



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGRONOMÍA, MENCIÓN

PROTECCIÓN VEGETAL

PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Sustentabilidad de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos.

AUTORA:

Ing. Vanessa Elizabeth Pino Meléndez

TUTOR:

Ing. Agr. Luis Antonio Alcívar Torres, M.Sc.

Babahoyo – Ecuador - 2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN AGRONOMÍA, MENCIÓN

PROTECCIÓN VEGETAL

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

Magister en Agronomía, mención Protección Vegetal

Sustentabilidad de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el
cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos.

Presentada por:

Vanessa Elizabeth Pino Meléndez

Sustentada y aprobada ante el siguiente tribunal:

Ing. Marlon López Izurieta, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Dalton Cadena Piedrahita, MBA.
MIEMBRO

Ing. Edwin Hasang Morán, M.Sc.
MIEMBRO

Dedicatoria

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

*A mis padres, de manera muy especial a mi
madre.*

A mi esposo Gualberto y a mi hijo Santiago.

A mi hija Khristell, mi ángel del cielo.

*A mis hermanas Brenda, Mariela y Pamela y
demás familiares.*

A mis compañeros y amigos.

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

Agradecimientos

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. Luis Antonio Alcívar Torres, M.Sc. 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.

Especial reconocimiento merece el Ing. Fernando Cobos Mora, MBA., por su orientación y valioso aporte en la realización del presente trabajo de investigación, sinceramente muchas gracias.

Resulta importante reconocer a los productores de cacao del cantón Puebloviejo 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 Dalton Cadena Piedrahita, Edwin Hasang Morán y Marlon López Izurieta, por sus sugerencias y recomendaciones para mejorar el presente documento.

Resulta importante agradecer a los Ingenieros Juan Pablo Ramírez Guardado y Juan Carlos Sauhing, Técnicos del MAGAP, por sus valiosos aportes en la validación de los instrumentos de recolección de la información utilizados en el presente estudio.

Agradezco al Ing. Felipe Suárez, Técnico del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Puebloviejo, por su importante aporte en la recopilación de información de los aspectos agrícolas, económicos y productivos del cantón.

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

en especial al Dr. Walter Reyes Borja, por su participación en la revisión del proyecto de tesis, por contribuir con sus aportes y sugerencias en el presente trabajo de investigación.

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.

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.

Expreso mi agradecimiento a mi esposo el Ing. Gualberto Ramírez por su apoyo moral e incondicional, por su colaboración en el trabajo de campo y por haberme brindado su ayuda durante los momentos más difíciles.

Reconocimiento especial merecen Mérida, Brenda, Mariela, Pamela, Luz y Raquel, quienes de una u otra manera me han apoyado para la culminación del presente trabajo.

A todos los mencionados mis más sinceros agradecimientos.

La responsabilidad del contenido de este trabajo le corresponde exclusivamente a su autor; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Babahoyo.

VANESSA PINO MELÉNDEZ

Certificación

El suscrito, Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, en mi calidad de Tutor, certifico que el Trabajo de Titulación denominado: “*Sustentabilidad de fincas productoras de cacao (Theobroma cacao L.) en el cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos*”, elaborado y presentado por la Ingeniera **Vanessa Elizabeth Pino Meléndez**, ha sido revisado periódicamente y cumple los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento para tal efecto.

Babahoyo, 05 de julio de 2021

Ing. Luis Antonio Alcívar Torres, M.Sc.
Docente Tutor

Informe final de coincidencias aplicando el Sistema URKUND



Document Information

Analyzed document	Tesis Vanessa Pino Melendres URKUND.docx (D106114695)
Submitted	5/23/2021 4:35:00 PM
Submitted by	Carlos Belezaca Pinargote
Submitter email	cbelezaca@uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	cbelezaca.uteq@analysis.urkund.com

Avalado por:

Ing. Luis Antonio Alcívar Torres, M.Sc.
Docente Tutor

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Certificación	v
Informe final de coincidencias aplicando el Sistema URKUND	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
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	9
II. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Generalidades del cultivo.....	10
2.2. Requerimientos edafoclimáticos.....	10
2.3. Prácticas Agronómicas	11

2.3.1. Siembra y propagación	11
2.3.2. Distancia de Siembra	12
2.3.3. Sombra	12
2.3.4. Riego	12
2.3.5. Control de malezas	12
2.3.6. Podas	12
2.3.7. Fertilización	13
2.3.8. Plagas del cacao	13
2.3.9. Enfermedades del cacao	14
2.3.10. Cosecha	17
2.3.11. Fermentación	17
2.3.12. Secado	18
2.4. El cultivo de cacao en Ecuador.....	18
2.4.1. Cacao Nacional de Ecuador	19
2.4.2. Cacao CCN51	19
2.4.3. Exportaciones de cacao	19
2.4.4. Cadena productiva del cacao	19
2.5. Caracterización de Fincas Productoras	20
2.5.1. Problemas que enfrentan los productores	21
2.6. Sustentabilidad.....	22
2.6.1. Dimensiones de la Sustentabilidad	23
2.6.2. Evaluación de Sustentabilidad	24

2.6.3. Estudios realizados sobre caracterización y evaluación de la sustentabilidad	24
III. METODOLOGÍA	31
3.1. Descripción de la zona de estudio.....	31
3.2. Materiales, equipos y herramientas	31
3.3. Diseño de la Investigación	31
3.3.1. Tipo de Investigación	31
3.4. Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad.....	33
3.4.1. Etapa 1: Construcción de indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.	33
3.4.2. Etapa 2: Caracterización de las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo.	33
3.4.3. Etapa 3: Evaluación la sustentabilidad de las fincas productoras de Cacao Nacional y Cv. CCN 51.	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. Resultados obtenidos de la investigación	40
4.1.1. Construcción de indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.	40
4.1.2. Caracterización de fincas productoras de cacao, con énfasis en el manejo de plagas en el cantón Puebloviejo de la provincia de Los Ríos, Ecuador.	41
4.2. Pruebas estadísticas aplicadas.....	64
4.3. Análisis e interpretación de datos	67

4.3.1. Sustentabilidad de las fincas productoras de cacao establecidas con las variedades de tipo nacional y CCN 51	67
4.4. Discusión de resultados	74
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1. Conclusiones.....	80
5.2. Recomendaciones	82
VI. BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	95
Anexo 1. Encuesta	96
Anexo 2. Sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos.	105
Anexo 3. Fotografías del levantamiento de información en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos.....	108

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Productores a encuestar	33
Cuadro 2. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Económica.	36
Cuadro 3. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Ecológica o Ambiental.	36
Cuadro 4. Subindicadores y valores estandarizados para evaluar la Dimensión Sociocultural	37
Cuadro 5. Indicadores construidos en la Dimensión Ambiental	40
Cuadro 6. Algunas características de los grupos de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos.	66
Cuadro 7. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos.	67
Cuadro 8. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos.	68
Cuadro 9. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos (I y II parte).	69
Cuadro 10. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, provincia de Los Ríos (I y II parte).	70

Cuadro 11. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos. 71

Cuadro 12. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos. 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo (Adaptado de Reina, 2016).	32
Figura 2.	Sexo y edad de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	41
Figura 3.	Acceso a la educación e ingresos mensuales de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	42
Figura 4.	Destino de la producción de animales	42
Figura 5.	Tenencia de la Vivienda y tipo de construcción de vivienda de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	43
Figura 6.	Estado de vivienda y acceso a servicios básicos de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	43
Figura 7.	Acceso a la salud y distancia al centro de atención médica de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	44
Figura 8.	Participación en asociaciones y beneficios que tienen los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	45
Figura 9.	Entidad de la cual ha recibido capacitación y temas en los que han sido capacitados los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	45
Figura 10.	Grado de satisfacción del sistema de producción y relación del productor con otros miembros en las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	46
Figura 11.	Conocimientos que tienen el productor de cacao sobre ecología, cantón Puebloviejo, Ecuador.	46

Figura 12.	Tipo de agricultura y principales problemas sanitarios en las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	47
Figura 13.	Enfermedades que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	48
Figura 14.	Incidencia de enfermedades que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	48
Figura 15.	Época de mayor frecuencia de las enfermedades en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	49
Figura 16.	Presencia de insectos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	49
Figura 17.	Insectos que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	50
Figura 18.	Incidencia de insectos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	50
Figura 19.	Competencia por malezas en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	51
Figura 20.	Gestión y frecuencia del Manejo Integrado de Plagas en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	51
Figura 21.	Desinfección de herramientas y frecuencias de podas en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	51
Figura 22.	Cicatrizante utilizado después de la poda en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	52
Figura 23.	Recomendaciones que realizan los productores para el control de enfermedades en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	52

Figura 24.	Prácticas que se realizan con los frutos enfermos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	53
Figura 25.	Frecuencia de remoción de frutos enfermos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	53
Figura 26.	Manejo de cobertura vegetal y reciclaje de residuos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	54
Figura 27.	Productos orgánicos que se utilizan y número de aplicaciones de agroquímicos que se realizan en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	54
Figura 28.	Frecuencia de aplicación y tipo de agroquímicos que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	55
Figura 29.	Grupo químico de los herbicidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	55
Figura 30.	Grupo químico de los insecticidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	56
Figura 31.	Grupo químico de los fungicidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	56
Figura 32.	Área total de la finca y superficie sembrada con cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	57
Figura 33.	Tipo de cacao cultivado y edad del cultivo de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	57
Figura 34.	Diversificación de la producción y superficie de autoconsumo en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	58
Figura 35.	Producción en Kg/ha y Dependencia de insumos externos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	58

Figura 36.	Diversificación de la venta y costo para producir cacao/ha/año en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	59
Figura 37.	Estado del grano para la venta y canales de comercialización del cacao en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	59
Figura 38.	Fuentes de financiamiento para la producción en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	60
Figura 39.	Distancia de siembra del cacao y especies arbóreas que se utilizan para sombra en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	60
Figura 40.	Frecuencia y cantidad de abono/ha. en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	61
Figura 41.	Diversificación de cultivos en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	61
Figura 42.	Pendiente predominante y sistema de riego en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	62
Figura 43.	Orientación de las hileras de cacao y biodiversidad temporal en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	62
Figura 44.	Biodiversidad espacial y diversidad genética fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	63
Figura 45.	Aplicación de fertilizantes y métodos de fertilización en fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	63
Figura 46.	Dendograma-Análisis clúster y tipificación de los sistemas de producción.	64
Figura 47.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	67
Figura 48.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	68

Figura 49.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	69
Figura 50.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	70
Figura 51.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	71
Figura 52.	Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	72
Figura 53.	Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	73
Figura 54.	Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	73
Figura 55.	Resultados generales de evaluación de sustentabilidad de fincas productoras de cacao, en el cantón Puebloviejo, Ecuador.	74

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general: Evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos, y como objetivos específicos: i) Construir indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao, ii) Caracterizar las fincas productoras de cacao, con énfasis en el manejo de plagas en el cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos, Ecuador, iii) Determinar la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao establecidas con las variedades de tipo nacional y CCN 51. Se construyeron 8 indicadores en la dimensión ecológica: Competencia por malezas, incidencia de insectos-plaga, presencia de insectos que afectan gravemente el cultivo, enfermedades que afectan mayormente al cultivo, frecuencia de aplicaciones de agrotóxicos, tipo de agroquímicos que aplica, gestión de insectos-plagas/enfermedades, y Manejo Integrado de Plagas.

La investigación de las características del productor y de las fincas productoras de cacao se realizó en 101 fincas de las parroquias San Juan, Pueblo Viejo y Puerto Pechiche, pertenecientes al cantón Pueblo Viejo, de la provincia de Los Ríos. La caracterización 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. En la dimensión ecológica, la caracterización realizada mostró que la Moniliasis es el principal problema fitosanitario de cacao, las hormigas arrieras (*Atta* spp. y *Acromyrmex* spp.) son los principales insectos que afectan al cacao y la mayor parte de los cultivos de cacao tienen una leve incidencia de malezas, un grupo mayoritario de productores de cacao realizan control de plagas combinando el control cultural y el control químico; por lo general las podas se realizan una vez al año, la mayor parte de los productores amontona los frutos enfermos y en su mayoría no utilizan productos orgánicos. La caracterización también permitió conocer que la producción anual de cacao varía, siendo <225 Kg/ha-1 (49%), la mayor parte de los productores vende el cacao en estado seco (73%), utilizan ≤ 1 canal de comercialización (94%), no han recibido ningún tipo de crédito por parte de alguna fuente de financiamiento (92%) y la mayor parte de los cacaoteros no dispone de agua para riego, es decir, dependen de las precipitaciones (62%). Para determinar la sustentabilidad se consideraron las dimensiones económica, ecológica y sociocultural, 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), las dimensiones económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,2 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente. 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), las dimensiones económica y ecológica, alcanzaron un Indicador Económico (IK) de 1,5 y un Indicador Ecológico (IE) de 1,5, respectivamente. Según la investigación realizada de las 101 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 muestran que se deben realizar mejoras importantes en las variables evaluadas, sobre todo en aquellas que se obtuvieron valores inferiores a 2, lo que conllevará a la optimización de los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas en el cantón Pueblo Viejo.

Palabras clave: Caracterización, sustentabilidad, dimensión económica, dimensión ecológica, dimensión sociocultural, indicadores, cacao Pueblo Viejo.

ABSTRACT

The general objective of this research was: To evaluate the sustainability of cocoa-producing farms in the Puebloviejo canton, Los Ríos province, and as specific objectives: i) Build sustainability indicators based on pest management in cocoa cultivation, ii) Characterize the cocoa-producing farms, with emphasis on pest management in the Puebloviejo canton of the Los Ríos province, Ecuador, iii) Determine the sustainability of the cocoa-producing farms established with national varieties and CCN 51. 8 indicators were constructed in the ecological dimension: Competition for weeds, incidence of insects-plagues, presence of insects that seriously affect the crop, diseases that mainly affect the crop, frequency of pesticide applications, type of agrochemicals applied, insect management -Pest / diseases, and Integrated Pest Management.

The investigation of the characteristics of the producer and the cocoa-producing farms was carried out in 101 farms in the San Juan, Puebloviejo and Puerto Pechiche parishes, belonging to the Puebloviejo canton, in the Los Ríos province. The characterization determined important aspects of the producers, in the economic, ecological and sociocultural dimensions, among them, predominant gender, age, access to education, monthly income, destination of animal production, housing ownership and others. In the ecological dimension, the characterization carried out showed that Moniliasis is the main phytosanitary problem of cocoa, the mule ants (*Atta*. spp. and *Acromyrmex* spp.) are the main insects that affect cocoa and most of the cocoa crops they have a slight incidence of weeds, a majority group of cocoa producers carry out pest control combining cultural control and chemical control; in general, pruning is done once a year, most growers pile up diseased fruit and most do not use organic products. The characterization also allowed to know that the annual cocoa production varies, being 225 Kg / ha^{-1} (49%), most of the producers sell the cocoa in dry state (73%), they use ≤ 1 marketing channel (94%), have not received any type of credit from any source of financing (92%) and most of the cocoa trees do not have water for irrigation, that is, they depend on rainfall (62%). To determine sustainability, the economic, ecological and sociocultural dimensions were considered, 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), the economic dimensions and ecological, reached an Economic Indicator (IK) of 1,2 and an Ecological Indicator (IE) of 1,5, respectively. 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), the economic and ecological dimensions, reached an Economic Indicator (IK) of 1,5 and an Ecological Indicator (EI) of 1,5, respectively. According to the research carried out on the 101 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 show that important improvements must be made in the evaluated variables, especially in those that obtained values lower than 2, which will lead to the optimization of resources, aimed at improving the productive units in the Pueblo Viejo canton.

Keywords: Characterization, sustainability, economic dimension, ecological dimension, sociocultural dimension, indicators, Pueblo Viejo cocoa.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción de cacao en grano supera los 4'000.000 de TM, el 84% se concentra en Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Nigeria y Camerún. África aporta con el 73% de la producción, los países de América contribuyen con el 17 %, mientras que Asia y Oceanía el 10%; siendo Ecuador el principal exportador mundial de cacao fino y de aroma y el líder de la producción cacaotera de América (IICA, 2017).

Debido a la naturaleza tropical del cultivo, las dos variedades de cacao que se producen principalmente en las provincias de la costa ecuatoriana son el Nacional Arriba y el CCN-51. La superficie cosechada y la producción cacaotera local continúa incrementándose, aproximadamente 600 mil personas han estado vinculadas directamente a la cadena productiva del cacao, representando el 4% de la PEA nacional y el 12,5% de la PEA agrícola (ESPAE-ESPOL, 2016).

Según reportes del Banco Central del Ecuador, en febrero de 2018, las exportaciones de cacao en grano de Ecuador a México registraron una disminución anual del 79,4% en valor (USD) y 77,6% en volumen (TM). La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao del Ecuador (ANECACAO), señala que este problema se debe a la baja productividad del sector en los últimos meses y estima que esta situación continuará en el transcurso del año (Diario Expreso-BCE, 2018).

El cacao en el cantón Pueblo Viejo, constituye uno de los principales cultivos de ciclo perenne, con una superficie de 2.516,50 hectáreas (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pueblo Viejo, 2020). La economía de este cantón es fundamentalmente agrícola; sin embargo, la poca producción de los terrenos destinados a este cultivo reduce los ingresos de las familias, lo cual obliga a muchos agricultores a dedicarse a otras labores agrícolas.

La falta de información actualizada respecto a las características y sustentabilidad de las fincas productoras de cacao; que permita evaluar el desempeño en la producción, las estrategias utilizadas para el control de plagas, y los sistemas de producción que poseen los cultivares; conllevan al desarrollo no sustentable de estas fincas.

Estudios realizados por Anzules, Borjas, Castro y Julca (2018), en Santo Domingo de los Tsáchilas, sobre la caracterización de fincas productoras de cacao, muestran que las fincas cacaoteras son muy diversificadas, siendo la producción de cacao una de las actividades más importantes y complementaria a otras actividades. En cuanto al rendimiento, existe una necesidad importante de mejorar el manejo técnico del cultivo de cacao; así como también el acceso a infraestructura y servicios básicos permitirán una mayor competitividad en la zona estudiada.

La caracterización y evaluación de la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, permitió conocer las características de la finca, su funcionamiento e interacciones, lo que facilita la planificación y la optimización de los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas.

I. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

La agricultura convencional evidencia a lo largo de los años la degradación y contaminación del medio ambiente. Para conseguir una disminución de los impactos negativos a los que se expone el ecosistema y lograr un sistema eficiente y estable en el tiempo, es imprescindible buscar alternativas de producción, que estén acordes con la conservación del medio ambiente, y que, a su vez, permitan la producción de alimentos en forma suficiente y compatible con los intereses económicos y socioculturales del productor.

Por lo mencionado, y dada la gran importancia económica, ambiental y social de la agricultura, es de gran interés realizar el levantamiento de información que permita determinar el estado actual en el que se halla el proceso productivo que se desea fortalecer.

Según las estadísticas ANECACAO para el año 2015, el volumen de producción de cacao mantiene su tendencia creciente en varios cantones de la provincia de Los Ríos a excepción de los cantones Urdaneta, Puebloviejo y Quinsaloma (Revista Líderes Ecuador, 2015).

Actualmente en el cantón Puebloviejo, no existe información actualizada respecto a las fincas productoras de cacao y estrategias implementadas en el manejo de plagas por parte de los productores, lo cual dificulta conocer si los sistemas de producción son o no sustentables. Los resultados de esta investigación permitirán a los técnicos, productores y políticos del entorno, contar con información confiable y comprensible de los impactos de la incorporación de paquetes tecnológicos y prácticas agronómicas utilizadas para la producción de cacao, de gran importancia para que los organismos competentes diseñen alternativas e implementen proyectos de desarrollo con el propósito de mejorar los sistemas de producción.

1.2. Justificación

El cultivo de cacao representa uno de los rubros de mayor importancia dentro de las exportaciones agropecuarias. La Asociación Nacional de Exportadores de Cacao (ANECACAO) dio a conocer que en el año 2018 se exportaron 315.571 toneladas métricas de cacao en grano y semielaborados, lo que representa un incremento del 4,65 % con relación

al 2017; dichas ventas representaron al sector cacaotero alrededor de \$ 665 millones, es decir un 88% más que en el 2017 (Diario El Telégrafo, 2019).

Según el Diario El Productor (2020), del período de enero a mayo de 2020, se ha exportado un total de 114.899 toneladas de producto, incluyendo cacao procesado y en polvo. El cacao en grano representa el 86% del total de estas exportaciones.

Flores (2011), manifiesta que este cultivo enfrenta problemas, entre los cuales se destacan: cultivo de pequeños agricultores con baja asociatividad, baja calidad en los procesos de producción y cosecha (BPA), falta de asistencia técnica, cacao de grano con poco valor agregado, sistema poco eficiente en diferenciación y valor agregado, inexistencia de un sistema de certificación de tipo de cacao y calidades, baja calidad en los procesos de post cosecha (certificación y BPM), mercado local informal, inexistencia de un sistema de calificación al productor por calidad, robo en la transportación del grano y altos costos logísticos.

La investigación realizada, tiene su base en el sector cacaotero del cantón Pueblo Viejo que no contaba con información respecto a la interdependencia entre las diferentes dimensiones de la sustentabilidad (ecológica, económica y sociocultural); por lo tanto, se desconocía si las fincas eran o no sustentables. Este estudio, permite contar con información respecto a las características de las fincas productoras de cacao, se conoce si son o no sustentables y si están implementando en sus cultivos, prácticas adecuadas de manejo de plagas; todo ello conlleva a generar estrategias orientadas al mejoramiento de los agroecosistemas e incremento de su productividad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Construir indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.
- Caracterizar las fincas productoras de cacao, con énfasis en el manejo de plagas en el cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos, Ecuador.
- Determinar la sustentabilidad de las fincas productoras de cacao establecidas con las variedades de tipo nacional y CCN 51.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del cultivo

El cacao ha sido considerado como uno de los cultivos alimenticios que ha tenido un avance lento desde el punto de vista tecnológico e industrial. Tuvo su origen en América, específicamente en la Alta Amazonía ubicada entre Venezuela, Colombia y Ecuador; su producción mundial está distribuida entre los países de América del Sur, América Central, México, el Caribe, África, Asia y Oceanía (Batista, 2009).

En el mundo existen distintas variedades de cacao, originalmente existían dos tipos, el criollo y el forastero, el cruce de estas especies dio origen al cacao tipo trinitario. Los cacaos criollos son originarios en el norte de Sudamérica y Centroamérica, poseen un sabor suave y aromático, son altamente susceptibles a enfermedades lo cual ha reducido su presencia como cultivo y en el mercado (Arvelo *et al.*, 2017).

Estos autores también mencionan que los cacaos de tipo forastero se originaron en la cuenca amazónica y dominan la producción y comercio de granos a nivel mundial. Poseen frutos ovalados y cortos, de colores verde y amarillo al madurar, tiene superficie lisa, corteza gruesa y lignificada en su interior, los granos son pequeños y aplanados de colores que van desde el púrpura oscuro e intenso hasta el violeta pálido. Los cacaos trinitarios se originaron en Trinidad y Tobago, obtenidos por hibridación de criollos y forasteros, las plantas son robustas y poseen frutos verdes o pigmentados con semillas que van desde el violeta oscuro al rosa pálido, siendo los granos procesados muy reconocidos en el mercado debido a su calidad al igual que los provenientes de cacaos criollos.

2.2. Requerimientos edafoclimáticos

A nivel mundial, la producción cacaotera depende de las condiciones climáticas. Los factores que tienen un mayor impacto en la producción de cacao son las lluvias, la temperatura y la humedad relativa. La variabilidad climática afecta el ciclo fisiológico del cultivo y puede influir en la incidencia de las plagas y enfermedades, por lo que la producción de cacao ha sido creciente y con un comportamiento variable (IICA, 2016).

Ríos, Ruíz, Lecaro y Rehpani (2017), señalan que las condiciones para que se desarrolle el cultivo de cacao consisten en altura de 0 a 900 msnm, temperatura media anual entre 24.5 y 25.5°C, precipitación anual entre 1800 a 2200 mm o riego y humedad relativa de 80%. Así también requiere de suelos con una profundidad mayor a un metro; textura franco arcillosa y franco-limosa, estructura granular; suelos de baja fertilidad siempre y cuando cuenten con correctivos y fertilización.

De acuerdo con InfoAgro (2010), el cultivo de cacao es umbrófilo debido a que requiere de sombra al inicio de la plantación con el fin de reducir la cantidad de radiación que llega al mismo, con lo cual se disminuye la actividad de la planta y se protege al cultivo de los vientos. Para cultivos en crecimiento (menor de 4 años) requiere una luminosidad de 40 al 50% y en el caso de plantaciones en producción (mayor a 4 años) se requiere del 60 al 75 % (Torres, 2016).

2.3. Prácticas Agronómicas

Las prácticas agronómicas realizadas en una plantación de cacao incluyen el manejo técnico a efectuarse durante la vida útil del cultivo, es decir, siembra, fertilización, poda, regulación de sombra, control de malezas, manejo de insectos y otros microorganismos benéficos, control de plagas, cosecha y poscosecha.

2.3.1. Siembra y propagación

Lutheran World Relief (2013), señala que el cultivo de cacao se puede reproducir de manera sexual mediante la utilización de semilla seleccionada de árboles considerados como árboles élites, que poseen las mejores cualidades en cuanto a vigor, forma de desarrollo, producción y resistencia a enfermedades y plagas. Las semillas generan nuevas plantas y deben recibir un tratamiento adecuado para que crezcan y se desarrollen en forma uniforme. La propagación mediante injertación es utilizada para establecer el cultivo de cacao de manera comercial (Ríos *et al.*, 2017).

2.3.2. Distancia de Siembra

Estos autores también mencionan que la distancia de siembra recomendada es de 3x3 metros en cuadrado o triángulo, con lo cual se tendrá una densidad de 1.100 a 1.280 plantas/hectárea. Si son zonas fértiles y tierras bajas se recomienda hasta 3,3x3,3 metros, que equivale a 1000 árboles/hectárea.

2.3.3. Sombra

Para sombra temporal usar especies de plátano, banano, papaya, matarratón, etc., e intercalar como sombra permanente árboles maderables comerciales, palmas y frutales asociados, tales como: cafetero, cedro, cocotero, chontaduro, y otros. Dependiendo de la especie, la densidad de siembra de los árboles maderables puede variar entre 100 y 150 plantas por hectárea (Compañía Nacional de Chocolates, 2012).

2.3.4. Riego

La humedad del suelo constituye un factor importante en el manejo de los sistemas productivos. Se recomienda en zonas bajas y planas, con riesgo de inundación o encharcamiento, realizar drenajes que permitan la evacuación del exceso de agua y preservación del cultivo de cacao (AGROCALIDAD, 2009).

2.3.5. Control de malezas

Torres (2016), manifiesta que el control de malezas se realiza con el fin de que las plantas aprovechen al máximo los nutrientes y agua para su desarrollo y producción. La deshierba se debe realizar en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre dejando la maleza cortada como cobertura muerta. Para el caso de malezas gramíneas agresivas se puede utilizar herbicida específico por una sola aplicación.

2.3.6. Podas

Ríos *et al.*, (2017), mencionan que existen varios tipos de poda, de mantenimiento y de rehabilitación. La primera consiste en podas laterales para evitar el crecimiento excesivo del árbol más de 3,5 metros, se deben eliminar las ramas quebradas, entrecruzadas, enfermas y con tendencia hacia el suelo. Esta poda debe realizarse cuando el árbol no tenga producción

de frutos pequeños, al final de la época seca, entre los principales beneficios tenemos el control de plagas y enfermedades, y labores de manejo y cosecha; si la poda no se realiza a tiempo se reduce la producción y provoca un desgaste en los árboles pues estos tienen que rebrotar y cambiar su follaje. La poda de rehabilitación se realiza en plantas muy susceptibles a enfermedades o improductivas con el propósito de estimular el brote de los chupones basales (Torres, 2016).

2.3.7. Fertilización

Ríos *et al.*, (2017), indican que antes de fertilizar se recomienda realizar previamente un análisis de suelo. El cultivo de cacao responde bien a la aplicación 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, este desprovisto de malezas, es recomendable realizar esta práctica en épocas de inicio de lluvia o poco intensas, disponiendo de adecuada humedad (Alarcón *et al.*, 2012).

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. *Monalonion 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; *Monalonion annulipes*, esta plaga se presenta cuando hay excesiva luminosidad, causa daños en brotes nuevos, cogollos, y también ataca los frutos (Arvelo *et al.*, 2017).

Los áfidos son insectos de color oscuro y permanecen en grupos en los retoños y en las caras inferior de las hojas, pudiendo encontrarse en flores y frutas tiernas, siendo común encontrarlos en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años de edad (Enríquez, 2010).

