dentro de los granos que llevan la formación del color y aroma (Lutheran, 2017).

2.3.10.2. Secado

Este debe ser controlado para remover la humedad a un ritmo que evite el endurecimiento de la cascara, este proceso de secado se basa en el movimiento de aires en los granos para ayudar a que reduzca la humedad, el método apropiado es aprovechar la energía solar, pero en regiones donde la cosecha tiene lluvias frecuentes se usa métodos de secado artificial (Lutheran, 2017).

2.4. Cultivo de cacao en el Ecuador

El Ecuador es considerado como uno de los principales productores de cacao en grano, ocupando el tercer lugar a nivel internacional y representando con un total del 7% de la elaboración mundial total. Los continentes que lidera la productividad mundial son África con un 73.3%, América con el 16.7%, Asia y Oceanía con el 10% de Superficie y Elaboración Agropecuaria, se reporta que, en Ecuador de las 573.832 hectáreas de cultivo de cacao, 501.285 pertenecen a cultivos solos, siendo la diversidad CCN-51 la que principalmente se cultiva, las 72.547 hectáreas restantes corresponden a cultivos asociados pudiendo ser de diversidad Nacional y muy pocas de CCN-51 (IICA, 2018)

Del total oriundo, la provincia de Los Ríos es conocida por el mayor importe de hectáreas de cacao sembradas con 133.219 has (23%); le sigue la provincia de Manabí con 126.972 has (22%); en tercer lugar, se sitúa la provincia del Guayas con 96.969 has (16%); Esmeraldas tiene 73.243 has. cultivadas (12%); y, las provincias del Oro y Santa Elena tienen 14.620 y 400 has (2% y 0.6%) proporcionalmente. La labor de cacao constituye uno de los principales rubros debido a su importancia en la generación de ingresos para las familias; sin embargo no está exento de problemas fitosanitarios como la aparición de plagas que disminuyen la productividad, razón por la que se plantean estrategias basadas en la administración integrada del cultivo (IICA, 2018).

2.4.1. Cacao nacional del Ecuador

El cacao fino y de aroma es un fruto tropical que se encuentra en el litoral y Amazonia, posee características distintivas de aromas y sabores, buscados por los fabricantes de chocolate, este representa el 5% de la producción mundial de cacao (Anecacao, 2018).

2.4.2. Cacao CCN51

Se destaca por su alta productividad que se obtiene en haciendas altamente tecnificadas que puede superar los 50 quintales por hectárea. No necesita polinización cruzada para su adecuada fructificación. Además, se caracteriza por su inicio de producción a los 2 años de edad y es tolerante a la escoba de bruja, enfermedad que ataca a la mayoría de la producción (Garcés, 2016).

2.4.3. Exportación y precio mercado exterior

Los precios del cacao están sujetos a constantes fluctuaciones, las cuales responden a factores de oferta y demanda, tales como nuevas plantaciones, aumento de inventarios, capacidad de molienda utilizada, condiciones económicas de los consumidores, elasticidades de ingreso, entre otras. El precio internacional del grano se determina de acuerdo con los precios establecidos en la Bolsa de Londres y de la Bolsa de Nueva York, usualmente (Guerrero, 2018).

El cacao se negocia a través de contratos 'forward' por medio de los cuales se acuerdan los precios, cantidades y calidades del grano que deben ser entregados en el momento de expirar el contrato. Los cacaos finos se negocian en mercados secundarios y obtienen precios superiores a los ordinarios, puesto que se paga un premio por la calidad del grano. Este premio es mayor en la medida en que el precio del cacao ordinario es bajo y disminuye cuando aumenta la cotización internacional del cacao. Actualmente el precio de una tonelada de cacao en el mercado internacional está en alrededor de USD 3 000. La fuente de la información corresponde a Inside Futures (Guerrero, 2018).

2.4.4. Comercialización del cacao

La comercialización de cacao se lleva a cabo a través de asociaciones de productores, intermediarios, comisionistas y exportadores. La estructura de los canales de comercialización de cacao difiere de una región a otra. Los intermediarios tienen un contacto directo con el agricultor, unos se ubican en las poblaciones de las zonas de

producción en las principales provincias; mientras que otros las recorren adquiriendo el grano; y, en muchas ocasiones, comercializan el cacao para otros intermediarios y comisionistas (Guerrero, 2018).

2.4.5. Caracterización del cultivo

El cultivo de cacao se establece entre un rango de altura sobre el nivel del mar de 0 a 1.200 metros, los terrenos ubicados en esta altura están clasificados como óptimos, sin restricciones para este cultivo. Se cultiva conjuntamente con otras especies vegetales, principalmente café, plátano, frutales y maderables, los cuales le producen sombra y permiten al agricultor acceder a otras alternativas de ingresos (Covaleda, 2016).

2.5. Cadena productiva del cacao

La producción de cacao en el Ecuador está localizada en 23 de sus 24 provincias y se produce como “cultivo solo” o cultivo asociado con otras especies. La mayor concentración del cultivo del cacao se encuentra en las provincias del litoral (Los Ríos, Guayas, Manabí, Esmeraldas y El Oro), en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes y en las provincias del nororiente del Ecuador (Sucumbíos, Orellana y Napo) (STCI, 2017).

En las provincias de Orellana y Sucumbíos se estima que en los últimos años la superficie sembrada se ha incrementado aproximadamente en 20.000 ha de cacao tipo Nacional, constituyéndose esta zona, en el transcurso de dos a tres años, en una de las principales proveedoras de cacao para la exportación; por otra parte, la zona sur oriental, en particular la provincia de Zamora Chinchipe, poco a poco ingresa en el mapa productor de cacao Nacional Fino y de Aroma (STCI, 2017).

La producción de cacao en el Ecuador está dominada por unidades productivas entre pequeñas (20 has o menos) y medianas (de más de 20 a 50 has). El 88% del total unidades productivas (UPAs) y el 73,4% del área cultivada. Además, la distribución relativa de la producción de cacao según tamaños de las UPAs indica que el porcentaje de producción como “cultivo solo” tiende a ser mayor entre las fincas medianas y de mayor tamaño (más de 50 has). Por otra parte, el porcentaje de cacao como “cultivo asociado” tiende a ser menor en las fincas de menor tamaño de 20 has o menos (STCI, 2017).

2.5.1. Problemas que enfrentan los productores

El cacao es uno de los cultivos más lentos en cuanto a procesos y productividad, la mayoría de los productores exportadores de cacao llevan un control de las parcelas con conocimientos y tecnologías de hace más de medio siglo, así también, los cultivadores de cacao que viven con ingresos inferiores a la renta mínima de subsistencia económica, ocasiona un auto límite las posibilidades para adquirir insumos para producir o realizar inversiones y aumentar de manera creciente y pasiva su producción agrícola (Urrutia, 2017).

También se da a conocer que la producción de cacao depende de la variabilidad climática, la cantidad de granos que logra el productor son dependientes del clima, humedad, cambios de clima y resplandor, además la oferta de servicios básicos resulta restringida, un alto porcentaje de productores de cacao son del género femenino, la mayoría son madres de familia, siendo la mayor parte de las labores desarrolladas por mujeres y niños (Urrutia, 2017).

Dentro de los pequeños productores de cacao tipo Nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador, se realizó encuestas a productores, revisiones bibliográficas y aplicación de estadística no paramétrica, llegando a una conclusión; que la mayoría de estos, tienen un bajo nivel de educación lo cual incide de manera significativa en las prácticas aplicadas a la plantación y en la producción obtenida en las haciendas; dado el bajo retorno económico obtenido por la venta del cacao, no pueden invertir en las fincas para mejorar su situación económica (Urrutia, 2017).

2.6. Sustentabilidad

La agricultura constituye un sistema compuesto de prácticas de producción de plantas que tienen como objetivo principal satisfacer la alimentación y abastecimiento para el consumo humano, también su mejora en la calidad del ecosistema y hacer uso eficaz de los recursos materiales de carácter no renovables, así mejorando la calidad de vida de los agricultores y la colectividad como un todo; para ello, es muy necesario que los agricultores actualicen sus prácticas y que el suministro de alimentos sea de mayor cantidad y calidad, protegiendo el medio ambiente y el terreno de cultivo (Urrutia, 2017).

2.6.1. Análisis de la sustentabilidad en el manejo de fincas

El uso de indicadores permite detectar, a pesar de la similitud entre las fincas, una alta variabilidad en la sustentabilidad general y en las dimensiones económicas, ecológicas y socioculturales. El índice de sustentabilidad general promedio de las fincas es el mayor grado de los objetivos económicos. El análisis holístico de los diferentes aspectos de la sustentabilidad permite abordar la complejidad de este y comprender la relatividad de los resultados según las dimensiones de la sustentabilidad analizadas (Sarandón, 2018).

2.6.2. Dimensiones de sustentabilidad

Se define a la sustentabilidad como forma a considerar en todas sus dimensiones o categorías de forma articulada. La sustentabilidad ambiental, señala que el desarrollo es compatible con los procesos ecológicos, la diversidad biológica y la base de los recursos naturales. La sustentabilidad social requiere que el desarrollo fortalezca la identidad de las comunidades y logre un equilibrio demográfico y erradicación de la pobreza. La sustentabilidad económica demanda un desarrollo eficiente y equitativo dentro y entre las generaciones presentes y futuras (Urrutia, 2017).

Haciendo referencia a lo mencionado por el autor anterior sobre las categorías y dimensiones que se deben señalar para la preservación del medio ambiente, se necesita una unión entre las comunidades y un equilibrio de demanda equitativo dentro de las futuras generaciones.

2.6.3. Evaluación de sustentabilidad

Existen 11 pasos para obtener indicadores de evaluación de la sustentabilidad, según Sarandón (2018), que consisten en:

- Establecer y definir un marco conceptual de sustentabilidad.
- Precisar los objetivos para la evaluación de la sustentabilidad y el establecimiento de indicadores.
- Definir el área del sistema a evaluar para su posterior caracterización de acuerdo a la zona de estudio.
- Realizar un relevamiento inicial de datos (diagnóstico preliminar).
- Definir la dimensión ambiental, económica y social.
- Definir las categorías de análisis, descriptores e indicadores.

- Estandarizar y ponderar los indicadores.
- Analizar la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado.
- Construir o elegir los instrumentos o metodologías adecuadas.
- Realizar la recolección de datos y cálculo de indicadores.
- Efectuar el análisis y presentación de resultados.

2.6.4. Estudios de sustentabilidad realizados

La evaluación de la sustentabilidad de agroecosistemas requiere transformar aspectos complejos en otros más claros, que permitan detectar tendencias a nivel de sistema, denominados indicadores. El objetivo de este trabajo fue el desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas de pequeños productores en la Provincia de Misiones, Argentina. Se analizaron 5 fincas, dedicadas a la producción de autoconsumo. Se construyeron indicadores para evaluar el cumplimiento de objetivos económicos, ecológicos y socioculturales. Los indicadores se estandarizaron y se ponderaron de acuerdo a su importancia. El uso de indicadores permitió observar claras tendencias en la sustentabilidad general y en los aspectos económicos, ecológicos y socioculturales. Se observó una alta interdependencia entre las diferentes dimensiones de la sustentabilidad (Sarandón, 2018).

III. METODOLOGÍA

3.1. Descripción de la zona de estudio

La investigación se realizó en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas en fincas cacaoteras que están ubicadas de acuerdo a coordenadas geográficas de 22°09'24"S y 79°53'15"O en una superficie de 292km², este cantón limita al norte con el cantón Jujan (provincia Guayas) y cantón Babahoyo (provincia Los Ríos), al sur con el cantón Naranjito y el cantón Milagro (provincia Guayas), al este Cantón Bucay (provincia Guayas) y cantón Babahoyo (provincia Los Ríos), al oeste con el Cantón Milagro y Cantón Jujan (provincia Guayas), distribuido dos parroquias urbanas (Simón bolívar 436.319 has y Lorenzo de Garaicoa 119.558 has) y un área rural de 28.744,123 has. El clima es tropical y fresco, con estaciones de invierno y verano, actualmente tiene 25.483 habitantes.

3.2. Materiales, equipos y herramientas

Para la realización del trabajo de investigación, se utilizó siguientes materiales, equipos y herramientas:

- ✓ GPS
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cámaras fotográficas
- ✓ Encuestas
- ✓ Internet
- ✓ Informes técnicos
- ✓ Hojas
- ✓ Esferos

3.3. Diseño de la investigación

3.3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es un estudio no experimental con un diseño no experimental con un diseño descriptivo – observacional, evaluativo – explicativo. La investigación de desarrollo en tres etapas y comprendió las siguientes fases:

3.4. Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad

3.4.1. Etapa 1: Establecimientos de los indicadores de sustentabilidad apropiados para las condiciones de producción de cacao.

Para establecer esta etapa, en el proceso metodológico se realizó lo siguiente: a) diagnóstico preliminar del manejo agrícola de los insectos-plaga y enfermedades que se presentan en el cantón, encuestando previamente a dirigentes cacaoteros de la zona a estudiar, para lo cual se eligió a personas mayores de edad quienes cuentan con más experiencia y conocimiento en el sitio de estudio. Con la información recabada del diagnóstico preliminar y mediante diálogos con representantes de instituciones agrícolas de la zona, expertos en el manejo del cultivo de cacao b) se revisó la información secundaria y ajustaron los indicadores técnicos a evaluar.

3.4.2. Etapa 2: Caracterización los sistemas de producción que ayudan a la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao de tipo nacional y CCN51.

3.4.2.1. Población y muestra

Según la base de datos proporcionada por el MAG (2017), el número de productores de cacao encuestados en el cantón Simón Bolívar, se detalla en el siguiente cuadro 1:

Cuadro 1. Productores de cacao encuestados

CANTÓN	Cacao Nacional		Cacao CCN51	
	UPAs	Muestra	UPAs	Muestra
Simón Bolívar	260	51	130	38

Para determinar el tamaño muestra se aplicó el método de proporciones mediante la fórmula propuesta por (Scheaffer, 1987):

$$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)B^2/4 + \sigma^2}$$

Detalle de la fórmula:

n: Numero de muestras

N: Población

o²: Varianzas = p*q= 0,5

B: Limite de error de estimación (10%)

4: Nivel de confianza del 90%

El tamaño de la muestra tuvo un nivel de confianza de 90 % y un margen de error de 10 %, en donde se obtuvo un tamaño de 51 encuestas para productores del cacao nacional y 38 encuestas para productores de cacao CCN51.

3.4.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información

La segunda etapa consistió en la realización de una encuesta adaptada de Gallardo (2017), estructurada con 68 preguntas y dirigida a los productores cacaoteros con la finalidad de obtener información socioeconómica y agropecuaria del sitio en estudio. El cuestionario estuvo constituido por preguntas ajustadas en base al diagnóstico preliminar realizado, cuyo formato se presenta en el Anexo 1.

La caracterización de las fincas productoras de cacao permitió conocer la realidad a la que están expuestos los productores de cacao. Con la aplicación de técnicas se evaluó el desempeño de la producción, se analizó la situación de los cultivos y sus propietarios, entre otros indicadores que conllevan a mejorar la asistencia técnica agropecuaria hacia los productores.

3.4.2.3. Técnicas de Análisis de Resultados

La información de caracterización se registró en hojas de cálculo de Microsoft Excel 2010 y mediante el paquete estadístico INFOSTAT, se realizó el Análisis Clúster conocido como Análisis de Conglomerados (método Ward y distancia euclidiana de diez) a fin de agrupar elementos homogéneos y descartar aquellas variables que carezcan de poder discriminatorio.

La clasificación jerárquica que muestra el proceso de agrupación del análisis de clusters fue representada gráficamente mediante dendogramas o gráficos en forma de árbol. Se consideró aplicar la metodología estadística descrita por Cáceres y Julca (2018) y Anzules (2019), quienes las desarrollaron en sus respectivas investigaciones y cuyos resultados fueron adecuadamente procesados y aceptados por la comunidad científica de expertos.

3.4.3. Etapa 3: Identificación de los factores relacionados a la protección vegetal que afectan la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao.

3.4.3.1. Población y muestra

Para determinar el tamaño de muestra de productores de cacao a fin de evaluar la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao, se utilizó la misma fórmula propuesta por Scheaffer *et al.*, (1987) utilizada en la etapa 2.

3.4.3.2. Metodología para evaluar la sustentabilidad

Para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología multicriterio propuesta por Sarandón *et al.*, (2006), quien considera el empleo de indicadores estandarizados y ponderados para las tres dimensiones: económica, ecológica y sociocultural. La técnica utilizada empleó escalas de 0 a 4, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4, la más sustentable.

La dimensión económica se determinó con los subindicadores: Autosuficiencia alimentaria, Ingreso Neto Mensual y Riesgo Económico. La ecológica se evaluó con los siguientes subindicadores: Conservación de vida en el suelo, Riesgo de Erosión, Manejo de la biodiversidad, Plagas y Manejo de la fertilidad del suelo. La dimensión sociocultural se evaluó con los subindicadores: Satisfacción de las necesidades básicas, aceptabilidad de los sistemas de producción, integración social y conocimiento y conciencia ecológica; mientras que el Índice de Sustentabilidad General (ISGen), se calculó empleando los datos de los indicadores: económico (IK), ecológico (IE) y sociocultural (ISC) (Cuadro 2, 3, 4).

Cuadro 2. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Económica.

Indicador económico: (A) Autosuficiencia alimentaria, (B) Ingreso neto mensual, (C) Riesgo económico						
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización				
		4	3	2	1	0
A1	Diversificación producción	> 4 productos	3-4 productos	2-3 productos	1-2 productos	≤ 1 productos
A2	Superficie para autoconsumo	≥ 1 ha	0,8 – 0,9 ha	0,5 – 0,7 ha	0,2 – 0,4 ha	≤ 0,1 ha
B1	Ingreso neto mensual	≥ de 401	301 - 400	201 - 300	101 - 200	≤ de 100
C1	Diversificación venta	> 4 productos	3-4 productos	2 -3 productos	1 -2 productos	≤ 1 producto
C2	Vías comercio	≥ 5 canales	4 canales	3 canales	2 canales	≤ 1 canal
C3	Dependencia insumos externos	0 a 20 %	20 a 40 %	40 a 60%	60 a 80%	80 a 100%
C4	Superficie destinada al cultivo de cacao	> 4 has	3 - 4 has	2 – 3 has	1 - 2 has	≤ 1 ha
C5	Productividad por hectárea	> 682 Kg/ha/año	500-682 Kg/ha/año	376-499 Kg/ha/año	226-375 Kg/ha/año	< 225 Kg/ha/año
C6	Fuentes Financiamiento	≥ 4 fuentes de créditos	3 fuentes de créditos	2 fuentes de créditos	1 fuentes de créditos	Sin créditos

Cuadro 3. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Ecológica o Ambiental.