Según Lutheran World Relief (2009), los trips son insectos pequeños que succionan la savia, raspan y perforan las hojas tiernas y frutos, producen numerosas picaduras y pueden causar la caída severa del follaje. Las hormigas cortadoras de hojas, cortan también las flores, si el

ataque es fuerte solo dejan las nervaduras lo cual reduce la producción de las mazorcas. Para el control de las hormigas se deben realizar un plan general en la finca afectada y en fincas vecinas utilizando productos amigables con el ambiente, así también recomienda el uso de productos que sean transportados por los adultos a los nidos subterráneos con lo cual se afectará un mayor número de individuos de la colonia (Paredes, 2009).

Enríquez (2010), manifiesta que el ataque de insectos barrenadores es secundario; sin embargo, existen especies que pueden matar a las plantas cuando son jóvenes. Los ácaros son arañitas de color rojo o marrón, localizadas en el envés de la hoja. Atacan brotes jóvenes en vivero, provocan atrofia, malformaciones y defolian las yemas terminales. Para el control de esta plaga se puede realizar aspersiones con extracto de nim y quemar o podar los brotes afectados. Las cochinillas se alimentan de manera similar a los pulgones, pueden atacar el tallo hojas, flores, frutos, brotes, y cojines florales, provocando marchitez, deformación o retraso en la maduración de la mazorca (Valarezo *et al.*, 2013).

2.3.9. Enfermedades del cacao

Estos autores indican que, en la Amazonía, la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), mazorca negra (*Phyphthora sp.*) y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciososa*) son las enfermedades más importantes del cacao y reducen la producción en porcentajes superiores al 60%.

2.3.9.1. Moniliasis

Estudios recientes muestran que la Moniliasis tuvo su origen en Colombia y desde allí se ha dispersado a varios países de América, causando pérdidas mayores al 90% de la producción, lo que ha conllevado al abandono de las fincas de los productores cacaoteros impactando negativamente en las comunidades y sus agroecosistemas (Ramírez, 2008).

Esta enfermedad conocida como pudrición acuosa y helada, es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, ataca a frutos en cualquier estado de desarrollo siendo más susceptibles cuando menor es su estado de crecimiento. El viento, la lluvia y la manipulación de frutos enfermos en la parcela constituyen uno de los principales factores transmisores de esta enfermedad (CATIE, 2011).

En las mazorcas verdes se presentan manchas pequeñas de color amarillo, posteriormente se observan abultamientos y presencia de manchas pardas. Cuando existen las condiciones favorables para el desarrollo del hongo, el micelio crece y forma una pelusa blanca, originando una gran cantidad de esporas de color blanco crema (Pico, Calderón Peña, Fernández y Díaz, 2012).

Ramírez (2008), señala que el manejo de esta enfermedad consiste en la integración de prácticas agronómicas, que incluyen la tecnificación, la siembra de clones tolerantes a la enfermedad y de alta productividad, así como la implementación constante de prácticas de saneamiento y de control cultural. Es recomendable la regulación de sombra, mantenimiento de canales de drenaje y el reemplazo de plantaciones viejas y poco productivas. Actualmente, se evalúan cepas nativas de hongos y bacterias para el manejo de la Moniliasis, que muestran control eficiente en condiciones de laboratorio, pero se necesita desarrollar mayores estudios.

2.3.9.2. Mazorca negra

La mazorca negra es una de las enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de cacao, cuyo agente causal es el hongo del género *Phytophthora*. Las especies *P. palmivora*, *P. megakarya*, *P. capsici*, *P. citrophthora*, *P. nicotianae* var. *parasitica*, *P. megasperma* y *P. arecae*, han sido reportadas como patogénicas y prevalecen de acuerdo a la zona geográfica y hospedero, siendo las dos primeras las más diseminadas y de mayor incidencia (Jaimes y Aranzazu, 2010).

Esta enfermedad afecta la raíz, hojas, mazorcas, cojines florales, chupones, plántulas y puede causar cáncer de tronco. En el fruto se observan manchas de color café simétricas y de textura blanda. Si el daño es temprano se pierden todos los granos de la mazorca. Si afecta al tronco en la planta se observa amarillamiento y marchitez, se presentan exudados gomosos y al eliminar la corteza se puede observar una coloración rojiza o morada (Compañía Nacional de Chocolates, 2012).

Según Phillips y Cerda (2009), las principales prácticas recomendadas para el manejo de esta enfermedad consisten en realizar la poda de rehabilitación, regulación de sombra, poda

de mantenimiento, deschuponado, manejo de drenajes, eliminación de malezas, cosechas oportunas, purga total de mazorcas, poda sanitaria y aplicación racional de fungicidas.

2.3.9.3. Escoba de Bruja

Esta enfermedad es una de las más perjudiciales en el cultivo de cacao, siendo su identificación oportuna un factor esencial para alertar a las autoridades y evitar su dispersión. Está presente en el Sur de América, algunos países del Caribe y al sur del canal de Panamá, siendo propagada por cualquier tipo de tejido como semillas, plantas enteras, mazorcas, varetas y otros (Phillips y Cerda, 2009).

La enfermedad es causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*, afecta brotes jóvenes, cojinetes florales, mazorcas, granos y diferentes partes del árbol, produce diferentes síntomas dependiendo la fase de desarrollo y parte afectada. Las escobas constituyen ramas perjudiciales que constituyen la mayor fuente de inóculo o de propagación de la enfermedad (Alarcón *et al.*, 2012).

Entre las principales estrategias de manejo de *M. perniciosa* se encuentran el control cultural, control químico, control biológico y la resistencia genética. Se deben considerar prácticas de manejo que incluyan podas de mantenimiento, remoción de frutos enfermos o escobas, incineración o entierro del material infectado, elaboración de drenajes, eliminación de árboles más afectados y la inspección frecuente de las cacaoteras (Brand, 2014).

2.3.9.4. Mal de Machete

Esta enfermedad es causada por el hongo *Ceratocystis cacaofunesta*, este agente causal origina la mayor cantidad de esporas en el interior del árbol, especialmente en galerías producidas por el escarabajo *Xyleborus*. Las esporas se dispersan en el tejido de la planta cuando los insectos se movilizan de uno a otro árbol, ya sea por acción del viento, polvo de la madera, excrementos y otros insectos portadores; sin embargo, para que se produzca la infección es necesaria la existencia de una herida en el tronco o ramas, ya sea provocada por el uso de herramientas o por el insecto (Phillips y Cerda, 2009).

Esta enfermedad afecta principalmente a ramas y troncos de árboles de cacao y de otras especies, se inicia con el marchitamiento de la parte afectada, posteriormente las hojas toman una coloración amarillenta, y luego de color café rojizo hasta que se secan. Al poco tiempo de presentarse los primeros síntomas los árboles pueden morir, siendo característico que las hojas secas sigan adheridas a las ramas por un tiempo determinado sin desprenderse (Paredes, 2009).

Phillips y Cerda (2009), recomiendan como medidas para evitar la aparición y diseminación de la enfermedad la desinfección de herramientas de trabajo con productos adecuados, aplicación de cicatrizante en los cortes y heridas de los árboles podados, evitar la siembra de material uniforme o injertado sobre portainjertos susceptibles, y eliminación, quema o entierre de árboles enfermos.

2.3.10. Cosecha

Paredes (2009), señala que esta práctica se realiza cuando las mazorcas están maduras, es decir, presentan un cambio en la coloración de las mismas; las de tonalidad verde se tornan amarillas, las de color rojo cambian a anaranjadas, y otras suelen obtener una coloración amarillo anaranjado fuerte o pálido. El olor agradable y el sonido hueco que se escucha al golpear el fruto con los dedos es otra forma de identificar su madurez.

2.3.11. Fermentación

Según Cubillos, Merizalde y Correa (2008), la fermentación es un proceso que consiste en amontonar granos durante varios días con la finalidad de que microorganismos (levaduras, bacterias ácido lácticas y ácido acéticas) descompongan el mucílago, se incremente la temperatura para que se produzca la muerte del embrión y se inicie una serie de cambios bioquímicos y reacciones enzimáticas alrededor de las almendras, lo que origina los compuestos precursores del sabor de chocolate. El tiempo de fermentación va a depender de las condiciones de temperatura del lugar; pudiendo ser de 2 a 6-7 días, si se trata de cacaos de origen criollo, trinitario o amazónico.

El cacao Nacional o cacao de Arriba se fermenta bien pasando amontonado uno o dos días, el resto de días de secamiento debe pasar apilado únicamente durante la noche. Los materiales trinitarios fermentan de 4 a 6 días. Un indicativo de que la fermentación ha

concluido consiste en introducir la mano y sentir que la temperatura de la masa es similar a la del ambiente (Quiroz, 2012).

2.3.12. Secado

El secado tiene como propósito reducir la humedad del grano a un 7%. Se realiza durante 5 a 6 días sobre cajas de madera a fin de proteger los granos de la lluvia, sin embargo, se debe procurar que el primer día reciban dos a tres horas de sol; el segundo día entre 4 y 6 horas, y a partir del cuarto día se deja en plena exposición haciendo volteos cada dos horas. Se debe tener en cuenta que durante este proceso no se debe acelerar el secado sobre estructuras de zinc, pavimento o asfalto (Compañía Nacional de Chocolates, 2012).

2.4. El cultivo de cacao en Ecuador

Ecuador es uno de los principales países productores de cacao en grano, se sitúa en el tercer lugar a nivel mundial y representa el 7% de la producción mundial total. África, América, Asia y Oceanía, son líderes de la producción mundial con un 73,3%, 16,7% y 10%, respectivamente (ANECACAO, 2019).

La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria (2018), reporta que, en Ecuador de las 573.832 hectáreas de cultivo de cacao, 501.285 pertenecen a cultivos solos, siendo la variedad CCN-51 la que mayormente se siembra, las 72.547 hectáreas restantes corresponden a cultivos asociados pudiendo ser de variedad Nacional y muy pocas de CCN-51.

Del total nacional, la provincia de Los Ríos posee la mayor cantidad de hectáreas de cacao sembradas con 133.219 has (23,21%); le sigue la provincia de Manabí con 126.972 has (22,12%); en tercer lugar, se sitúa la provincia del Guayas con 96.969 has (16,89%); Esmeraldas tiene 73.243 has. cultivadas (12,76%); y, las provincias del Oro y Santa Elena tienen 14.620 y 400 has (2,54% y 0,06%) respectivamente (ESPAC, 2018).

El cultivo 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 presencia de plagas y enfermedades que disminuyen la producción,

razón por la que se plantean estrategias basadas en el manejo integrado del cultivo (Pico, Calderón Peña, Fernández y Díaz, 2012).

Según ANECACAO (2015), en Ecuador gran parte del cacao corresponde a una combinación de Nacional y Trinitario, considerados como los más resistentes a enfermedades. El sabor Arriba permanece en el país debido a las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de este cultivo, produciéndose dos tipos de cacao: el fino y de aroma también conocido como Nacional y el cacao CCN-51.

2.4.1. Cacao Nacional de Ecuador

Se conoce también como cacao fino y de aroma, constituye un producto emblemático del país; poco a poco adquirió la denominación de Cacao Arriba debido a sus fragancias y sabores frutales y florales, posee valor agregado en la industria confitera debido a sus características organolépticas (ANECACAO, 2015).

2.4.2. Cacao CCN51

ANECACAO (2015), señala que en su estado de desarrollo y madurez los frutos de CCN 51 son de color rojizo, y se caracteriza porque es una variedad muy productiva (4 veces mayor a la producción de cacao nacional) y resistente a enfermedades.

2.4.3. Exportaciones de cacao

Según Sputnik (2017), Ecuador es el principal productor y exportador de cacao fino de aroma, siendo su participación en el mercado mundial mayor al 60 %. Los principales destinos del cacao ecuatoriano en el año 2018 fueron Indonesia (59.678 TM), seguido de EE. UU (53.909 TM), Malasia (48.460 TM), Holanda (36.850 TM), México (23.892 TM), Alemania (15.923 TM), China (15.058 TM), Bélgica (10.340 TM), Canadá (8.453 TM) y Japón (8.265 TM) (ANECACAO, 2019).

2.4.4. Cadena productiva del cacao

Según Abbott *et al.*, (2017), dividiendo a los productores en pequeños, medianos y grandes, se pueden clasificar las fincas que poseen:

- a) Marginal, Estas fincas posee déficit hídrico, tiene entre 800 y 1000 árboles de cacao/ hectárea, su producción anual está por debajo de los 300 Kg/ha, no son rentables, debido a que los gastos superan los ingresos, las plantas poseen deficiencia de nutrientes lo cual causa mortalidad de la mismas y es probable que esto se deba a que sus áreas no son aptas para este cultivo o debido a las malas prácticas agrícolas realizadas. Usualmente, esta finca no cumple con los requisitos mínimos de calidad y por ende el precio pagado al productor es bajo.

- b) Tradicional, este tipo de finca posee entre 800 a 1000 árboles de cacao/ hectárea, anualmente su rendimiento es de 300 a 500 Kg/ha, no cuentan con un manejo exclusivo; sin embargo, en respuesta a la presencia de plagas y enfermedades ocasionalmente se aplican nutrientes a las plantas, medidas fitosanitarias y se podan. Los rendimientos de estas fincas pueden incrementarse con la implementación de un programa de desarrollo.

- c) Tecnificada, este tipo de finca tiene un rendimiento anual entre 1200 y 1800 Kg/ha y pueden ser mayores, cuenta con acceso a agua, capital, aplica paquetes tecnológicos en relación al material sembrado y cuenta con asistencia técnica regular a productores; sin embargo, son más difíciles de encontrar en el campo.

- d) Diversificada, este tipo de finca tiene un rendimiento entre 300 y 600 Kg/ha, cuenta con aproximadamente 600 y 700 árboles/hectárea, su tamaño puede variar entre 0.15 y 15 hectáreas; el uso del suelo es multipropósito no solo existe visión económica sino también seguridad alimentaria y deseos de satisfacer necesidades de subsistencia, los rendimientos en esta finca mejoran debido a la implementación de proyectos y programas de desarrollo rural, promoviendo la recuperación de plantaciones con nuevos materiales y el uso combinado de técnicas de manejo nuevas y tradicionales.

2.5. Caracterización de Fincas Productoras

La caracterización consiste en la descripción y análisis de los aspectos naturales y sociales relevantes de un área, a fin de identificar los sistemas de producción existentes y reconocer los problemas más importantes, con el objetivo planificar alternativas de manejo apropiadas.

La información necesaria para caracterizar un área incluye factores físicos, ecológicos y socioeconómicos, actividades agropecuarias y forestales, problemas y necesidades de los agricultores (Mendieta y Rocha, 2007).

Según Bonilla (2010), citado por Vélez (2019), la caracterización permitirá tanto al productor como al técnico que colabora en la planificación, visualizar el proceso en el espacio físico de la finca y en el tiempo.

2.5.1. Problemas que enfrentan los productores

Arvelo *et al.*, (2017), indican que el cacao es uno de los cultivos más rezagados en cuanto a tecnología y productividad, la mayoría de los productores llevan un manejo de las parcelas con conocimientos y tecnologías de hace medio siglo. Así también, los cultivadores de cacao viven con ingresos inferiores a la renta mínima de subsistencia lo que limita las posibilidades para adquirir insumos para producir o realizar inversiones para aumentar su producción.

Estos autores también dan a conocer que la producción de cacao depende de la variabilidad climática, la cantidad de granos que obtiene el productor son dependientes del clima, humedad, cambios de temperatura y luminosidad. Además, la oferta de servicios básicos resulta limitada, un alto porcentaje de productores de cacao son madres de familia, siendo la mayor parte de las labores desarrolladas por mujeres y niños.

Morales, Ferreira, Carrillo y Peña (2015), estudiaron y analizaron la situación educacional y las condiciones socioeconómicas de los pequeños productores de cacao tipo Nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Para ello, realizaron encuestas a productores, revisiones bibliográficas y aplicación de estadística no paramétrica, concluyendo que la mayoría de estos, tienen un bajo nivel de educación, lo cual incide en las prácticas aplicadas a la plantación y en la producción obtenida en las fincas; dado el bajo retorno económico obtenido por la venta del cacao, no pueden invertir en las fincas para mejorar su situación económica.

Flores (2011), indica que los agricultores enfrentan problemas en la producción de sus cultivos, entre los cuales se detalla: baja rentabilidad y productividad del cultivo, no existe

acceso a financiamiento del sector público y privado, bajo acceso a sistema de riego y paquete tecnológico de alto rendimiento, dificultad de protocolos de propagación masiva, y no existe disponibilidad de material genético de alto rendimiento.

Según el 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. La principal plaga que perjudica a los productores es la Moniliasis (69%), la segunda plaga es la Mazorca negra, presente con un 18%.

2.6. Sustentabilidad

Según Osorio (2008), la agricultura sustentable constituye un sistema integrado de prácticas agrícolas que tienen como objetivo satisfacer la alimentación humana, mejorar la calidad del ambiente y hacer uso eficiente de los recursos no renovables, mejorando la calidad de vida de los agricultores y la sociedad como un todo; para ello, los agricultores deberán modernizar sus prácticas y lograr el aumento de suministro de alimentos en cantidad y calidad, protegiendo el medio ambiente.

Blandi, Sarandón, Flores, Veiga, (2015), dan a conocer que la agricultura se considerará sustentable si cumple satisfactoriamente y simultáneamente con varios requisitos en las áreas económicas, ecológicas y sociales, teniendo en cuenta que ninguno puede reemplazarse por otro. Un sistema será económicamente sustentable, si es compatible con los intereses económicos de los productores y disminuye el riesgo económico en el tiempo. Será ecológicamente sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y evita o disminuye el impacto sobre los recursos extraprediales; mientras que un sistema se considera socialmente sustentable cuando mantiene o mejora el capital humano y social.

Según Altieri y Nicholls (2002), la sostenibilidad es el conjunto de requisitos agroecológicos que debe cumplir cualquier finca, independientemente de las diferencias de manejo, nivel económico, paisaje y otros. Debido a que las evaluaciones se basan en indicadores (mediciones u observaciones realizadas en la finca para determinar la fertilidad, conservación del suelo, plantas sanas, vigorosas y productivas) se pueden comparar los resultados, con lo cual se facilita el estudio de los agroecosistemas en el tiempo.

Estos autores también manifiestan que la metodología aplicada a varias fincas es de gran utilidad, dado que permite a los productores determinar las razones por las que ciertas fincas tienen una respuesta ecológica mayor que otras, e implementan medidas para mejorar los aspectos en donde se obtuvieron bajos los indicadores.

La sustentabilidad no puede medirse directamente se requieren de indicadores para determinar los niveles y las variaciones espacio-temporales que presenta la sustentabilidad de una determinada actividad. Un indicador de sustentabilidad es una variable que permite describir y monitorear procesos, estados y tendencias de los sistemas de producción agrícola en diferentes niveles jerárquicos (Zinck, Berroterán, Farshad, Moameni, Wokabim y Van Ranst, 2005).

Existen diversas metodologías para evaluar la sustentabilidad de las fincas, entre estos modelos matemáticos, series de tiempo, indicadores y otros. Diversos autores (Sarandón *et al.*, 2006; Sarandón y Flores, 2009) proponen para este propósito una metodología que consiste en una serie de pasos que conllevan a la obtención de los indicadores económicos, ecológicos y socioculturales, con los cuales se calcula el índice general de sustentabilidad, obteniendo todos los datos mediante encuestas (Márquez y Julca, 2015).

Sarandón (2002), expone que la sustentabilidad se evalúa de manera comparativa o relativa, en la primera se compara la evolución de un sistema a través del tiempo, mientras que la otra vía consiste en comparar paralelamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con uno de referencia.

2.6.1. Dimensiones de la Sustentabilidad

Según Durán (2010), para definir la sustentabilidad hay que considerar todas sus dimensiones de manera integrada. 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.

2.6.2. Evaluación de Sustentabilidad

Sarandón y Flores (2014), exponen que los pasos para obtener indicadores de evaluación de la sustentabilidad 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, económico 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; y, Efectuar el análisis y presentación de resultados.

Castillo *et al.*, (2012), muestran que la selección de indicadores incluye un primer análisis que debe realizarse al entorno del sistema agrario, así como la revisión de la información publicada, bases de datos disponibles y trabajos de investigación que hayan sido desarrollados previamente con el fin de delimitar factores que puedan afectar el normal desarrollo de la localidad o fincas para alcanzar el desarrollo sostenible.

2.6.3. Estudios realizados sobre caracterización y evaluación de la sustentabilidad

Pabón, Herrera y Sepúlveda (2016), realizaron la caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el Departamento de Santander, la mayor zona productora de Colombia. Para ello se realizaron encuestas a 187 productores cacaoteros de seis municipios que tienen la mayor producción. La recolección de la información se realizó entre mayo a agosto de 2013, y en este estudio se determinó que el cultivo de cacao es una actividad tradicional, los bajos niveles de escolaridad hacen suponer que los planes de intervención y la adopción de tecnologías pueden ser una limitante. Así también se encontró que la Moniliasis y la Escoba de Bruja constituyen los principales problemas de rendimiento del cultivo, por lo que se hace necesario realizar mayores investigaciones para aprovechar el potencial de este producto.

Márquez y Julca (2015), mencionan que no han utilizado la metodología de Altieri y Nicholls (2002) para evaluar la sustentabilidad de fincas cafetaleras, dado que dicha metodología, evalúa únicamente la salud del suelo y del cultivo, es decir que no considera de manera

integrada las tres dimensiones de la sustentabilidad (económica, ambiental y sociocultural); mientras que la metodología desarrollada por Sarandón *et al.*, (2006), es la que mejor se adapta al análisis de la sustentabilidad de sistemas agropecuarios o fincas donde se trabaja con cultivos anuales, y en el caso de fincas con cultivos perennes, se recomienda su reformulación, siempre y cuando se considere las tres dimensiones señaladas.

Anzules *et al.*, (2018), realizaron en Santo Domingo de los Tsáchilas la caracterización de fincas productoras de cacao, se aplicó una encuesta a 81 productores de cacao, mediante las cuales se determinó que las fincas cacaoteras son muy diversificadas, siendo la producción de cacao una de las actividades más importantes y complementaria a otras actividades. En cuanto al rendimiento existe una necesidad importante de mejorar el manejo técnico del cultivo de cacao. Así también el acceso a infraestructura y servicios básicos permitirán una mayor competitividad en la zona estudiada.

La generación de información para la caracterización de sistemas de cultivo con yuca en Perú, se realizó mediante encuestas (cuestionarios), entrevistas y visitas a las parcelas. Para el cálculo de la muestra, se utilizó el método de proporciones para poblaciones finitas. Las encuestas se iniciaron en el año 2013, se validó la información en el 11% de los sistemas de cultivo con yuca que fueron seleccionados de manera aleatoria. La información obtenida fue organizada en una base de datos para su respectiva tabulación y evaluación, de acuerdo a los objetivos de la investigación (Meza y Julca, 2015).

Estos autores también señalan que se realizó una selección y cuantificación de indicadores, los cuales se agruparon de acuerdo a su comportamiento ambiental, económico y social. Para la comparación entre las unidades de producción y el análisis de las tres dimensiones de la sustentabilidad se estandarizaron los indicadores de acuerdo a una escala numérica de (1 a 5), siendo (1) el valor más bajo de sustentabilidad y (5) el más alto. La ponderación se obtuvo multiplicando el valor estandarizado por un factor de ponderación y se estimaron las tendencias de sustentabilidad para las tres dimensiones. Para el cálculo de la sustentabilidad general, se promediaron los valores obtenidos para las tres dimensiones de análisis.

Las técnicas de recolección y análisis de la información utilizadas para la caracterización y tipología de las fincas productoras de vid en la región Ica-Perú, consistieron en una recopilación bibliográfica; entrevistas a expertos técnicos, con el fin de seleccionar los

elementos de la encuesta y las principales variables cuantitativas y cualitativas a consultar; encuestas dirigidas a representantes de fincas; procesamiento y análisis de datos. Para determinar la tipología de las fincas se realizó un análisis conglomerado, por el método Ward (Cáceres y Julca, 2018).

García, González y Cun (2017), manifiestan que para la asignación de los valores a los indicadores se empleó una escala de uno a cinco (1 a 5), siendo (1) el valor de menor sostenibilidad y (3) el valor medio de la escala. Para considerar una finca como sostenible y sustentable, deberá ser igual o superar este valor medio. Por cada dimensión, se construyeron varios indicadores a fin de detectar tendencias estimadas respecto la sostenibilidad de las fincas evaluadas.

Machado, Nicholls, Márquez y Turbay (2015), realizaron la caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia. Para ello se seleccionaron tres dimensiones y para cada una de ellas se seleccionaron algunos atributos de análisis para la caracterización. En la dimensión económica se evaluaron los atributos seguridad alimentaria, rendimiento y riesgo económico; en la dimensión técnica productiva se evaluó la calidad del suelo y salud del cultivo; mientras que en la dimensión social se evaluó la tenencia de la tierra y redes sociales.

Guevara y Vásquez (2019), indican que con el objetivo de caracterizar y evaluar la sustentabilidad de fincas cafetaleras en la localidad de Nuevo Chirimoto, Región Amazonas, trabajaron con una asociación integrada por 351 agricultores dedicados al cultivo de café; para ello, realizaron una encuesta considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales y aplicaron el método multicriterio propuesto por Sarandón (2002) que utiliza indicadores de tipo económico, ecológico y sociocultural.

Estos autores también muestran que el 54% de las fincas no son sustentables en el aspecto económico, debido a la escasa o nula variedad de productos lo cual trae como consecuencia ingreso netos mensuales bajos. La dimensión ecológica fue más sustentable (97%), dado que los agricultores realizan un manejo a la cobertura vegetal protegiendo el suelo de la erosión. En el aspecto sociocultural, la sustentabilidad alcanzada fue del 84% lo cual podría justificarse por el fácil acceso a los servicios básicos de salud y educación. En cuanto al

índice de general de sustentabilidad, el 44% de las fincas son sustentables debido a que presentaron un índice ≥ 2 .

Díaz, Canto, Alegre, Camarena y Julca (2017), evaluaron la sostenibilidad social de las fincas productoras de tomate de árbol en el cantón Guachapala, Azuay-Ecuador. Para ello, obtuvieron información usando encuestas (cuestionario) y entrevistas. La metodología usada fue la de Sarandón y Flores (2009), misma que consistió en realizar una serie de procedimientos que conllevaron a la obtención de un conjunto de subindicadores adecuados para evaluar los puntos críticos de la sustentabilidad de los sistemas agrícolas; es una metodología sencilla y de bajo costo mediante la cual se obtiene un indicador de fácil interpretación.

Barrezueta y Paz (2017), establecieron un conjunto de indicadores para medir y comparar la sostenibilidad de dos fincas cultivadas con cacao CCN51 y Nacional, en la provincia El Oro, Ecuador; para ello, desarrollaron un trabajo de investigación en tres etapas, la primera que consistió en un análisis de la información científica, definición de indicadores por dimensiones (económica, social y ambiental) y validación de indicadores por panel de expertos; en la segunda etapa se realizó el trabajo de campo y una tercera parte que consistió en los análisis estadísticos y gráficos radiales. Los resultados muestran que la mayoría de las fincas tienen baja sostenibilidad, diferenciándose por dimensión. Se concluye que la formulación de indicadores por dimensión, la ponderación y la estandarización de los mismos constituye una herramienta para la identificación de problemas que inciden en la sostenibilidad de un sector agrario.

Pinedo, Gómez y Julca (2018), dan a conocer que el valor de los Indicadores Económicos, Ambientales y Sociales, se obtuvieron mediante la suma algebraica de sus respectivos indicadores, multiplicados por su factor de ponderación. El valor mínimo que debe alcanzar el Índice de Sustentabilidad General (ISG) para considerar como sustentable la producción de quinua debe ser igual o mayor que el valor medio de la escala (3) para las tres dimensiones estudiadas. A cada valor del ISG se le realizó la estratificación de sustentabilidad, para los procesos menos sustentables (menor a 3) y más sustentables (mayor o igual a 3); es decir, se obtuvo una sustentabilidad muy crítica (0 a 1,99), crítica (2 a 2,99), débil (3 a 3,9), media (4 a 4,99), y alta (mayor a 5).

Contreras, García y Valenzuela (2018), midieron el nivel de sustentabilidad económica en las parcelas de producción de papa, en las provincias de Barranca, Huaral y Cañete en Lima, para ello se utilizaron encuestas estructuradas a 127 productores de papa y se aplicó la metodología multicriterio de Sarandón que considera indicadores y sub-indicadores de sustentabilidad de un agro-ecosistema. En la dimensión económica, se evaluaron los indicadores: A. Autosuficiencia alimentaria, B. Ingreso neto mensual por grupo, y C. Riesgo económico. Se usó una escala cuantitativa de 0 (muy pobre sustentabilidad) hasta 4 (alto nivel de sustentabilidad). Se consideró el valor de 2 como un nivel aceptable de sustentabilidad (umbral), según Sarandón y Flores (2014).

Estos autores también mencionan que, para estimar las ponderaciones a los indicadores de sustentabilidad, se hicieron consultas a diversos especialistas del sector agrario y dichos valores fueron utilizados para fines de la investigación. Los instrumentos de medición consistieron en un cuestionario de preguntas dirigidas a obtener información válida de las variables e indicadores de sustentabilidad y para conocer el número de entrevistados se utilizó la expresión basada en Scheaffer, Mendenhall y Hott (1987). Para el tratamiento estadístico de la información los investigadores utilizaron el programa estadístico R y en una hoja de Excel en la cual se graficaron los resultados para los indicadores en un diagrama de ameba o radial (Contreras, García y Valenzuela, 2018).

Pinedo, Gómez y Julca (2017), manifiestan que en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas de producción de quinua en Chiara, Ayacucho; el ajuste de los indicadores, su medición en campo, ponderación y estructura, fue validada en dos talleres mediante discusión y consenso entre técnicos, expertos, líderes de organizaciones y productores presentes que participaron en el trabajo. La ponderación se realizó de conforme al nivel de significancia de cada indicador para la sustentabilidad del sistema. Los datos fueron procesados mediante fórmulas de evaluación de sustentabilidad (Calle, 2018).

Caicedo, Soplín, Balmaseda, Cadena y Leyva (2020), evaluaron la sustentabilidad de sistemas de producción de banano en Babahoyo, Ecuador, y construyeron indicadores conforme la metodología descrita por Sarandón (2002). Los indicadores se consideraron como variables seleccionadas y cuantificadas y se eligieron aquellos de fácil obtención e interpretación mediante los cuales se pudo identificar tendencias a nivel de finca. Estos

indicadores para cada dimensión estuvieron compuestos por variables o subindicadores seleccionados y cuantificados.

Para la comparación de las fincas y el análisis de las múltiples dimensiones de la sustentabilidad, los datos fueron estandarizados mediante su transformación a una escala donde 0 es el valor más bajo de sustentabilidad y 4 el valor más alto. El valor de los indicadores se obtuvo de la media ponderada con pesos propuestos por productores en relación a los logros. El índice general de la sustentabilidad se obtuvo mediante el promedio de los indicadores obtenidos de las tres dimensiones, y se consideró una finca sustentable cuando el valor obtenido de esta operación es igual o mayor que el valor medio de la escala (2) (Caicedo *et al.*, 2020).

Valarezo, Julca y Rodríguez (2020), evaluaron la sustentabilidad de las fincas productoras de limón en dos distritos del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, para ello se aplicaron encuestas a una muestra de 102 productores y se utilizó la metodología multicriterio de Sarandón (2002), misma que fue adaptada a fincas de limón. Para lo cual, se definieron indicadores y subindicadores con variables socioculturales, económicas y ambientales, mismas que se procesaron mediante las fórmulas de sustentabilidad ambiental, económica, sociocultural y general. Los resultados determinaron que el 12% de las fincas productoras de limón son sustentables, dado que presentaron indicadores superiores a 2 en las tres dimensiones estudiadas.

Ruiz, Julca y Chipana (2019), manifiestan que al evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de naranja (*Citrus sinensis*) en Perú, se obtuvieron datos con las tendencias de sustentabilidad de forma general. Para obtener información respecto a las tres dimensiones de la sustentabilidad, se elaboró un cuestionario con preguntas, siguiendo la metodología del análisis multicriterio que permitió estimar el indicador económico (IE), indicador ambiental (IA) y el indicador sociocultural (ISC) de cada finca, con estos datos obtenidos se calcula el indicador de sustentabilidad general (IS General).

Santistevan, Julca y Borjas (2016), evaluaron la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Jipijapa, Ecuador, los resultados obtenidos, utilizando la metodología multicriterio propuesta por Sarandón, muestran que el Índice de Sustentabilidad General (ISG) fue < 2 , el 89 % de

las fincas tuvo un Indicador Económico (IK) > 2 , el 95% un Indicador Ecológico (IE) > 2 y el 82% un Indicador Sociocultural (ISC) < 2 ; por lo tanto, las fincas no fueron sustentables, debido a que no cumplieron las dos condiciones señaladas por Sarandón *et al.*, (2004): a) ISG > 2 y b) ninguno de los tres indicadores tiene un valor < 2 . Estos autores indican que la metodología empleada se adapta a cultivos perennes, pero deben realizarse cambios en los subindicadores y variables a utilizar, teniendo en cuenta las dimensiones económica, ecológica y sociocultural de la sustentabilidad.

III. METODOLOGÍA

3.1. Descripción de la zona de estudio

La investigación se realizó en fincas cacaoteras del cantón San Francisco de Puebloviejo, ubicado entre las coordenadas geográficas 1°33'29" latitud Sur y 79°31'51" de longitud occidental.

Este cantón posee una precipitación que oscila entre 1500 a 2500 mm; el intervalo más común oscila entre los 1750 y 2500 mm distribuidos en 4 meses; los meses de diciembre a abril son los más lluviosos, mientras que mayo a noviembre es la época más seca; y una temperatura media anual va desde los 24 a 26° C¹.

3.2. Materiales, equipos y herramientas

Los materiales, equipos y herramientas de trabajo utilizados para el desarrollo de esta investigación son:

- Encuestas estructuradas
- GPS
- Cámara Fotográfica
- Computadora

3.3. Diseño de la Investigación

3.3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es un estudio no experimental con un diseño descriptivo-observacional, evaluativo-explicativo. La presente investigación se desarrolló en tres etapas y comprendió las siguientes fases (Figura 1):

1/. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Puebloviejo. (2020). Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Puebloviejo.

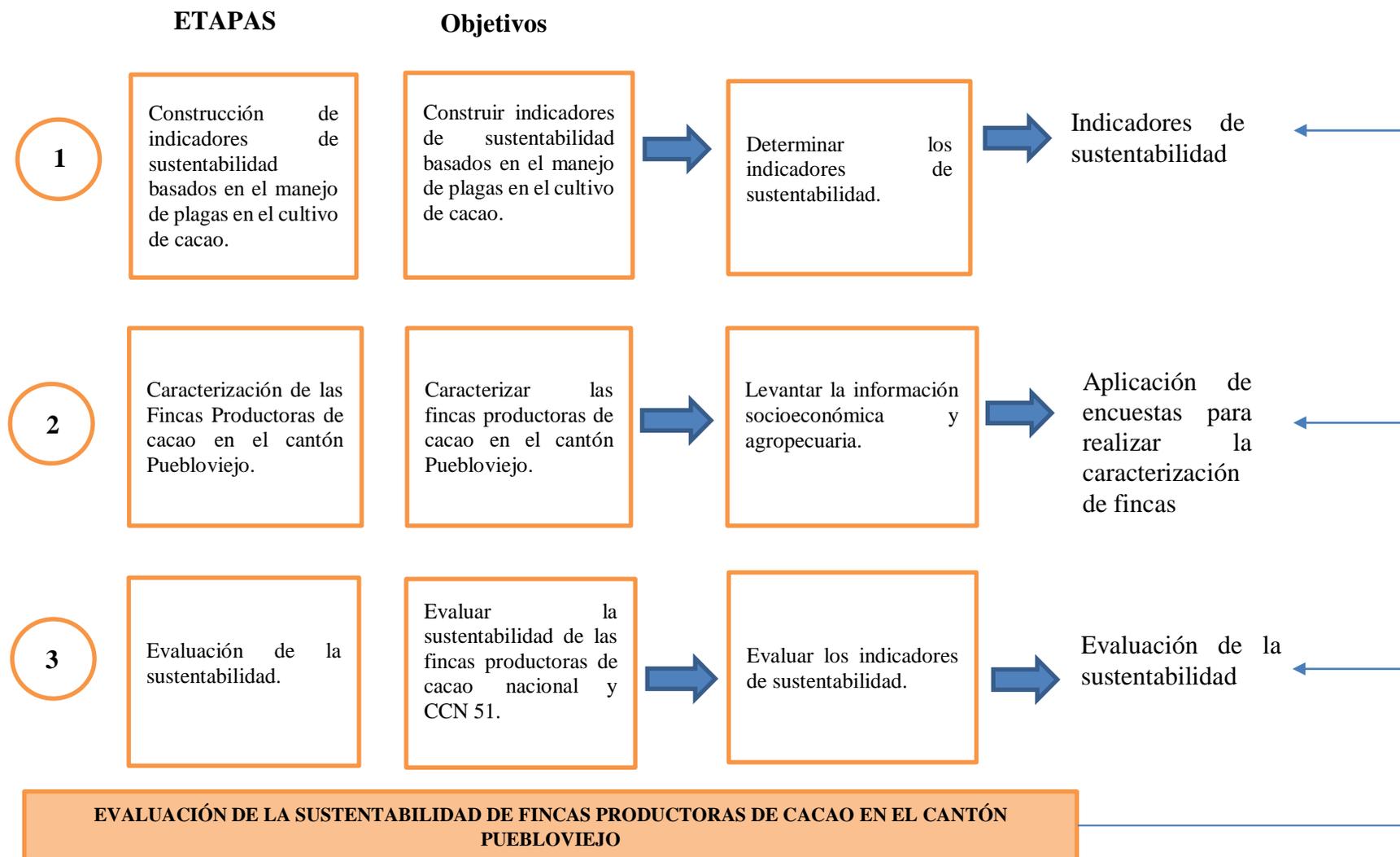


Figura 1. Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo (Adaptado de Reina, 2016).

3.4. Fases del estudio para evaluar la sustentabilidad

3.4.1. Etapa 1: Construcción de indicadores de sustentabilidad basados en el manejo de plagas en el cultivo de cacao.

Para 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 de las fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo.

3.4.2.1. Población y muestra

Según la base datos proporcionada por el MAGAP (2016), el número de productores de cacao encuestados en el cantón Puebloviejo, se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Productores a encuestar

CANTÓN	Cacao Nacional		Cacao CCN51	
	UPAs	Muestra	UPAs	Muestra
Puebloviejo	267	54	150	47

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el método de proporciones empleando la fórmula propuesta por Scheaffer *et al.*, (1987), debido a su aplicación en metodologías de Sarandón y Flores (2014) y Meza y Julca (2015):

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

Donde:

n: Número de muestras

N: Población

σ^2 : Varianza = $p \cdot q = 0,5$

B: Límite de error de estimación (10%)

4: Nivel de confianza del 90%

El tamaño de la muestra tiene un nivel de confianza de 90% y un margen de error de 10%, con lo que se obtendrá un tamaño de 54 encuestas para productores de cacao Nacional y 47 encuestas para productores de cacao CCN 51.

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: Evaluación la sustentabilidad de las fincas productoras de Cacao Nacional y Cv. CCN 51.

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	≥ 1ha	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 de 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 temporalmente equipado	Centro sanitario mal equipado y personal temporal	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

B1	Grado de satisfacción	Muy Satisfecho	Satisfecho	Medianamente satisfecho	Poco satisfecho	Desilusionado
C1	Relación con otros miembros	Muy alta	Alta	Media	Baja	Nula
D1	La Ecología para usted es	Tener una visión amplia y de sus fundamentos, del manejo más allá de la finca respecto al medio ambiente y su cuidado.	Efectuar prácticas ecológicas cotidianamente y no usar agroquímicos	Tiene la sensación de que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente	No conoce lo que es la ecología, ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, pero utiliza prácticas de bajos insumos	Aplica muchos agroquímicos o pesticidas para incrementar su producción

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.

$$\text{ISGen} = \frac{IK + IE + ISC}{3}$$

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 Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos, 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 Y DISCUSIÓN

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, con énfasis en el manejo de plagas en el cantón Puebloviejo de la provincia de Los Ríos, Ecuador.

La investigación de las características del productor y de las fincas productoras de cacao se realizó en 101 fincas de las parroquias San Juan, Puebloviejo y Puerto Pechiche, pertenecientes al cantón Puebloviejo, de la provincia de Los Ríos.

4.1.2.1. Características del productor

La Figura 2, muestra que el 79 % de los responsables de las fincas son de sexo masculino, mientras que el 21 % corresponden al sexo femenino, cuyas edades están comprendidas entre 0 a 25 años (3%), de 26-40 años (10%), de 41-60 años (42%) y mayores de sesenta años (45%).

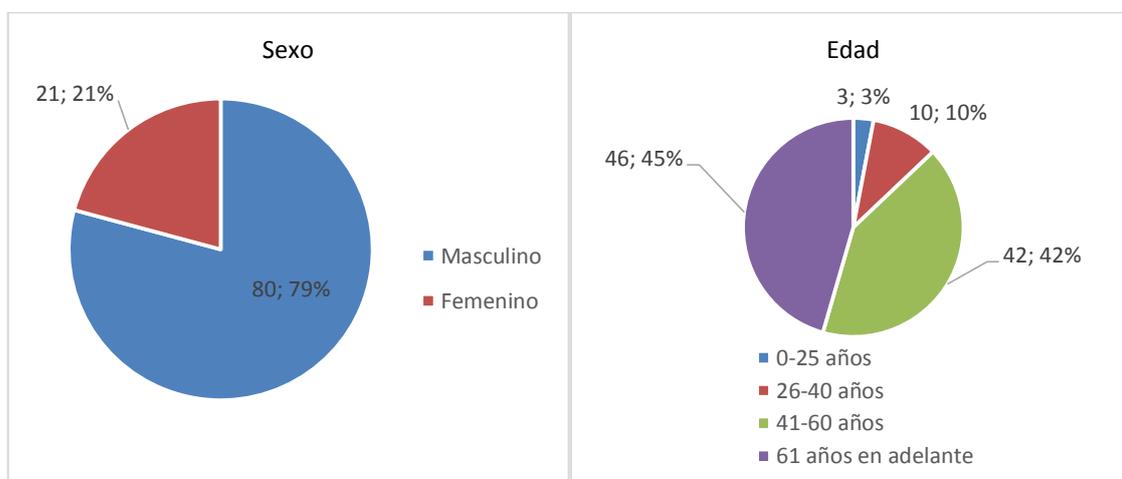


Figura 2. Sexo y edad de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Puebloviejo, Ecuador

La figura 3, muestra que el nivel de instrucción predominante es la primaria (53%), le sigue la secundaria (24%), no tiene estudios (13%), con educación superior (10%) y sin escolaridad (0%). Los ingresos mensuales del productor varían de menor o igual a 100 USD (32,67%), de 101 a 200 USD (31,68%), de 201 a 300 (12,87%), de 301-400 USD (14,85%) y mayor a 401 USD (7,92%). Estos ingresos provienen únicamente de la agricultura (41%), jornal (22%), cría de animales (19%), el resto proviene de otras actividades.

En cuanto al destino de la producción de animales (Figura 4), la mayor parte de los productores los destina para autoconsumo (59%), no cría (21%), venta (11%), más de uno (9%).

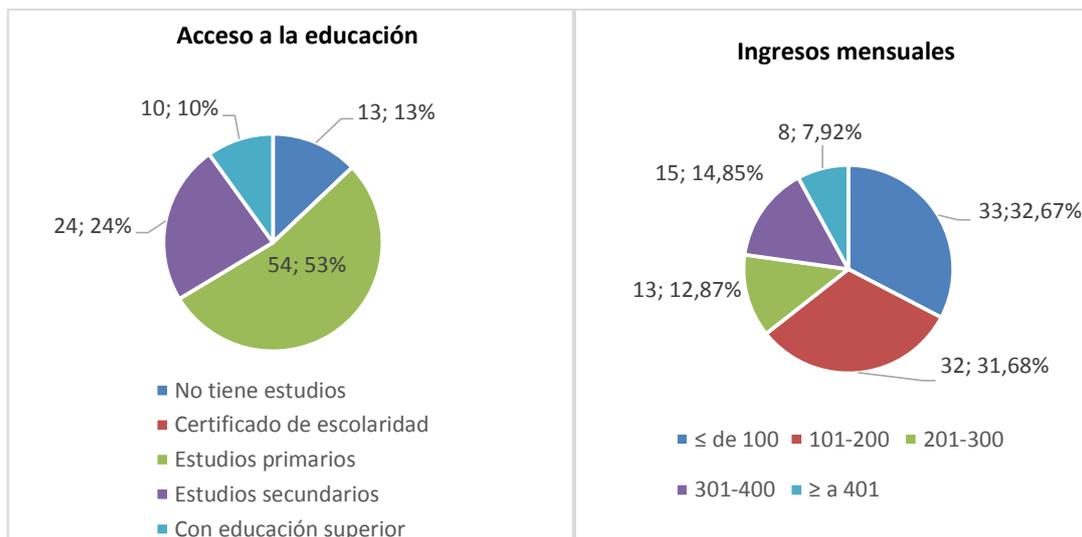


Figura 3. Acceso a la educación e ingresos mensuales de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueloviejo, Ecuador

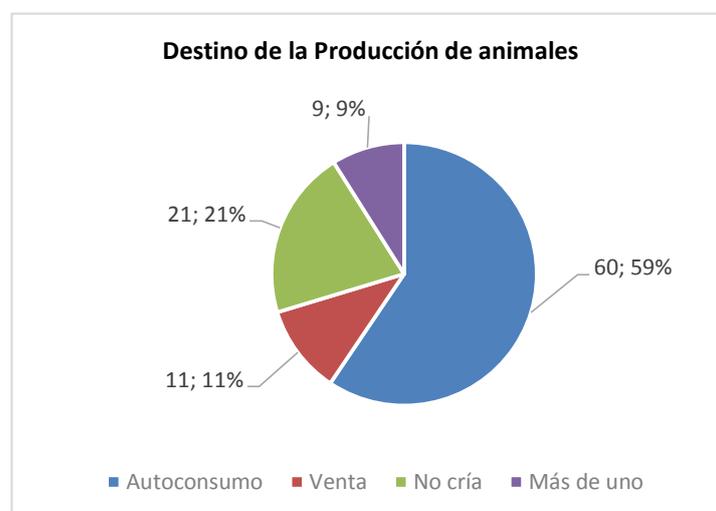


Figura 4. Destino de la producción de animales

En cuanto a la tenencia de vivienda (Figura 5), el 99% de los productores tienen vivienda propia, mientras que el 1% no tiene vivienda; predominando la vivienda de construcción de cemento (76%), seguido por la vivienda de construcción mixta (15%), madera (8%) y caña guadúa-bambú (1%).

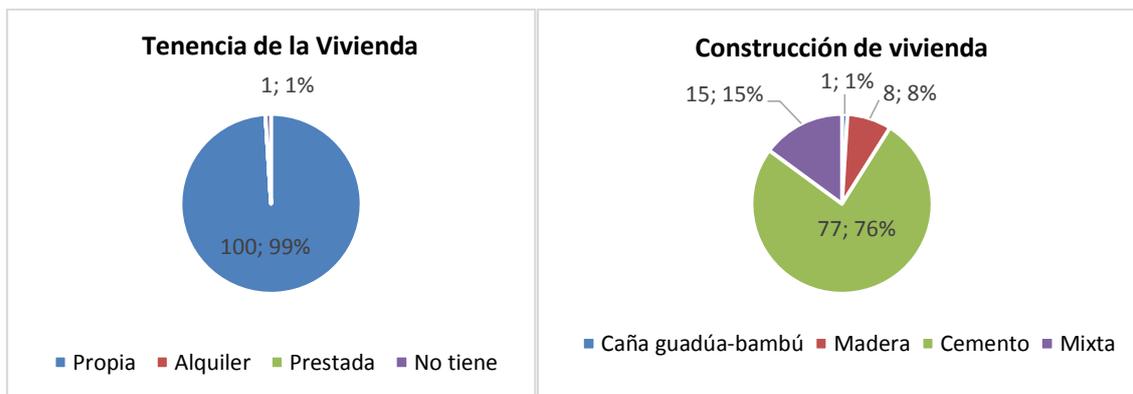


Figura 5. Tenencia de la Vivienda y tipo de construcción de vivienda de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

Respecto al estado de la vivienda, un grupo mayoritario de productores posee su vivienda en buenas condiciones (52%), en regulares condiciones (42%), en muy buenas condiciones (5%) y deteriorada, piso de tierra (1%) (Figura 6); en cuanto al acceso a servicios básicos, la mayor parte de los productores (66%) manifiesta que cuentan con el servicio de energía eléctrica pero no disponen de agua potable, sino agua de pozo; con instalación de agua y energía eléctrica (18%); con instalación completa de agua, energía eléctrica y teléfono cercano (10%); y, sin instalación de energía eléctrica y agua de pozo (6%).

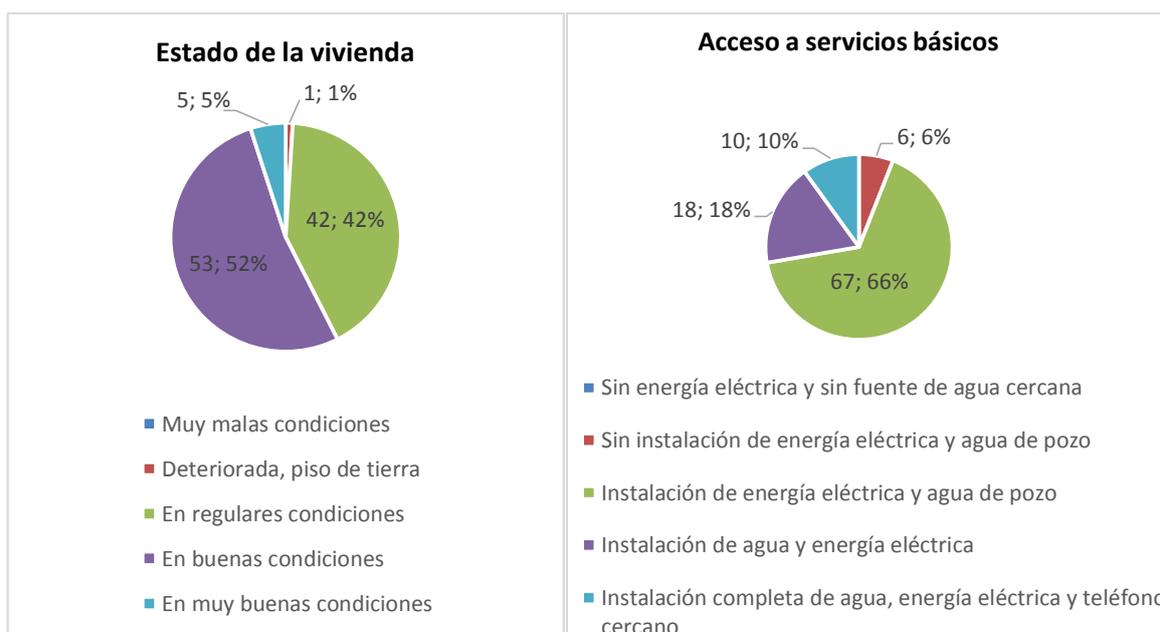


Figura 6. Estado de vivienda y acceso a servicios básicos de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La Figura 7, muestra que la mayor parte de los productores de cacao (88%) tienen acceso a centro sanitario con personal temporario y medianamente equipado, el resto (12%) manifiesta que los centros de salud en los que se atienden están mal equipados y tienen personal temporario. La distancia al centro médico varía, menor a 1 Km (13%), de 1 a 5 Km (62%), de 5,1 a 10 Km (22%) y mayor a 10 Km (3%).

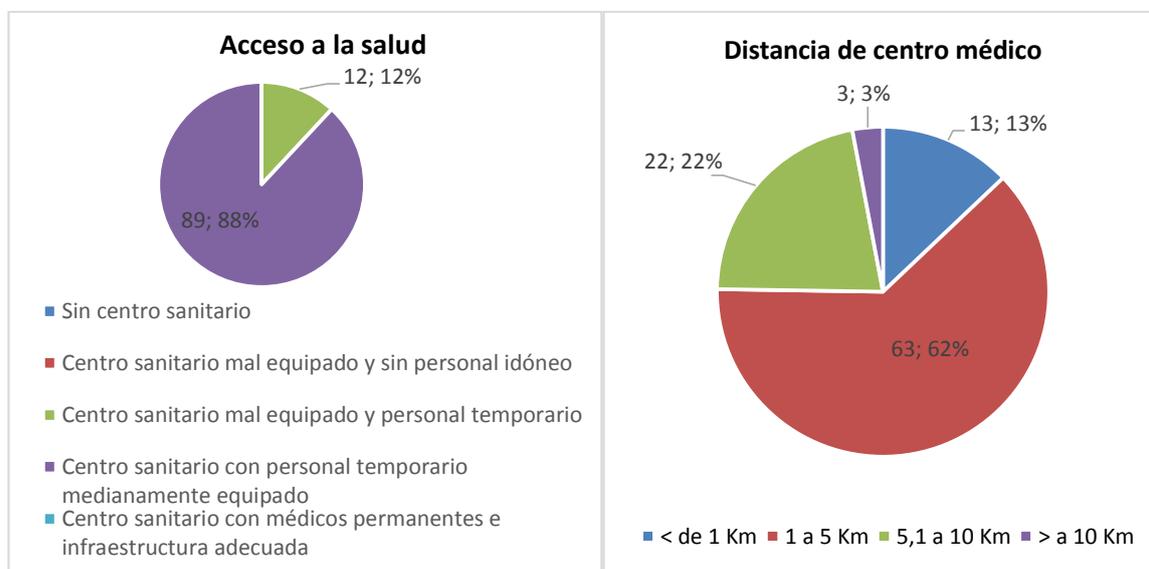


Figura 7. Acceso a la salud y distancia al centro de atención médica de los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

En cuanto a la participación en asociaciones (Figura 8), el 70% manifiesta que no pertenece a ninguna asociación, el 25% pertenece a una asociación de productores, el 3% pertenece a una asociación religiosa, mientras que el 2% a otro tipo de organización. De los productores que pertenecen a una asociación, el 79% no ha recibido ningún beneficio, el 7% ha recibido más de un beneficio, el 6% asesoramiento técnico, el 3% manifiesta como beneficio vender el cacao a mejor precio, el 3% indica que ha recibido otros beneficios y el 2% ha sido beneficiario de algún tipo de distracción.

Respecto a las capacitaciones (Figura 9), la mayoría de los productores manifiestan que no ha recibido capacitación (56%), por parte del MAGAP (32%), GAD's (5%), Nestlé (2%), otros (5%). Los agricultores que han sido capacitados, han recibido capacitación en manejo de plagas (12%), aspectos agronómicos del cultivo (11%), en ambos temas (11%) y en otros temas (10%).