Indicador ambiental: (A) Conservación de vida en el suelo, (B) Riesgo de Erosión, (C) Manejo de la biodiversidad, (D) Plagas y (E) Manejo de la fertilidad del suelo						
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización				
		4	3	2	1	0
A1	Manejo Cobertura vegetal (%)	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	≤ 20
A2	Diversificación de Cultivos	Cacao con árboles forestales y frutales	Cacao y árboles frutales	Cacao y árboles forestales	Cacao y árboles en linderos	Monocultivo
A3	Reciclaje de residuos	Total: residuos de podas+ cáscara y mucilago mazorca	Residuos de podas+ cáscara y mucilago	Cáscara y mucilago mazorca	Solo cáscara	Retira biomasa del campo
B1	Pendiente predominante	0 a 5	5 a 15	15 a 30	30 a 45	>45
B2	Cobertura vegetal	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	≤ 20
B3	Sistema de riego	Goteo	Aspersión con fertirriego	Aspersión	Superficial	Precipitaciones
B4	Orientación hileras de cacao	Curvas de nivel o terrazas	Hileras perpendiculares a la pendiente	Hileras semiparalelas a la pendiente	Hileras sin direccionamiento	Paralelas a la pendiente
C1	Biodiversidad temporal	Cacao + plátano + yuca + maíz + fréjol	Cacao + plátano + yuca + maíz	Cacao + yuca + maíz	Cacao + maíz o cacao + plátano	Monocultivo
C2	Biodiversidad espacial	Cacao con árboles forestales y frutales	Cacao y árboles frutales	Cacao y árboles forestales	Cacao y árboles en linderos	Monocultivo
D1	Diversidad genética	Alta, siembra algunas variedades	Siembra tres variedades	Media dos variedades	Domina una sola variedad	Siembra material tradicional
D2	Competencia por malezas	Cultivo con malezas chapeadas que no causan problema	Cultivo con leve incidencia de malezas	Presencia media de malezas, cultivo sufre competencia	Cultivos con severos problemas de malezas	Cultivos dominados por malezas
D3	Incidencia de insectos plaga	<5%	6 a 10%	11 a 15%	16 a 20%	>20%
Indicador ambiental: (A) Conservación de vida en el suelo, (B) Riesgo de Erosión, (C) Manejo de la biodiversidad, (D) Plagas y (E) Manejo de la fertilidad del suelo						
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización				
		4	3	2	1	0
D4	Presencia de insectos que afectan gravemente el cultivo	No se observa presencia de insectos plaga en el cultivo	Se observa presencia y daño ocasionado por un tipo de insecto	Se observa presencia y daño ocasionado por dos tipos insectos	Se observa presencia y daño ocasionado por tres tipos insectos	Se observa presencia y daño ocasionado por 4 o más tipos insectos
D5	Enfermedades que afectan mayormente al cultivo	Ninguna	Una enfermedad	Dos enfermedades	Tres enfermedades	Cuatro Enfermedades
D6	Incidencia de Enfermedades	No se observan afectaciones por enfermedades	Afectaciones leves y autorregulables por el sistema	Afectaciones 30 - 40 % de los cultivos, con síntomas de leves	Afectaciones 40 - 50 % de los cultivos, con síntomas de leves a severos	Grandes afectaciones > 50% enfermedades en toda el área
D7	Frecuencia de podas	Más de tres veces al año	Tres veces al año	Dos veces al año	Una vez al año	No realiza poda
D8	Aplicación agroquímicos de	≤ a 2	3 a 4	5 a 6	7 a 8	≥9
D9	Frecuencia aplicaciones de agrotóxicos de	No Aplica	Anual	Semestral	Cuatrimestral	Trimestral

D10	Tipo de agroquímicos que aplica	No aplica	Un solo tipo de agroquímicos	Dos tipos de agroquímicos	Tres tipos de agroquímicos	Más de tres tipos de agroquímicos
D11	Gestión de Insectos Plagas / enfermedades	Control integrado	Control biológico	Control cultural	Control genético	Control químico
D12	Manejo Integrado de Plagas	Muy frecuente	Frecuente	Medianamente Frecuente	Poco frecuente	No realiza
E1	Métodos de fertilización	Sigue métodos técnicos y análisis de suelo	Sigue recomendaciones técnicas	Según el análisis de suelo	Por presupuesto	Métodos tradicionales o No aplica
E2	Aplicación de Fertilizantes	Emplea 100% insumos orgánicos	Emplea 25% fertilizantes químicos con 75% de insumos orgánicos	Emplea 50% fertilizantes químicos con 50% de insumos orgánicos	Emplea 75% fertilizante químicos con 25% insumos orgánicos	Emplea 100% fertilizantes químicos o no fertiliza

Cuadro 4. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Sociocultural

Indicador sociocultural: (A) Satisfacción de necesidades básicas, (B) Aceptabilidad sistema producción, (C) Integración social, (D) Conocimiento y conciencia ecológica						
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización				
		4	3	2	1	0
A1	Vivienda	En muy buenas condiciones	En buenas condiciones	En regulares condiciones	Deteriorada, piso de tierra	Muy malas condiciones
A2	Acceso a la educación	Con educación superior	Estudios secundarios	Estudios primarios	Certificado de escolaridad	No tiene estudios
A3	Acceso a salud y cobertura sanitaria	Centro sanitario con médicos permanentes e infraestructura adecuada	Centro sanitario con personal temporario medianamente equipado	Centro sanitario mal equipado y personal temporario	Centro sanitario mal equipado y sin personal idóneo	Sin centro sanitario
A4	Servicios	Instalación completa de agua, luz y teléfono cercano	Instalación de agua y luz	Instalación de luz y agua de pozo	Sin instalación de luz y agua de pozo	Sin Luz y sin fuente de agua cercana

3.4.3.3. Fórmulas para calcular los indicadores de sustentabilidad

Debido que adicionalmente se consideraron otros subindicadores que fueron determinantes para medir aspectos cualitativos y cuantitativos en la zona de estudio, se analizaron las fórmulas propuestas por Sarandón y Flores (2009) y se discutió la necesidad de realizar cambios en las mismas, por lo que se adaptaron inicialmente de las originales. Los valores obtenidos para cada subindicador se ponderaron multiplicándolos por un coeficiente de acuerdo a la importancia relativa de cada variable respecto a la sustentabilidad; por lo que, los indicadores en las distintas dimensiones se determinaron a través de las siguientes fórmulas:

- *Indicador Económico (IK):*

$$IK = \frac{2\left(\frac{A1 + A2}{2}\right) + B + \frac{C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6}{6}}{3}$$

- *Indicador Ecológico (IE):*

$$IE = \frac{\left(\frac{A1 + A2 + A3}{3}\right) + \frac{2B1 + B2 + B3 + 2B4}{5} + \frac{C1 + C2}{2} + \frac{D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7 + D8 + D9 + D10 + D11 + D12}{12} + \frac{E1 + E2}{2}}{5}$$

- *Indicador Sociocultural (ISC):*

$$ISC = \frac{2\left(\frac{A1 + A2 + A3 + A4}{4}\right) + 2B + C + D}{4}$$

3.4.3.4. Índice de sustentabilidad general (ISGen)

Para el cálculo del ISGen se emplearon los datos de los indicadores económicos (IK), ecológicos (IE) y socioculturales (ISC), valorando a las tres dimensiones por igual.

$$ISGen = IK + IE + ISC \ 3$$

3.4.3.5. Representación de indicadores

Los indicadores de sustentabilidad de las diferentes dimensiones: económica, ecológica y sociocultural, de las fincas productoras de cacao Nacional y CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas, se representaron gráficamente en un diagrama tipo tela de araña, también conocido como radar o cometa. En este diagrama se mostraron los valores obtenidos y se compararon con una situación ideal, lo que permitió detectar los puntos críticos de la sustentabilidad de los sistemas de producción.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados obtenidos de la investigación

Los valores obtenidos de las encuestas se ingresaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para su análisis descriptivo.

4.1.1. Construcción de indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.

Considerando la metodología y el marco conceptual propuesto por Sarandón (2002), se construyeron otros indicadores estandarizados y ponderados para la dimensión ecológica. Para ello, se emplearon las escalas de 0 a 4, siendo 0 la categoría menos sustentable y 4, la más sustentable. Los indicadores construidos se detallan a continuación (Cuadro 5):

Cuadro 5. Indicadores construidos en la Dimensión Ambiental

Clave	Subindicadores	Escala de estandarización				
		4	3	2	1	0
D2	Competencia por malezas	Cultivo con malezas chapeadas que no causan problema	Cultivo con leve incidencia de malezas	Presencia media de malezas, cultivo sufre competencia	Cultivos con severos problemas de malezas	Cultivos dominados por malezas
D3	Incidencia de insectos plaga	<5%	6 a 10%	11 a 15%	16 a 20%	>20%
D4	Presencia de insectos que afectan gravemente el cultivo	No se observa presencia de insectos plaga en el cultivo	Se observa presencia y daño ocasionado por un tipo de insecto	Se observa presencia y daño ocasionado por dos tipos insectos	Se observa presencia y daño ocasionado por tres tipos insectos	Se observa presencia y daño ocasionado por 4 o más tipos insectos
D5	Enfermedades que afectan mayormente al cultivo	Ninguna	Una enfermedad	Dos enfermedades	Tres enfermedades	Cuatro Enfermedades
D9	Frecuencia de aplicaciones de agrotóxicos	No Aplica	Anual	Semestral	Cuatrimestral	Trimestral
D10	Tipo de agroquímicos que aplica	No aplica	Un solo tipo de agroquímicos	Dos tipos de agroquímicos	Tres tipos de agroquímicos	Más de tres tipos de agroquímicos
D11	Gestión de Insectos-Plagas / enfermedades	Control integrado	Control biológico	Control cultural	Control genético	Control químico
D12	Manejo Integrado de Plagas	Muy frecuente	Frecuente	Medianamente Frecuente	Poco frecuente	No realiza

4.1.2. Caracterización de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas, Ecuador.

La investigación de las características del productor y de las fincas productoras de cacao se realizó en 89 fincas distribuidas en el cantón Simón Bolívar, de la provincia del Guayas.

4.1.2.1. Características del productor

La Figura 1, muestra que el 89.88% de los responsables de las fincas son de sexo masculino, mientras que el 10.11% corresponden al sexo femenino, cuyas edades están comprendidas entre 0 a 25 años (5.61%), de 26-40 años (34.83%), de 41-60 años (40.44%) y mayores de sesenta años (19.1%).

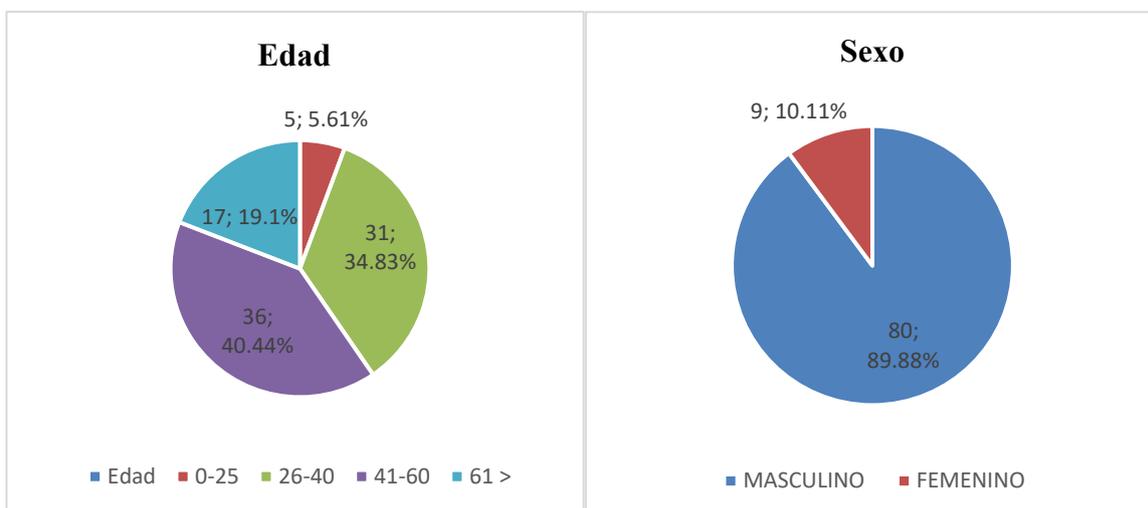


Figura 1. Sexo y edad de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

La figura 2, muestra que la mayor parte de los productores encuestados no tiene estudios (29.21%), le sigue la secundaria (23.59%), estudios primarios (21.34%), con educación superior (16.85%) y sin escolaridad (8.98%).

En la figura 3, se muestra que los ingresos mensuales del productor varían de menor o igual a 100 USD (7.86%), de 101 a 200 USD (20.22%), de 201 a 300 (23.59%), de 301-400 USD (31.46%) y mayor a 401 USD (16.85%).

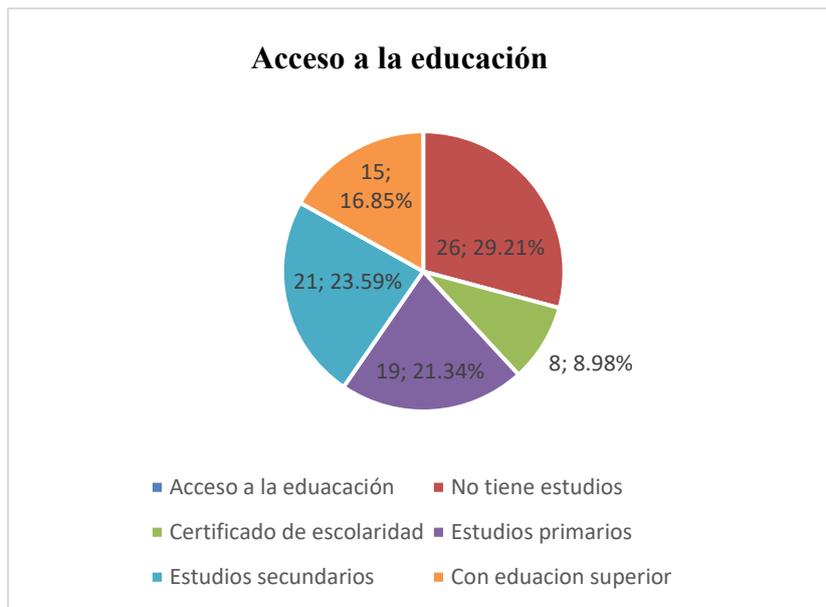


Figura 2. Acceso a la educación de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

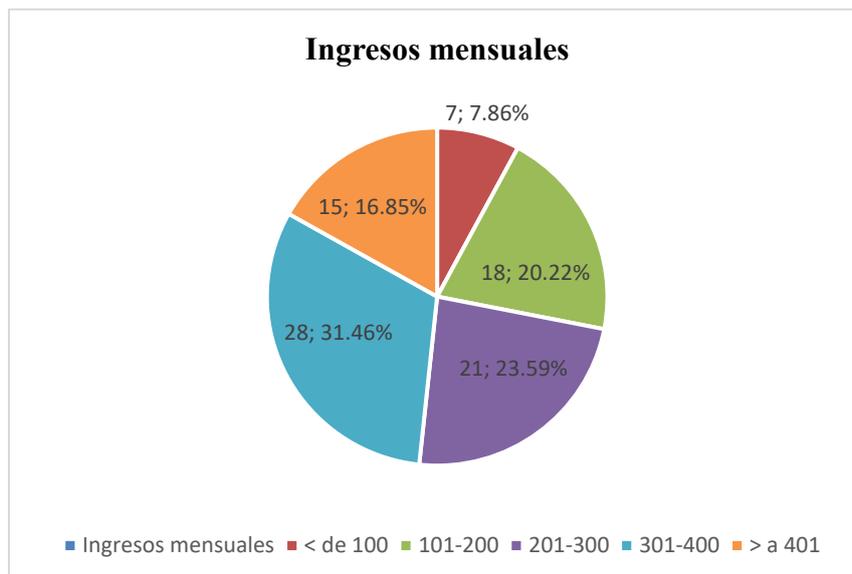


Figura 3. Ingresos mensuales de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

4.1.2.2. Características de las fincas productoras de cacao

La mayoría de los suelos donde se encuentra establecida la producción de cacao poseen un tipo de drenaje moderado (44.94%), le sigue con drenaje bueno (38.2%), drenaje deficiente (16.85%) (Figura 4)

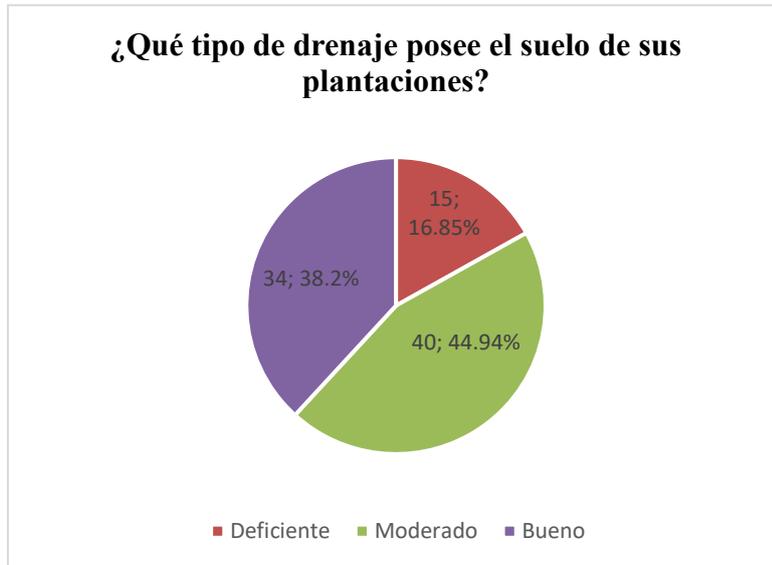


Figura 4. Tipo de drenaje que poseen los suelos de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

Al igual estos suelos poseen en su mayoría un tipo de textura franco arcillosa (57%), seguida de una textura franca (34%) y franco arenoso (9%) (Figura 5).

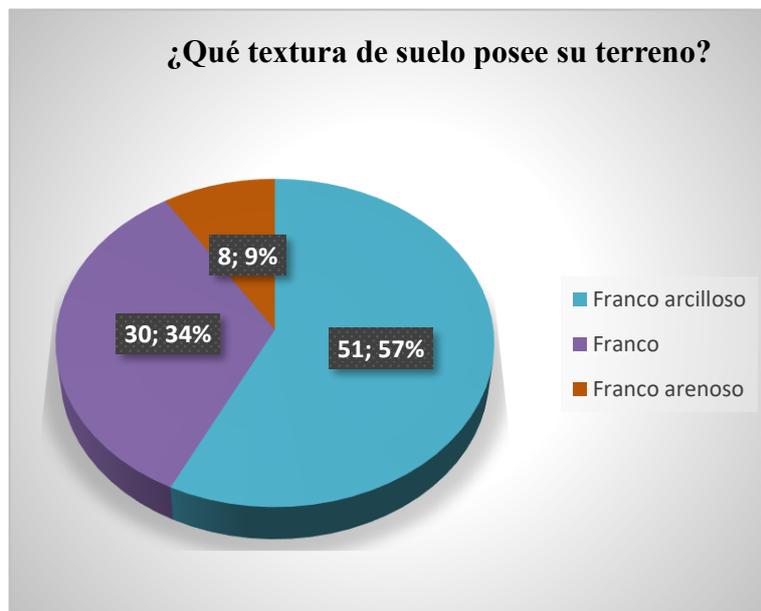


Figura 5. Tipo de textura que poseen los suelos de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao realizan el sistema de propagación por injerto (94.38%), seguido de sistema de propagación por semilla (5.61%) (Figura 6).

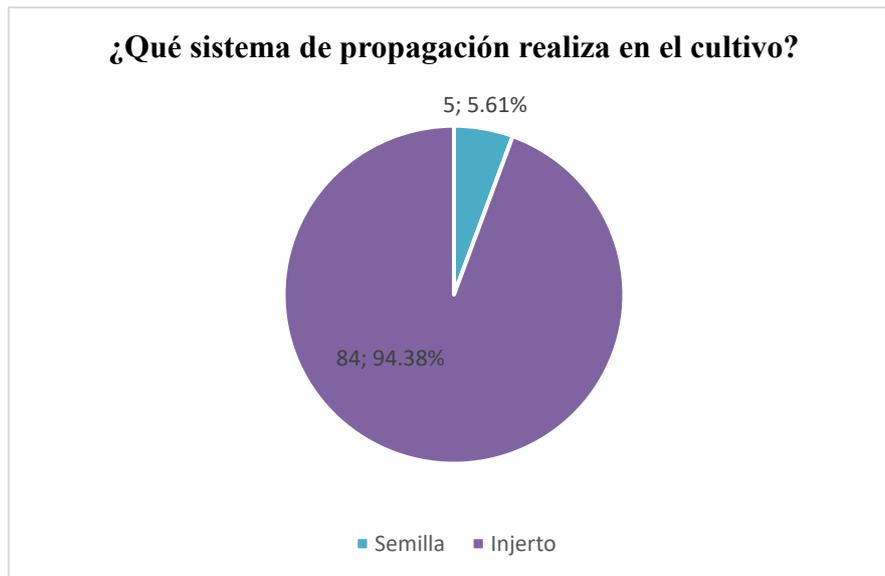


Figura 6. Sistemas de propagación en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En la mayoría de las fincas productoras de cacao se realiza un tipo de cosecha estacional (73.03%) y continua (26.96%) (Figura 7).

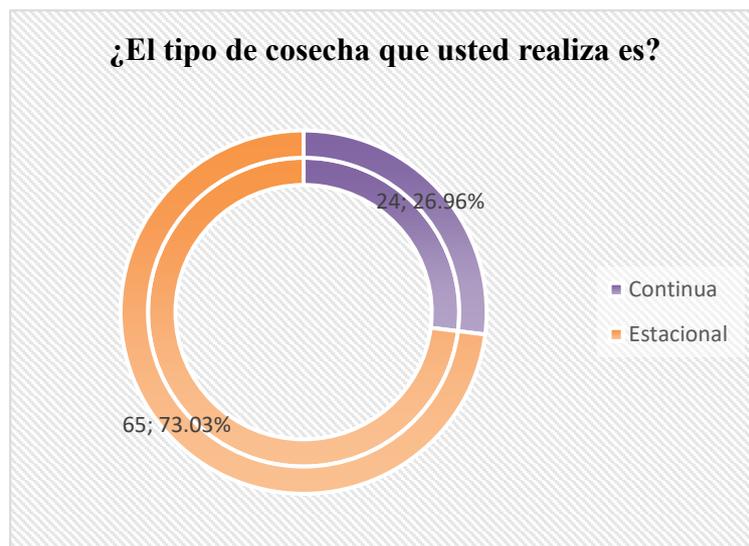


Figura 7. Tipo de cosecha en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En el manejo de pos cosecha la mayoría de los productores de cacao si separan las mazorcas sanas de las enfermas (88.76%), mientras el 11.23% no lo realiza (Figura 8).

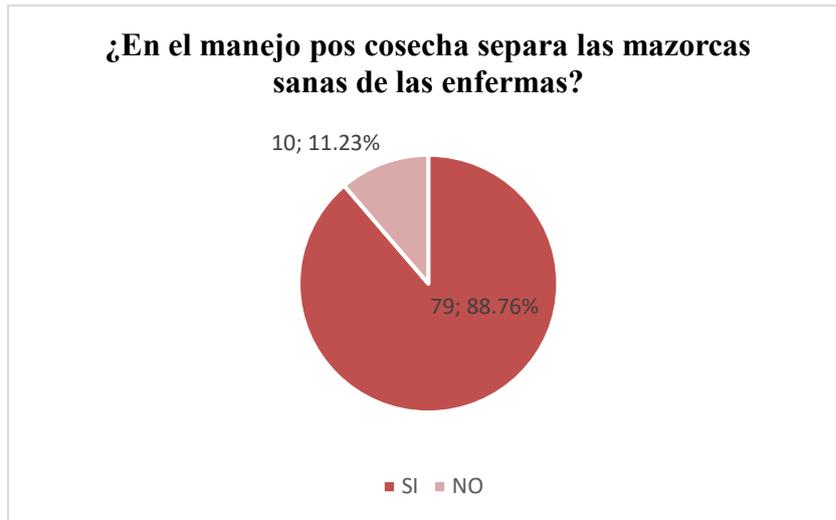


Figura 8. Separación de mazorcas sanas de las enfermas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao realizan el secado de la almendra en tendales de cemento (60.67%), seguido en tendales de caña (22.47%), secadora (13.48%) y en carretera (3.37%) (Figura 9).

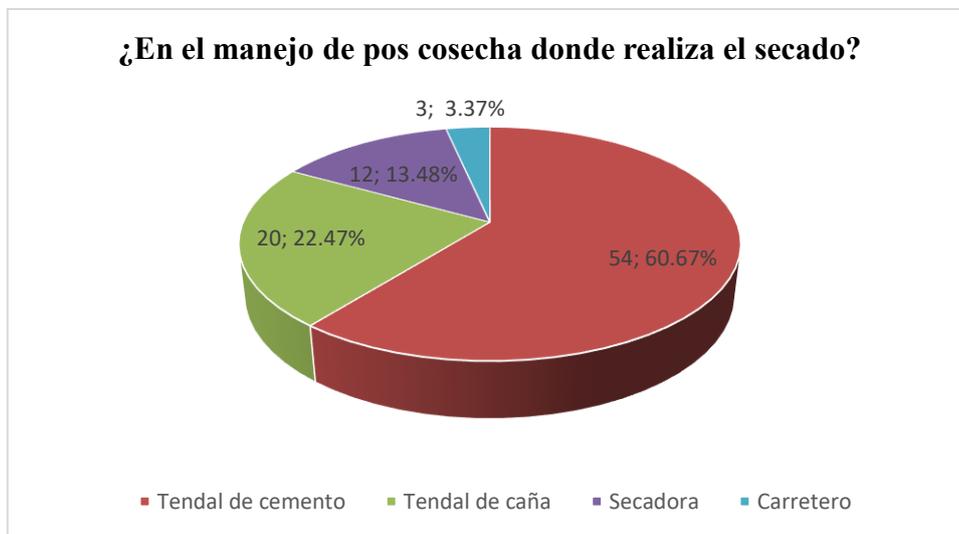


Figura 9. Lugares donde se realiza el secado del cacao en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao utiliza como medio de comercialización de su producción los intermediarios o acopiadores (66.29%), seguido de asociaciones o cooperativa (16.58%) y exportador (16.58%) (Figura 10).

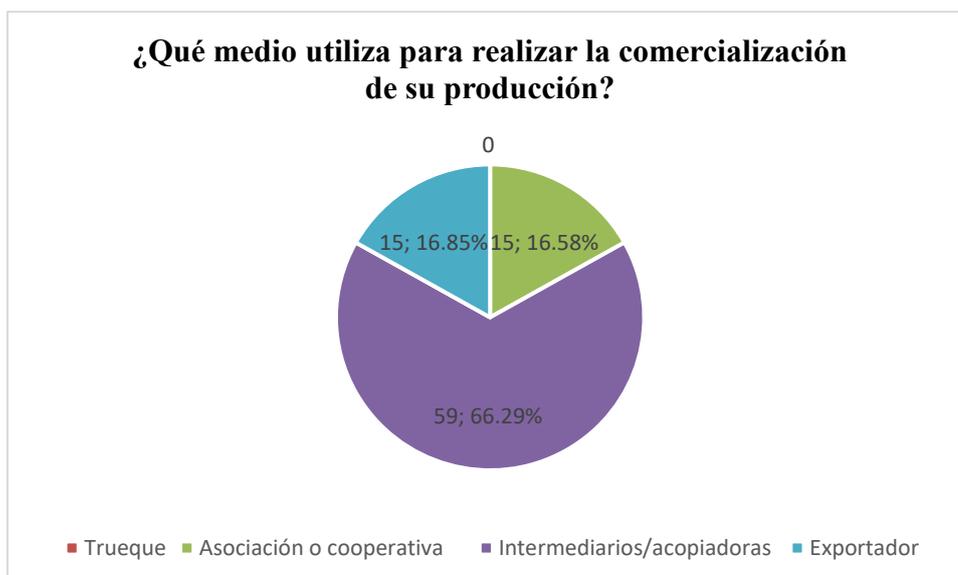


Figura 10. Medios de comercialización de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores venden su producción de cacao a los compradores en estado seco (74.15%) y en mucilago (25.84%) (Figura 11).

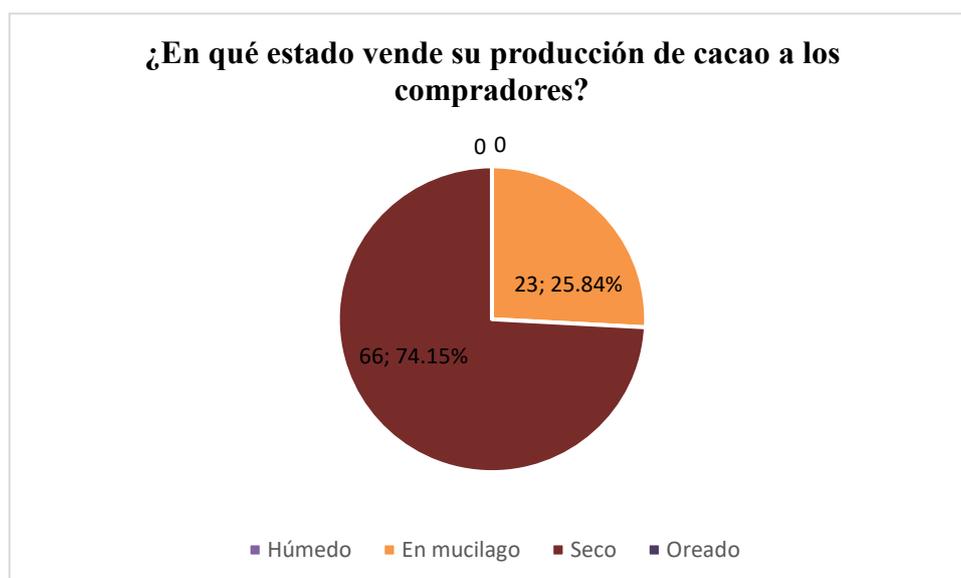


Figura 11. Forma de venta del cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de las fincas productoras de cacao no reciben asesoramiento en manejo orgánico (88.76%), mientras el 11.23% si recibe asesoramiento (Figura 12).

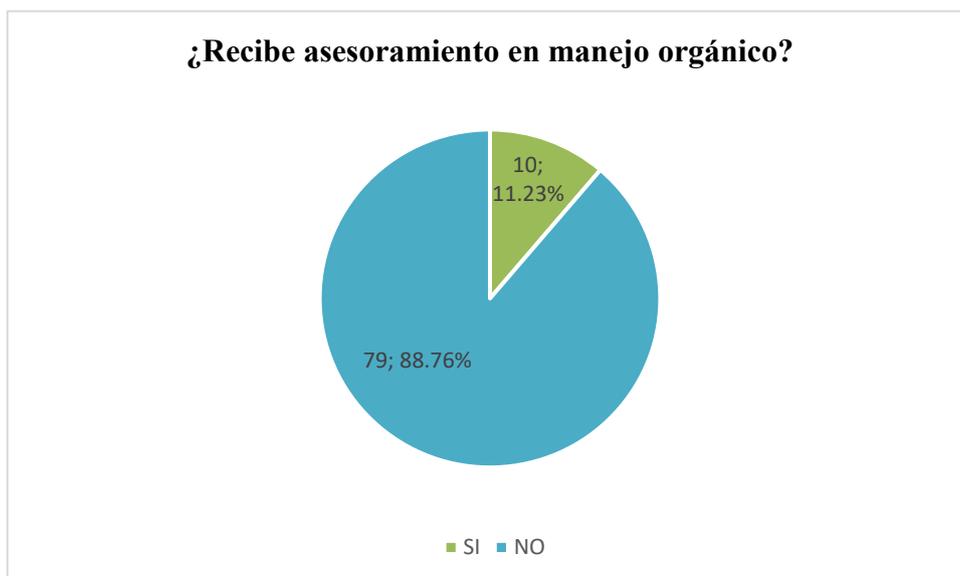


Figura 12. Asesoramiento en manejo orgánico de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La figura 13 muestra que la mayoría de los productores cacaoteros realizan muchos gastos en insumos para el cultivo de cacao (67.41%), mientras que el resto no realiza gastos en insumos (32.58%).

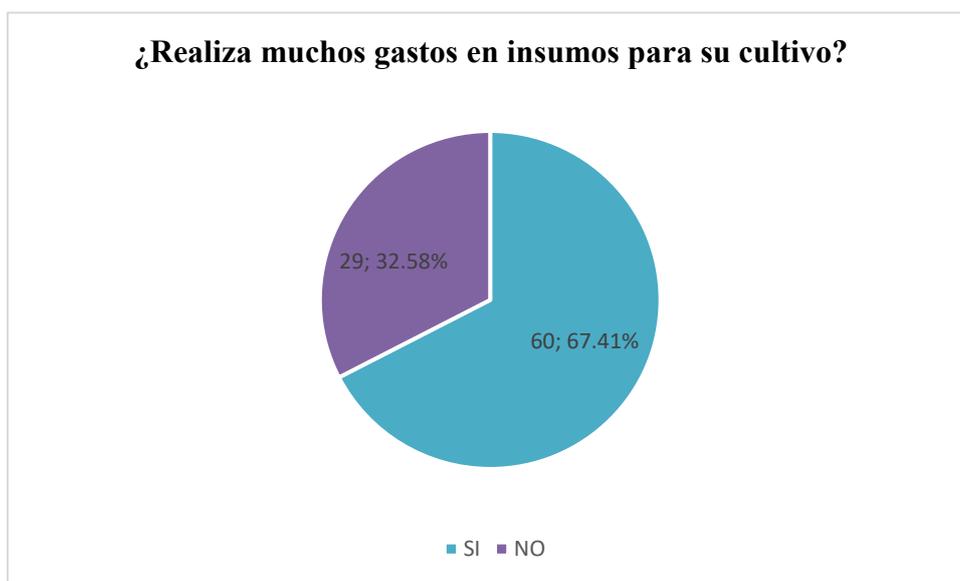


Figura 13. Gastos en insumos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En la figura 14 se muestra que gran parte de los productores de cacao realizan la preparación del suelo realizando una deshierba (46.06%), seguido de una preparación de suelo con arado (42.69%), desinfección del suelo (8.98%) y otras (2.24%).

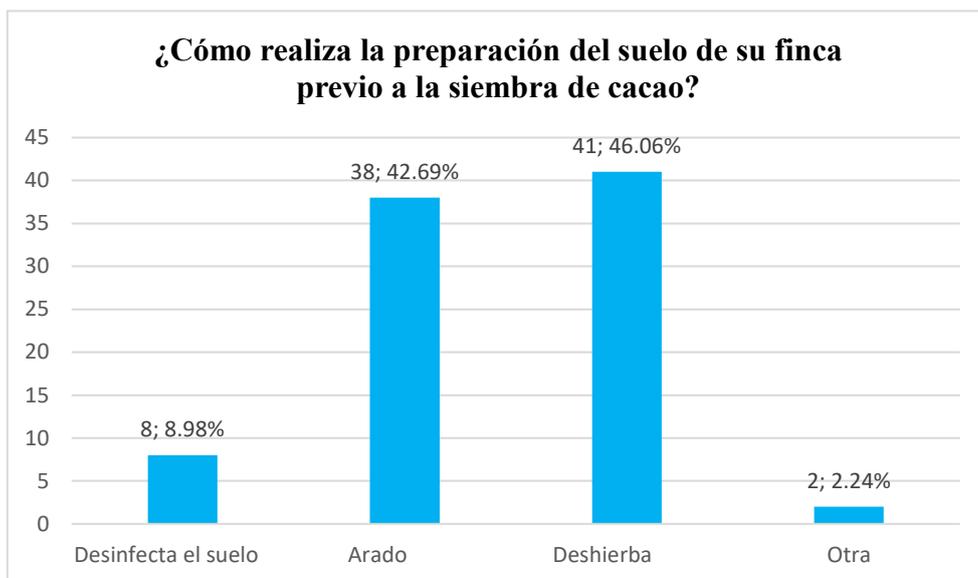


Figura 14. Preparación del suelo en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación al distanciamiento de siembra, la mayoría de los productores cacaoteros señalan que utilizan un distanciamiento de siembra de 3*4 m (38.2%), seguido de 3*3 m (25.84%), 3*3.5 m (22.47%), 4*4 m (11.23%) y otra (2.24%) (Figura 15).

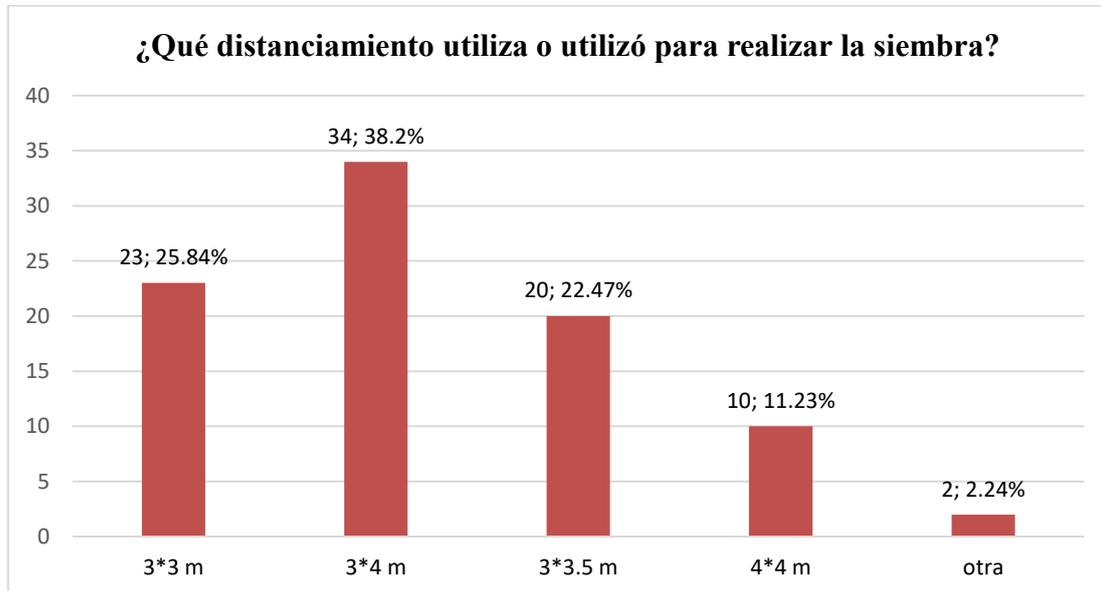


Figura 15. Distanciamiento de siembra en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La figura 16 muestra que la mayoría de las plantaciones de cacao no poseen sombra (86.51%), mientras el resto de plantaciones de cacao si poseen sombra (13.48%).

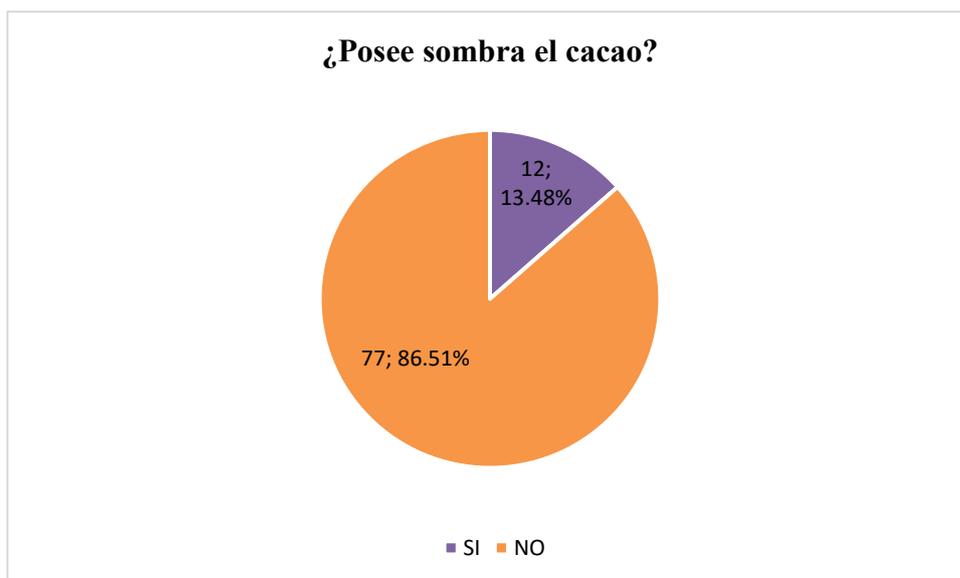


Figura 16. Sombra en las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores cacaoteros no realizan un análisis de suelo (64.04%), mientras el resto si realiza (35.95%) (Figura 17).

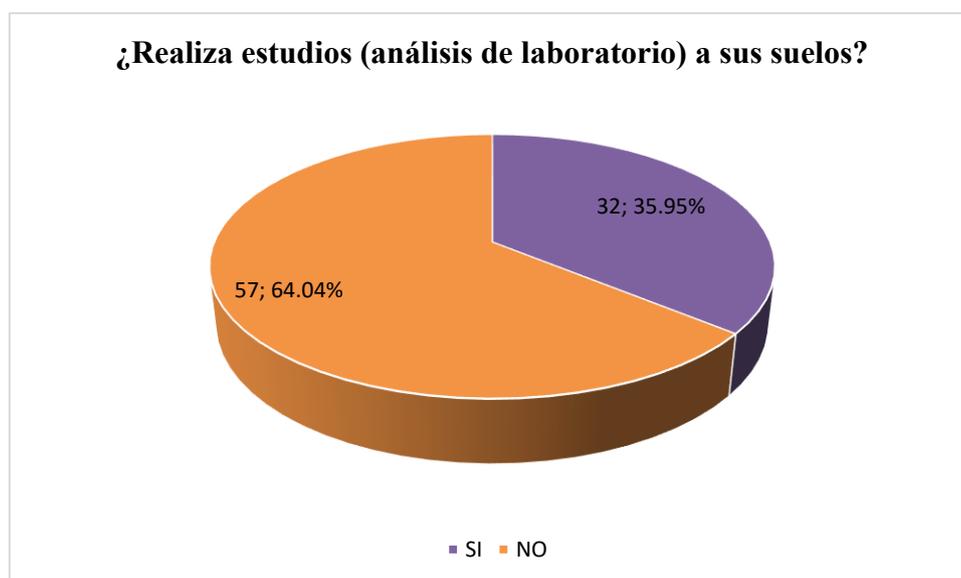


Figura 17. Análisis de suelos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación al tipo de estudio de suelo, la mayoría de los productores de cacao caracterizan el pH (61.79%), seguido de una parte que no realiza un estudio (21.34%) y el resto realiza un estudio completo (16.85%) (Figura 18).