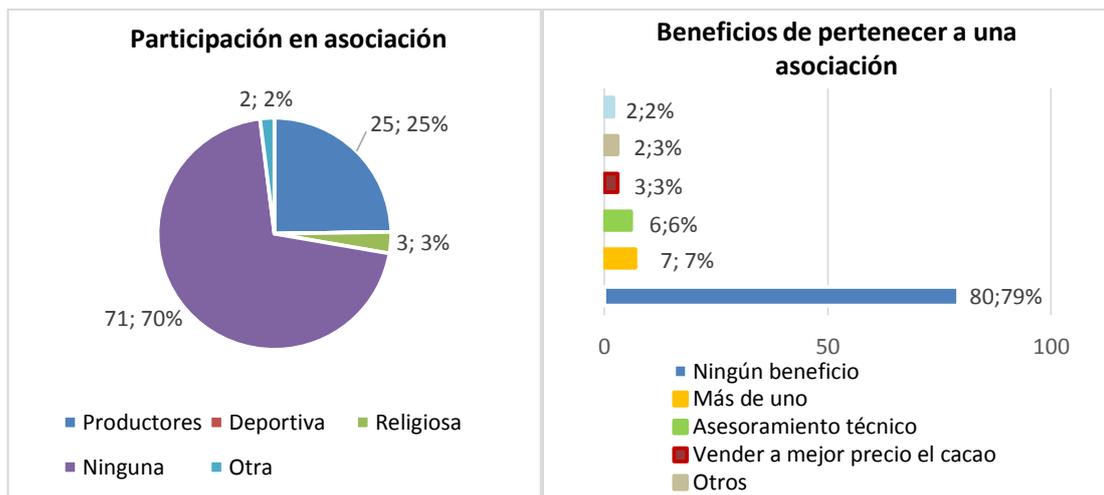


Figura 8. Participación en asociaciones y beneficios que tienen los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

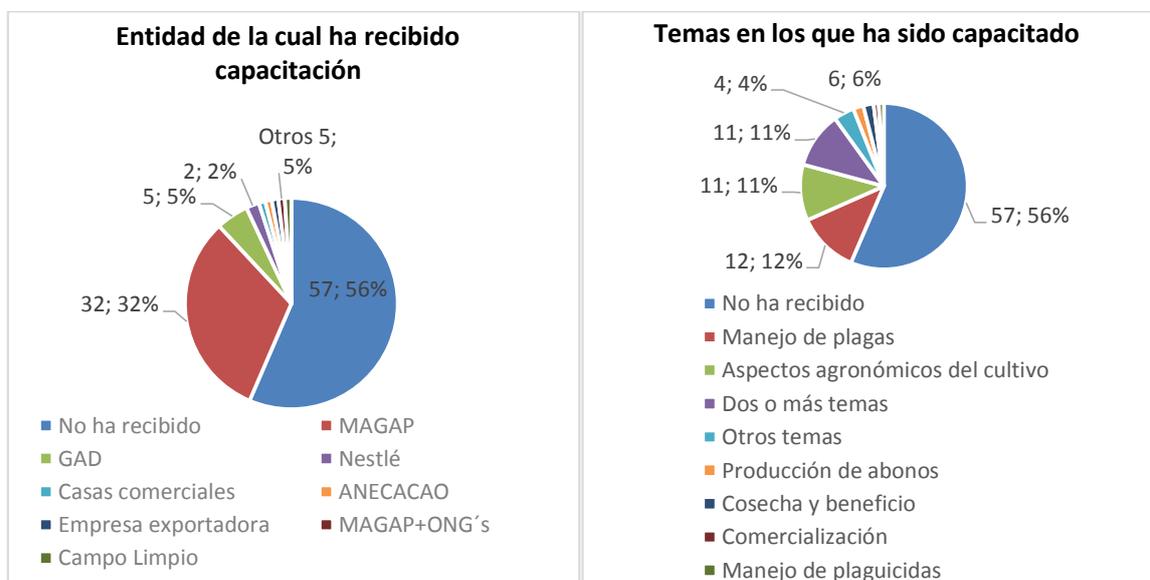


Figura 9. Entidad de la cual ha recibido capacitación y temas en los que han sido capacitados los responsables de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La Figura 10, muestra que los productores de cacao se encuentran desilusionados en cuanto a su sistema de producción (32%), poco satisfecho (32%), le sigue medianamente satisfecho (14%), satisfecho (12%) y muy satisfecho (10%). Mientras que su relación con otros miembros varía de media (5%), alta (39%) y muy alta (56%).

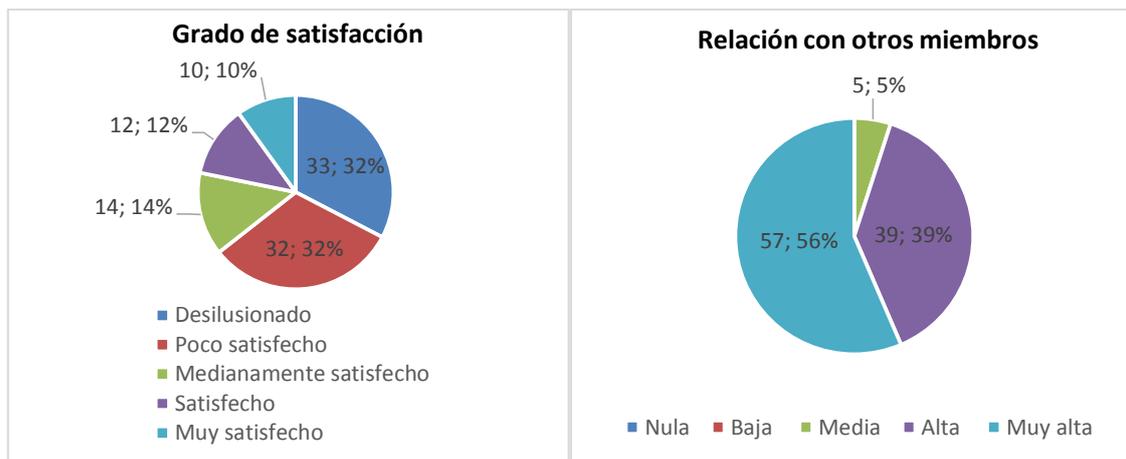


Figura 10. Grado de satisfacción del sistema de producción y relación del productor con otros miembros en las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

Respecto a los conocimientos que tiene el productor sobre la ecología (Figura 11), la mayoría de los productores manifiestan que tienen la sensación de que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente (63%), efectúan prácticas ecológicas cotidianamente y no usan agroquímicos (16%), no conocen lo que es la ecología, ni perciben las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, pero utilizan prácticas de bajos insumos (15%), y tienen una visión amplia de sus fundamentos, del manejo más allá de la finca respecto al medio ambiente y su cuidado (6%).

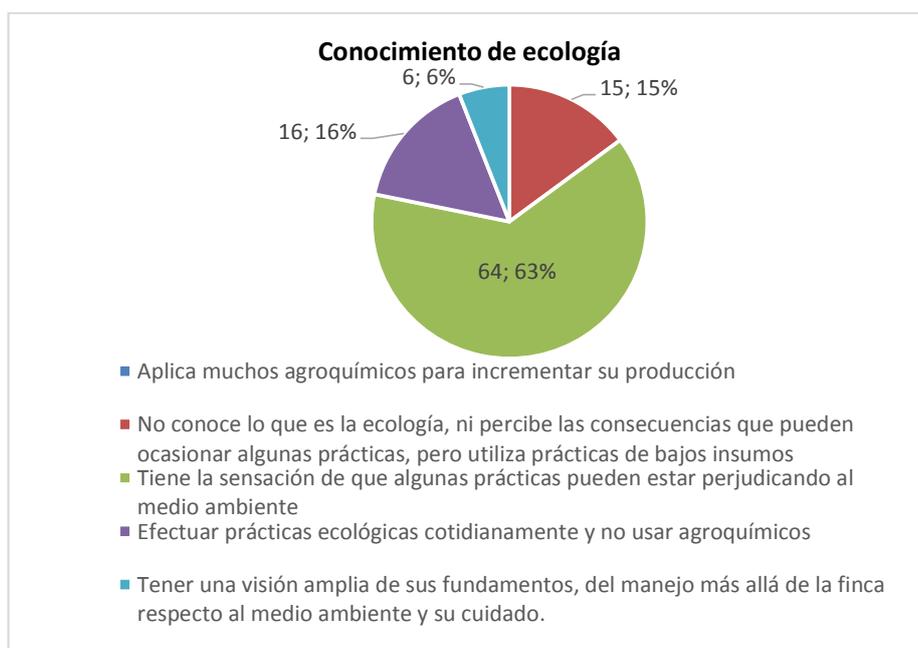


Figura 11. Conocimientos que tienen el productor de cacao sobre ecología, cantón Pueblo Viejo, Ecuador

4.1.2.2. Características de las fincas con énfasis en el manejo de plagas

La mayoría de los productores de cacao practican la agricultura convencional (66%), mixta (28%) y orgánica (6%). Varias plagas afectan el cultivo de cacao, siendo la moniliasis el principal problema fitosanitario de cacao (69%), le sigue más de un problema (11%), insectos (10%), mazorca negra (4%), escoba de bruja (3%), malezas o arvenses (2%) y ninguno (1%) (Figura 12).

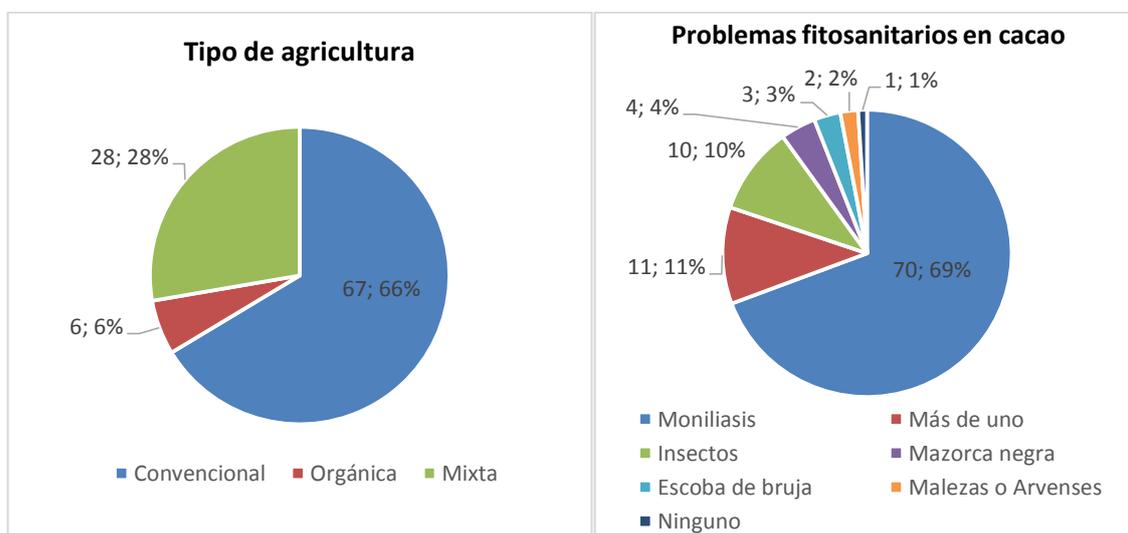


Figura 12. Tipo de agricultura y principales problemas sanitarios en las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La mayoría de los productores indican que el cultivo de cacao se ve afectado por una enfermedad (39,60%), dos enfermedades (31,68%), tres enfermedades (15,84%), por 4 enfermedades (6,93%), ninguna enfermedad (5,94%) (Figura 13). El 43,56% de los encuestados manifiesta que las afectaciones a causa de las enfermedades en el cultivo de cacao son leves y autorregulables por el sistema; el 26,73% indica que existen afectaciones por causa de enfermedades que van del 40 - 50 % en los cultivos, con síntomas de leves a severos; el 22,77% señala que se observan afectaciones 30 - 40 % en el cultivo, con síntomas de leves; el 5,94% manifiesta que no se observan afectaciones por enfermedades; mientras que el 0,99% de los productores asegura que existen grandes afectaciones en el cultivo por causa de las enfermedades, mayores al 50% en toda el área (Figura 14).

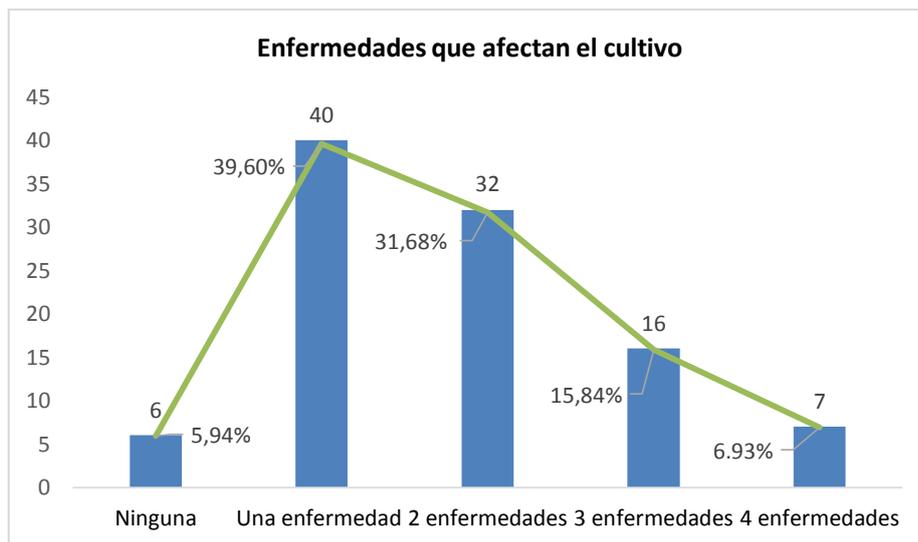


Figura 13. Enfermedades que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

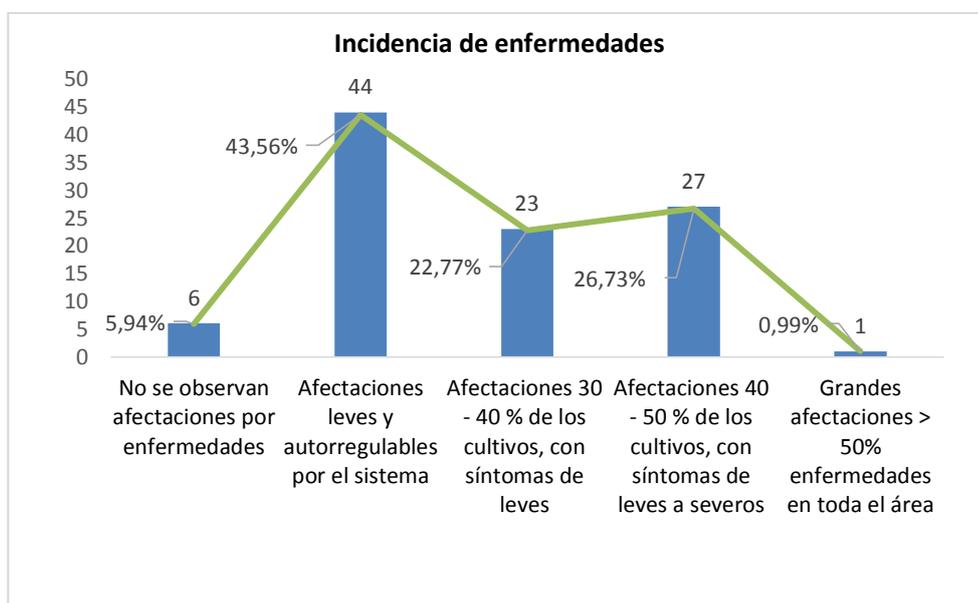


Figura 14. Incidencia de enfermedades que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La mayor parte de los productores de cacao, coinciden que la época de mayor frecuencia de enfermedades son los meses de junio (36%) y marzo (34%), le siguen los meses de julio (13%), febrero (5%), el resto de los meses varía entre 2% y 1% (Figura 15).

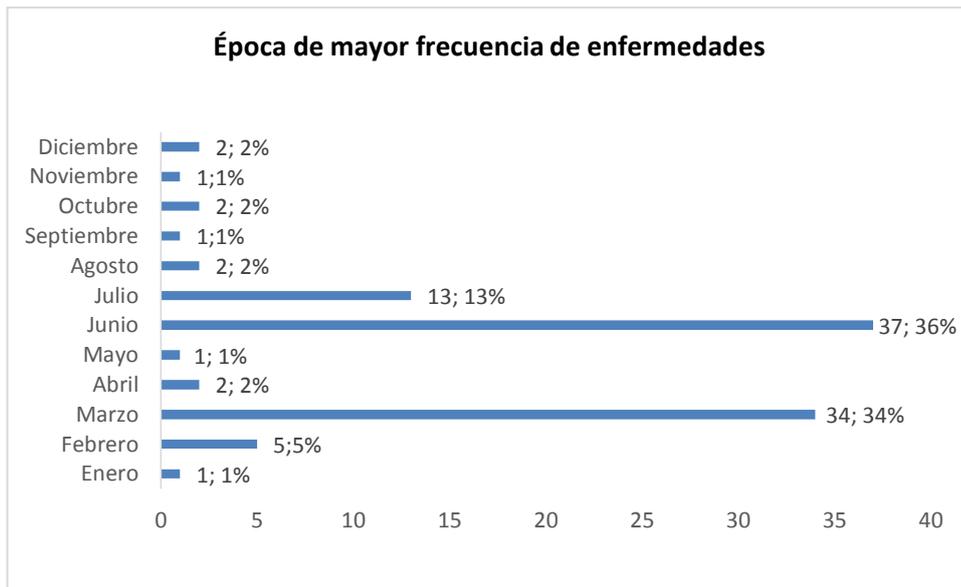


Figura 15. Época de mayor frecuencia de las enfermedades en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

En cuanto a la presencia de insectos (Figura 16), la mayor parte de los productores de cacao (54%) mencionan que en sus fincas se observa presencia y daño ocasionado por un tipo de insecto, por dos tipos de insectos (23%), por tres tipos (9%), por 4 tipos (1%), mientras que el 13% manifiesta que se no observa presencia de insectos en el cultivo. Siendo los principales insectos que afectan al cacao hormigas arrieras (41%), dos o más insectos (33%), no se observa presencia de insectos (13%), áfidos o pulgones (11%), termitas (1%) y cochinilla (1%) (Figura 17).

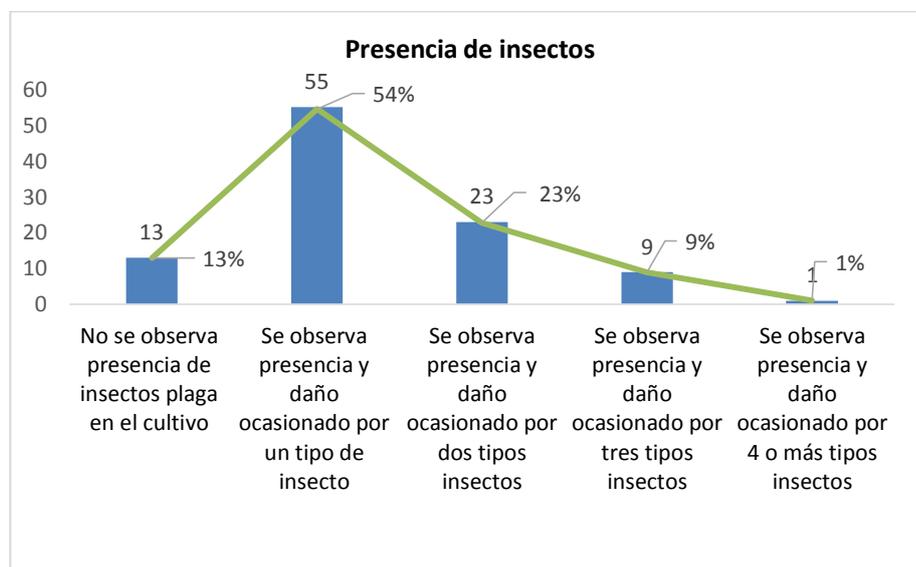


Figura 16. Presencia de insectos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

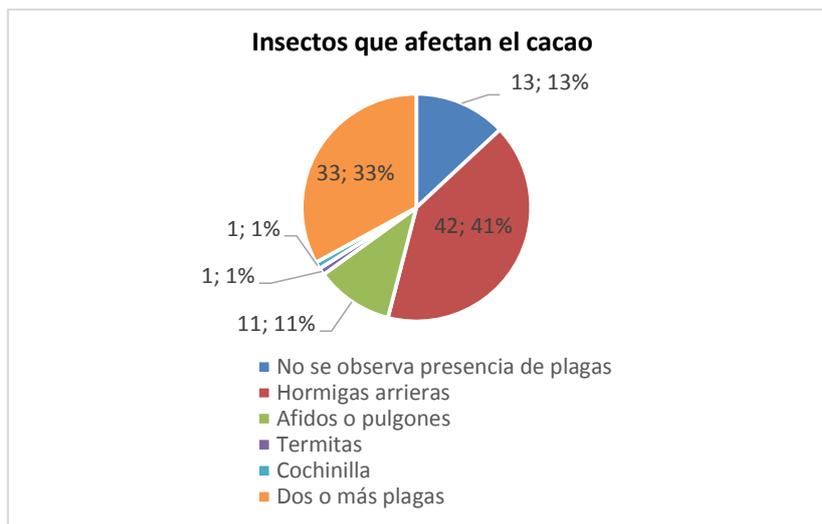


Figura 17. Insectos que afectan las fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La figura 18 muestra la incidencia de insectos en las fincas de los productores encuestados, con una incidencia de insectos menor del 5% (22,77%), 6-10% (24,75%), 11 a 15% (19,80%), 16 a 20% (17,82%) y 20% (14,85%). Respecto a la competencia por malezas (Figura 19), un grupo mayoritario de productores indica que su cultivo de cacao tiene una leve incidencia de malezas (63%), le siguen cultivo con malezas chapeadas que no causan problemas (31%) y presencia media de malezas, cultivo sufre competencia (6%).

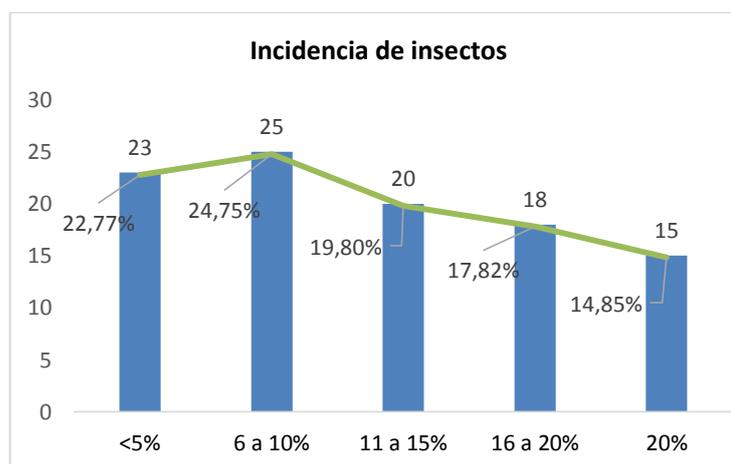


Figura 18. Incidencia de insectos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La Figura 20 muestra que un grupo mayoritario de productores de cacao combinan el control cultural y el control químico (62%), realizan únicamente control cultural (34%) y control químico (4%). En cuanto a la frecuencia del Manejo Integrado de Plagas, la mayor parte de los productores (62%) combina el cultural + químico con poca frecuencia, mientras que el 37% no realiza MIP y el 1% lo hace con mucha frecuencia.

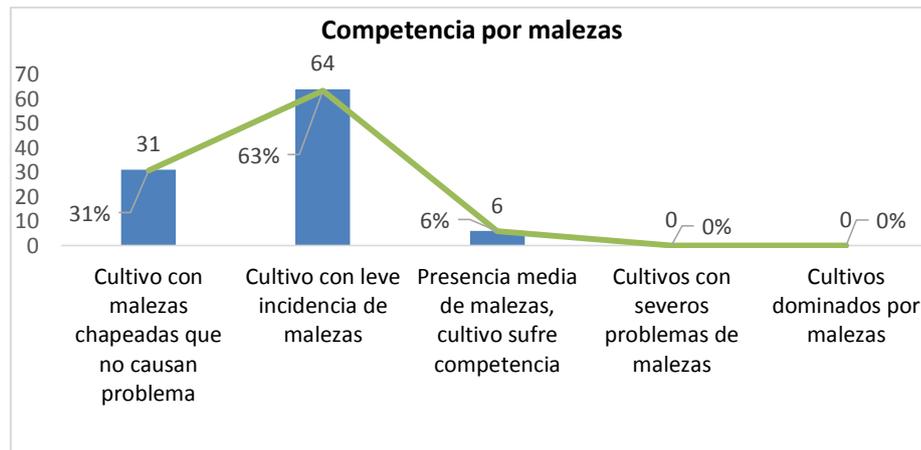


Figura 19. Competencia por malezas en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

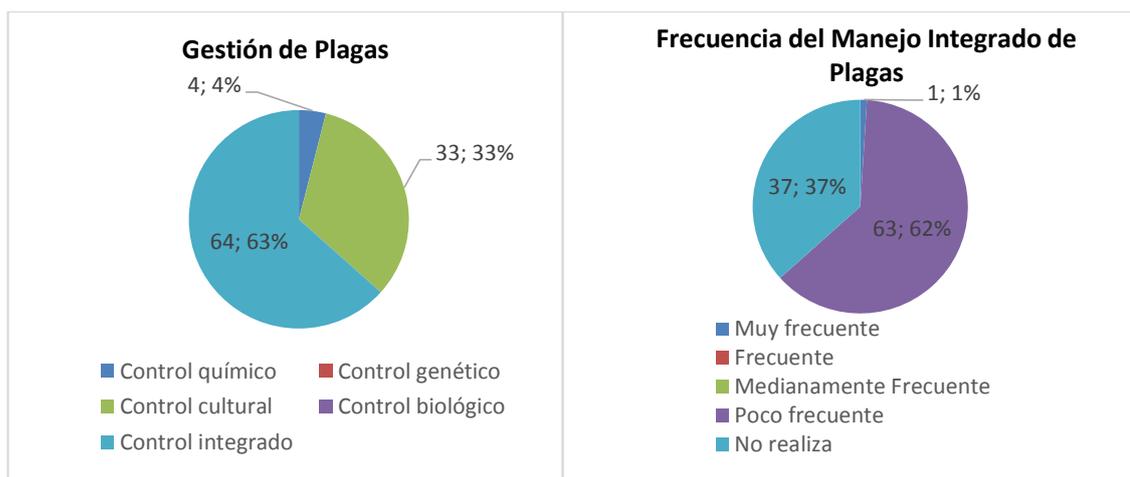


Figura 20. Gestión y frecuencia del Manejo Integrado de Plagas en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

La Figura 21 muestra que la mayoría de los productores cacaoteros no desinfectan las herramientas de poda (55%), mientras que el resto si realiza esta práctica (45%). En cuanto a la frecuencia con la que se realiza la poda, esta varía, una vez al año (54%), no realiza poda (22%), dos veces al año (19%) y tres veces al año (5%).

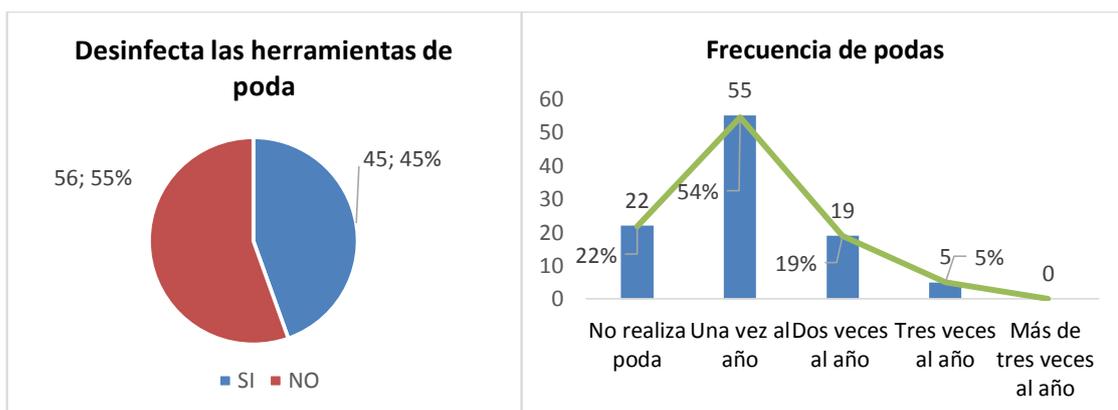


Figura 21. Desinfección de herramientas y frecuencias de podas en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

En cuanto al cicatrizante que se utiliza después de realizar la poda al cacao (Figura 22), la mayor parte de los productores cacaoteros manifiestan que no utilizan ningún tipo de cicatrizante (70%), pasta cúprica (15%), otro (8%), cicatrizante hormonal (4%), pasta bordelesa (2%), Oxitanium + cal (1%). En referencia a la recomendación más importante que realizan los productores para el control de enfermedades (Figura 23), los encuestados respondieron recoger y/o quemar las mazorcas enfermas (75%), aplicación de productos químicos (10%), cosechar periódicamente los frutos maduros (6%), podas en árboles y cacaos de sombra (4%), aplicar pastas protectoras en los cortes (3%) y eliminación de malezas (2%).