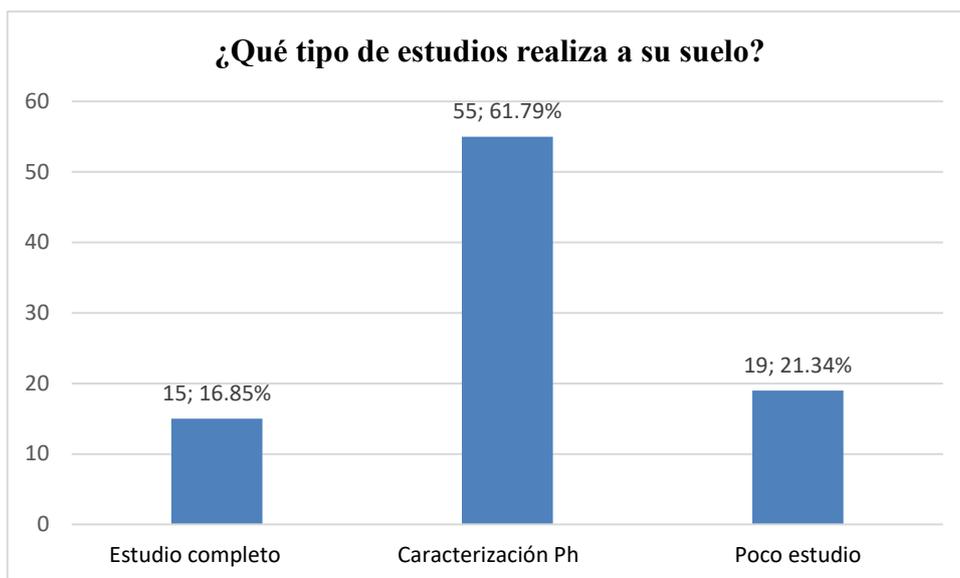


Figura 18. Tipo de estudio de suelos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En referencia a la frecuencia de aplicación de abonos, la mayoría de los productores de cacao aplican abonos en las plantaciones de cacao de forma semestral (44.94%), seguido de aplicaciones anuales (41.57%), de forma trimestral (11.23%) y forma mensual (2.24%) (Figura 19).

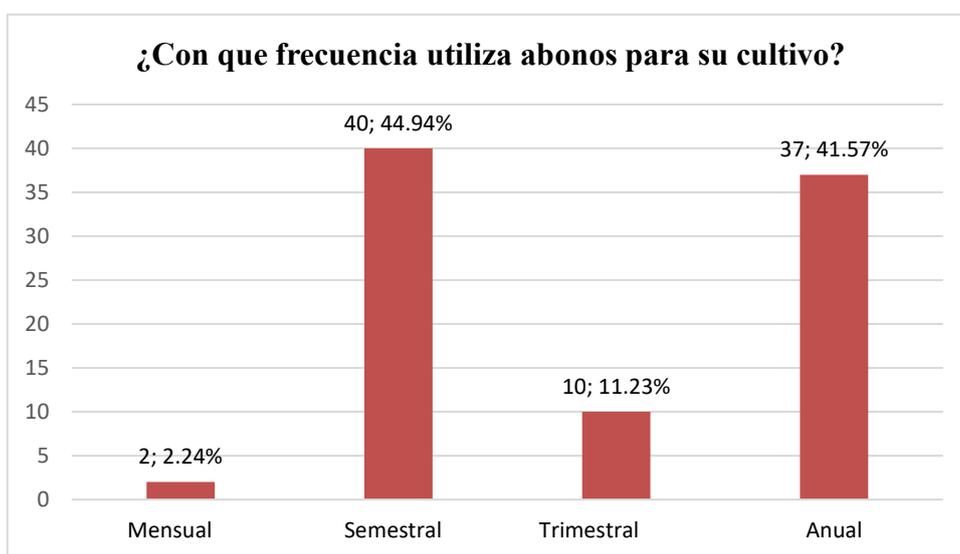


Figura 19. Frecuencia de utilización de abonos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La figura 20 muestra que la mayoría de los productores cacaoteros una gran cantidad de abono por hectárea entre 800-1400 kg (47.19%), seguido de aplicaciones de mas de 1400 kg (29.221%), aplicaciones entre 200-800 kg (22.47%) y aplicaciones entre 100-200 kg (1.12%).

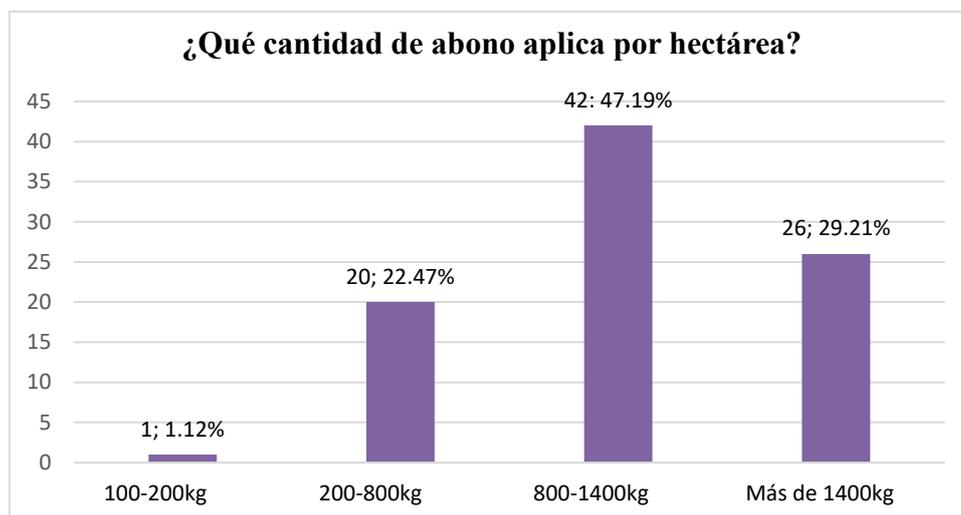


Figura 20. Cantidad de aplicación de abonos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao realizan con una frecuencia anual la poda en las plantaciones de cacao (87.64%), seguido de manera cuatrimestral (6.74%), trimestral (3.37%) y semestral (2.24%) (Figura 21).

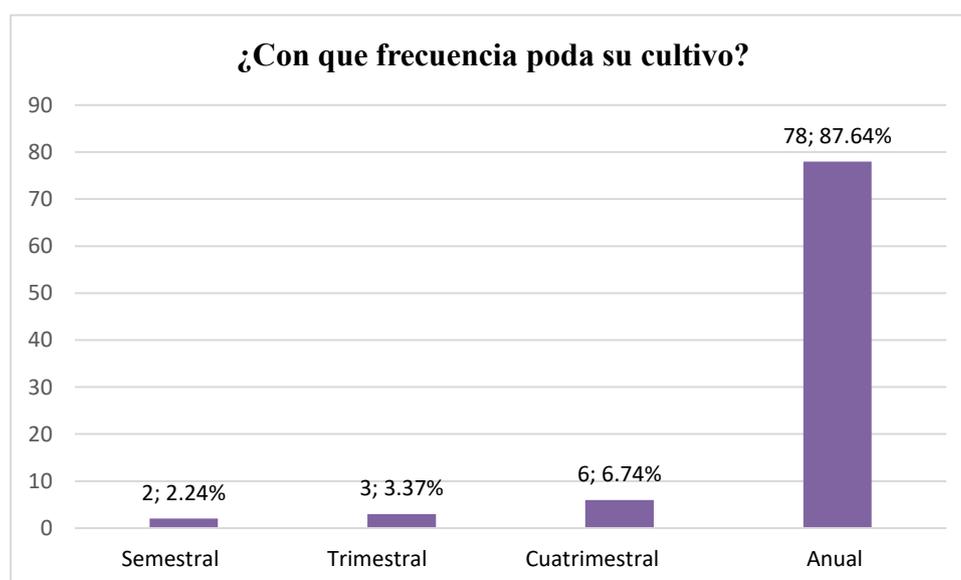


Figura 21. Frecuencia de podas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación a las herramientas que utilizan para realizar la poda se encuentran con mayor frecuencia las tijeras (76.45%), machete (16.85%), motosierra (6.74%) (Figura 22).

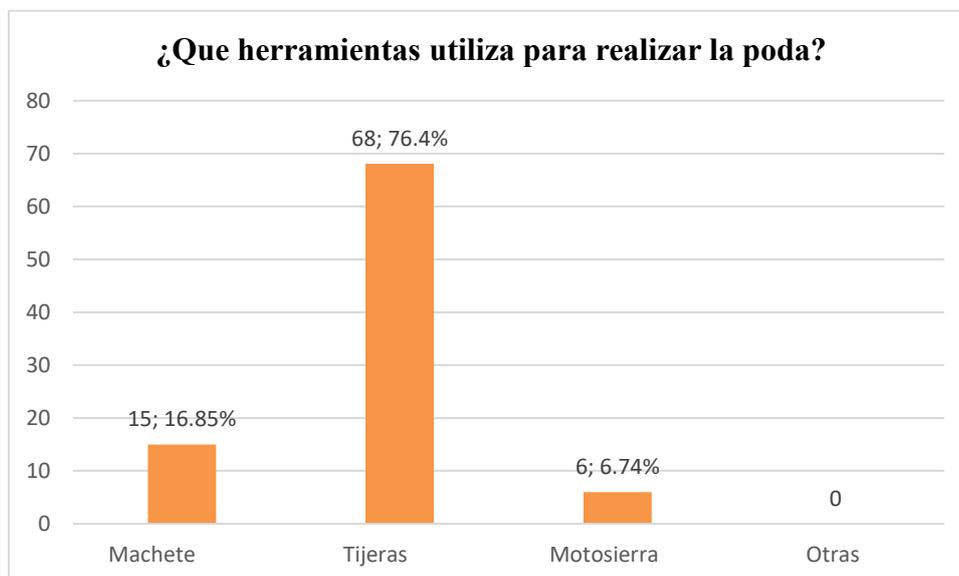


Figura 22. Herramientas para las podas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En referencia a los tipos de aplicaciones de agroquímicos que realizan en las fincas productoras de cacao se evidencio con mayor frecuencia los fertilizantes (47.19%), fungicidas (22.47%), insecticidas (19.10%) y herbicidas (11.13%) (Figura 23).

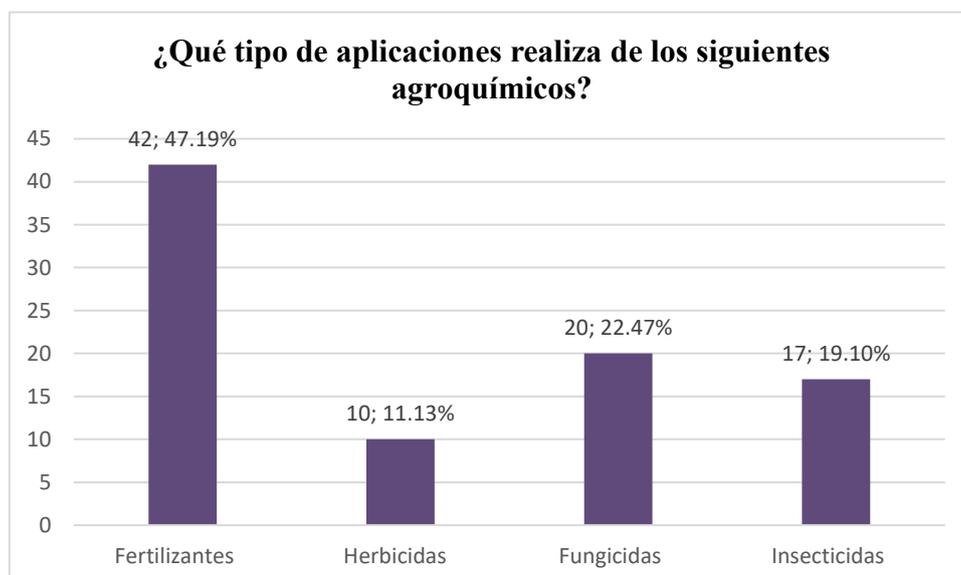


Figura 23. Tipo de aplicaciones de agroquímicos en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En las fincas productoras de cacao se verifico que las plagas que se presentan con mayor frecuencia fueron las moniliasis (53.93%), escoba de bruja (17.97%), insectos (16.85%) y mazorca negra (11.23%) (Figura 24).

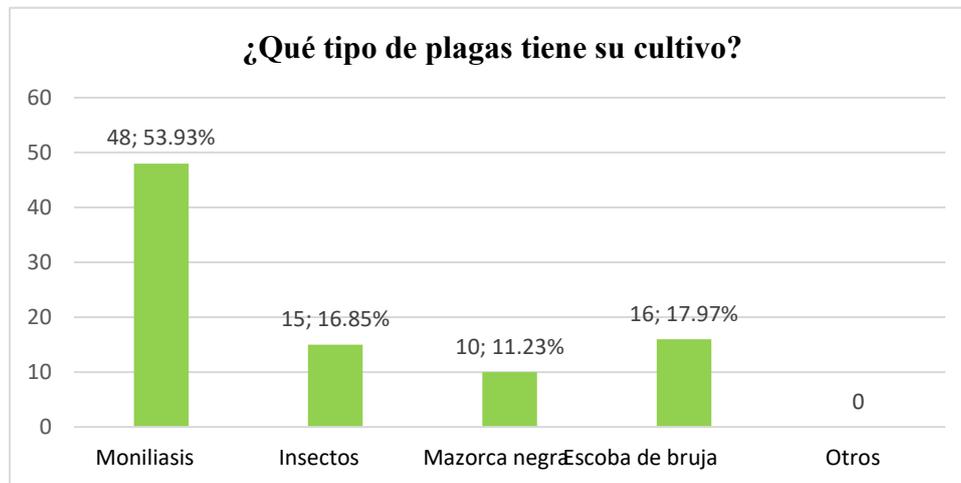


Figura 24. Tipos de plagas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

Dentro de las medidas de control que los productores de cacao toman ante la presencia de enfermedades en las plantaciones de cacao, se evidencia que existe una mayor frecuencia del control químico (75.28%), mientras el resto aplica un control cultural (24.71%) (Figura 25).

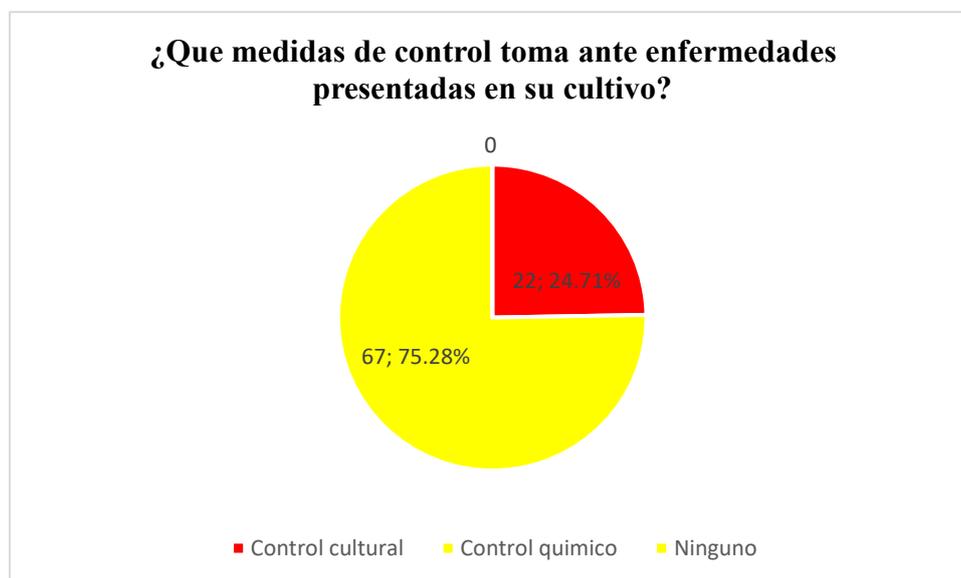


Figura 25. Medidas de control ante enfermedades presentes en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores cacaoteros poseen riego (73.03%) para sus plantaciones de cacao, mientras el resto no posee riego (26.96%) (Figura 26).

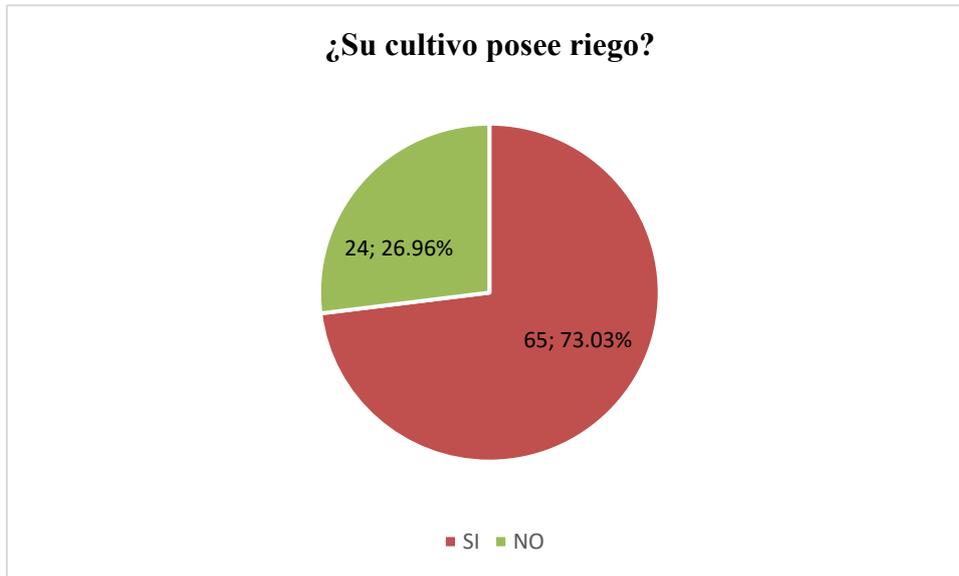


Figura 26. Riego en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación a la participación de la familia en la producción de cacao, se evidencia que en gran parte no existe dicha participación (53.93%), mientras que el resto de familias si participan (46.06%) (Figura 27).

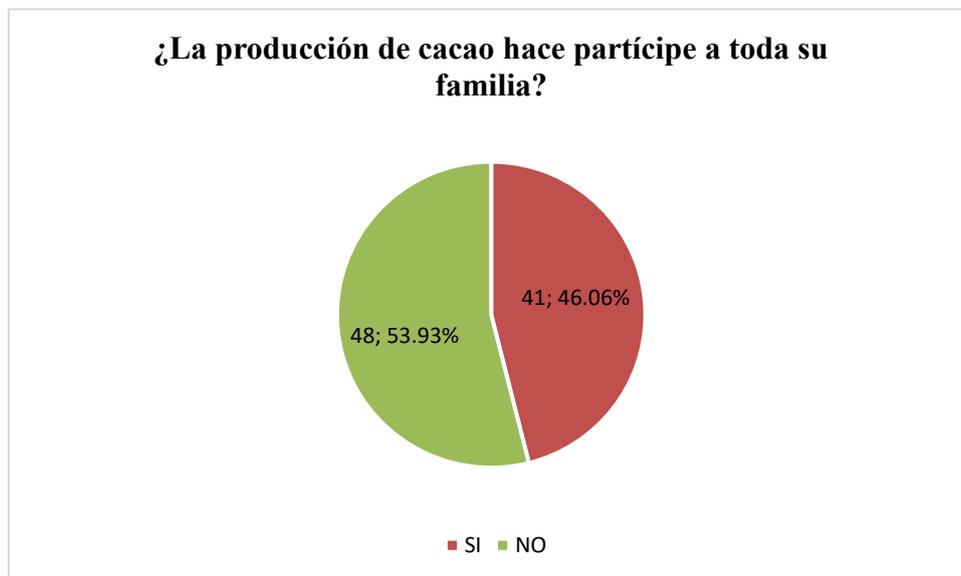


Figura 27. Participación de las familias en la producción de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La figura 28 muestra que la mayoría de los productores cacaoteros no pertenecen a alguna asociación (79.77%), mientras el resto si pertenece a alguna asociación (20.22%).