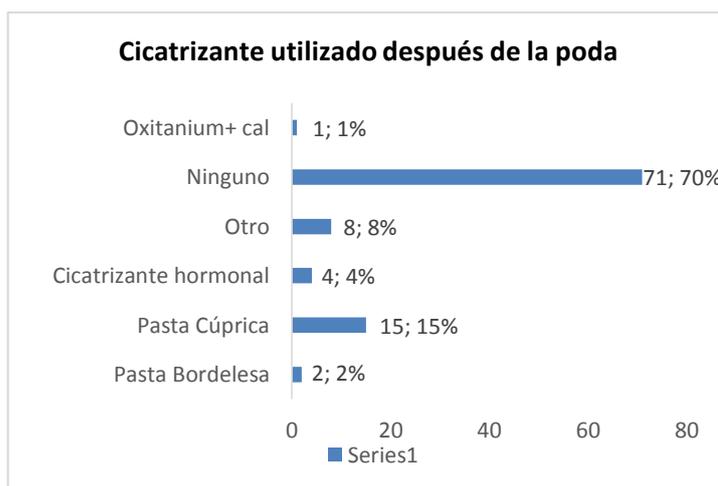


Figura 22. Cicatrizante utilizado después de la poda en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

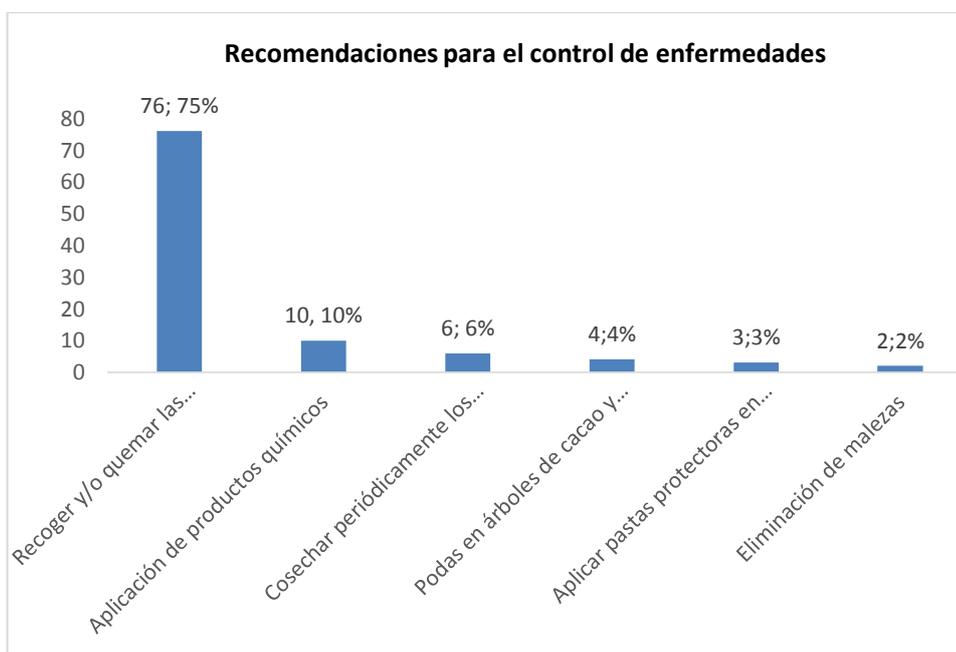


Figura 23. Recomendaciones que realizan los productores para el control de enfermedades en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

En cuanto a la práctica que realiza con los frutos enfermos (Figura 24), la mayor parte de los agricultores los amontona (80%), los quema (6%), los entierra (6%), ninguna (4%) y los cubre (4%). Respecto a la frecuencia de remoción de frutos enfermos (Figura 25), un grupo mayoritario realiza esta actividad cada cosecha (53%), cada cosecha en invierno (18%), quincenal en verano (10%), cuando se observa la enfermedad (4%), no realiza (3%), cuando hace las labores (3%), cada tres meses (1%), cada 6 meses (1%), otros (7%).

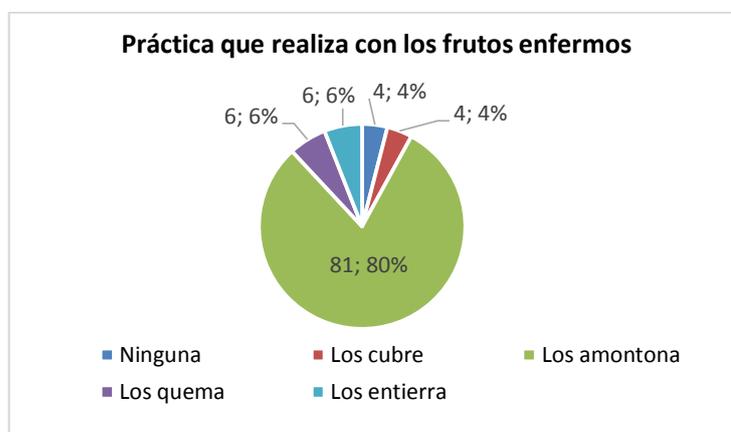


Figura 24. Prácticas que se realizan con los frutos enfermos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

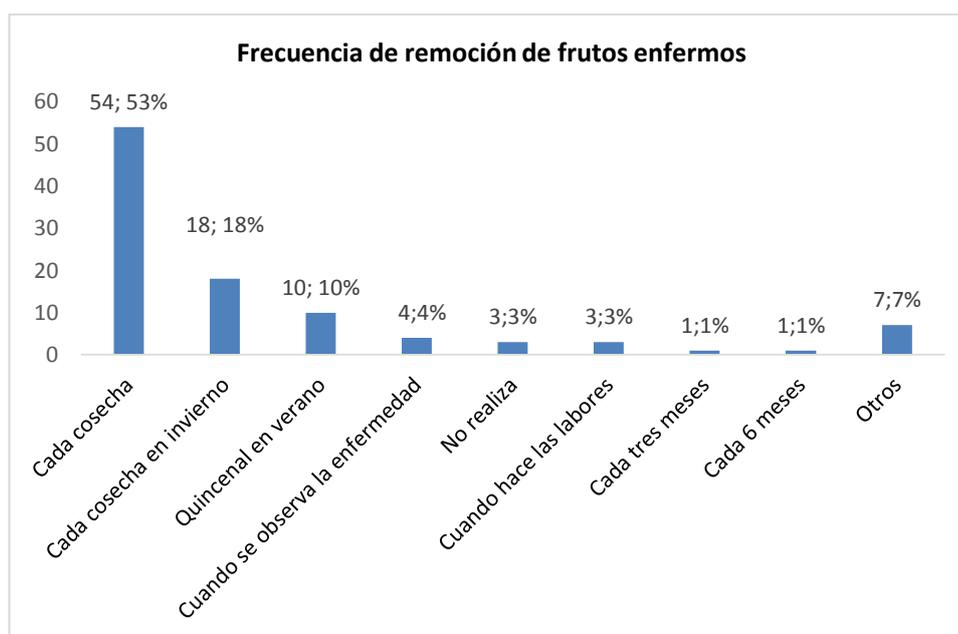


Figura 25. Frecuencia de remoción de frutos enfermos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador

En cuanto al manejo de cobertura vegetal, la mayor parte de productores de cacao presentan coberturas $\leq 20\%$ (95%), 40-21% (1%), 60-41% (2%), 80-61% (2%); respecto al reciclaje de residuos un grupo prioritario de cacaoteros recicla solo cáscara (91%), cáscara y mucílago

mazorca (5%), retira biomasa del campo (2%), recicla residuos de podas + cáscara y mucílago (1%) y total, residuos de podas+ cáscara y mucílago mazorca (1%) (Figura 26).

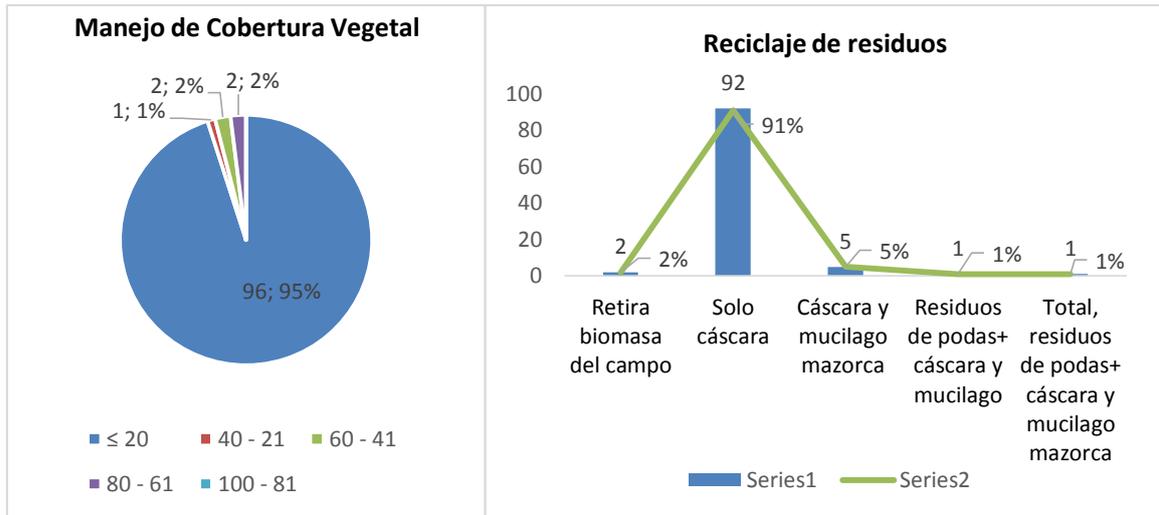


Figura 26. Manejo de cobertura vegetal y reciclaje de residuos en fincas productoras de cacao en el cantón Pumbloviejo, Ecuador.

La Figura 27 muestra que un grupo mayoritario de productores cacaoteros no utiliza productos orgánicos (72%), compost (9%), compost + extractos vegetales o estiércol de ganado (6%), estiércol de ganado (5%), gallinaza (4%) y otros (4%); en cuanto al número de aplicación de agroquímicos, la mayor parte de los productores manifiesta que realizan aplicaciones de agroquímicos ≤ a 2 (51%), seguido de 3 a 4 (47%) y 5 a 6 (2%).

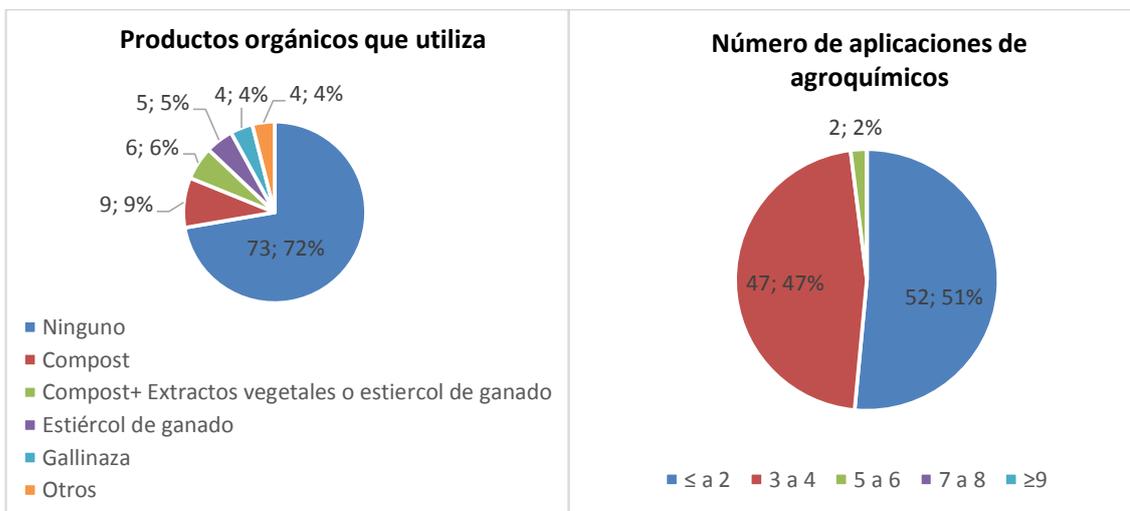


Figura 27. Productos orgánicos que se utilizan y número de aplicaciones de agroquímicos que se realizan en fincas productoras de cacao en el cantón Pumbloviejo, Ecuador.

La Figura 28 muestra que la frecuencia de aplicación de agroquímicos varía, siendo esta semestral (35%), cuatrimestral (34%), no aplica (18%), trimestral (10%) y anual (3%). En cuanto al tipo de agroquímicos, los productores de cacao mencionan que aplican un solo tipo de agroquímicos (29%), tres tipos de agroquímicos (27%), dos tipos de agroquímicos (26%) y no aplica (18%).

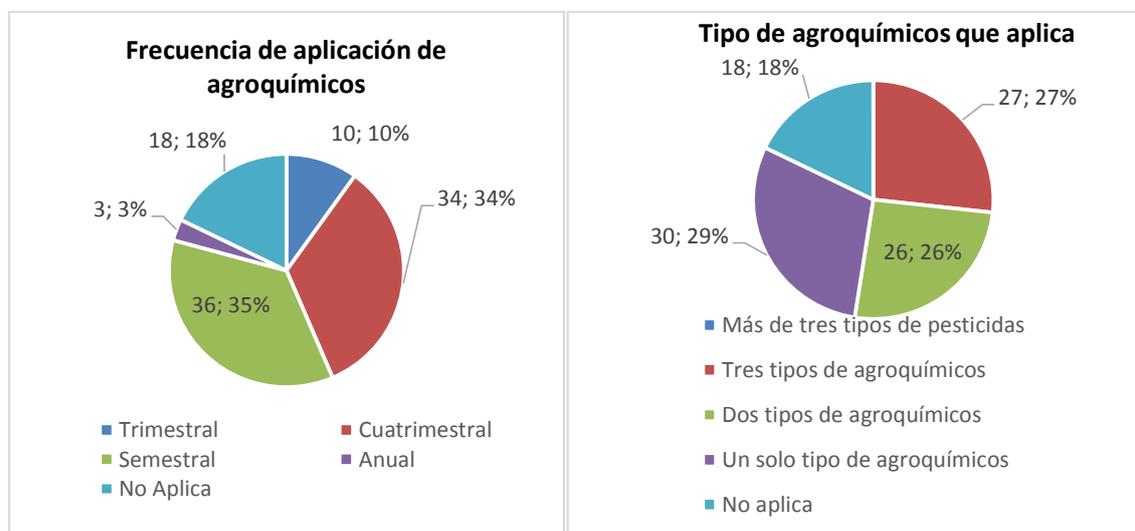


Figura 28. Frecuencia de aplicación y tipo de agroquímicos que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

Respecto al grupo químico de los herbicidas que se utilizan (Figura 29), el 35% de los encuestados respondieron que no aplican herbicidas, mientras que el 65% si utiliza, perteneciendo al grupo químico Bipiridilos (48%), Organofosfinatos (11%), Ácido fosforoso (3%), Glufosinato de amonio (2%) y Organofosforados (1%).

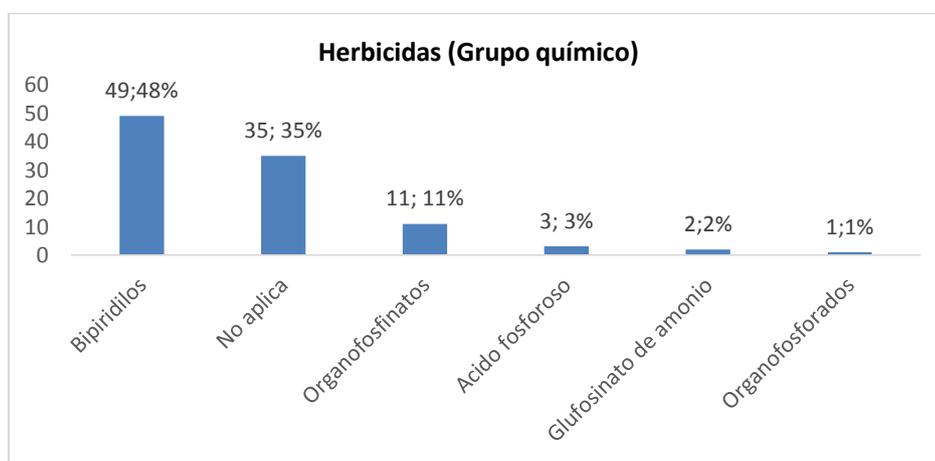


Figura 29. Grupo químico de los herbicidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

En cuanto al grupo químico de los insecticidas que se utilizan (Figura 30), el 43,5% de los encuestados respondieron que no aplican insecticidas, mientras que el 56,5% si utiliza, perteneciendo al grupo químico Organofosforados (43,5%), Piretroides (10%) y Otros (3%).

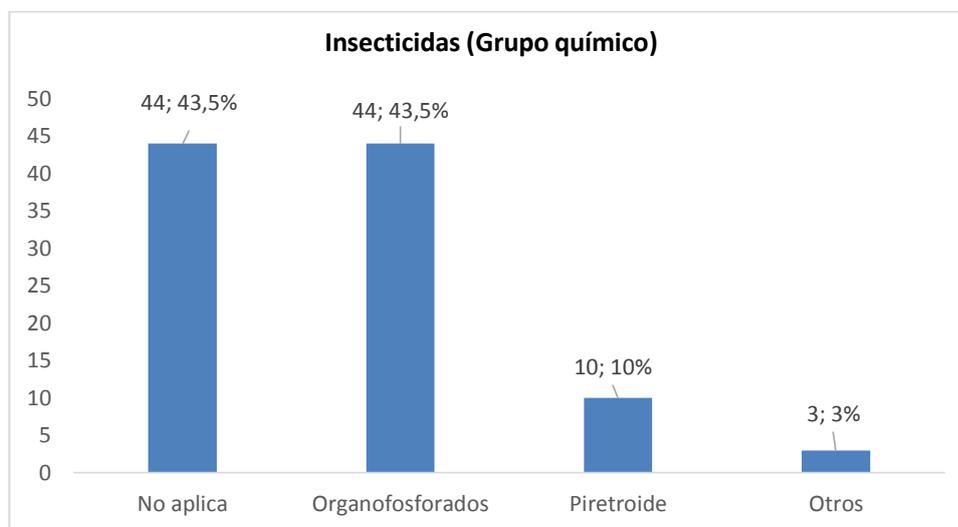


Figura 30. Grupo químico de los insecticidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

En referencia al grupo químico de los fungicidas que se utilizan (Figura 31), el 56% de los encuestados respondieron que no aplican fungicidas, mientras que el 44% si utiliza, perteneciendo al grupo químico Inorgánico cúprico (29%), Cloronitrilo (10%), Triazoles (1%), Estrobilurina (1%), Metoxiacrilatos + Triazol (1%), Clonazol clorado (1%) y Benzimidazol (1%).

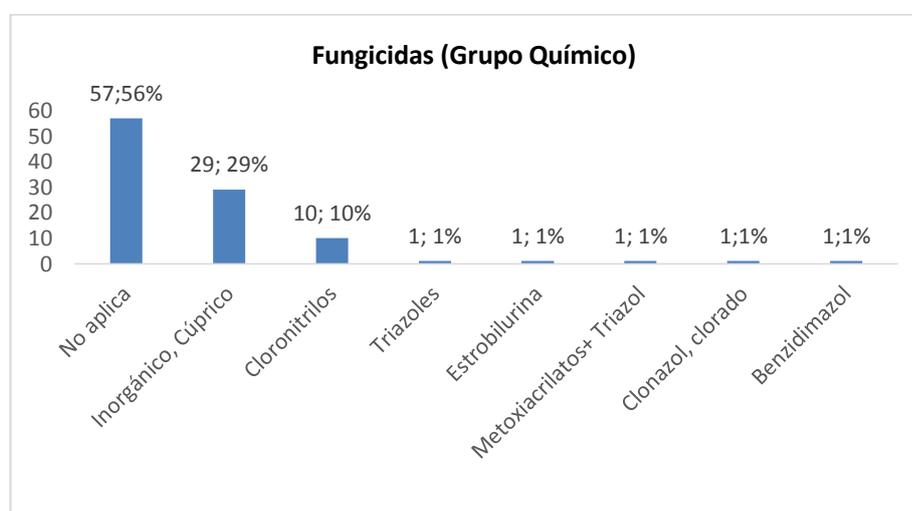


Figura 31. Grupo químico de los fungicidas que se aplican en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

4.1.2.3. Características de la producción cacaotera

Las fincas varían en superficie (Figura 32), ≤ 1 ha (43%), de 1,1 a 5 has (47%), de 5,1 a 10 has (8%), de 15,1 a 20 has (1%), $>$ de 20 has (1%); la superficie sembrada con cacao es ≤ 1 ha (49%), 1 a 2 has (15%), 2 a 3 has (22%), 3 a 4 has (7%), $>$ 4 ha (7%). De los 101 productores encuestados (Figura 33), la mayoría cultiva el cacao CCN-51 (46%), complejo tradicional (38%), mientras que otro grupo trabaja con genotipos no identificados o clones de cacao fino de aroma (16%). La edad del cultivo varía $<$ 1 año (1%), 1 a 2 años (1%), 2 a 3 años (8%), 3 a 4 años (7%) y mayor a 4 años (83%).

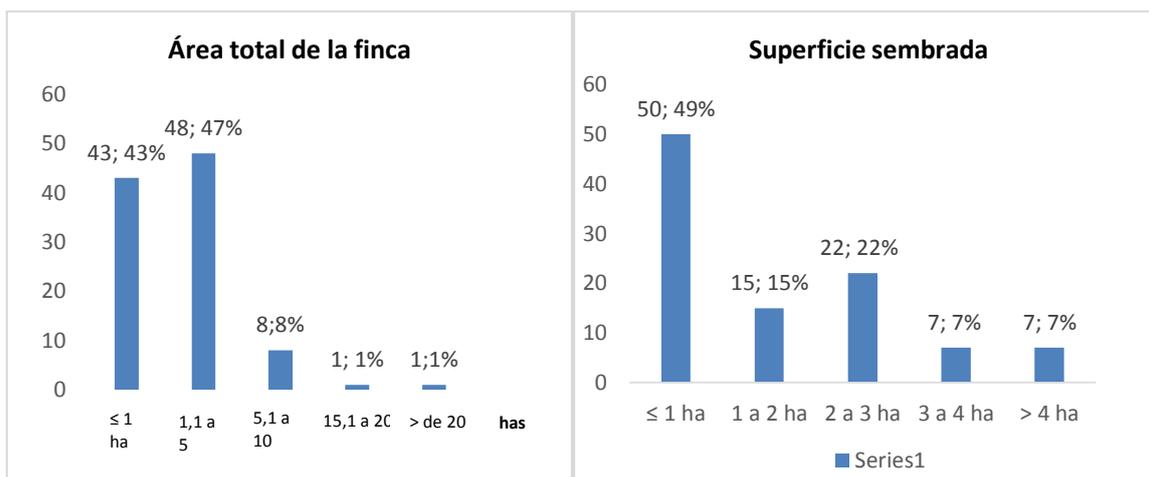


Figura 32. Área total de la finca y superficie sembrada con cacao en el cantón Puelobviejo, Ecuador.

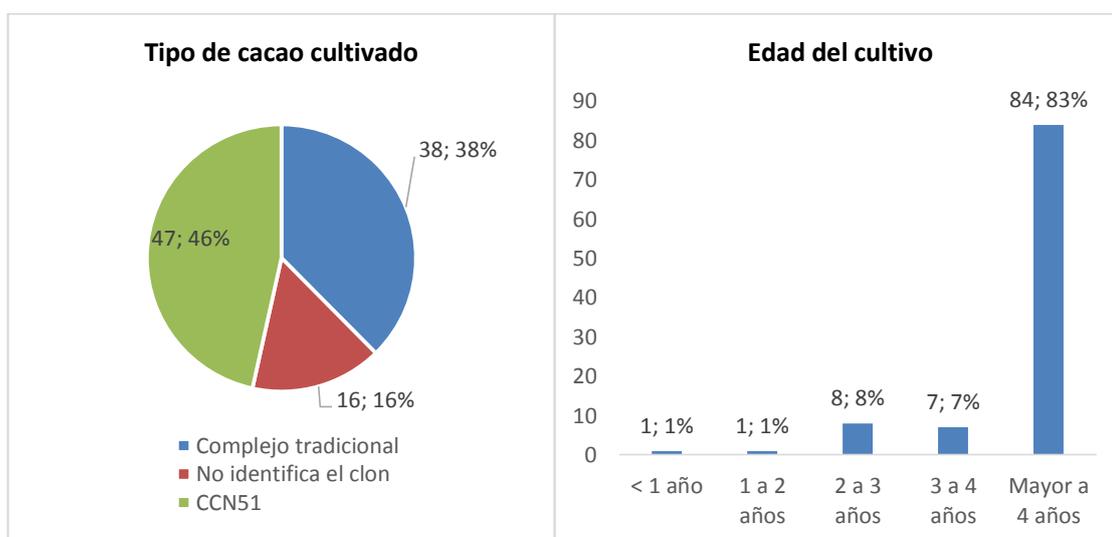


Figura 33. Tipo de cacao cultivado y edad del cultivo de cacao en el cantón Puelobviejo, Ecuador.

Respecto a la diversificación de la producción, la mayor parte de los productores produce 1-2 productos (47%), ≤ 1 producto (37%), 2-3 productos (15%) y 3-4 productos (1%). La superficie de autoconsumo varía, siendo $\leq 0,1$ has (86%), 0,2-0,4 has (8%), 0,5-0,7 has (2%), y ≥ 1 ha (4%) (Figura 34).

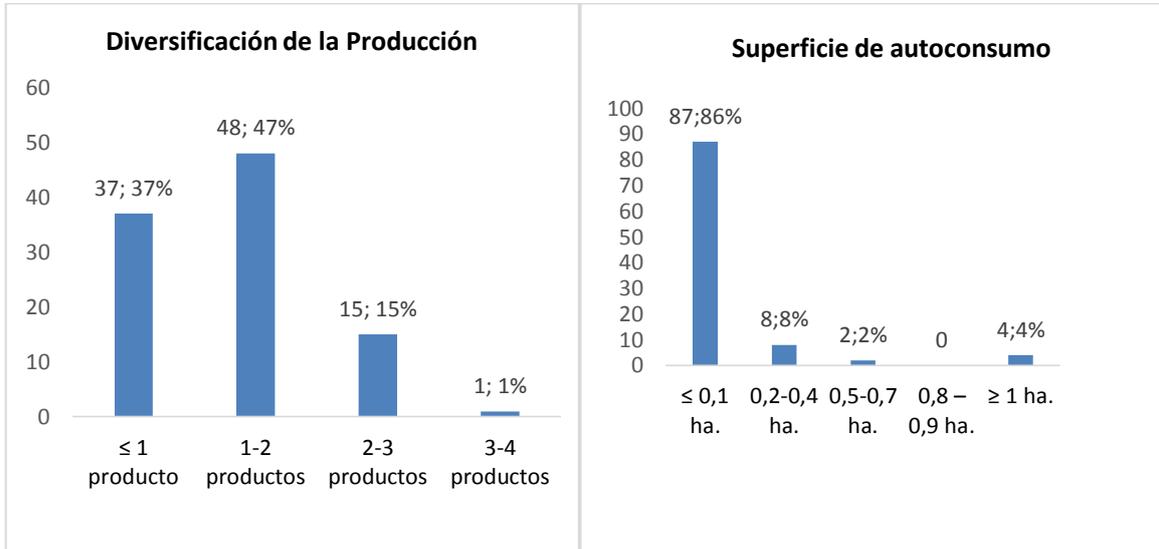


Figura 34. Diversificación de la producción y superficie de autoconsumo en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La Figura 35 muestra que la producción anual de cacao varía, siendo < 225 Kg/ha⁻¹ (32,67%), 226-375 Kg/ha⁻¹ (31,68%), 376-499 Kg/ha⁻¹ (13,86%), 500-682 Kg/ha⁻¹ (11,88%) y > 682 Kg/ha⁻¹ (9,90%). La dependencia de insumos externos, se ubica entre 0-20% (43%), 20-40 (30%), 40-60 (18%), 60-80 (7%) y 80-100 (2%).

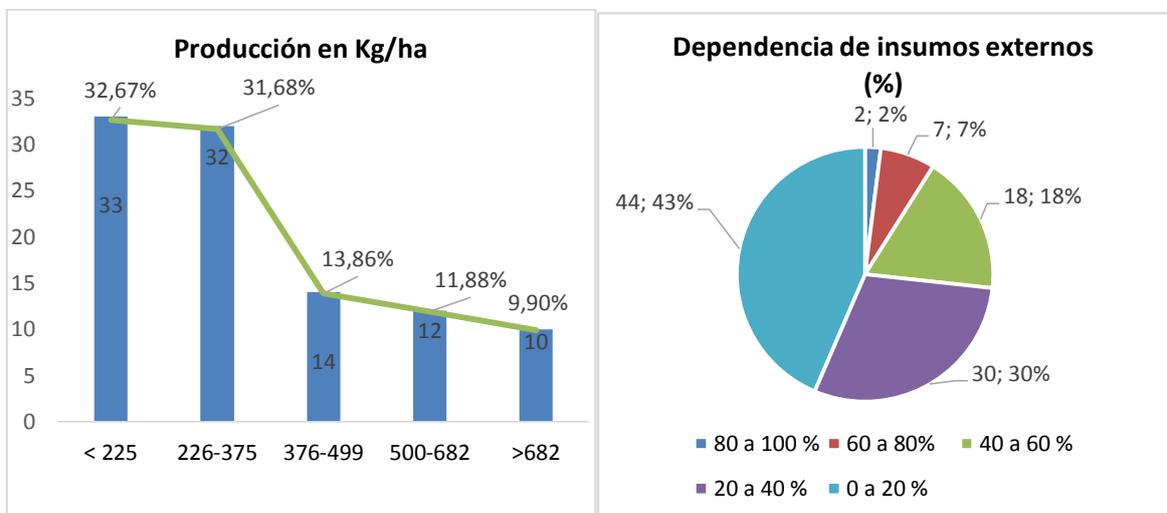


Figura 35. Producción en Kg/ha y Dependencia de insumos externos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

En cuanto a la diversificación de la venta (Figura 36), un grupo prioritario de cacaoteros vende de 1-2 productos (39,6%), 2-3 productos (29,7%), ≤ 1 producto (26,7%) y 3-4 productos (4%). Respecto al costo para producir cacao/hectárea/año, los productores cacaoteros respondieron de \$ 0-299 (39%), \$ 300-500 (50%), \$ 501-700 (9%) y de \$ 701-900 (2%).