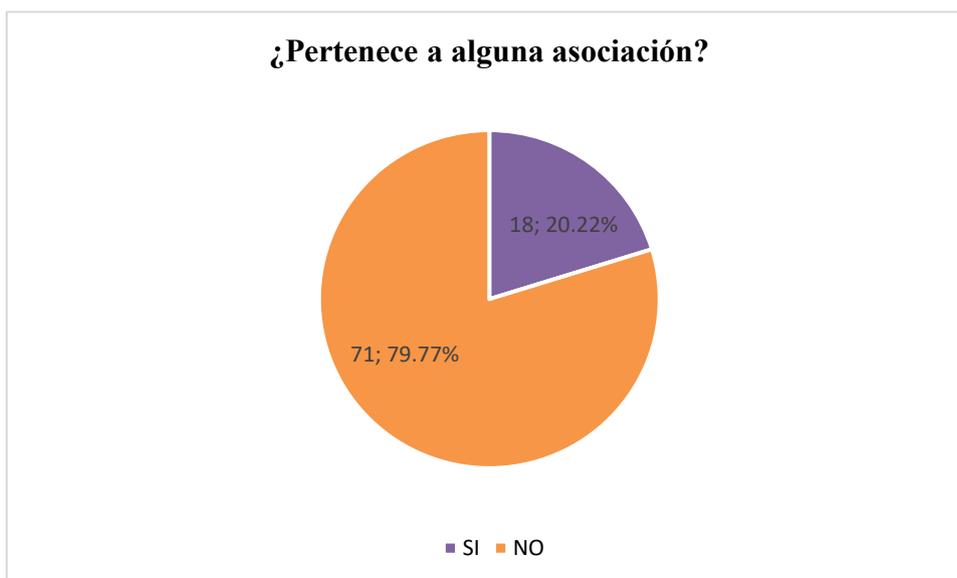


Figura 28. Participación en asociaciones de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao no han tenido ningún beneficio (88.76%) de parte de alguna asociación, gobierno o sector privado, mientras que el resto si ha tenido beneficios (11.23%) (Figura 29).

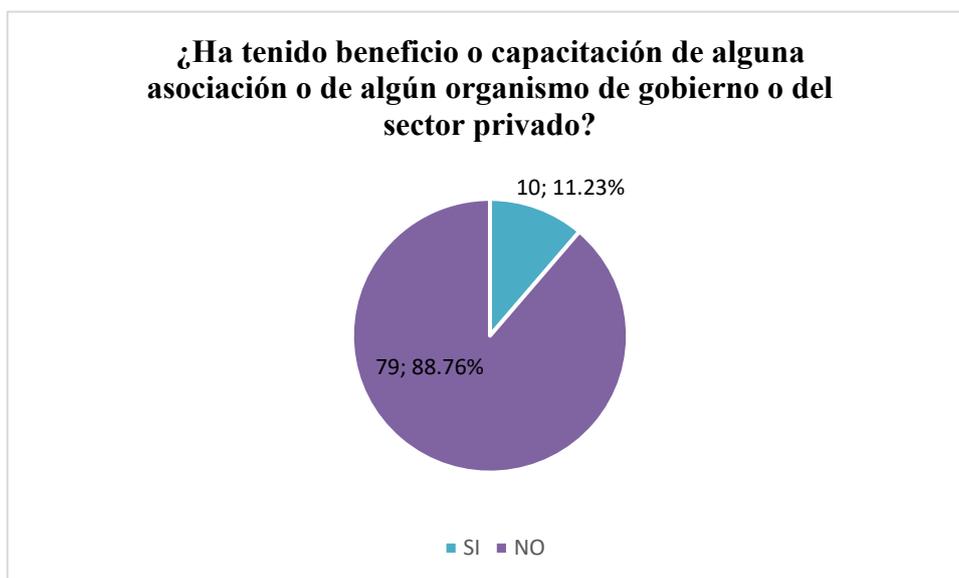


Figura 29. Beneficios por capacitación de asociaciones, gobierno o sector privado en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

Los productores cacaoteros en su mayoría han realizado inversiones (87.64%) en sus fincas productoras de cacao, mientras que el resto no ha invertido (12.35%) (Figura 30).



Figura 30. Inversiones realizadas en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación al desempeño en otra actividad diferente a la agricultura, los productores de cacao ejecutan actividades en jornales (62.92%), empresa privada (16.85%), negocio (11.23%) y sector público (8.98%) (Figura 31).

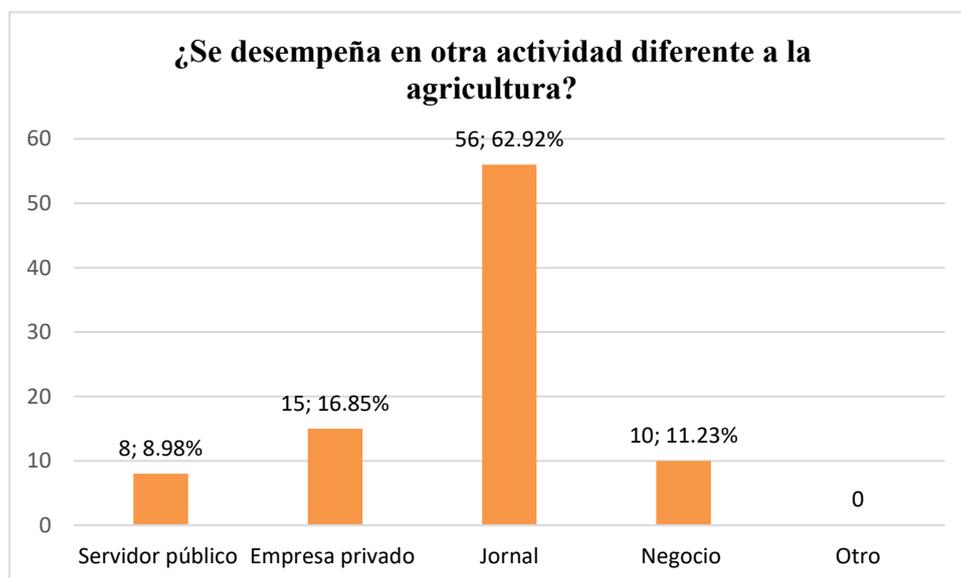


Figura 31. Desempeño de otras actividades diferentes a la agricultura en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En referencia al tipo de animales de cría que poseen las fincas productoras de cacao, se evidencia en gran mayoría las aves (75.28%), cerdos (16.85%), peces (5.61%) y vacas (2.24%) (Figura 32).

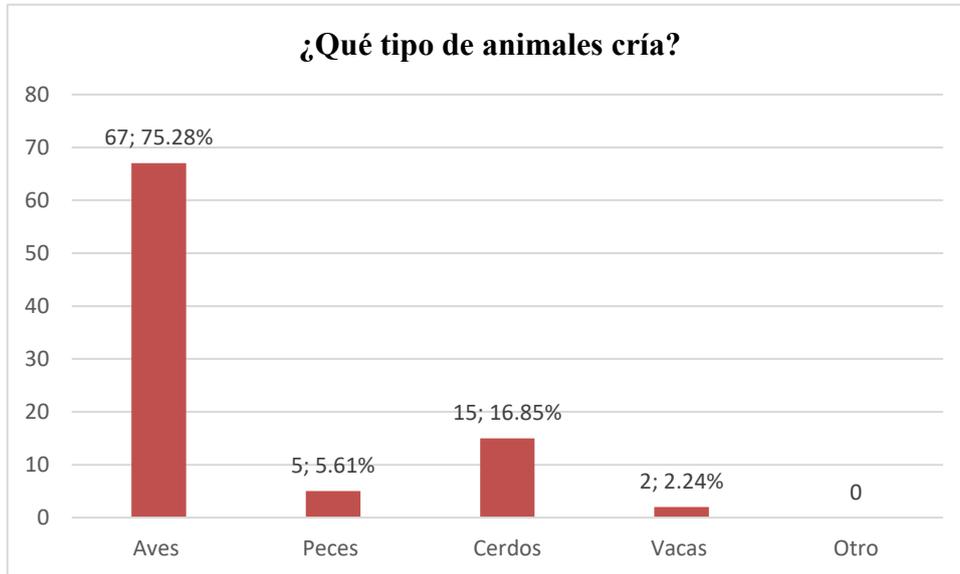


Figura 32. Tipo de animales de cría en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La producción de animales de las fincas de productoras de cacao, tienen en su mayoría un destino para la venta (83.14%), mientras que el resto es para autoconsumo (16.85%) (Figura 33).

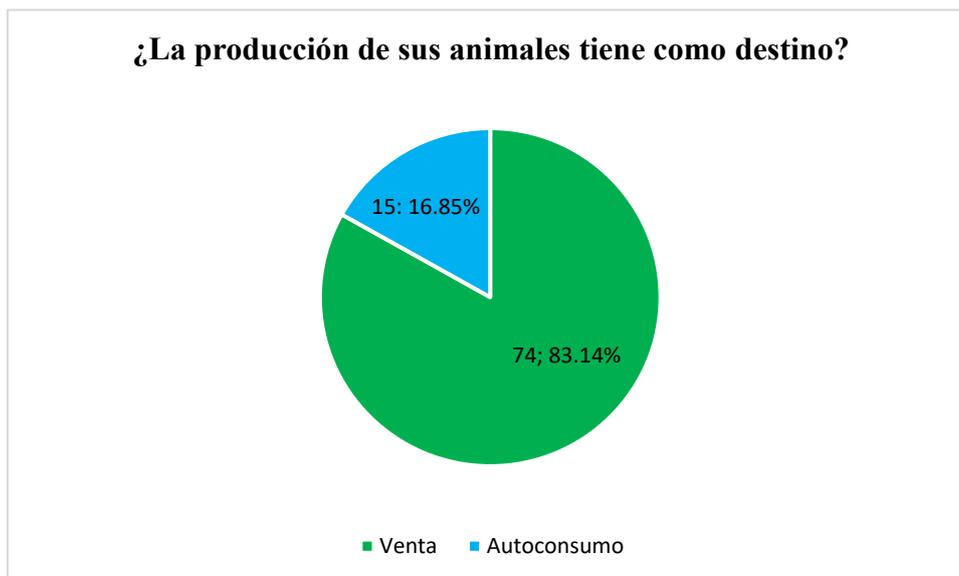


Figura 33. Destino de la producción de animales de las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores de cacao no poseen terrenos que no son destinados a la producción de cacao (73.03%), mientras el resto si poseen terrenos (26.96%) (Figura 34).

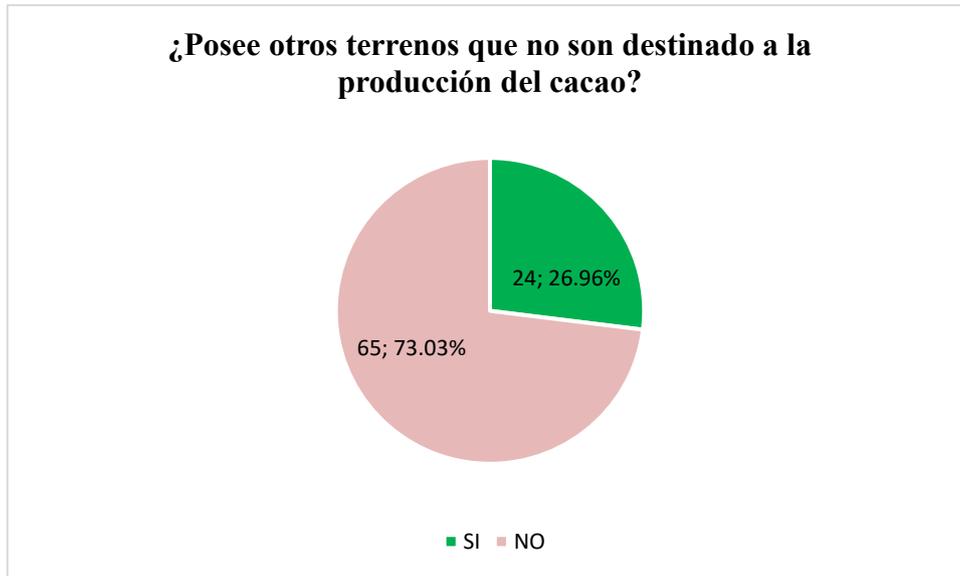


Figura 34. Posesión de otros terrenos que no están destinados a la producción de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

Existe una proporción considerable de productores de cacao que si laboran en otros terrenos que no son de su propiedad para subsistencia de sus familias (50,56%), mientras el resto no labora en otros terrenos (49.44%) (Figura 35).



Figura 35. Labores de los productores de cacao en otros terrenos que no son propios para subsistencia de las familias en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La mayoría de los productores cacaoteros tienen una tendencia de tierras propias (96.62%), mientras el resto poseen una tendencia de tierras de alquiler (3.37%) (Figura 36).



Figura 36. Tendencia de las tierras de los productores de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En relación a la edad de las plantaciones de cacao en las fincas productoras de cacao, existen diferentes edades, en donde predomina la edad de 5-6 años (39.32%), edad de mas de 8 años (32.58%), edad de 6-7 años (28.08%) y edad de 3-4 años (11.23%) (Figura 37).

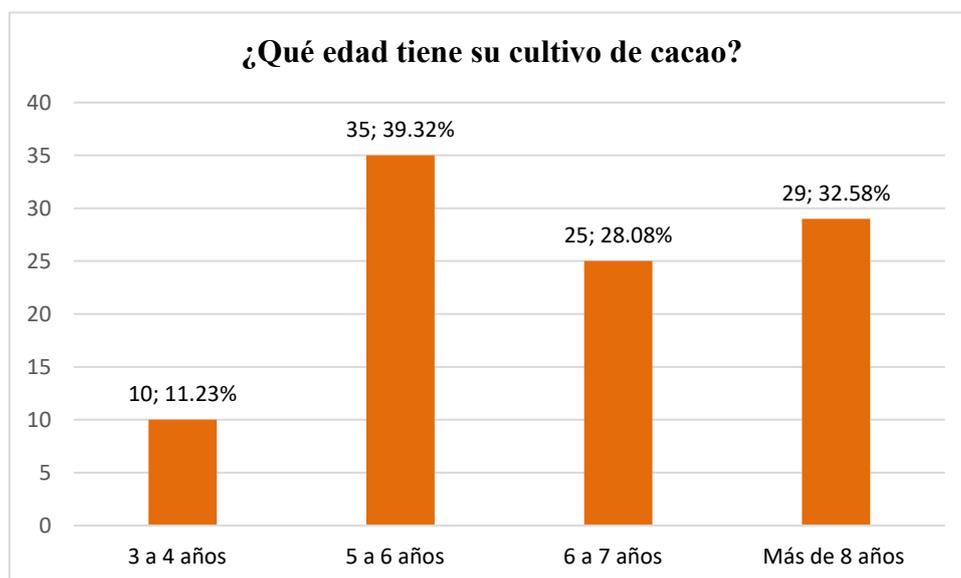


Figura 37. Edad de las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

El número de plantas que existen en las plantaciones de cacao en las fincas productoras de cacao son en su mayoría mayor a 1000 plantas (97.75%), seguido en menor escala de 800 a 1000 plantas (2.24%) (Figura 38).

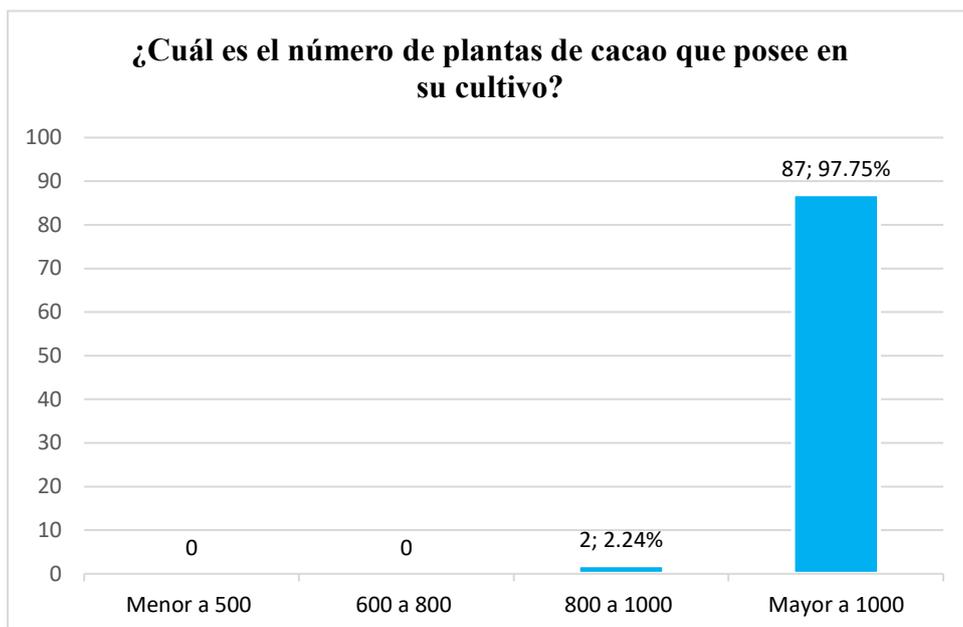


Figura 38. Numero de plantas en las plantaciones de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

La figura 39 muestra que la mayoría de los productores de cacao presentan una productividad de 50 quintales al año (58.42%), seguido de 40 quintales al año (25.84%) y 30 quintales al año (15.73%).

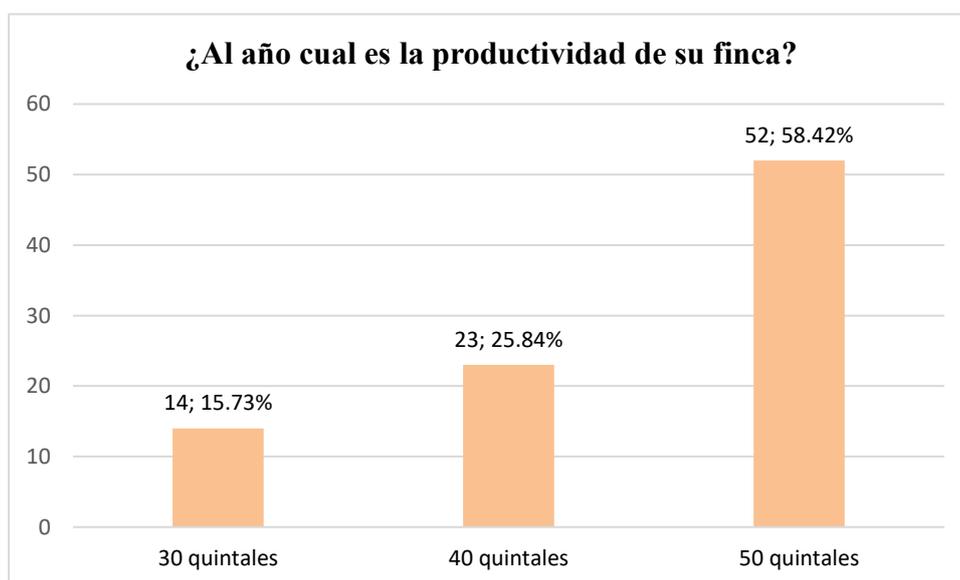


Figura 39. Productividad anual en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

En la figura 40 se muestra que del 20% a 40% de la producción de las fincas productoras de cacao depende de insumos externos (62.92%), seguido de menor a 20% (28.08%), del 40% a 60% (4.49%), del 60% a 80% (2.24%) y del 80% a 100% (2.24%).

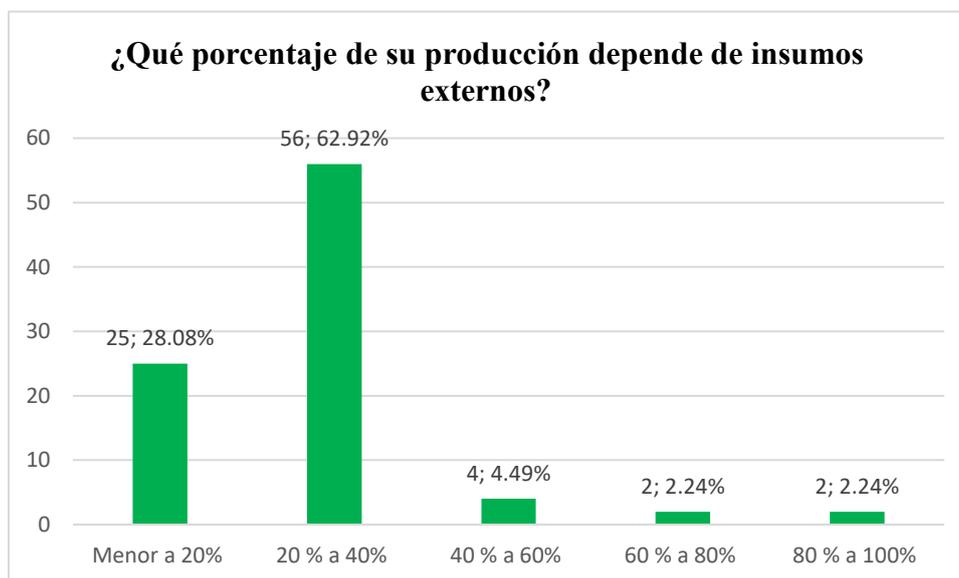


Figura 40. Porcentaje de la producción de cacao en dependencia de insumos externos en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

Las fincas productoras de cacao poseen como mayor fuente de abastecimiento de agua de pozo (39.32%), seguido de agua de río (29.21%), agua de lluvia (23.59%) y agua de canales de riego (7.86%) (Figura 41).

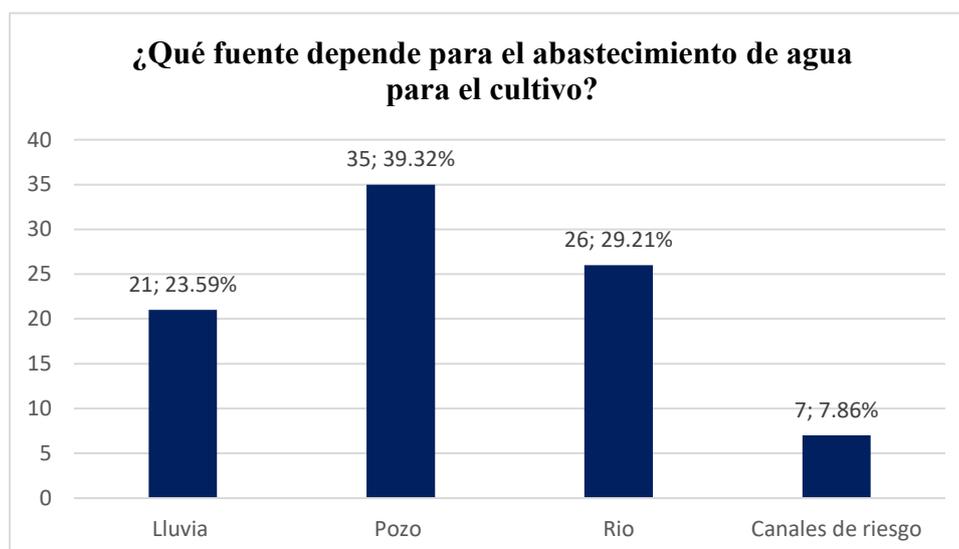


Figura 41. Fuentes de abastecimiento de agua en las fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, Ecuador

4.2. Pruebas estadísticas aplicadas

Las pruebas estadísticas se utilizaron para determinar la tipología de las fincas. Para realizar la tipificación, se emplearon las variables analizadas en la encuesta, teniendo en cuenta que su coeficiente de variación fuese superior al 60%. Aplicando el método Ward y la distancia euclidiana al cuadrado, se conformaron tres grupos de fincas (cuadro 6). Los grupos 1 y 3, fueron los más numerosos con 45 fincas (48,5%) y 36 fincas (47,5%), respectivamente.

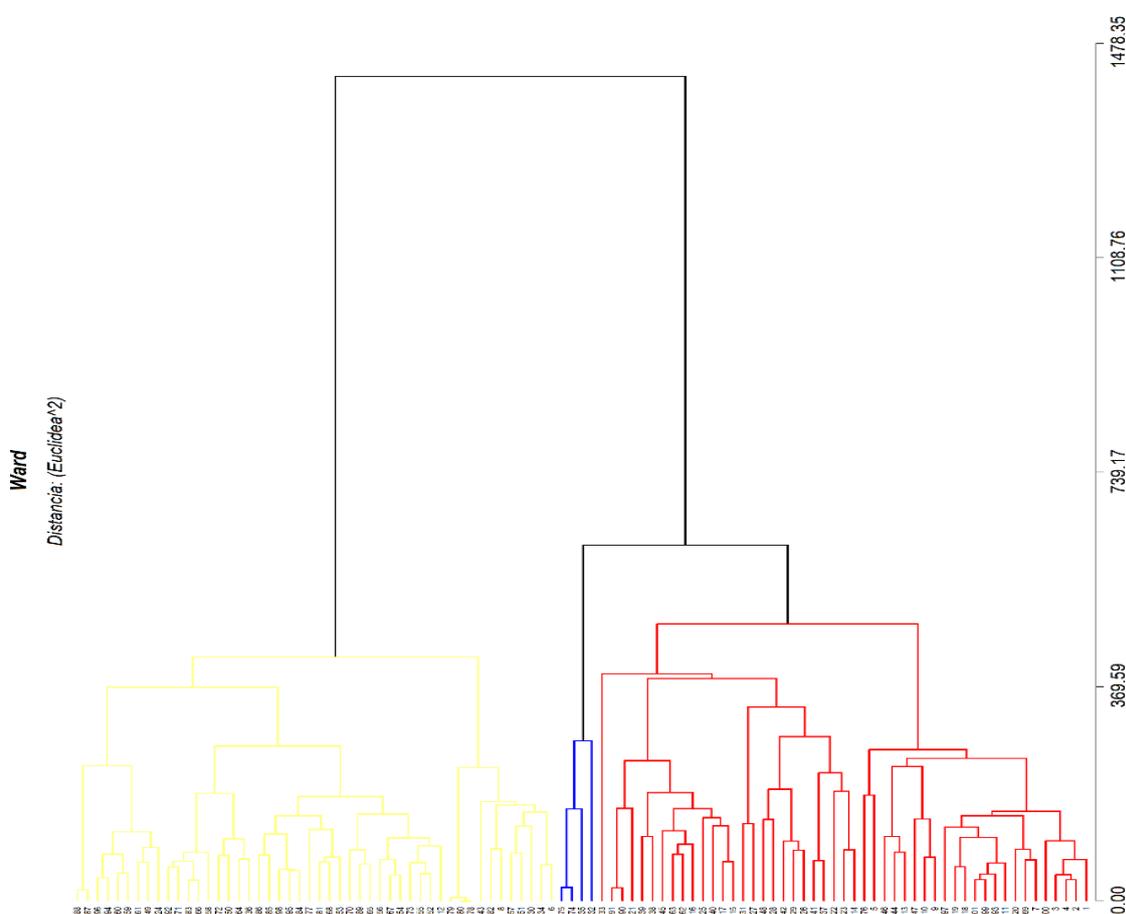


Figura 42. Dendrograma-Análisis clúster y tipificación de los sistemas de producción.

El Grupo 1 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran entre los 41 a 60 años en adelante. En estas fincas domina el cultivo de cacao CCN-51, en menor medida el cultivo de clones no identificados de cacao nacional y mínimamente cacao complejo tradicional. La producción varía de 40 a 50 quintales/ha anual; además del cacao, las fincas producen animales de cría como aves. El riego se realiza con fuente de abastecimiento de pozo y otras fincas dependen de las precipitaciones. La Moniliasis es el principal problema que afecta este tipo de fincas. En

cuanto a los agroquímicos, se usa mayormente los fungicidas del grupo cúprico. Son fincas donde generalmente se efectúan podas una vez al año. El Manejo Integrado de Plagas (cultural+químico) se hace con poca frecuencia. Los métodos de fertilización se realizan de manera tradicional con una aplicación semestral.

El Grupo 2 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran entre los 26-40 años. La agricultura es de tipo convencional, la variedad de cacao que domina en estas fincas es el CCN-51, con una producción de 50 quintales por hectárea anual; además del cacao, las fincas por lo general producen animales de cría como aves y cerdos; realizan inversiones en el cultivo. El riego se realiza por abastecimiento de pozos y también se obtiene de las lluvias. La Moniliasis es el principal problema que afecta este tipo de fincas, al igual que escoba de bruja. Estas fincas utilizan agroquímicos, como los fungicidas. La incidencia de insectos-plaga se ubica entre 15-16%. Son fincas donde generalmente efectúan podas una vez al año. El Manejo Integrado de Plagas (cultural+químico) se hace con poca frecuencia. Los métodos de fertilización se realizan de manera tradicional con una aplicación anual.

El Grupo 3 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran de los 60 años en adelante. La agricultura es de tipo convencional; sin embargo, existen fincas que se manejan de manera orgánica y convencional, el tipo de cacao que domina es el Nacional y también se cultivan clones de cacao Nacional, con una producción de 40 quintales al año por hectárea; además del cacao, las fincas por lo general producen entre ≤ 1 a 2 productos. El riego en estas fincas se obtiene por precipitación. La Moniliasis es el principal problema que afecta este tipo de fincas y la escoba de bruja. Estas fincas usan en menor medida agroquímicos. La incidencia de insectos-plaga se ubica en 16%. Son fincas donde generalmente se hacen podas una vez al año y existen fincas donde no se hace. En estas fincas se usa control cultural, mientras que en fincas donde se realiza el Manejo Integrado de Plagas (cultural y químico) se hace con poca frecuencia. Los métodos de fertilización se realizan de manera tradicional.

Cuadro 6. Algunas características de los grupos de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Variables	Grupo de Fincas		
	1	2	3
Edad responsable finca (años)	41 a 61 en adelante	26 a 40	60 en adelante

Escolaridad	No tiene estudios Primaria Secundaria	Tiene estudios Primaria Secundaria	Tiene estudios Primaria Secundaria Superior
Ingreso mensual (\$)	201-300	301-400	>401
Tipo de cosecha	Estacional	Estacional	Estacional Continua
Miembro de alguna asociación	No	No	No
Edad del cultivo (años)	5-6 años	6 - 7 años > 3-4 años	>8 años
Frecuencia de podas (veces/año)	Una vez al año	Una vez al año	Una vez al año y no realiza
Principal problema plaga	Moniliasis	Moniliasis y escoba de bruja	Moniliasis y escoba de bruja
Riego	Aspersión Precipitación	Aspersión Precipitación	Precipitación
Nº de productos para venta	1 producto	1 producto	2 productos
Inversión en el cultivo	Si	Si	Si
Rendimiento de cacao seco	40 – 50 quintales/ha año	50 quintales/ha año	40 quintales/ha año
Medio de comercialización del cacao	Intermediarios	Intermediarios	Intermediarios

4.3. Análisis e interpretación de datos

4.3.1. Sustentabilidad de las fincas productoras de cacao establecidas con las variedades de tipo nacional y CCN 51

El análisis de la sustentabilidad en sus diferentes dimensiones, tiene como referencia a 89 productores de cacao del cantón Simón Bolívar de la provincia del Guayas.

4.3.1.1. Sustentabilidad Económica

Los resultados de este estudio muestran que la variable dependencia de insumos externos tuvo el valor más alto (C3), mientras que el valor más bajo lo obtuvieron las variables canales de comercialización (C2) y fuentes de financiamiento (C6). De las 51 fincas de cacao Nacional que fueron evaluadas, 12 fincas (19%) tuvieron un indicador económico (IK) mayor o igual a 2, lo que significa que existe una baja proporción de fincas de cacao Nacional que son económicamente sustentables (Cuadro 7, Figura 43).

Cuadro 7. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Variables	SUBINDICADORES									IK		
	A		B	C						Indicador	≥2	<2
	A1	A2		C1	C2	C3	C4	C5	C6			
Promedio	0,83	0,19	1,59	1,19	0,07	3,61	0,98	0,69	0,07	1,24	19%	81%

Autosuficiencia alimentaria. A1: Diversificación de la producción. A2: Superficie para autoconsumo. B: Ingreso neto mensual. C: Riesgo económico. C1: Diversificación para la venta. C2: Número de vías para comercialización (canales). C3: Dependencia de insumos externos. C4: Superficie destinada al cultivo de cacao. C5: Productividad por hectárea. C6: Fuentes Financiamiento.

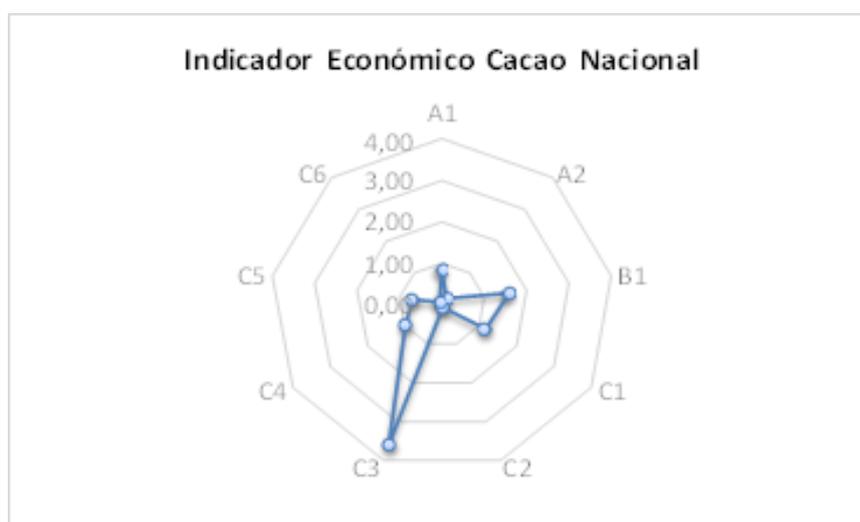


Figura 43. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

Los resultados muestran que la variable *dependencia de insumos externos* tuvo el valor más alto (C3), mientras que el valor más bajo lo obtuvieron las variables *canales de comercialización* (C2) y *fuentes de financiamiento* (C6). De las 38 fincas de cacao CCN-51 que fueron evaluadas, 12 fincas (21%) tuvieron un indicador económico (IK) mayor o igual a 2, lo que significa que existe una baja proporción de fincas de cacao CCN-51 que son económicamente sustentables (Cuadro 8, Figura 44).

Cuadro 8. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Variables	SUBINDICADORES									IK		
	A		B	C						Indicador	≥2	<2
	A1	A2		C1	C2	C3	C4	C5	C6			
Promedio	0,77	0,38	2,26	1,02	0,06	2,43	1,15	2,11	0,09	1,52	21%	79%

A. Autosuficiencia alimentaria. A1: Diversificación de la producción. A2: Superficie para autoconsumo. B: Ingreso neto mensual. C: Riesgo económico. C1. Diversificación para la venta. C2: Número de vías para comercialización (canales). C3: Dependencia de insumos externos. C4: Superficie destinada al cultivo de cacao. C5: Productividad por hectárea. C6: Fuentes Financiamiento.

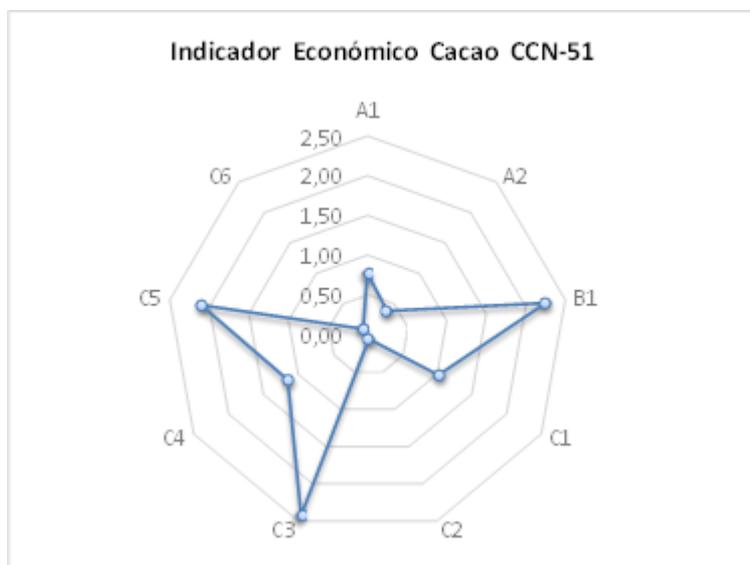


Figura 44. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

4.3.1.2. Sustentabilidad Ecológica

Los resultados de este estudio muestran que la variable pendiente predominante tuvo el valor más alto (B1), mientras que el valor más bajo lo obtuvieron las variables manejo de cobertura vegetal (A1) y cobertura vegetal (B2). De las 51 fincas de cacao Nacional que fueron evaluadas, no existieron fincas con un indicador ecológico (IE) mayor o igual a 2, lo que significa que no existen fincas que sean ecológicamente sustentables (Cuadro 9, Figura 45).

Cuadro 9. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas (I y II parte).

Variables	SUBINDICADORES													
	A			B				C		D				
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5
Promedio	0,00	2,69	1,06	3,89	0,00	0,15	0,98	0,74	2,69	0,83	3,22	1,85	2,67	1,91

Variables	SUBINDICADORES										IE		
	D								E		Indicador	≥2	<2
	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E1	E2				
Promedio	1,89	0,80	3,72	2,33	2,83	2,96	0,52	0,22	0,30	1,47	0%	100%	

A: Conservación de vida en el suelo. A1: Manejo Cobertura vegetal (%). A2: Diversificación de Cultivos. A3: Reciclaje de residuos. B. Riesgo de Erosión. B1: Pendiente predominante, B2: Cobertura vegetal. B3: Sistema de riego. B4: Orientación hileras de cacao. C: Manejo de la biodiversidad. C1: Biodiversidad temporal. C2: Biodiversidad espacial. D: Plagas. D1: Diversidad genética. D2: Competencia por malezas. D3: Incidencia de insectos plaga. D4: Presencia de insectos que afectan gravemente el cultivo. D5: Enfermedades que afectan mayormente al cultivo. D6: Incidencia de Enfermedades. D7: Frecuencia de podas. D8: Aplicación de agroquímicos. D9: Frecuencia de aplicaciones de agrotóxicos. D10: Tipo de agroquímicos que aplica. D11: Gestión de Insectos-Plagas / enfermedades. D12: Manejo Integrado de Plagas. E: Manejo de la Fertilidad del Suelo. E1: Métodos de fertilización. E2: Aplicación de Fertilizantes.



Figura 45. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

Los resultados de este estudio muestran que la variable pendiente predominante tuvo el valor más alto (B1), mientras que el valor más bajo lo obtuvieron las variables manejo de cobertura vegetal (A1) y cobertura vegetal (B2). De las 38 fincas de cacao CCN-51 que fueron evaluadas, existieron 2 fincas (4%) con un indicador ecológico (IE) mayor o igual a 2, lo que significa que existe una baja proporción de fincas de cacao CCN-51 que son ecológicamente sustentables (Cuadro 10, Figura 46).

Cuadro 10. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas (I y II parte).

Variables	SUBINDICADORES													
	A			B				C		D				
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	D1	D2	D3	D4	D5
Promedio	0,23	2,11	1,11	3,64	0,23	1,32	1,04	0,60	2,11	1,06	3,28	2,66	2,72	2,57

Variables	SUBINDICADORES									IE		
	D							E				
	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E1	E2	Indicador	≥2	<2
Promedio	2,70	1,38	3,23	1,30	1,85	3,40	0,83	0,51	0,62	1,50	4%	96%

A: Conservación de vida en el suelo. A1: Manejo Cobertura vegetal (%). A2: Diversificación de Cultivos. A3: Reciclaje de residuos. B. Riesgo de Erosión. B1: Pendiente predominante, B2: Cobertura vegetal. B3: Sistema de riego. B4: Orientación hileras de cacao. C: Manejo de la biodiversidad. C1: Biodiversidad temporal. C2: Biodiversidad espacial. D: Plagas. D1: Diversidad genética. D2: Competencia por malezas. D3: Incidencia de insectos plaga. D4: Presencia de insectos que afectan gravemente el cultivo. D5: Enfermedades que afectan mayormente al cultivo. D6: Incidencia de insectos que afectan gravemente el cultivo. D5: Enfermedades que afectan mayormente al cultivo. D6: Incidencia de Enfermedades. D7: Frecuencia de podas. D8: Aplicación de agroquímicos. D9: Frecuencia de aplicaciones de agrotóxicos. D10: Tipo de agroquímicos que aplica. D11: Gestión de Insectos-Plagas / enfermedades. D12: Manejo Integrado de Plagas. E: Manejo de la Fertilidad del Suelo. E1: Métodos de fertilización. E2: Aplicación de Fertilizantes.