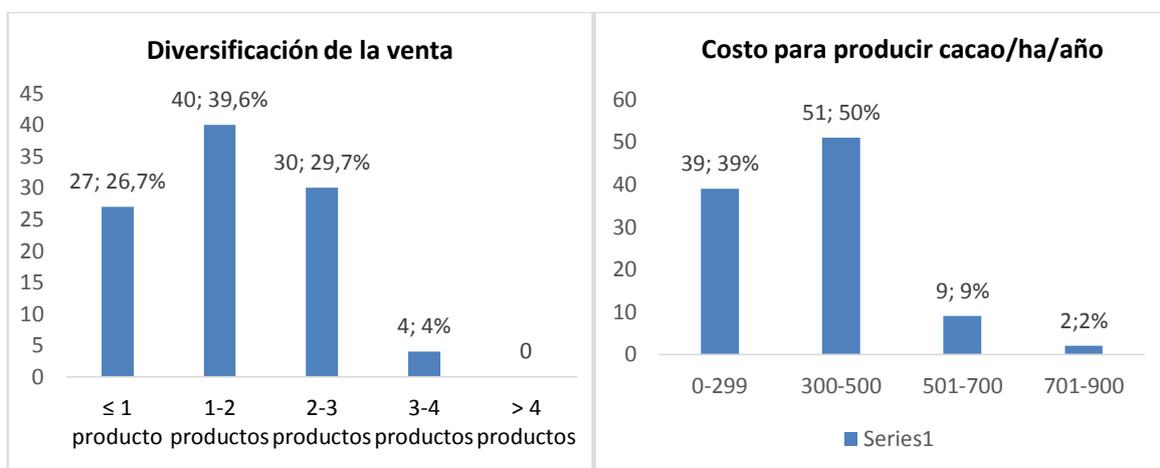


Figura 36. Diversificación de la venta y costo para producir cacao/ha/año en fincas productoras de cacao en el cantón Píebloviejo, Ecuador.

La Figura 37 muestra que la mayor parte de los productores vende el cacao en estado seco (73%), semiseco (25%), en baba (1%) y aún no cosecha (1%). Un grupo mayoritario de productores de cacao utiliza ≤ 1 canal de comercialización (94%), dos canales de comercialización (5%) y 3 canales de comercialización (1%). El 92% de los productores no ha recibido ningún tipo de crédito por parte de alguna fuente de financiamiento, mientras que el 8% ha recibido crédito o ayuda económica para la producción de cacao (Figura 38).

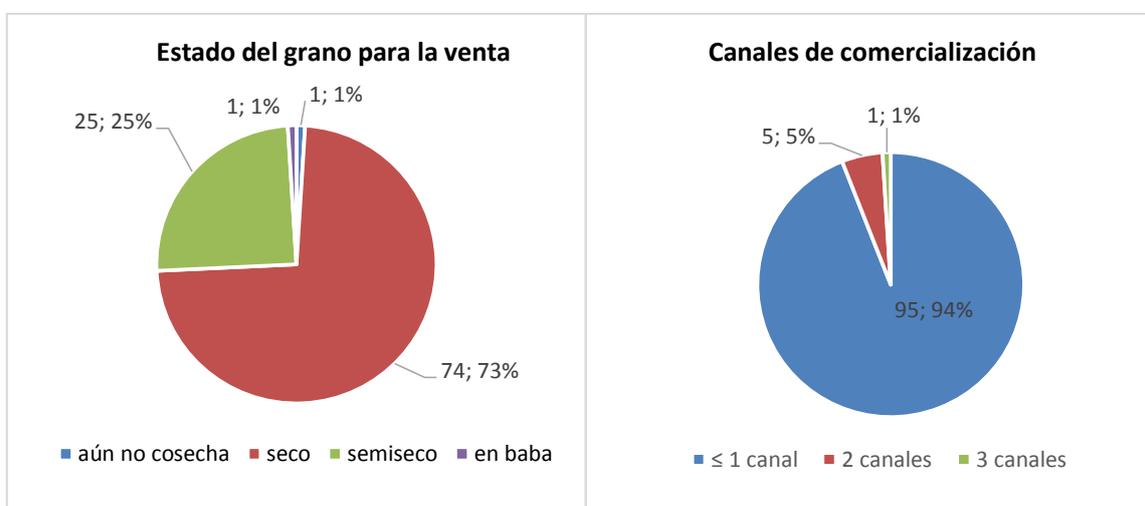


Figura 37. Estado del grano para la venta y canales de comercialización del cacao en fincas productoras de cacao en el cantón Píebloviejo, Ecuador.

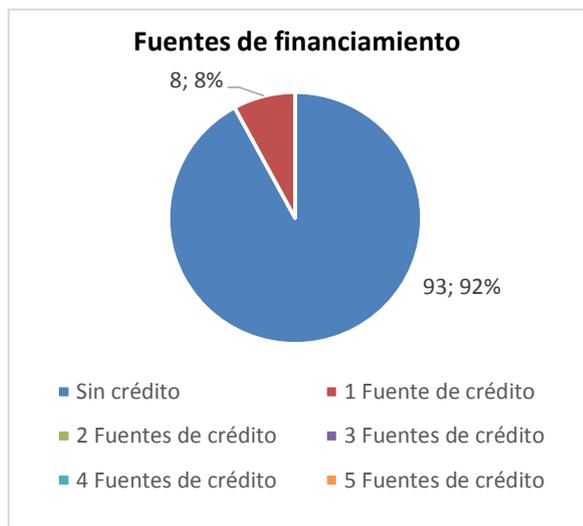


Figura 38. Fuentes de financiamiento para la producción en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La figura 39, muestra la distancia de siembra, la mayor parte de agricultores manifiesta que la misma es de 3 x 3m (66%), 4 x 4m (11%), 3 x 4m (8%), 3,5 x 3,5m (3%), 2,8 x 3m (3%), 2,8 x 2,8 m (2%), seguido por otras distancias (7%). Respecto a las especies que se utilizan para sombra, un grupo prioritario de productores afirma ninguna (95%), mientras que un grupo minoritario señala frutales (5%).

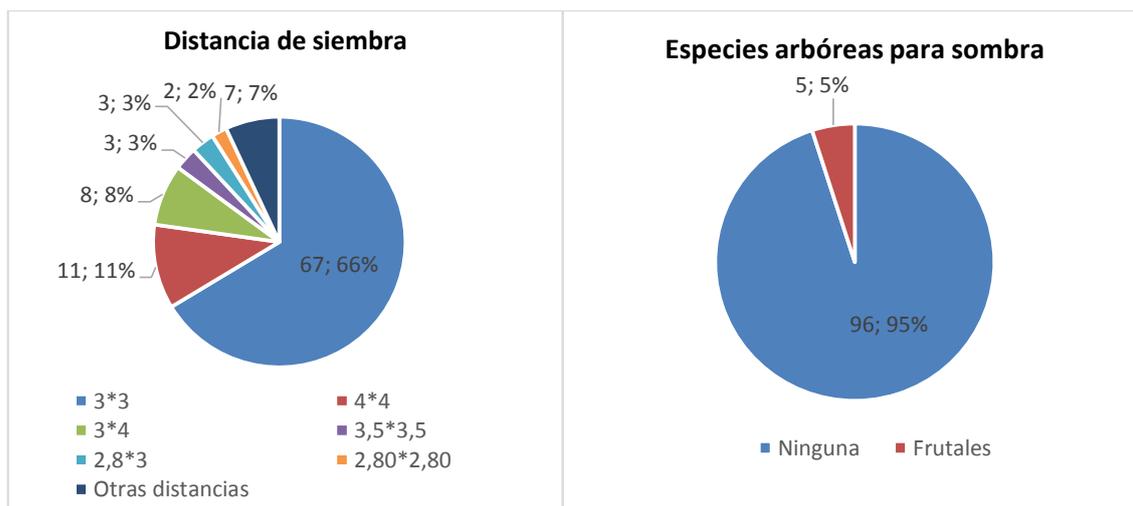


Figura 39. Distancia de siembra del cacao y especies arbóreas que se utilizan para sombra en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

En referencia a la frecuencia de abono ésta varía, trimestral (18,81%), cuatrimestral (9,90%), semestral (39,60%), anualmente (17,82%) y no abona (13,86%); de acuerdo a lo manifestado por los productores de cacao, la cantidad de abono que se aplica por hectárea, la mayoría de

los productores aplica de 50-200 Kg/ha (75%), 201-600 Kg/ha (11%) y no abona (14%) (Figura 40).

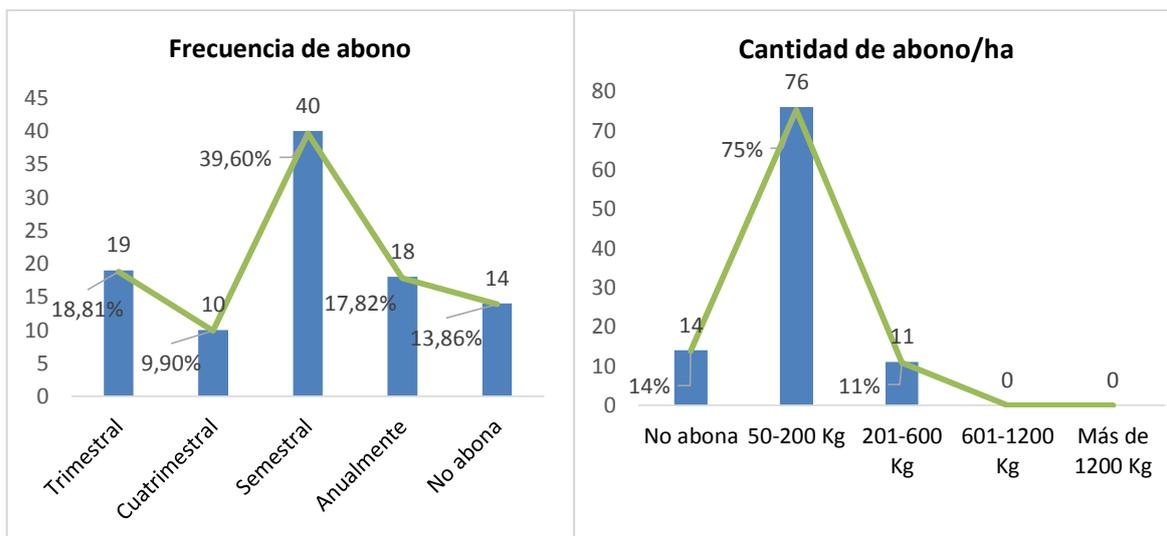


Figura 40. Frecuencia y cantidad de abono/ha. en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

Respecto a la diversificación de cultivos en la finca, un grupo prioritario de productores tiene cacao y árboles frutales (55%), monocultivo (23%), cacao con árboles forestales y frutales (17%), cacao y árboles forestales (3%), cacao y árboles en lindero (2%) (Figura 41). La pendiente predominante varía, de 0 a 5 (86%), 5 a 15 (6%), 15 a 30 (7%), 30 a 45 (1%), en cuanto al sistema de riego, la mayor parte de los cacaoteros no dispone de agua para riego, dependen de las precipitaciones (62%), aspersión (29%), superficial (8%) y goteo (1%) (Figura 42).

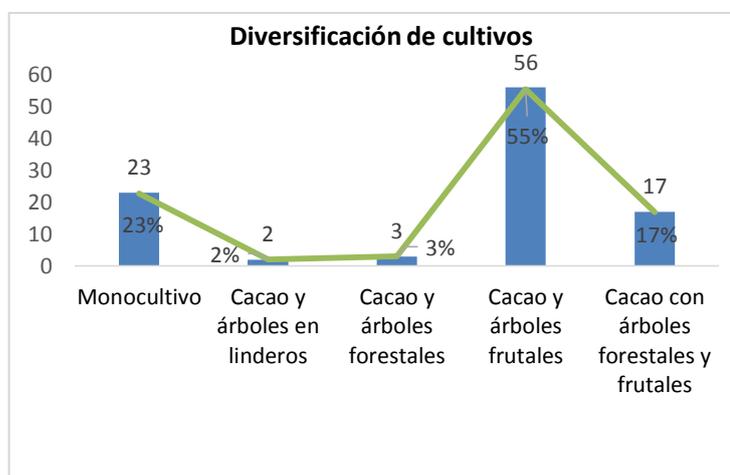


Figura 41. Diversificación de cultivos en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

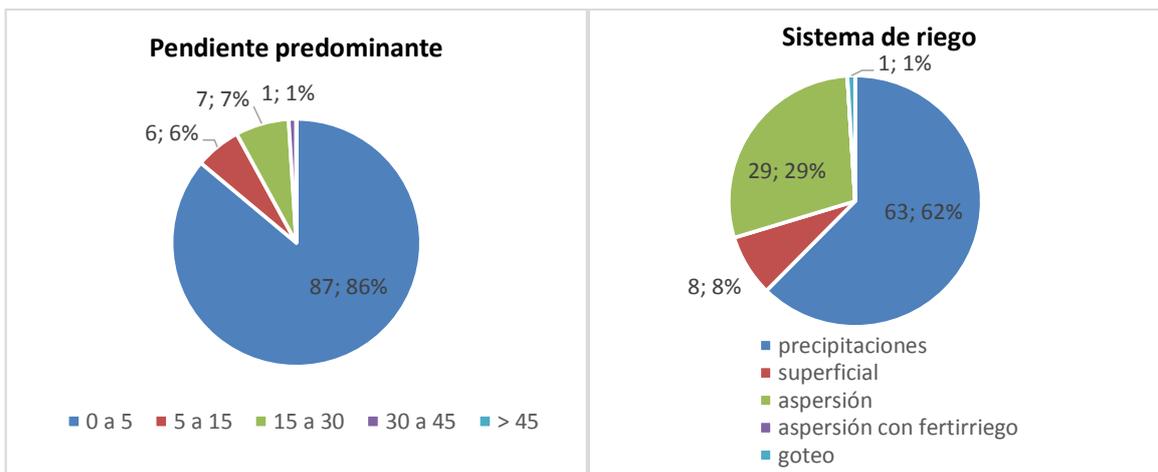


Figura 42. Pendiente predominante y sistema de riego en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La Figura 43 muestra la orientación de las hileras de cacao, la mayor parte de los agricultores manifiesta hileras sin direccionamiento (86%), hileras paralelas a la pendiente (9%) y perpendiculares a la pendiente (5%). En cuanto a la biodiversidad temporal, un grupo prioritario de productores cacao manifiesta cacao + maíz o cacao + plátano (55%), monocultivo (41%) y cacao + plátano + yuca + maíz (4%).

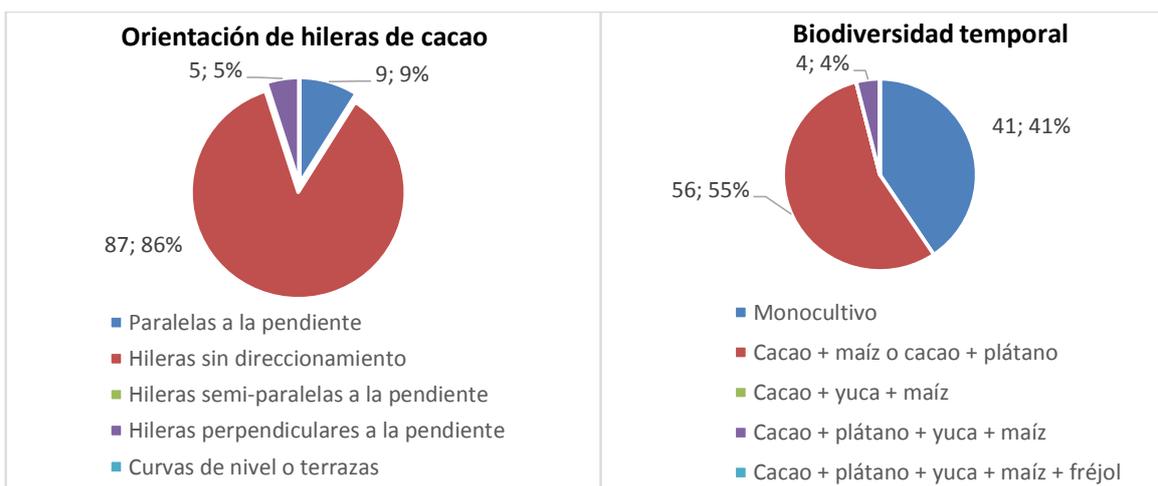


Figura 43. Orientación de las hileras de cacao y biodiversidad temporal en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La Figura 44 muestra la biodiversidad espacial, la mayor parte de los productores de cacao presenta cacao con árboles frutales (55%), cacao con árboles forestales y frutales (17%), monocultivo (23%), cacao y árboles forestales (3%), cacao y árboles en linderos (2%). Respecto a la diversidad genética un grupo prioritario de agricultores manifiesta que domina

una sola variedad (60%), siembra material tradicional (23%) y presenta diversidad genética media dos variedades (17%).

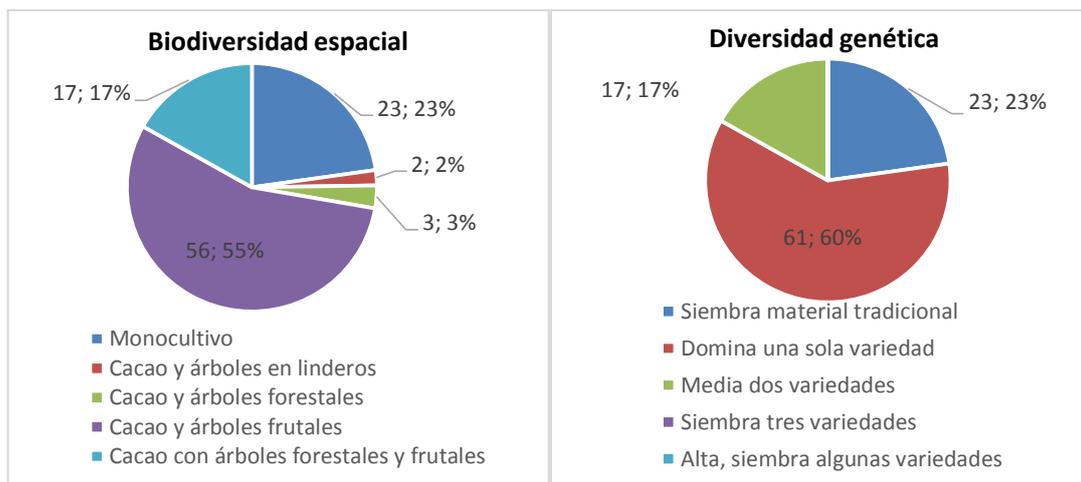


Figura 44. Biodiversidad espacial y diversidad genética fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

La Figura 45 muestra la aplicación de fertilizantes, un grupo prioritario de productores cacaoteros (62%) manifiesta que aplica 100% fertilizantes químicos, 50% fertilizantes químicos con 50% de insumos orgánicos (21%), no fertiliza (14%), 75% fertilizantes químicos con 25% de insumos orgánicos (3%). En referencia a los métodos de fertilización que se utilizan en el cultivo de cacao, la mayor parte de los productores utilizan métodos tradicionales (58%), aplica según presupuesto (23%), no aplica (14%), sigue recomendaciones técnicas (3%) y según el análisis de suelo (2%).

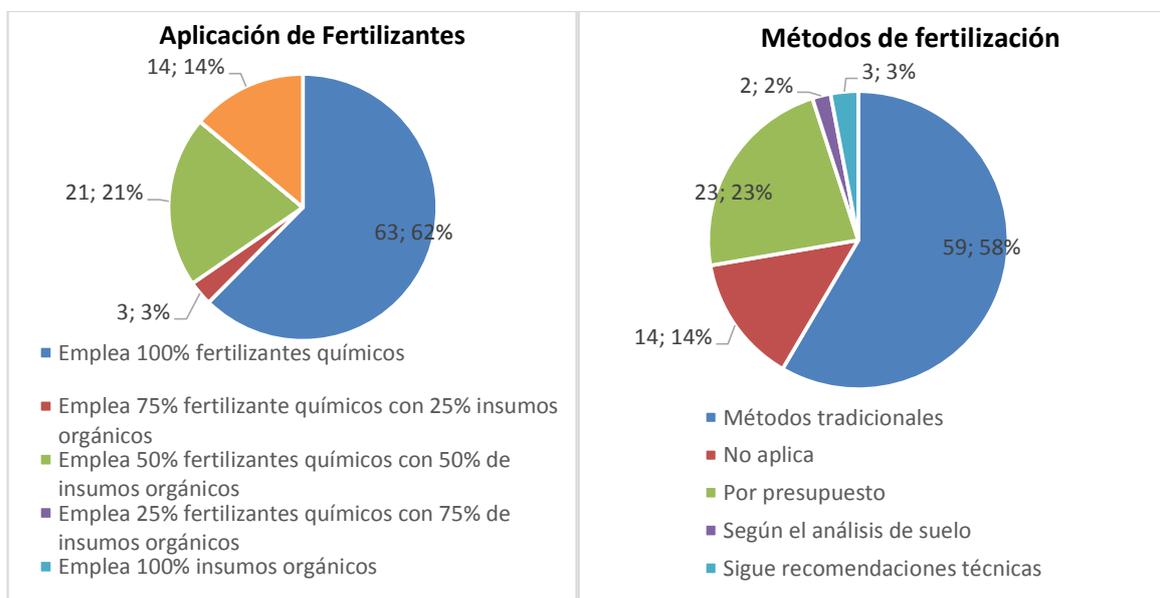


Figura 45. Aplicación de fertilizantes y métodos de fertilización en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 (Figura 45). Los grupos 1 y 3, fueron los más numerosos con 49 fincas (48,5%) y 48 fincas (47,5%), respectivamente.

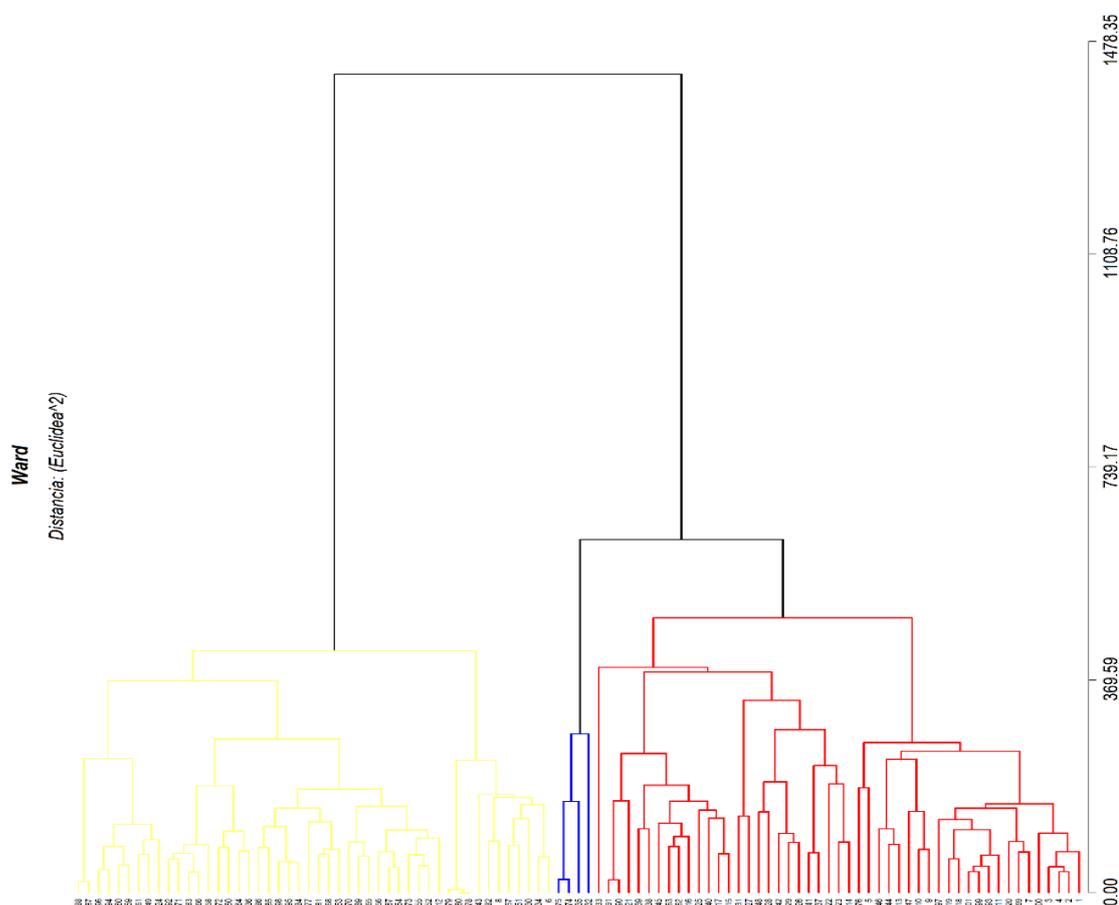


Figura 46. Dendrograma-Análisis clúster y tipificación de los sistemas de producción.

El Grupo 1 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran entre los 41 a 61 años en adelante. La agricultura es de tipo convencional y mixta. 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 superficie sembrada varía por lo general de ≤ 1 ha y de 1 a 2 has, la producción varía de <225 a > 682 en Kg/ha; además del cacao, las fincas producen entre 1 a 2 productos; con un costo de producción/ha/año de \$300 a \$500 dólares. El riego se realiza aspersion y muy pocas fincas dependen de las precipitaciones. La Moniliasis es el principal problema que

afecta este tipo de fincas. En cuanto a los plaguicidas, se usa mayormente los herbicidas del grupo bipiridilos, insecticidas del grupo organosfosforados y fungicidas del grupo cúprico. La incidencia de insectos-plagas se ubica entre <5 a 15%. Son fincas donde generalmente se efectúan podas una y dos veces al año. La frecuencia de aplicación de plaguicidas se realiza de forma semestral y en otros casos de manera cuatrimestral. El Manejo Integrado de Plagas (cultural+químico) se hace con poca frecuencia. Los métodos de fertilización se realizan de manera tradicional y por presupuesto, utilizando fertilizantes 100% químicos y 50% químicos y 50% orgánicos.

El Grupo 2 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran entre los 41 a 60 años. La agricultura es de tipo convencional, la variedad de cacao que domina en estas fincas es el CCN-51, la superficie sembrada varía por lo general entre 2 a 3 ha, con una producción de 226-375 Kg/ha; además del cacao, las fincas por lo general producen entre 1 a 2 productos; con un costo de producción/ha/año de \$300 a \$500 dólares. El riego se realiza por aspersión y también se obtiene de las lluvias. La Moniliasis es el principal problema que afecta este tipo de fincas. Estas fincas no utilizan mayormente herbicidas y cuando los usan, corresponden al grupo bipiridilos y organofosfinatos, los insecticidas que se aplican pertenecen al grupo organosfosforados y piretroides, en la mayoría de estas fincas no se utilizan fungicidas y en las que se aplican pertenecen al grupo cúprico y cloronitrilos. La incidencia de insectos-plaga se ubica entre 11 a >20%. Son fincas donde generalmente efectúan podas dos veces a tres veces al año. La frecuencia de aplicación de los plaguicidas es cuatrimestral. El Manejo Integrado de Plagas (cultural+químico) se hace con poca frecuencia. Los métodos de fertilización se realizan de manera tradicional, utilizando fertilizantes 100% químicos.

El Grupo 3 se caracteriza por tener como responsable de las fincas a personas cuyas edades se encuentran entre los 41 a 61 años en adelante. La agricultura es de tipo convencional; sin embargo, existen fincas que se manejan de manera orgánica y mixta, el tipo de cacao que domina es el Nacional y también se cultivan clones de cacao Nacional, la superficie sembrada varía de ≤ 1 y de 2 a 3 has, con una producción/ha/año de <225 y de 226 a 375 Kg/ha; además del cacao, las fincas por lo general producen entre ≤ 1 a 2 productos; con un costo de producción/ha/año de \$0 a \$299 dólares. El riego en estas fincas se obtiene por precipitación. La Moniliasis es el principal problema que afecta este tipo de fincas. Estas

fincas no usan herbicidas y aquellas que si lo hacen aplican del grupo bipiridilos y organofosfinatos; en su mayoría no aplican insecticidas, sin embargo, se usan en menor medida aquellos que pertenecen al grupo organosfosforados. No aplican fungicidas, mientras que pocas fincas utilizan aquellos que pertenecen al grupo cúprico. La incidencia de insectos-plaga se ubica entre 11 a >20%. 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 o no aplican. Se aplican fertilizantes 100% químicos o no aplican. El grado de satisfacción de los productores es desilusionado.