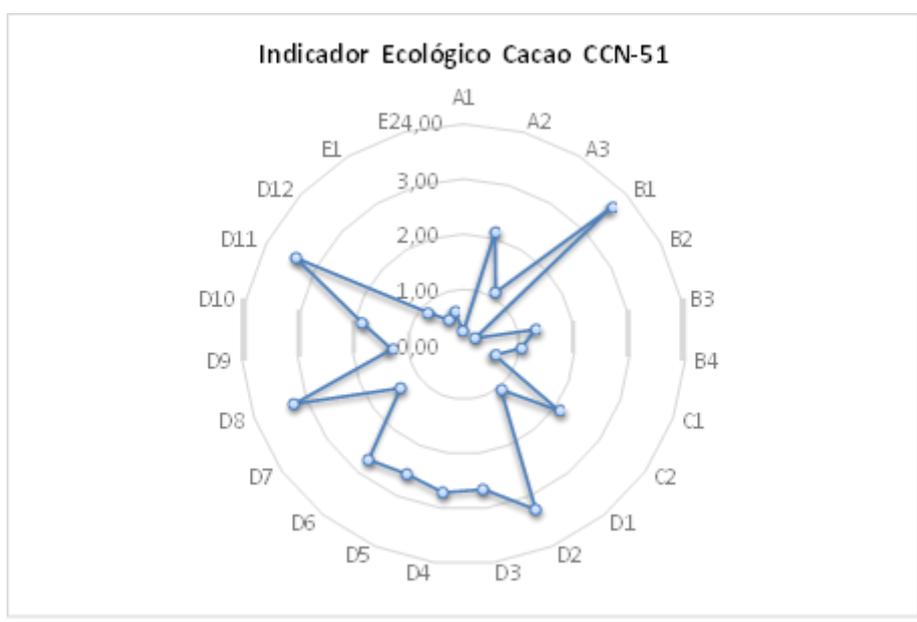


Figura 46. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

4.3.1.3. Sustentabilidad Sociocultural

Los resultados de este estudio muestran que la variable relación con otros miembros tuvo el valor más alto (C1), mientras que el valor más bajo lo obtuvo la variable grado de satisfacción (B1). De las 51 fincas de cacao Nacional que fueron evaluadas, todas las fincas presentaron un indicador sociocultural (ISC) mayor o igual a 2, lo que significa que estas fincas son socioculturalmente sustentables (Cuadro 11, Figura 47).

Cuadro 11. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Variables	SUBINDICADORES							ISC		
	A				B	C	D			
	A1	A2	A3	A4	B1	C1	D1	Indicador	≥2	<2
Promedio	2,48	2,13	2,93	2,26	0,69	3,50	2,09	2,97	100%	0%

A: Satisfacción de necesidades básicas. A1: Vivienda. A2: Acceso a la educación. A3: Acceso a salud y cobertura sanitaria. A4: Servicios. B: Aceptabilidad sistema producción. B1: Grado de satisfacción. C: Integración social. C1: Relación con otros miembros. D: Conocimiento y conciencia ecológica. D1: Conocimiento de Ecología.

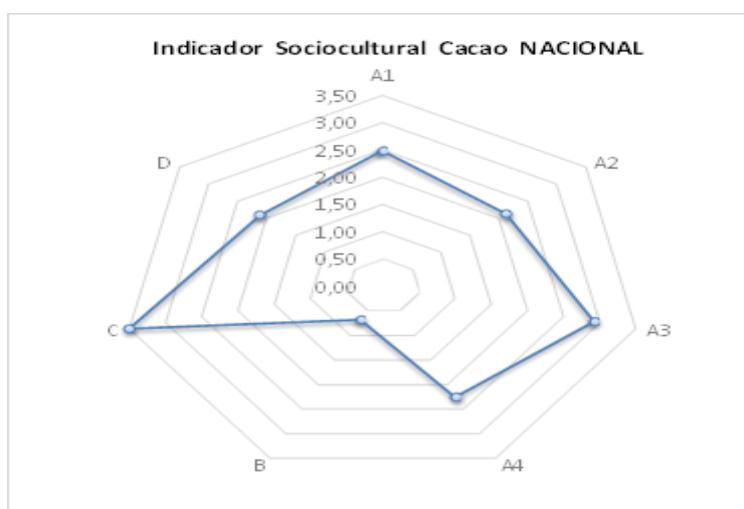


Figura 47. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

Los resultados de este estudio muestran que la variable relación con otros miembros tuvo el valor más alto (C1), mientras que el valor más bajo lo obtuvo la variable grado de satisfacción (B1). De las 38 fincas de cacao CCN-51 que fueron evaluadas, todas las fincas presentaron un indicador sociocultural (ISC) mayor o igual a 2, lo que significa que estas fincas son socioculturalmente sustentables (Cuadro 12, Figura 48).

Cuadro 12. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Variables	SUBINDICADORES							ISC		
	A				B	C	D			
	A1	A2	A3	A4	B1	C1	D1	Indicador	≥2	<2

Promedio	2,77	2,23	2,83	2,38	2,11	3,53	2,17	3,76	100%	0%
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

A: Satisfacción de necesidades básicas. A1: Vivienda. A2: Acceso a la educación. A3: Acceso a salud y cobertura sanitaria. A4: Servicios. B: Aceptabilidad sistema producción. B1: Grado de satisfacción. C: Integración social. C1: Relación con otros miembros. D: Conocimiento y conciencia ecológica. D1: Conocimiento de Ecología.

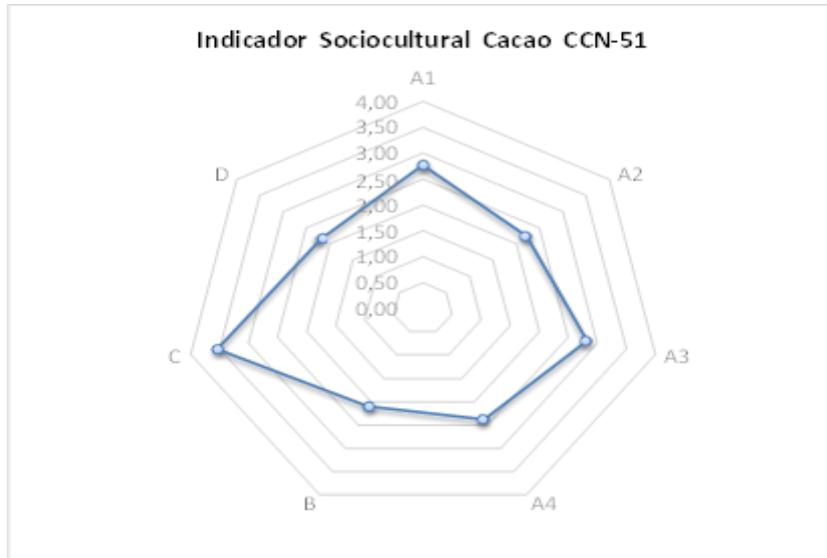


Figura 48. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

El sistema de producción de cacao Nacional (Figura 49), alcanzó un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 1,89. De acuerdo a la metodología utilizada, para que una finca sea considerada sustentable, el ISG debe ser mayor a 2 y ninguno de los indicadores (IK, IE, ISC) deben ser menor que 2. En este caso, el Indicador Económico y el Indicador Ecológico presentan valores inferiores a 2, por lo que este sistema se considera como no sustentable.

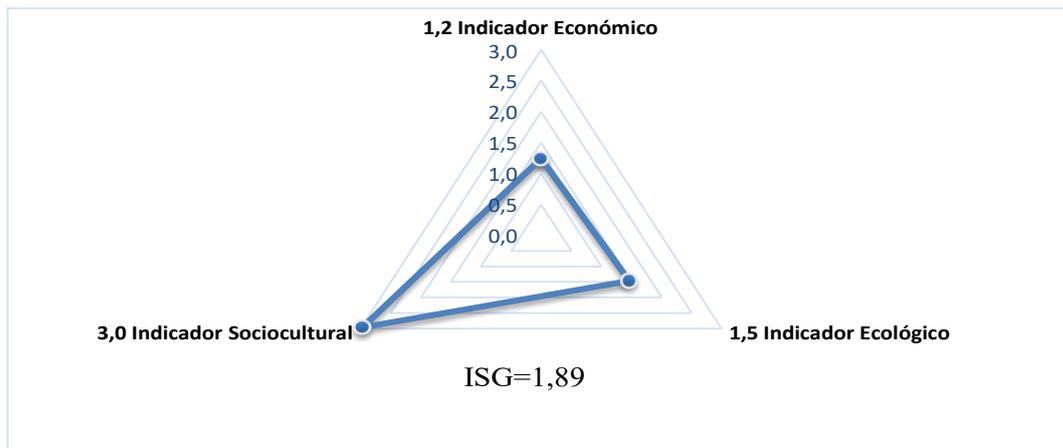


Figura 49. Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

El sistema de producción de cacao CCN-51 (Figura 50), alcanzó un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 2,26. De acuerdo a la metodología utilizada, para que una finca sea considerada sustentable, el ISG debe ser mayor a 2 y ninguno de los indicadores (IK, IE, ISC) deben ser menor que 2. En este caso, aunque el ISG es mayor a 2, el Indicador Económico y el Indicador Ecológico presentan valores inferiores a 2, por lo que este sistema se considera como no sustentable.

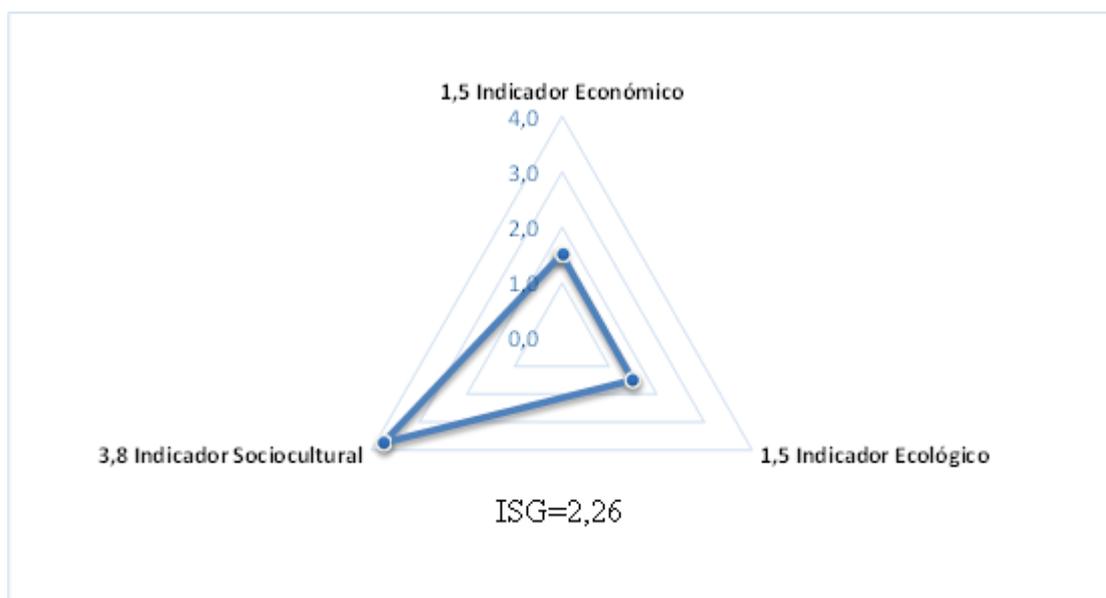


Figura 50. Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Simón Bolívar, Ecuador.

En base a los resultados generales de evaluación de sustentabilidad de las fincas productoras de cacao, una de las fincas cumplió la condición; por lo tanto, se la consideró como sustentable.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados de este estudio mostraron que el 89.88% de los responsables de las fincas son de sexo masculino, mientras que el 10.11% corresponden al sexo femenino, esto corrobora lo expresado por el INEC (2012), que señala, en la provincia de del Guayas, el 85% de los productores son hombres y el restante son mujeres, estableciéndose una relación de 8 a 2.

En lo referente a la edad de los encargados de las fincas se concentra principalmente en la edad de 41-60 años (40.44%) y de 26-40 años (34.83%), en la cual se considera a la

edad como uno de los factores que puede estar afectando la producción del cacao, debido a que este cultivo requiere esfuerzo físico para realizar las labores agrícolas.

El rendimiento potencial del cacao CCN-51 es 50 quintales/ha anual y difiere con la de cacao Nacional, que es de 30 quintales/ha anual, este estudio mostró que la producción anual de cacao se situó mayormente en 50 quintales al año (58.42%), seguido de 40 quintales al año (25.84%) y 30 quintales al año (15.73%), esto corrobora lo expresado por Arvelo *et al.* (2017) quien afirma que los rendimientos obtenidos son altos, cuando se realicen las labores agronómicas de manera oportuna y adecuada.

La mayor parte de los productores de cacao no logra obtener el Salario Básico Unificado mensual que en Ecuador es de \$ 425,00 dólares (Ministerio del Trabajo, 2022). El estudio mostró que la mayor parte de los cacaoteros (66.29%) venden sus productos a comerciantes internos (intermediarios), este resultado coincide con lo mencionado por Jano y Mainville (2007), quienes señalan que en el Ecuador el 70% de los productores entregan su cosecha a los intermediarios que realizan el trabajo de acumuladores de grano.

Los productores cacaoteros utilizan mayormente un canal de comercialización, lo expresado concuerda con MAGAP y FAO (2010), quienes manifiestan que en nuestro país el 90% de productores, comercializan el cacao a intermediarios, quienes según Morales (2013) pagan entre 6 y 8 dólares menos por cada quintal (45,45 kilos).

En relación a la edad de las plantaciones de cacao en las fincas productoras de cacao, existen diferentes edades, en donde predomina la edad de 5-6 años (39.32%), edad de más de 8 años (32.58%), edad de 6-7 años (28.08%) y edad de 3-4 años (11.23%).

Los resultados de este estudio mostraron que el 75.28% de los productores de cacao se dedican a producir entre 0-1 productos además del cacao, condición que les genera pérdidas de ingresos adicionales debido a la falta de diversidad de productos que pueden ser utilizados para la alimentación y venta. Lo manifestado concuerda con Morales (2013), quien señala que la mayoría de los productores buscan recursos que provengan de otras actividades complementarias, principalmente las agropecuarias.

La mayoría de los productores de cacao no pertenecen a ninguna asociación (79.77%), situación que según Contreras *et al.* (2017), no les permite acceder a beneficios y apoyo de instituciones para el cultivo, cosecha, producción y comercialización de cacao en grano y como producto elaborado.

La mayoría de productores cacaoteros (88.76%) manifiestan que no ha recibido capacitación; mientras que una parte pequeña de los productores encuestados (11.24%) han sido capacitados. Los temas en los que han recibido mayor capacitación son Manejo de plagas y Aspectos agronómicos del cultivo, esto coincide con lo manifestado por Anzules (2019), que un grupo mayoritario de productores, ha recibido capacitación del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca en temas agronómicos y control de plagas.

El presente estudio mostró que la mayor parte de los productores de cacao realizan la preparación del suelo previo a la siembra aplicando una deshierba (46.06%). La adecuada preparación del suelo mejora las condiciones del suelo previo a la siembra; esto coincide con lo manifestado por ESPE (2012), quien afirma que cuando no existe una adecuada preparación de los suelos previo a la siembra del cacao, se presentan problemas de asfixia radicular por compactación y poca profundidad disponible.

Según lo evidenciado en este estudio la mayor parte de los cacaoteros dispone de agua para riego (73.03%), dependen de fuente de abastecimiento de agua de pozo (39.32%), seguido de agua de río (29.21%) y agua de lluvia (23.59%), y agua de canales de riego (7.86%), esto concuerda con Flores (2011), quien manifiesta que los agricultores enfrentan problemas en la producción de sus cultivos, entre los cuales consta el bajo acceso a un sistema de riego establecido.

La mayoría de los productores de cacao realizan con una frecuencia anual la poda en las plantaciones de cacao (87.64%), en la cual utilizan como principal herramienta las tijeras (76.45%), esto coincide con estudios realizados por Pazmiño (2018), en Santo Domingo de los Tsáchilas quien manifestó que el 60 % de los productores cacaoteros realiza poda una vez al año, esto permite mejorar la productividad (López *et al.*, 2016).

En este estudio se evidencio que la Moniliasis (53.93%) el principal problema fitosanitario del cacao seguido de la escoba de buja (17.97%), esto concuerda con lo

expresado por López (2019), quien afirma que las plagas más frecuentes en el cacao son la monilla, le sigue la escoba de bruja, mal de machete, mariposa blanca, entre otros. De acuerdo al MAG-SIPA (2018), las plagas y enfermedades, y la falta de agua son las principales causas de pérdida de producción de los agricultores, con un 74,1% y 12,3% respectivamente, siendo la principal plaga que perjudica a los productores la Moniliasis (69%) y la segunda plaga es la Mazorca negra, presente con un 18%.

En referencia a los tipos de aplicaciones de agroquímicos que se realizan en las fincas productoras de cacao se evidencio con mayor frecuencia los fertilizantes (47.19%), fungicidas (22.47%), insecticidas (19.10%) y herbicidas (11.13%). Los cacaoteros emplean agroquímicos, principalmente fungicidas y herbicidas con varias aplicaciones por año, de acuerdo con AGROCALIDAD (2012), la asistencia técnica para los productores agrícolas está basada en la utilización de productos químicos, que pueden afectar la salud de los productores y contaminar el ambiente y las cosechas, sino hay capacitación en el uso y manejo adecuado de los mismos.

Dentro de las medidas de control que los productores de cacao toman ante la presencia de enfermedades en las plantaciones de cacao, se evidencia que existe una mayor frecuencia del control químico (75.28%), mientras el resto aplica un control cultural (24.71%).

Analizando los tres criterios de evaluación de sustentabilidad, se presentó la sustentabilidad económica (IK) para productores de cacao Nacional y CCN-51, en donde los resultados indicaron que estos sistemas de producción alcanzaron el valor IK de 1,24 y 1,52, respectivamente. Esto puede ser debido a la poca diversificación de cultivos, baja superficie de autoconsumo, ingresos mensuales bajos, baja productividad y pocas fuentes de crédito. Con estos resultados, se considera que estos sistemas de producción no son económicamente sustentables, este mismo análisis se hace para la sustentabilidad ecológica y sociocultural.

De acuerdo con Sarandon (2002), una finca se considera sustentable cuando el índice general (ISG) debe ser mayor a 2 y ninguno de los indicadores (IK, IE, ISC) deben ser menor que 2. En este estudio, de las 89 fincas evaluadas, una cumplió esta condición y por lo tanto fueron consideradas no sustentables. Estos resultados muestran que alcanzar la sustentabilidad de los sistemas de producción agrícola es una tarea compleja, cuya

mejora no siempre será la misma en cada una de las tres dimensiones de la sustentabilidad (Santistevan *et al.*, 2018).

Los resultados concuerdan con otros estudios realizados en el país que han permitido evaluar la sustentabilidad de diversos sistemas de producción agrícola (Santistevan *et al.*, 2016; Reina, 2016 y Anzules, 2019), los cuales nos permiten tener una visión clara para el desarrollo de planes agrícolas, lo que facilitará la planificación y la optimización de los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas.

Este estudio también determinó una gran cantidad de fincas no sustentables, que se explica por los resultados que se obtuvieron en las variables relacionadas con las tres dimensiones de la sustentabilidad; por lo que, alcanzar la sustentabilidad no solo dependerá de los productores agrícolas sino también de instancias como gobiernos locales, regionales y nacionales que deben invertir en infraestructura y servicios para mejorar la competitividad de este sector productivo (Santistevan *et al.*, 2016).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye lo siguiente:

- La caracterización de fincas determinó aspectos importantes de los productores, en las dimensiones económicas, ecológicas y socioculturales, entre ellos, género predominante, edad, acceso a educación, ingresos mensuales, destino de la producción de animales, tenencia de la vivienda y otros.
- La moniliasis es el principal problema fitosanitario de sus fincas cacaoteras, al igual que la escoba de bruja, reflejando una incidencia moderada dentro de las plantaciones cacaoteras.
- Un grupo mayoritario de productores de cacao realizan control de plagas, aplicando en mayor frecuencia el control químico, al igual que en menor grado el control cultural; las podas se realizan una vez al año, la mayor parte de los productores separa los frutos enfermos de los frutos sanos durante la cosecha.
- Se aplicaron en mayor escala agroquímicos que son propios de la agricultura convencional y que afectan la sustentabilidad de los sistemas de producción, dado que causan efectos negativos en la salud de los productores y consumidores, y a la pérdida de la biodiversidad.
- La producción anual del cacao CCN-51 es 50 quintales/ha y difiere con la de cacao Nacional, que es de 30 quintales/ha anual; los productores cacaoteros comercializan el cacao a intermediarios, y la mayor parte de los cacaoteros dispone de agua para riego, es decir, dependen de fuentes de abastecimiento de agua de pozo (39.32%), seguido de agua de río (29.21%) y agua de lluvia (23.59%), y agua de canales de riego (7.86%).
- La producción agropecuaria constituye la actividad más importante de la zona; sin embargo, no es la única, se complementa con otras actividades como: actividades en jornales (62.92%), empresa privada (16.85%), negocio (11.23%) y sector público (8.98%).
- Las fincas productoras de cacao Nacional, obtuvieron un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 1,89, logrando un valor de 3,0 solo en el Indicador

Sociocultural (ISC). En la dimensión económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,2 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente.

- Se identificaron las causas de la baja sustentabilidad en las fincas productoras de cacao Nacional, entre las que se destacan: poca diversificación de cultivos, baja productividad, un solo canal de comercialización, problemas de riego, hileras de cacao sin direccionamiento, no se realiza manejo integrado de plagas o es poco frecuente, utilización de métodos de fertilización tradicionales, aplicación de fertilizantes químicos e insatisfacción de los productores en cuanto al sistema de producción.
- Las fincas productoras de cacao CCN-51, lograron un Índice General de Sustentabilidad (ISG) de 2,26, alcanzando un valor de 3,8 solo en el Indicador Sociocultural (ISC). En la dimensión económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,5 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente.
- Se identificaron las causas de la baja sustentabilidad en las fincas productoras de cacao CCN-51, entre las que se destacan, poca diversificación de cultivos, pocas fuentes de crédito, un solo canal de comercialización, bajo porcentaje de cobertura vegetal, hileras de cacao sin direccionamiento, mínima biodiversidad temporal, dominio de una sola variedad, manejo integrado de plagas poco frecuente, utilización de métodos de fertilización tradicionales y aplicación de fertilizantes químicos.
- Según la investigación realizada de las 89 fincas estudiadas, el 20% de las fincas son económicamente sustentables, 4% ecológicamente sustentables y 100% socioculturalmente sustentables. Pero solamente el 1% de fincas productoras de cacao, cumplieron con todos los requisitos de la sustentabilidad, puesto que en la metodología utilizada todas las dimensiones deben alcanzar un valor superior a 2 y el Índice General de Sustentabilidad (ISG) debe ser mayor a 2.
- Los resultados reflejan que se deben realizar mejoras importantes en las variables evaluadas, sobre todo en aquellas que se obtuvieron un valor inferior a 2, lo que conllevará a optimizar los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas en el cantón Simón Bolívar.

5.2. Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Involucrar a las autoridades relacionadas al ámbito agrícola, para que ejecuten acciones que permitan generar estrategias orientadas al mejoramiento de los agroecosistemas e incrementar la productividad en las zonas abandonadas.
- Encaminar una búsqueda de eficientes canales de comercialización de cacao tipo Nacional y CCN-51, para que aprovechen las características de calidad y obtengan mayores ingresos.
- Lograr mejoras en los canales de distribución de los pequeños y medianos productores, permitiendo que los productores de cacao obtengan mayores ingresos, contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional.
- Incentivar y promover la afiliación de los productores de cacao a las asociaciones existentes en la zona, mediante programas de capacitaciones, entrega de insumos agrícolas, sistemas de riego y drenaje.
- Ejecutar este tipo de estudio en diferentes zonas de producción agrícola cacaotera del país, en donde se podrá conocer las diversas actividades que realizan los productores cacaoteros en los parámetros económicos, ecológicos y socioculturales.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon. (2016). *Agroforestales Infocafes*. Obtenido de http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/09/manuales_agroforestal_en_cafe_cacao.pdf
- Achkar, M. (2017). *Indicadores de Sustentabilidad*. Obtenido de http://www.ucipfg.com/Repositorio/MLGA/MLGA-03/semana2/Indicadores_de_sostenibilidad.pdf
- Acosta, M. (2017). *Agrocalidad*. Obtenido de Agrocalidad: <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/resolucion-041-24-04-2017.pdf>
- Agroactivo. (2017). *Produccion agricola*. Obtenido de <https://agroactivocol.com/produccion-agricola/monalonion-en-aguacate/>
- Alcivar, M. (2016). *ANECACAO*. Obtenido de <http://www.anecacao.com>
- Álvarez, C. (2019). *Universidad EAFIT*. Obtenido de <http://www.eafit.edu.co/investigacion/revistacientifica/edicion-167/Paginas/desde-la-genetica-buscan-controlar-el-mal-del-machete-del-cacao.aspx>
- Arvelo, M., González, D., Delgado, T., y Maroto, S., y Montoya, P. (2017). Estado actual sobre la producción, el comercio y cultivo de cacao en América.
- Anzules, V. (2019). Sustentabilidad de sistemas de producción de cacao, (*Theobroma cacao*L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. Tesis de Doctorado: Universidad Nacional Agraria La Molina.

Anecacao. (2018). *Anecacao* . Obtenido de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/cacao-nacional.html>

AGROCALIDAD. (2012). Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para cacao. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/guia-buenas-practicas-agricolas-cacao-13-12-20>.

Benavente, M. (2018). Obtenido de <http://www.conocerlaagricultura.com/2018/04/de-las-yemas-de-los-huevos-su-color-y.html>

Cáceres, H. y Julca, A. (2018). Caracterización y tipología de fincas productoras de vid para Pisco en la región Ica-Perú. *Idesia (Arica)*, 36(3):35- 43.

Carrasco, C. (2017). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202017000200002

Comercio, D. E. (2019). *Comercio*. Recuperado el enero de 2020, de https://www.elcomercio.com/app_public.php/actualidad/negocios/ecuador-sexto-mayor-productor-de.html

Córdova, V. (2016). *Dialnet*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2339735>

Covaleda, M. (2016). *industria y comercio*. Obtenido de https://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/promocion_competencia/Estudios_Economicos/Cacao.pdf

- Contreras, S. Valenzuela, A., y García, S. (2018). Análisis de la sustentabilidad económica de la producción de papa en la región Lima. *Rev. Tayacaja* 1(2): 21–30.
- Dayaleth Alfonzo, M. D.-A. (2015). *Agroecología* . Obtenido de Indicadores de sustentabilidad en Agroecología: <http://agroecologiavenezuela.blogspot.com/2008/05/indicadores-de-sustentabilidad-en.html>
- Delgado, L. (2013). *Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/ecuador-sexto-mayor-productor-de.html>
- Encalada, L. (2016). *Scielo*. Obtenido de Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000200010
- Enriquez. (2010). *Manejo Integrado de Plagas de Cacao*. Obtenido de <https://cacaomovil.com/guia/6/contenido/suprimir-plagas-enfermedades/>
- ESPE. (2012). Diagnóstico agrosocioeconómico en el sector Luz de América, Puerto Limón. Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo de los Tsáchilas. 18 p.
- Flores, G. (2011). Plan de mejora competitiva sector alimentos frescos y procesados. Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Quito. Recuperado el 30 de junio de 2022 de <https://es.slideshare.net/mcpecl1/pmc-cacao>.

Gallardo, K. (2017). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas de pequeños productores cafetaleros en Chinchipe y Palanda, Zamora Chinchipe, Ecuador (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador.

Garcés, F. F. (2016). http://www.elcacaotero.com.ec/cacao_ccn51.html.

GAD Simon Bolivar (Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Canton Simon Boliva). 2020. *Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Canton Simon Bolivar*. Obtenido de Gobierno Autonomo Descentralizado Municipal del Canton Simon Bolivar: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/096000642001_PDyOT%20SIMON%20BOLIVAR%20\(%20PARTE%201\)_14-04-2016_16-16-43.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/096000642001_PDyOT%20SIMON%20BOLIVAR%20(%20PARTE%201)_14-04-2016_16-16-43.pdf)

Gonzalez, L. (2018). Obtenido de DISTANCIA DE SIMBRAS DEL CACAO: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/1303/00004281.pdf?sequence=1>

Guerrero, G. (2018). *Lideres*. Obtenido de Lideres: <https://www.revistalideres.ec/lideres/cacao-ecuatoriano-historia-empezo-siglo.html>

Guerrero, G. (2018). *Lideres* . Obtenido de Cacao: <https://www.revistalideres.ec/lideres/cacao-ecuatoriano-historia-empezo-siglo.html>

Guerrero, H. (2018). *Lideres*. Obtenido de Lideres:
<https://www.revistalideres.ec/lideres/cacao-ecuatoriano-historia-empezo-siglo.html>

IICA. (2018). *IPDRS*. Obtenido de IPDRS:
<https://www.sudamericarural.org/index.php/noticias/que-pasa/10-ecuador/5254-ecuador-es-el-primer-exportador-de-cacao-en-grano-de-america>

IICA. (2019). *IICA*. Obtenido de IICA:
<https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6181/1/BVE17089191e.pdf>

INEC, I. n. (2018). *ANECACAO*. Obtenido de
<http://www.anecacao.com/uploads/estadistica/cacao-ecuador-2019.pdf>

Instituto de Investigación Internacional para Clima y Sociedad . (2017). *Boletin28*.
Obtenido de Boletin28:
<https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Boletin%2028%20-%20Abril%202017.pdf>

Instituto Nacional Tecnológico (INT). (2018). *Cultivo Agroindustriales*. Obtenido de
https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Cultivos_Agroindustriales.pdf

Jano, P. & Mainville, D. (2007). The cacao marketing chaing in Ecuador: Analysis of chainconstraints to the development of markets for high-quality cacao. Parma, Italia, s.n.

López, A. (2019). Situación de los pequeños productores de cacao en el Ecuador.
Recuperado el 30 de junio de 2022 de

<https://coyunturaueiie.org/2019/04/01/situacion-de-los-pequenos-productores-de-cacao-en-el-ecuador/>.

Lizi. (2018). *Acaros y orugas*. Obtenido de Scribd:
<https://es.scribd.com/document/369077935/ACAROS-y-orugas>

Loor, C. (2019). *UNESUM*. Obtenido de UNESUM:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2027/1/UNESUM-ECU-COMERCIO%20EXTERIOR-2019-28.pdf>

Lutheran. (2017). *cajas de herramientas para cacao*. Obtenido de Guia para cacao:
<https://www.cacaomovil.com/guia/8/contenido/principal-uso/>

Ministerio del Trabajo. (2022). El Salario Básico Unificado (SBU) para el 2021 será de USD 425. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/el-salario-basico-unificado-sbu-para-el-2022-sera-de-usd-425/>.

MAG-SIPA. (2018). Resultados Operativos de Rendimientos Objetivos 2018. *Maíz Duro, Arroz, Soya, Papa, Quinoa, Café y Cacao*. Recuperado el 30 de junio de 2022 de <http://sipa.agricultura.gob.ec/>.

Ministerio de agricultura y ganaderia (MAG). (2019). *Ministerio de Agricultura y Ganaderia*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganaderia:
<https://www.agricultura.gob.ec/ante-la-icco-ecuador-defendera-porcentaje-asignado-para-exportar-cacao-nacional-fino-de-aroma/>

Michelle J. Andrew. J Daymon and Paul Handley. (2017). *Movimiento seguro del Cacao*. Obtenido de Movimiento seguro del Cacao:

https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/Directrices_tecnicas_2017_Spanish.pdf

Ministerio de agricultura y ganadería (MAG). (2017). *MAG*. Recuperado el 2020, de Pequeños productores de cacao: <https://www.agricultura.gob.ec/en-guayas-pequenos-productores-de-cacao-venden-su-produccion-sin-intermediarios/>

MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca); Organización de las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación FAO. 2010. Proyecto: Calidad de los alimentos vinculada con el origen y las tradiciones en América Latina, “Diagnóstico de la cadena del valor del cacao en el Ecuador”.

Morales Intriago, F. L. (2013). Los productores de cacao tipo nacional en la provincia de Los Ríos-Ecuador: un Análisis socioeconómico. Universidad Federal de Vicoso. Tesis de Magister en Ciencias.

Ochoa, L. (2016). *De vida*. Obtenido de De vida: http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/Paquete_Tecnologico_Cultivo_Cacao.pdf

Palacios, P. (2018). *Conocer la Agricultura*. Obtenido de Conocer la Agricultura: <http://www.conocerlaagricultura.com/2018/04/de-las-yemas-de-los-huevos-su-color-y.html>

Pazmiño, E. (2018). Caracterización e implementación de labores agronómicas en fincas productoras de cacao, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Tesis de Pregrado. Santo Domingo, Ecuador.

- Revista de Protección Vegetal, RPV. (2018). *SCIELO*. Obtenido de SCIELO:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522018000100007
- Reina, J. (2016). Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios del proyecto de riego Carrizal-Chone. [Figura]. Recuperado de <https://docplayer.es/114032892-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>.
- Rojas, M. P. (2016). *Cacao Respuestas*. Obtenido de Cacao Respuestas:
<https://respuestas.cacaomovil.com/pregunta/234/sembrar-cacao-en-el-pacifico/>
- Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.) Ediciones Científicas Americanas, capítulo 20: 393-414.
- Sarandón, S. J. (2018). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas*. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/23804/1/14-36-1-PB.pdf>
- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Janjetic, L., y Negrete, E. (2006). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, 19–28.
- Sarandón, S. y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.
- Scheaffer. (1987). *Diseño, Analisis y Muestreo* . Obtenido de https://www.academia.edu/15686248/I._DISE%C3%91O_Y_AN%C3%81LISIS_DEL_MUESTREO

Scheaffer, R., Mendenhall, W. y Hott, L. (1987). Elementos de muestreo. Editorial Iberoamericano. México DF.

Senplades, S. N. (2017). *SENPLADES*. Obtenido de http://www.igm.gob.ec/work/files/lotaip/2017/julio/planificacion/proyecto_senplades_25000_5000.pdf

Silveira, N. (2015). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MESMIS PARA EVALUACIÓN*. Recuperado el 2020

STCI, S. T. (2017). *Cadena de cacao*. Obtenido de <https://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Resumen-Cadena-de-Cacao-rev.pdf>

Santistevan, M., Borjas, R., Alvarado, L., Anzules, V., Castro, V., & Julca, A. (2018). Sustainability of lemon (*Citrus aurantifolia* Swingle) farms in the province of Santa Elena, Ecuador. *Peruvian Journal of Agronomy*. 2(3):44-53.

Tolima. (2017). *Ministerio de Cultura*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA%27s%20Aprobados/PDEA%20Tolima.pdf>

Torres. (2016). *Control de la maleza*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/t1147s08.htm>

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

Urrutia, M. (2017). *Scielo*. Obtenido de Scielo:
[https://www.Scielo.com/\\$2345&/345634.cacao/234h.pdf](https://www.Scielo.com/$2345&/345634.cacao/234h.pdf)

Vicente, L. P. (2018). *Scielo*. Obtenido de Scielo:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522018000100007

ANEXOS



Anexo 1. Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

El objetivo de la encuesta es recopilar información que permita detectar inconvenientes que se pueden estar presentando en las plantaciones de cacao. Las preguntas que se plantean a continuación están orientadas a la caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.

Nombre del productor: _____

Encuesta general dirigida a productores de cacao

Aspecto ambiental y productivo

1.- ¿Qué tipo de drenaje posee el suelo de sus plantaciones?

Deficiente ()

Moderado ()

Bueno ()

2.- ¿Qué textura de suelo posee su terreno?

Franco arcilloso ()

Franco ()

Franco arenoso ()

3.- ¿Qué sistema de propagación realiza en el cultivo?

Semilla ()

Injerto ()

4.- El tipo de cosecha que usted realiza es:

Continua ()

Estacional ()

5.- El manejo pos cosecha que realiza es:

Separa las mazorcas sanas de las enfermas:

Si () No ()

Realiza fermentado:

Si () No ().

6. ¿Qué medio utiliza para realizar la comercialización de su producción?

Trueque ()

Asociación o cooperativa ()

Intermediarios/acopiadoras ()

Exportador ()

7.- Realiza secado:

Si () no ()

Tendal de cemento ()

Tendal de caña ()

Secadora ()

Carretero ()

8.- ¿En qué estado vende su producción de cacao a los compradores?

Húmedo ()

En mucilago ()

Seco ()

Oreado ()

9.- Recibe asesoramiento en manejo orgánico

Si ()

No ()

10.- ¿Realiza muchos gastos en insumos para su cultivo?

Si ()

No ()

11.- ¿Cómo realiza la preparación del suelo de su finca previo a la siembra de cacao?

Desinfecta el suelo ()

Arado ()

Deshierba ()

Otra ()

12.- ¿Qué distanciamiento utiliza o utilizó para realizar la siembra?

3*3 ()

3*4 ()

3*3.5 ()

4*4 ()

otra ()

13.- ¿Posee sombra el cacao?

Si ()

No ()

14.- ¿Realiza estudios (análisis de laboratorio) a sus suelos?

Si ()

No ()

15.- ¿Qué tipo de estudios realiza a su suelo?

Estudio completo ()

Caracterización Ph ()

Poco estudio ()

16.- ¿Con que frecuencia utiliza abonos para su cultivo?

Mensual ()

Semestral ()

Trimestral ()

Anual ()

17.- ¿Qué cantidad de abono aplica por hectárea?

100-200kg ()

200-800kg ()

800-1400kg ()

Más de 1400kg ()

18.- ¿Con que frecuencia poda su cultivo?

Semestral ()

Trimestral ()

Cuatrimestral ()

Anual ()

19.- ¿Que herramientas utiliza para realizar la poda?

Machete ()

Tijeras ()

Motosierra ()

Otras ()

20.- ¿Qué número de aplicaciones realiza de los siguientes agroquímicos?

Fertilizantes ()

Herbicidas ()

Fungicidas ()

Insecticidas ()

21.- ¿Qué tipo de plagas tiene su cultivo?

Moniliasis ()

Insectos ()

Mazorca negra ()

Escoba de bruja ()

Otros ()

22.- Que medidas toma ante enfermedades presentadas en su cultivo

23.-¿ Su cultivo posee riego?

Si ()

No ()

24.- ¿La producción de cacao hace partícipe a toda su familia?

Si ()

No ()

25.- ¿Pertenece a alguna asociación?

Si ()

No ()

26.- ¿Ha tenido beneficio o capacitación de alguna asociación o de algún organismo de gobierno o del sector privado?

Si ()

No ()

27.- ha realizado inversiones para sus cultivos.

Si ()

No ()

28.- Está satisfecho con su sistema de producción

Si ()

No ()

Aspecto Económico productivo

29.- ¿Se desempeña en otra actividad diferente a la agricultura?

Servidor público ()

Empresa privado ()

Jornal ()

Negocio ()

Otro ()

30.- ¿Qué tipo de animales cría?

Aves ()

Peces ()

Cerdos ()

Vacas ()

Otro ()

31.- La producción de sus animales tiene como destino:

Venta ()

Autoconsumo ()

32.- Posee otros terrenos que no son destinado a la producción del cacao

Si ()

No ()

33.- Labora en otros terrenos que no son de su propiedad para subsistencia de su familia

Si ()

No ()

34.- Cuál es la tendencia de su tierra

Alquiler ()

Propia ()

Otra ()

35.- ¿Qué edad tiene su cultivo de cacao?

3 a 4 años ()

5 a 6 años ()

6 a 7 años ()

Más de 8 años ()

36.- ¿Cuál es el número de plantas de cacao que posee en su cultivo?

Menor a 500 ()

600 a 800 ()

800 a 1000 ()

Mayor a 1000 ()

37.- Al año cual es la productividad de su finca _____

38.- ¿Qué porcentaje de su producción depende de insumos externos?

Menor a 20% ()

20 % a 40% ()

40 % a 60% ()

60 % a 80% ()

80 % a 100% ()

39.- ¿Qué fuente depende para el abastecimiento de agua para el cultivo?

Lluvia ()

Pozo ()

Rio ()

Canales de riesgo ()



Anexo 2. Fotografías del levantamiento de información en fincas productoras de cacao en el cantón Simón Bolívar, provincia del Guayas.