Cuadro 6. Algunas características de los grupos de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

Variables	Grupo de Fincas		
	1	2	3
Edad responsable finca (años)	41 a 61 en adelante	41 a 60	41 a 61 en adelante
Escolaridad	No tiene estudios Primaria Secundaria	No tiene estudios Primaria Secundaria Superior	No tiene estudios Primaria Secundaria Superior
Ingreso mensual (\$)	201-300	101-200	≤100-300
Área de la finca (ha)	≤ 1 ha a > de 20	1,1 a 5 ha.	≤ 1 ha a 5,1 a 10 ha
Superficie sembrada cacao	≤ 1 ha y 1 a 2 has	2 a 3 has	≤ 1 y entre 2 a 3 has
Edad del cultivo (años)	>4 años	3 a 4 años < 1 año	>4 años
Frecuencia de podas (veces/año)	Una y dos veces al año	Dos veces a tres veces al año	Una vez al año y no realiza
Principal problema	Moniliasis	Moniliasis	Moniliasis
Riego	Aspersión Precipitación	Aspersión Precipitación	Precipitación
Nº de productos para venta	≤ 1 y de 3 a 4 productos	2 a 3 productos	≤ 1 y de 2 a 3 productos
Costo de producción (\$)	\$300 a \$500 dólares	\$300 a \$500 dólares	\$0 a \$299 dólares
Rendimiento de cacao seco (Kg/ha)	<225 Kg y de 226 a > 682 Kg	226-375 Kg/ha	<225 y de 226 a 375 Kg/ha
Grado de satisfacción	Medianamente Satisfecho	Poco Satisfecho	Desilusionado

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 101 productores de cacao del cantón Pueblo Viejo de la provincia de Los Ríos.

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 54 fincas de cacao Nacional que fueron evaluadas, 10 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 47).

Cuadro 7. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

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

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.

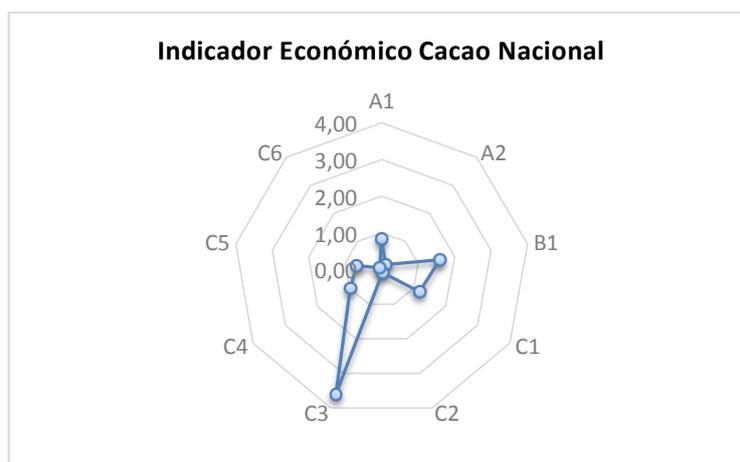


Figura 47. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 47 fincas de cacao CCN-51 que fueron evaluadas, 10 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 48).

Cuadro 8. Resumen del análisis general de la sustentabilidad económica (IK) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

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.

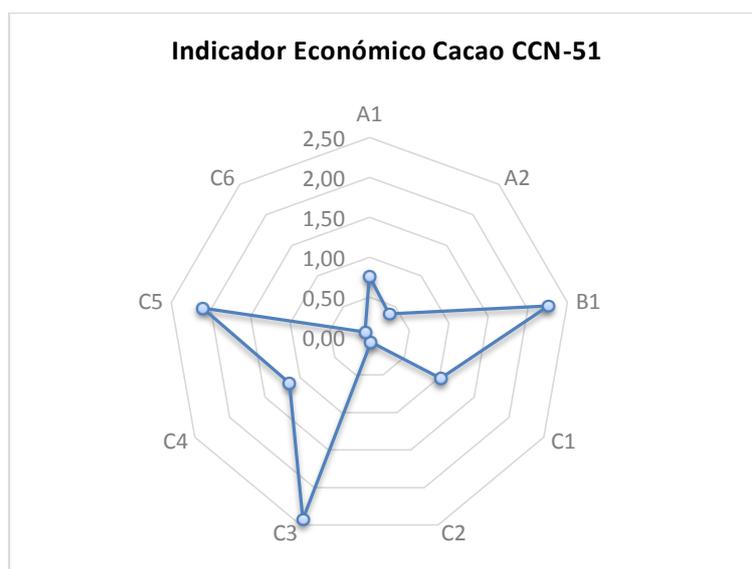


Figura 48. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad económica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 54 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 49).

Cuadro 9. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos (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.

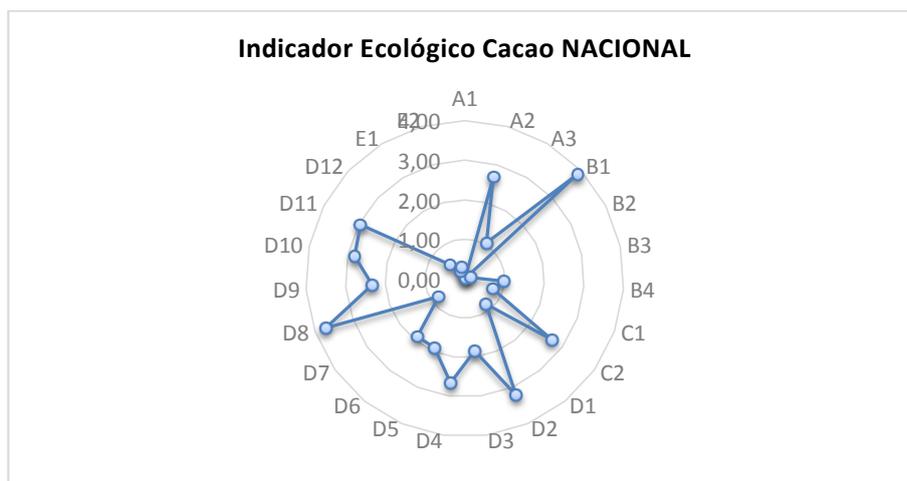


Figura 49. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 47 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 50).

Cuadro 10. Resumen del análisis general de la sustentabilidad ecológica (IE) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos (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		Indicador	≥2	<2
	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E1	E2				
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 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.

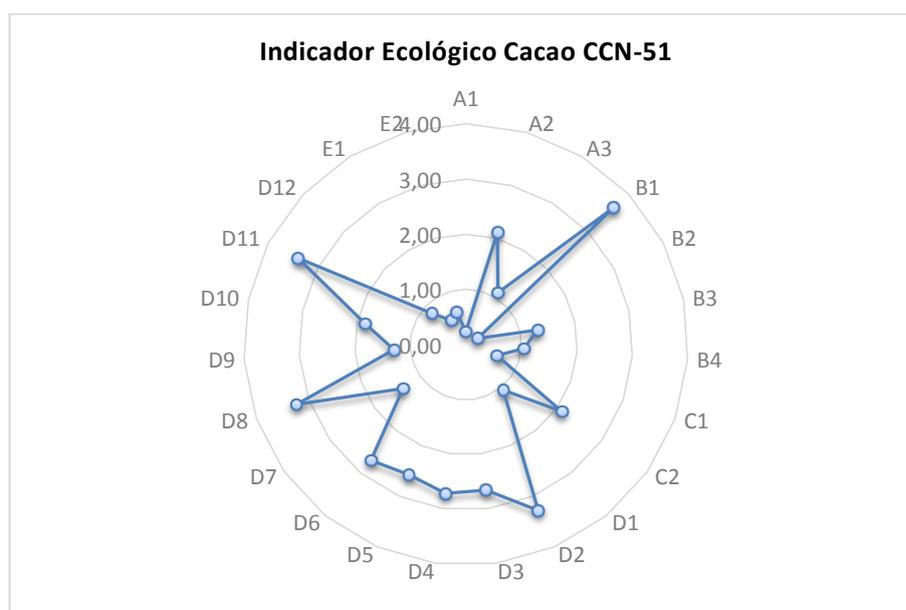


Figura 50. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad ecológica en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 54 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 51).

Cuadro 11. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

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

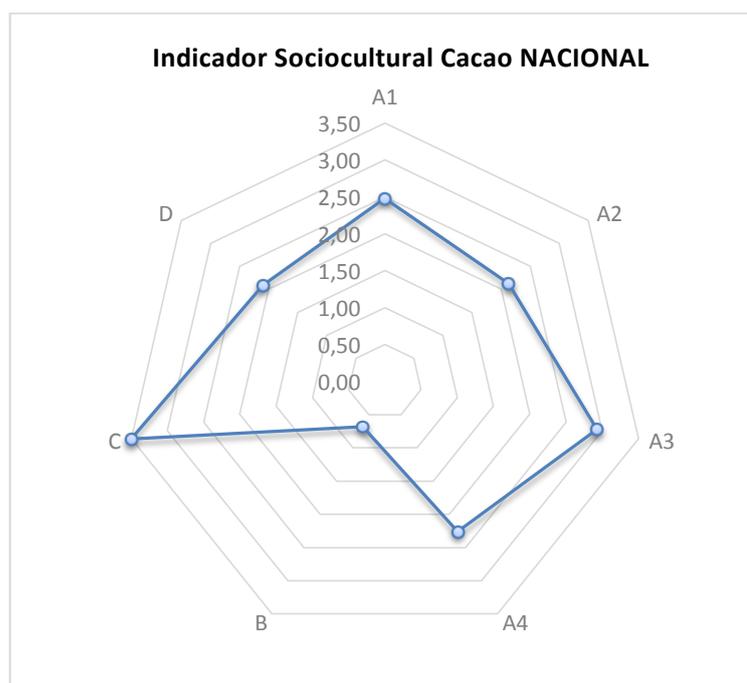


Figura 51. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

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 47 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 52).

Cuadro 12. Resumen del análisis general de la sustentabilidad sociocultural (ISC) de las fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

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.

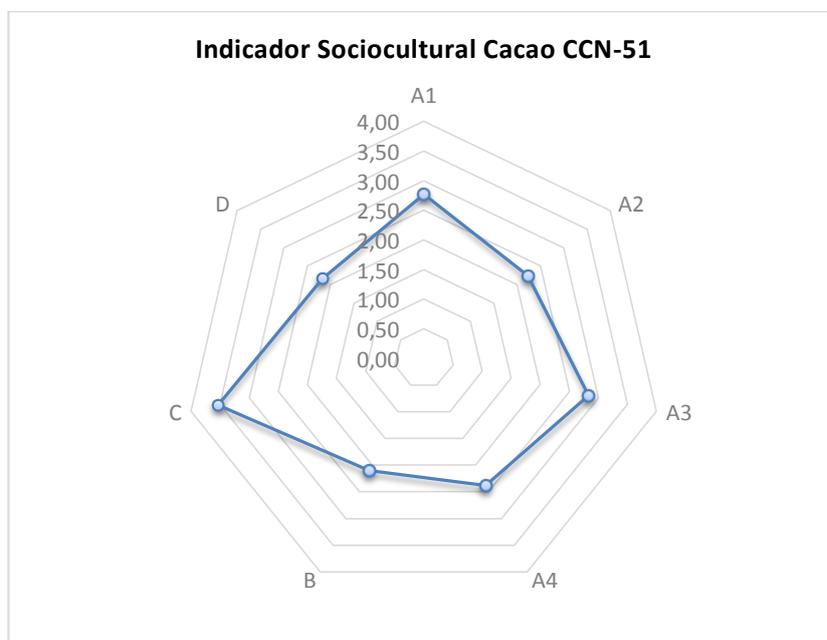


Figura 52. Resumen de la evaluación de la sustentabilidad sociocultural en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

El sistema de producción de cacao Nacional (Figura 53), 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.

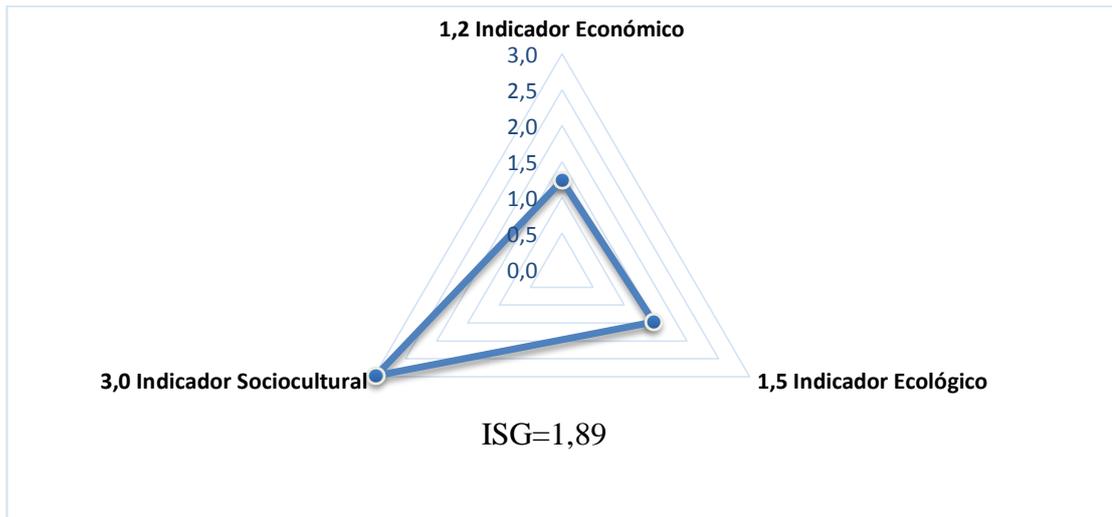


Figura 53. Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao Nacional en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

El sistema de producción de cacao CCN-51 (Figura 54), 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 (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.

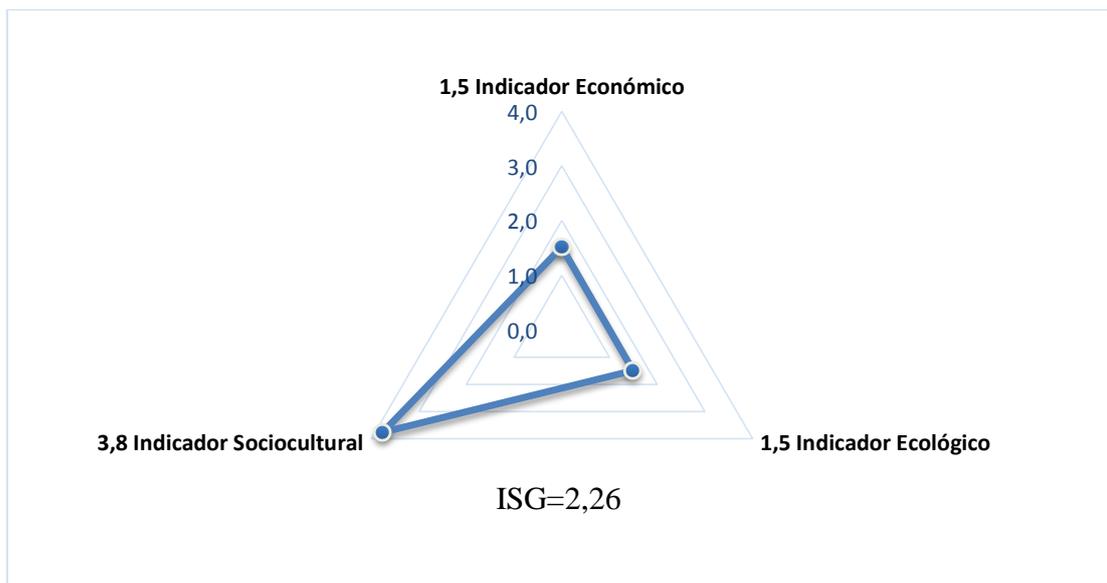


Figura 54. Índice General de Sustentabilidad (ISG) en fincas productoras de cacao CCN-51 en el cantón Pueblo Viejo, Ecuador.

Respecto 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 (Anexo 2; Figura 55).



Figura 55. Resultados generales de evaluación de sustentabilidad de fincas productoras de cacao, en el cantón Puebloviejo, Ecuador.

4.4. Discusión de resultados

Los resultados de este estudio mostraron que el 79% de los responsables de las fincas son de sexo masculino, mientras que el 21% corresponden al sexo femenino, esto corrobora lo expresado por el INEC (2012) citado en Morales et. al., (2018), que señala, en la provincia de Los Ríos, el 83% de los productores son hombres el restante son mujeres, estableciéndose una relación de 8 a 2.

La edad de los encargados de las fincas se concentra principalmente en mayores de sesenta años (46%) y de 41-60 años (42%), este podría ser 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. Lo mencionado concuerda con Martínez (2007), quien manifestó que los campos de nuestro país se encuentran habitados en gran medida por adultos mayores debido a que los jóvenes no quieren vincularse en trabajos del sector rural agrícola.

El potencial del cacao CCN-51 es de 2000 a 3000 Kg/ha-1 y difiere con la de cacao Nacional, que es de 300 a 500 Kg/ha-1, este estudio mostró que la producción anual de cacao se situó mayormente en <225 Kg/ha⁻¹ (49%), esto corrobora lo expresado por Arvelo et al. (2017)

quien afirma que los rendimientos obtenidos son bajos, considerando que el aumento del rendimiento dependerá de que 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 \$ 400,00 dólares (Ministerio del Trabajo, 2020). El estudio mostró que la mayor parte de los cacaoteros (94%) venden sus productos a comerciantes internos, 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.

La investigación realizada mostró que se cultiva principalmente el cacao CCN-51, seguido por el complejo tradicional, mientras que otro grupo trabaja con genotipos no identificados o clones de cacao fino de aroma, esto coincide con lo expresado por Acebo *et al.*, (2016), quien señala que el agricultor no recibe pago por la calidad del producto, es decir reciben el mismo pago ya sea por cacao Nacional o CCN-51, lo cual ha ocasionado que el productor de cacao sustituya gran cantidad de área destinada al cultivo de cacao Nacional por la variedad CCN51, con la que se obtiene una mayor producción y menor incidencia enfermedades.

La edad del cultivo es mayor a 4 años (83%). Los pequeños productores constituyen la mayor parte de la producción, tienen menos de 10 hectáreas de cacao cultivado, lo que equivale a alrededor del 93% de la superficie sembrada de cacao, esto coincide con lo expresado por Anzules (2019), quien menciona que la mayor parte de la producción de cacao en nuestro país se debe a pequeños y medianos productores.

Los resultados de este estudio mostraron que el 84% de los productores de cacao se dedican a producir entre 0-2 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.

Los productores cacaoteros utilizan mayormente un canal de comercialización (94%), lo expresado concuerda con MAGAP y FAO (2010), quienes manifiestan que en nuestro país el 90% de productores, es decir, cerca de 90.000 agricultores comercializan el cacao a intermediarios, quienes según Morales (2013) pagan entre 6 y 8 dólares menos por cada quintal (45,45 kilos).

La mayoría de los productores de cacao no pertenecen a ninguna asociación, 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. Así también García y García (2014), manifiestan que los pequeños productores exportan el “Cacao Nacional”, obteniendo mayor precio, lo que no sucede con los productores no asociados, que a pesar de producir un cacao de calidad “Arriba”, no obtienen resultados satisfactorios.

Un grupo mayoritario de productores (56%) manifiestan que no ha recibido capacitación; mientras que por parte del MAGAP han sido capacitados el 32% de los productores encuestados y por otras entidades el 12%. 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 (95%) presentan coberturas $\leq 20\%$. Las coberturas disminuyen la erosión, retienen la humedad y mejoran las condiciones del suelo; esto coincide con lo manifestado por ESPE (2012), quien afirma que cuando no existe una adecuada cobertura vegetal ocurre la erosión y pobreza en los suelos de topografía irregular, es por ello, que se hace necesario recurrir a la fertilización química.

Los resultados de la diversificación de cultivos en las fincas cacaoteras muestran que un grupo prioritario de productores tiene cacao y árboles frutales (55%), esto coincide con lo manifestado con Arvelo et al., (2017), quien señala que el uso de árboles dentro de un cacaotal, es una característica importante en fincas menores a las 20 has y son necesarios en suelos de baja fertilidad o en áreas con estación seca mayor de dos meses.

Según este estudio, la mayor parte de los cacaoteros no dispone de agua para riego, dependen de las precipitaciones, esto concuerda con Flores (2011), quien manifestó que los agricultores enfrentan problemas en la producción de sus cultivos, entre los cuales consta el bajo acceso a sistema de riego.

La poda se realiza mayormente una vez al año (54%), 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).

Esta investigación mostró que la Moniliasis el principal problema fitosanitario del cacao seguido por más de un problema, 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%.

Para el caso de las enfermedades el estudio mostró que gran parte de los cacaoteros no aplica fungicidas, mientras que el 44% si utiliza, esto concuerda con lo expresado por López (2019) quien manifiesta que los hongos y la escoba de bruja se curan mediante la poda, la moniliasis al momento de la cosecha, y las otras enfermedades se curan con fungicidas. En el cacao nacional se evidenció poco uso de agroquímicos en comparación con las fincas de cacao CCN-51, esto concuerda con Maridueña et al. (2010), quien expresa que en los cultivares de cacao nacional la microbiota es abundante, lo que mejora las condiciones del suelo, en comparación con el CCN-51 en donde existe un bajo predominio de la actividad biológica en los suelos.

Los cacaoteros emplean agroquímicos, principalmente herbicidas con dos 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. Es importante señalar que, en el manejo de plagas, como Moniliasis y Escoba de bruja interviene la experiencia del agricultor, quien realiza el control considerando la presión los patógenos presentes en el cultivo.

Los resultados del presente estudio mostraron que los herbicidas que mayormente se aplican para el control de malezas en el cultivo de cacao tienen toxicidad moderada, empleándose el Gramoxone que pertenece al grupo químico de los bipiridilos, seguido por Glifosato que pertenece al grupo químico de los organofosfonatos. Los insecticidas que se aplican para el control de insectos en el cultivo de cacao tienen toxicidad moderada, empleándose el Diazinon que pertenece al grupo químico Organofosforados, seguido por la Cypermetrina que pertenece al grupo de los Piretroides. Para el caso de las enfermedades, los fungicidas que mayormente se aplican tienen toxicidad ligeramente moderada, empleándose el Sulfato de Cobre Pentahidratado que pertenece al grupo químico Inorgánico cúprico y el Clorotalonil que pertenece al grupo químico Cloronitrilo (10%). Lo señalado concuerda con Barrezueta (2018), quien en su investigación realizada describió los pesticidas que se utilizan en cacao y su forma de aplicación, coincidiendo con la mayoría de los plaguicidas descritos en el presente párrafo.

Respecto a la incidencia de enfermedades, en el cacao CCN-51 se mostró un mayor porcentaje de afectaciones leves y autorregulables por el sistema, mientras que en el cacao Nacional hubo mayor porcentaje de agricultores con afectaciones de 40 - 50 % de los cultivos, con síntomas de leves a severos. Esta información concuerda con lo expresado por Acebo *et al.*, (2016), quien menciona que el cacao fino de aroma presenta una menor productividad y mayor susceptibilidad a enfermedades que otras variedades corrientes, hecho que ha sido determinante para que los productores seleccionen este tipo de material al momento de realizar nuevas siembras.

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 101 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; Pazmiño, 2018, Santistevan et al., 2018 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, las hormigas arrieras (*Atta* spp. y *Acromyrmex* spp.) son los principales insectos que afectan al cacao y la mayor parte de los cultivos de cacao tienen una leve incidencia de malezas.
- Un grupo mayoritario de productores de cacao realizan control de plagas, combinando el control cultural y el control químico; por lo general las podas se realizan una vez al año, la mayor parte de los productores amontona los frutos enfermos y en su mayoría no utilizan productos orgánicos.
- El 65% de los productores de cacao utiliza herbicidas, perteneciendo mayormente al grupo químico Bipiridilos (48%). El 56,5% de los productores utiliza insecticidas, perteneciendo mayormente al grupo químico Organofosforados (43,5%). El 56% de los productores no aplican fungicidas, mientras que el 44% si utiliza, perteneciendo al grupo químico Inorgánico Cúprico (29%).
- Se utilizan herbicidas y otros 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, contribuyen a la erosión de los suelos y a la pérdida de la biodiversidad.
- La mayor parte de las fincas tienen una superficie entre 1.1 a 5 has (47%), generalmente la superficie sembrada con cacao es ≤ 1 ha (49%), la mayor parte de los productores cultiva el cacao CCN-51 (46%), complejo tradicional (38%), mientras que otro grupo trabaja con genotipos no identificados o clones de cacao fino de aroma (16%) y gran parte de las fincas son mayores a 4 años (83%).
- La producción anual de cacao varía, siendo <225 Kg/ha-1 (49%), la mayor parte de los productores vende el cacao en estado seco (73%), utilizan ≤ 1 canal de

comercialización (94%), no ha recibido ningún tipo de crédito por parte de alguna fuente de financiamiento (92%) y la mayor parte de los cacaoteros no dispone de agua para riego, es decir, dependen de las precipitaciones (62%).

- La producción agropecuaria constituye la actividad más importante de la zona; sin embargo, no es la única, se complementa con otras actividades como: jornal, cría de animales, empleado de empresa privada, servicio público, comercio informal y transportistas.
- Se determinaron tres grupos de fincas, el primero que corresponde al sistema de producción semi-tecnificado que cuenta con 49 fincas, representando el 48,5% del total de fincas encuestadas; el segundo que corresponde al sistema de producción convencional que cuenta con 4 fincas, representando el 4%; y un tercer grupo que corresponde al sistema de producción tradicional con 48 fincas, que corresponde al 47,5%.
- 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, deficiente acceso a fuentes de crédito, un solo canal de comercialización, baja cobertura vegetal, problemas de riego, hileras de cacao sin direccionamiento, escasa biodiversidad temporal, 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 101 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 muestran 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 la optimización de los recursos, encaminados al mejoramiento de las unidades de productivas en el cantón Pueblo Viejo.

5.2. Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se recomienda:

- Promover que las autoridades vinculadas al sector agrícola, pongan en marcha acciones tendientes a generar estrategias orientadas al mejoramiento de los agroecosistemas e incremento de su productividad.
- Colaborar en la búsqueda de mejores canales de comercialización, a fin de que los productores cacao tipo Nacional, aprovechen las características de calidad y obtengan mayores ingresos.
- Mejorar los canales de distribución de los pequeños productores mediante programas de transferencias de conocimientos, capacitaciones técnicas y prácticas, rehabilitación de fincas e innovación de productos derivados del cacao, con lo cual se obtendrán mayores ingresos para el productor, contribuyendo al desarrollo local, regional y nacional.
- Fortalecer las asociaciones de productores de cacao existentes en la zona, mediante programas de capacitaciones, entrega de insumos para sus cultivos, instalación o mantenimiento de sistemas de riego y drenaje de aguas.
- Realizar estos estudios en otras zonas de producción agrícola cacaotera del país, lo cual permitirá llevar un control de las actividades que realizan los productores en los

aspectos económicos, ecológicos y socioculturales y aplicar medidas que conlleven al mejoramiento de las unidades de productivas.

- Aplicar otro estudio anual a fin de monitorear el avance o crecimiento de la sostenibilidad, considerando que los indicadores económicos, ecológicos y socioculturales representan un valioso instrumento para cuantificar, simplificar y sistematizar la información relacionada a los distintos aspectos de la producción de cacao.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, P. C., Benjamín, T. J., Burniske, G. R., Croft, M. M., Fenton, M. C., Kelly, C. R., Lundy, M, M., Rodríguez, F., y Wilcox Jr, M. (2017). Análisis de la cadena productiva del cacao en Colombia. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/331155301_Analisis_de_la_Cadena_Productiva_del_Cacao_en_Colombia.
- Acebo, M., Rodríguez, A., y Quijano, J., (2016). Estudios Industriales, Orientación estratégica para la toma de decisión. Industria de cacao. Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL.
- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD). (2009). Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas para cacao. Guayaquil: CECUBOSLAB/Agrocalidad. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-aplicabilidad-cacao-nuevo.pdf>.
- 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>.
- Alarcón, J., Arevalo, E., Díaz, A., Galindo, J., y Rosero, A. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) Medidas para la temporada invernal, Bogotá: Produmedios. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <http://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/>.
- Altieri, M., y Nicholls, C.I. (2002). Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de los cafetales. *Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*. 64,17-24. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6866/A2039e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- ANECACAO. (2015). Cacao Nacional. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/cacao-nacional.html>.
- ANECACAO. (2019). Sector Exportador de Cacao. Boletín Mensual de Cacao. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de <http://www.anecacao.com/index.php/es/estadsticias/estadisticas-actuales.html>.

- Anzules, V., Borjas, R., Castro, V., y Julca, A. (2018). Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. *Revista Bosques Latitud Cero* 2018, 8(2), 39-50.
- 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. Recuperado el 27 de junio de 2020 de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4110/anzules-toala-vicente-paul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 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. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de <https://repositorio.iica.int/>.
- Barrezueta, S., y Paz, A. (2017). Indicadores de sostenibilidad para la producción de cacao Nacional y CCN51 en la provincia El Oro-Ecuador. *Revista Educateconciencia*. 13(14):16-26. Recuperado el 24 de junio de 2020 de <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/270/283>.
- Barrezueta, S. (2018). Construcción de indicadores agrarios para medir la sostenibilidad de la producción de cacao en El Oro, Ecuador. Tesis de Doctorado Recuperado el 02 de marzo de 2021 de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/20304/BarrezuetaUnda_SalomonAlejandro_TD_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
- Batista, L. (2009). Guía Técnica El Cultivo de Cacao. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>.
- Blandi, M., Sarandón S., Flores C. y Veiga, I. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de la incorporación del cultivo bajo cubierta en la horticultura platense. *Rev. Fac. Agron.* 114(2):251-264. Recuperado el 24 de junio de 2020 de <http://revista.agro.unlp.edu.ar/index.php/revagro/article/view/300/282>.
- Brand, O. (2014). Estudio agronómico de las enfermedades escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el departamento del Huila (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Abierta y Distancia, Nariño-Colombia. Recuperado el 27 de enero de 2020 de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2462/83253876.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- 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. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005001002>. Recuperado el 27 de junio de 2020 de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292018005001002&script=sci_arttext.
- Caicedo, O., Soplín, H., Balmaseda C., Cadena, D., y Leyva, M. (2020). Sustentabilidad de sistema producción de banano (*Musa paradisiaca* AAA) en banano, Ecuador. *Revista de Investigación Operacional*. 41(3): 379-388. Recuperado el 28 de junio de 2020 de <https://rev-inv-ope.univ-paris1.fr/fileadmin/rev-inv-ope/files/41320/41320-07.pdf>.
- Calle, J. (2018). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas de producción agrícola en el sector Santa Elena del distrito de Chulucanas Piura-Perú. Tesis de Pregrado: Universidad Católica Sedes Sapientiae. Recuperado el 27 de junio de 2020 de http://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/UCSS/509/Calle_Judith_tesis_bachiller_2018.PDF?sequence=1&isAllowed=y.
- Castillo, D., Tapia, M., Brunett, L., Márquez, O., Terán, O., y Espinosa, E. (2012). Evaluación de la sustentabilidad social, económica y productiva de dos agroecosistemas de producción de leche en pequeña escala en el municipio de Amecameca, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3), 690–704. Recuperado el 27 de junio de 2020 de <http://www.bioline.org.br/pdf?cg12079>.
- Castillo, V. M. (2014). Consultoría sobre productividad del sector agropecuario ecuatoriano con énfasis en banano, cacao, arroz y maíz duro. RIMISP. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1373468645DocEcuador9julio.pdf.
- CATIE. (2011). Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/Estrada_et_al_Guia_Tecnica_Cacao.pdf.
- Compañía Nacional de Chocolates S.A.S. (2012). El cultivo de cacao. Recuperado el 28 de diciembre de 2019 de http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/12/paquete_tecnologico_cacao_cnch_enero_2012.pdf.
- Contreras, P. (2017). Control fitosanitario en el cultivo de cacao CCN 51 con tres grupos de fungicidas sobre los problemas que afectan a su producción, en la zona de San Antonio, Cantón Pueblo-viejo. Recuperado el 01 de marzo de 2021 de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3099>.

- 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. Recuperado el 23 de junio de 2020 de <https://www.researchgate.net/publication/331099804>.
- Cubillos, G., Merizalde, G., y Correa, E. (2008). Manual de Beneficio del Cacao 2008. Medellín, CO. Recuperado el 22 de abril de 2021 de https://chocolates.com.co/wp-content/uploads/2018/05/manual_beneficio_cacao.pdf.
- Diario Expreso-BCE. (2018). Problemas de productividad del sector cacaoero ecuatoriano afectan a exportaciones en cacao ecuatoriano. Recuperado el 18 de febrero de 2020 de <https://www.proecuador.gob.ec/problemas-de-productividad-del-sector-cacaoero-ecuatoriano-afectan-exportaciones-a-mercado-mexicano/>.
- Diario El Telégrafo. (2019). Exportaciones de cacao subieron 4,65% en 2018. Recuperado el 11 de septiembre de 2020 de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/exportaciones-cacao-ecuador>.
- Diario El Productor. (2020). Top 10 Exportadores cacao – Ecuador- Ene-May 2020. Recuperado el 03 de noviembre de 2020 de [https://elproductor.com/top-10-exportadores-cacao-ecuador-ene-mayo,2020/#:~:text=En%20el%20per%C3%ADodo%20enero%20E2%80%93%20mayo,total%20exportado%20en%20este%20per%C3%ADodo](https://elproductor.com/top-10-exportadores-cacao-ecuador-ene-mayo,total%20exportado%20en%20este%20per%C3%ADodo,2020/#:~:text=En%20el%20per%C3%ADodo%20enero%20E2%80%93%20mayo,total%20exportado%20en%20este%20per%C3%ADodo).
- Díaz, L., Canto, M., Alegre, J., Camarena, F., y Julca, A. (2017). Sostenibilidad social de los subsistemas productivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav) en el Cantón Guachapala, Provincia de Azuay - Ecuador. *Ecología Aplicada*, 16(2), 99-104. <https://dx.doi.org/10.21704/rea.v16i2.1013>. Recuperado el 29 de junio de 2020 de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162017000200004.
- Durán, D. (2010). Las dimensiones de la Sustentabilidad. Recuperado el 29 de diciembre de 2019 de <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las-dimensiones-de-la-sustentabilidad/>
- Enríquez, G. A. (2010). Cacao Orgánico: Guía para productores ecuatorianos (2da. ed.). Quito, Ecuador: INIAP. (Manual No. 54). Recuperado el 28 de diciembre de 2019 de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4571>.
- ESPAC. (2018). *Estadísticas Agropecuarias ESPAC 2018: INEC*. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>.

- ESPAE-ESPOL. (2016). Estudios Industriales Orientación estratégica para la toma de decisiones: Industria de Cacao. Recuperado el 29 de diciembre de <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/12/industriacacao.pdf>.
- ESPE. (2012). Diagnóstico agrosocioeconómico en el sector Luz de América, Puerto Limón. Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo de los Tsáchilas. 18 p.
- FAO. (2008). Situación de las mujeres rurales Ecuador. Ecuador.
- Flores, G. (2011). Plan de mejora competitiva sector alimentos frescos y procesados. Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, Quito. Recuperado el 28 de diciembre de 2019 de <https://es.slideshare.net/mcpec1/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. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/16736/1/Gallardo%20Castro%20Kriсты%20Pauleth.pdf>.
- García, C., y García, E. (2014). El cacao y su incidencia en la industria nacional de elaborados de cacao en el período 2008 – 2012. Recuperado el 02 de marzo de 2021 de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6050/1>.
- García, R., González, J., y Cun, J. (2017). Evaluación de sostenibilidad en fincas productoras del limón sutil, sitio Guayacanes, cantón Arenillas. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1-Ext):115-122. Recuperado el 27 de junio de 2020 de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/156/191>.
- Guevara, Z., y Vásquez, R. (2019). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas cafetaleras en la localidad de Nuevo Chirimoto, Rodríguez de Mendoza-Región Amazonas. *Revista Pakamuros*. 7(1):46-55. Recuperado el 24 de junio de 2020 de <http://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/75/77>.
- IICA. (2016). Estado Actual sobre la producción, el comercio y el cultivo de cacao en América. Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas– San José, C.R.
- IICA. (2017). Manual Técnico del Cultivo de Cacao. Buenas Prácticas para América Latina. Recuperado el 26 de diciembre de 2019 de <https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6181/1/BVE17089191e.pdf>.

- InfoAgro. (2010). El cultivo de Cacao parte 1. Recuperado el 28 de diciembre de 2019 de: <https://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm>.
- Jaimes, Y., y Aranzazu, F. (2010). Manejo de las enfermedades del cacao (*Theobroma cacao* L) en Colombia, con énfasis en Monilia (*Moniliophthora roreri*). Colombia. CORPOICA. Recuperado el 27 de enero de 2020 de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12699/81628_56560.pdf?sequence=1.
- Jano, P. & Mainville, D. (2007). The cacao marketing chaing in Ecuador: Analysis of chain constraints to the development of markets for high-quality cacao. Parma, Italia, s.n.
- López, S., Sánchez, A., Córdova, V., y Gallardo, F. (2016). Efecto de la poda en plantaciones de cacao en el estado de Tabasco, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp. 14:2807-2815.
- López, A. (2019). Situación de los pequeños productores de cacao en el Ecuador. Recuperado el 27 de febrero de 2021 de <https://coyunturaueiie.org/2019/04/01/situacion-de-los-pequenos-productores-de-cacao-en-el-ecuador/>.
- Lutheran World Relief. (2009). Cacao Orgánico. Manual de Cultivo. Recuperado el 09 de enero de 2020 de https://applications.lwr.org/wp-content/uploads/MANUAL_DE_CACAO_ORGANICO.pdf.
- Lutheran World Relief. (2013). Aprendiendo e innovando sobre la producción de plantas de cacao en vivero. Managua-Nicaragua: SIMAS. Recuperado el 02 de enero de 2020 de http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/05/19_Guia_3_Viveros.pdf.
- Machado, M., Nicholls, C., Márquez, S., y Turbay, S. (2015). Caracterización de nueve agroecosistemas de café de la cuenca del río Porce, Colombia, con un enfoque agroecológico. *Idesia (Arica)*, 33(1):69-83. Recuperado el 27 de junio de 2020 de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292015000100008>.
- 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”.
- MAG-SIPA. (2018). Resultados Operativos de Rendimientos Objetivos 2018. *Maíz Duro, Arroz, Soya, Papa, Quinoa, Café y Cacao*. Recuperado el 15 de diciembre de 2019 de <http://sipa.agricultura.gob.ec/>.

- Maridueña, G., Jiménez, M., & Peralta, E. (2010). Actualización de la microbiota patogénica del cacao “arriba” (*Theobroma cacao*) presente en la costa ecuatoriana. *Revista Tecnológica ESPOL - RTE*, 23(1), 21–26.
- Martínez, L. 2007. ¿Puede la pobreza rural ser abordada a partir de lo local?. *Revista de Ciencias Sociales*, (29) 51-61.
- Márquez, F., y Julca, A. (2015). Indicadores para evaluar la sustentabilidad en fincas cafetaleras en Quillabamba. Cusco. Perú. *Saber & Saber*. 2(1): 128-137. Recuperado el 23 de junio de 2020 de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/45>.
- Mendieta, M., y Rocha, L. (2007). *Sistemas Agroforestales*. Universidad Nacional Agraria, Managua – Nicaragua. Recuperado el 20 de diciembre de 2019 de <http://repositorio.una.edu.ni/2443/1/nf08m538.pdf>.
- Meza, Y., y Julca, A. (2015). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. *Ecología Aplicada*, 14(1): 55-63. Recuperado el 26 de junio de 2020 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v14n1/a05v14n1.pdf>.
- Ministerio del Trabajo. (2020). El Salario Básico Unificado (SBU) para el 2021 será de USD 400. Recuperado de <https://www.trabajo.gob.ec/el-salario-basico-unificado-sbu-para-el-2021-sera-de-usd-400/>.
- Morales Intriago, F. L. (2013). Los productores de cacao tipo nacional en la provincia de Los Ríos-Ecuador: un Análisis socioeconómico. Universidad Federal de Vicos. Tesis de Magister en Ciencias. Recuperado el 01 de marzo de 2021 de <https://cacaofcaug.files.wordpress.com/2014/07/analisis-socioeco-prod-cacao.pdf>.
- Morales, F., Ferreira, J., Carrillo, M., y Peña, M. (2015). Pequeños productores de cacao Nacional de la provincia de Los Ríos, Ecuador: un análisis socio-educacional y económico. *Spanish Journal of Rural Development*, 6 (1-2), 29-44. Recuperado el 22 de diciembre de 2019 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5137044>.
- Morales, F., Carrillo, M., Ferreira, J., Peña, M., Briones, W., y Albán, M. (2018). Cadena de comercialización del cacao nacional en la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 11(1), 63-69. Recuperado el 28 de febrero de 2021 de <https://doi.org/10.18779/cyt.v11i1.222>.
- Osorio, G. (2008). Agricultura Sustentable. Una alternativa de alto rendimiento. *Revista Ciencia UNAL*. 11(001), 77-81p. Recuperado el 19 de diciembre de 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/402/40211113.pdf>.

- Pabón, M. G., Herrera, L. I., y Sepúlveda, W. S. (2016). Caracterización socio-económica y productiva del cultivo de cacao en el departamento de Santander (Colombia). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 38(enero-junio), 283-294. Recuperado el 20 de diciembre de 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/141/14146082001.pdf>.
- Paredes, N. (2009). Manual de cultivo de cacao para la amazonía ecuatoriana. Orellana, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía, Unidad de Recursos Filogenéticos. (Manual No. 76). Recuperado el 20 de diciembre de 2019 de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/4786>.
- 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. Recuperado el 26 de febrero de 2020 de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/14468/T-ESPESD-002829.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- Phillips, W., y Cerda, R. (2009). Catálogo Enfermedades del cacao en Centroamérica. Manual Técnico N° 93. Recuperado el 27 de enero de 2020 de <http://201.207.189.89/bitstream/handle/11554/7753/158.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Pico R., J., Calderón Peña, E.D., Fernández A., F., y Díaz M., A. (2012). Guía del manejo integrado de enfermedades del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Amazonía. Joya de los Sachas, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía. Recuperado el 28 de diciembre de 2019 de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3752>.
- Pinedo, R., Gómez, L., y Julca, A. (2017). Indicadores de sostenibilidad de sistemas de producción de quinua en Chiara, Ayacucho. *Aporte Santiaguino*, 10(2), pág. 197-210. <https://doi.org/10.32911/as.2017.v10.n2.163>. Recuperado el 26 de junio de 2020 de http://revistas.unasam.edu.pe/index.php/Aporte_Santiaguino/article/view/163/556.
- Pinedo, R., Gómez, L., y Julca, A. (2018). Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 5(15):399-409. <https://dx.doi.org/10.19136/era.a5n15.1734>. Recuperado el 27 de junio de 2020 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282018000300399&script=sci_arttext.

- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Pueblo Viejo. (2020). Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pueblo Viejo. Los Ríos, Ecuador. 353p.
- Quiroz, J. (2012). Influencia de la agronomía y cosecha sobre la calidad del cacao. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Litoral del Sur - Programa Nacional del Cacao. Guayaquil: INIAP. Recuperado de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2049/1/iniaplsbt147i.pdf>.
- Ramírez, S. (2008). La moniliasis un desafío para lograr la sostenibilidad del sistema cacao en México. *Tecnología en Marcha*, 21(1):97-110. Recuperado el 27 de enero de 2020 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835688>.
- 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>.
- Revista Líderes Ecuador. (2015). La producción en Ecuador mantiene su tendencia al crecimiento. Recuperado el 18 de febrero de 2020 de <http://www.anecacao.com/index.php/es/noticias/la-produccion-de-cacao-en-ecuador-mantiene-su-tendencia-de-crecimiento.html>.
- Ríos, F., Ruíz, A., Lecaro, J., y Rehpani, C. (2017). Estrategias país para la oferta de cacaos especiales - Políticas e iniciativas privadas exitosas en el Perú, Ecuador, Colombia y República Dominicana. Bogotá, Colombia: Swisscontact Colombia D. C. 140p. Recuperado el 23 de diciembre de 2019 de <https://issuu.com/bocetos3/docs/cacaosespeciales1>.
- Ruiz, W., Julca, O., y Chipana, O. (2019). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de naranja (*Citrus sinensis*) variedad Valencia en la provincia de Chanchamayo, Junín, Perú. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 7, 99-121. <https://doi.org/10.5377/payds.v7i0.8430>. Recuperado el 27 de junio de 2020 de <https://www.camjol.info/index.php/PAYDS/article/view/8430>.
- Santistevan M., Julca, A., y Borjas, R. (2016). Sustentabilidad de fincas productoras de café en Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Saber y Hacer*, 3(1), 23-35. Recuperado de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/view/183>.
- 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.
- 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. Recuperado de <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/10/SARANDON-cap-20-Sustentabilidad.pdf>.
- Sarandón, J., Zuluaga, S., Cieza, R., Gómez, C., Janjetic L., y Negrete, E. (2004). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones Argentina mediante el uso de indicadores. *Revista Agroecología*, 1, 19 - 28.
- 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, Recuperado el 15 de diciembre de 2019 de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/14/5>.
- Sarandón, S. y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.
- Sarandón, S., y Flores, C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. 467p. Recuperado el 06 de enero de 2019 de https://www.researchgate.net/publication/333878060_Agroecologia_bases_teoricas_para_el_diseno_y_manejo_de_Agroecosistemas_sustentables.
- Scheaffer, R., Mendenhall, W. y Hott, L. (1987). *Elementos de muestreo*. Editorial Iberoamericano. México DF.
- Sputnik. (2017). Ecuador es el principal exportador de cacao de grano en América. Recuperado el 25 de diciembre de 2019 de <https://mundo.sputniknews.com/economia/201703021067327233-cacao-ecuador/>.
- Torres, P. (2016). *Manual de Proceso de calidad de cacao fino de aroma (primera ed.)*. Junín: CAC Pangoa Ltda. Recuperado el 24 de diciembre de 2019 de <https://issuu.com/vecoandino/docs/m1>.
- Valarezo, O., Cañarte, E., & Navarrete, B. (2013). *Artrópodos presentes en el cultivo de cacao: Guía para su identificación en el campo*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Portoviejo. Portoviejo: INIAP. Recuperado el 15 de diciembre de 2019 de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1104/1/ARTROPODOS%20PRESENTES%20EN%20EL%20CULTIVO%20DE%20CACAO.pdf>.
- Valarezo, C., Julca, A., y Rodríguez, A. (2020). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de limón en Portoviejo, Ecuador. *RIVAR (Santiago)*, 7(20), 108-

120. <https://dx.doi.org/10.35588/rivar.v7i20.4482>. Recuperado el 25 de junio de 2020 de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rivar/v7n20/0719-4994-rivar-7-20-108.pdf>.
- Vélez, A. (2019). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos. (Tesis de pregrado). Recuperado el 10 de enero de 2020 de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6168>.
- Zinck, J. A., Berroterán, J. L., Farshad, A., Moameni, A., Wokabi, S., y Van Ranst, E. (2005). La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. *Gaceta Ecológica*, 76 (julio-septiembre), 53-72. Recuperado el 27 de diciembre de 2019 de <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907606.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

Estamos realizando una encuesta cuyo objetivo es caracterizar la actividad agrícola cacaotera del cantón Pueblo Viejo, con el fin de detectar problemas reales que ustedes se enfrentan en el día a día y proponer soluciones. ¿Le importaría dedicarnos unos minutos?

Encuestador:

Fecha:

Lugar:

ENCUESTA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CACAO

1. INFORMACIÓN GENERAL

Provincia	
Cantón	
Parroquia	

¿Qué tipo de cacao cultiva?

Nacional	<input type="text"/>
CCN51	<input type="text"/>

2. DATOS DEL PRODUCTOR

Nombres y apellidos: Teléfono:

1. Sexo

Masculino	<input type="text"/>	Femenino	<input type="text"/>
-----------	----------------------	----------	----------------------

Edad (años)

0 - 25	<input type="text"/>	41 - 60	<input type="text"/>
26 - 40	<input type="text"/>	61 en adelante	<input type="text"/>

A. ASPECTO ECONÓMICO PRODUCTIVO

3. ¿Qué actividades realiza aparte de la actividad agropecuaria?

Jornal	<input type="text"/>	Transportista	<input type="text"/>
Servicio público o jubilado	<input type="text"/>	Cría de animales	<input type="text"/>
Empleado empresa privada	<input type="text"/>	Otra	<input type="text"/>
Comercio informal	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>

4. ¿Cuál es el área total de la finca?

≤ 1 ha	<input type="text"/>	10.1 a 15	<input type="text"/>
1.1 a 5 ha	<input type="text"/>	15.1 ha a 20	<input type="text"/>
5.1 a 10 ha	<input type="text"/>	> de 20	<input type="text"/>

5. ¿Cuál es su tenencia de la tierra?

Alquiler	<input type="text"/>	Posesión	<input type="text"/>
Propia	<input type="text"/>	Otra	<input type="text"/>

6. ¿Además del cacao, produce otros productos de la finca?

> 4 productos	<input type="text"/>	1-2 productos	<input type="text"/>
3-4 productos	<input type="text"/>	≤ 1 producto	<input type="text"/>
2-3 productos	<input type="text"/>		

7. ¿Cuál es la superficie destinada a la producción de cacao?

> 4 hectáreas	<input type="text"/>	1 a 2 hectáreas	<input type="text"/>
3 a 4 hectáreas	<input type="text"/>	≤ 1 hectáreas	<input type="text"/>
2 a 3 hectáreas	<input type="text"/>		

8. ¿Qué tipo de cacao cultiva?

Tipos de Cacao	Variedad o Clon	≤ 1 ha	1,1 - 5 ha	5,1 - 10 ha	10,1 - 15 ha	> a 15 ha
Nacional fino de aroma/ Arriba	Complejo tradicional					
	EET-103					
	EET-96					
	EET-800					
	EET-801					
	Otra ¿cuál?					
	No identifica o no conoce					
CCN51						

9. ¿Cuál es la edad del cultivo de cacao?

Mayor a 4 años	<input type="text"/>	1 a 2 años	<input type="text"/>
3 a 4 años	<input type="text"/>	< 1 año	<input type="text"/>
2 a 3 años	<input type="text"/>		

10. ¿Cuál es la superficie dedicada para autoconsumo?

≥ 1 ha	<input type="text"/>	0,2 - 0,4 ha	<input type="text"/>
0,8 - 0,9 ha	<input type="text"/>	≤ 0,1 ha.	<input type="text"/>
0,5 - 0,7 ha	<input type="text"/>		

11. ¿Cuál es el número de productos que vende (incluido el cacao)?

> 4 productos	<input type="text"/>	1-2 productos	<input type="text"/>
3-4 productos	<input type="text"/>	≤ 1 producto	<input type="text"/>
2-3 productos	<input type="text"/>		

12. ¿Cuál es el destino que le da a la producción de animales?

Autoconsumo	<input type="text"/>
Venta	<input type="text"/>

No cría

13. ¿Cuál es el Ingreso Neto Mensual?

Ingresos por la venta de productos de su finca (\$)				
≤ de 100	101 a 200	201 a 300	301 a 400	≥ a 401
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14. ¿Qué porcentaje de su producción depende de insumos externos?

0 a 20 %	<input type="text"/>	60 a 80%	<input type="text"/>
20 a 40 %	<input type="text"/>	80 a 100 %	<input type="text"/>
40 a 60 %	<input type="text"/>		

15. ¿Cuál es la productividad de cacao en Kg/ha/año en su finca?

> 682	<input type="text"/>	226-375	<input type="text"/>
500-682	<input type="text"/>	< 225	<input type="text"/>
376-499	<input type="text"/>		

16. ¿Cuál es el costo para producir cacao/ha/año (USD)?

0-299	<input type="text"/>	701-900	<input type="text"/>
300-500	<input type="text"/>	> 900	<input type="text"/>
501-700	<input type="text"/>		

17. ¿Cuántos canales de comercialización utiliza para vender su cacao?

≥ 5 canales	<input type="text"/>	2 canales	<input type="text"/>
4 canales	<input type="text"/>	≤ 1 canal	<input type="text"/>
3 canales	<input type="text"/>		

18. ¿Cuál es el estado del grano para la venta?

Seco	<input type="text"/>	Escurrecido	<input type="text"/>
Semi-seco	<input type="text"/>	En baba	<input type="text"/>

19. ¿Cuáles son las principales fuentes de financiamiento?

Banco Privado	<input type="text"/>	Chulquero	<input type="text"/>
BANECUADOR	<input type="text"/>	Acopiador - Fomentador	<input type="text"/>
Cooperativa de ahorro	<input type="text"/>	Sin créditos	<input type="text"/>

B. ASPECTOS AMBIENTALES

20. ¿Tipo de agricultura que realiza?

Convencional	<input type="text"/>
Orgánica	<input type="text"/>
Mixta	<input type="text"/>

21. ¿En qué porcentaje mantiene el suelo algún tipo de cobertura vegetal?

100 - 81 %	<input type="text"/>	40 - 21 %	<input type="text"/>
80 - 61 %	<input type="text"/>	≤ 20 %	<input type="text"/>
60 - 41 %	<input type="text"/>		

22. ¿Cómo es la diversificación de cultivos en su finca?

Cacao con árboles forestales y frutales	<input type="text"/>	Cacao y árboles en linderos	<input type="text"/>
Cacao y árboles frutales	<input type="text"/>	Monocultivo	<input type="text"/>
Cacao y árboles forestales	<input type="text"/>		

23. ¿Cuál es el sistema de riego del cual dispone?

Goteo	<input type="text"/>	Superficial	<input type="text"/>
Aspersión con fertirriego	<input type="text"/>	Precipitaciones	<input type="text"/>
Aspersión	<input type="text"/>		

24. ¿Cuál es la pendiente predominante?

0 a 5	<input type="text"/>	30 a 45	<input type="text"/>
5 a 15	<input type="text"/>	>45	<input type="text"/>
15 a 30	<input type="text"/>		

25. ¿Cuál es la orientación de las hileras de cacao?

Curvas de nivel o terrazas	<input type="text"/>	Hileras sin direccionamiento	<input type="text"/>
Hileras perpendiculares a la pendiente	<input type="text"/>	Paralelas a la pendiente	<input type="text"/>
Hileras semi-paralelas a la pendiente	<input type="text"/>		

26. ¿Cuál es la biodiversidad temporal?

Cacao + plátano + yuca + maíz + fréjol	<input type="text"/>	Cacao + maíz	<input type="text"/>
Cacao + plátano + yuca + maíz	<input type="text"/>	Otros ¿Cuáles?	<input type="text"/>
Cacao + yuca + maíz	<input type="text"/>	Monocultivo	<input type="text"/>

27. ¿Cuál es la distancia de siembra (m)?

3 x 3	<input type="text"/>	3 x 3.5	<input type="text"/>	3.5 x 3.5	<input type="text"/>
3 x 4	<input type="text"/>	4 x 4	<input type="text"/>	Otras	<input type="text"/>

28. ¿Cuáles son las especies arbóreas que utiliza para sombra?

Leguminosas	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>
Forestales	<input type="text"/>	Otras	<input type="text"/>
Frutales	<input type="text"/>		

29. ¿Cómo realiza la fertilización de su cultivo?

Sigue métodos técnicos y análisis de suelo	<input type="text"/>	Por presupuesto	<input type="text"/>
Sigue recomendaciones técnicas	<input type="text"/>	Métodos tradicionales o no aplica	<input type="text"/>
Según el análisis de suelo	<input type="text"/>		

30. ¿Cómo aplica los fertilizantes?

Emplea 100% insumos orgánicos	<input type="text"/>	Emplea 75% fertilizante químicos con 25% insumos orgánicos	<input type="text"/>
Emplea 25% fertilizantes químicos con 75% de insumos orgánicos	<input type="text"/>	Emplea 100% fertilizantes químicos o no fertiliza	<input type="text"/>
Emplea 50% fertilizantes químicos con 50% de insumos orgánicos	<input type="text"/>		

31. ¿Qué productos orgánicos utiliza?

Gallinaza	<input type="text"/>	Estiércol de ganado	<input type="text"/>
Compost	<input type="text"/>	Extractos Vegetales	<input type="text"/>
Pollinaza	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>

32. ¿Con qué frecuencia abona su cultivo?

Trimestral	<input type="text"/>	Anualmente	<input type="text"/>
Semestral	<input type="text"/>	No abona	<input type="text"/>

33. ¿Qué cantidad de abono aplica por hectárea/año?

50-200 Kg	<input type="text"/>	Más de 1200 Kg	<input type="text"/>
201-600 Kg	<input type="text"/>	No abona	<input type="text"/>
601-1200 Kg	<input type="text"/>		

34. ¿Desinfecta las herramientas de poda?

Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>

35. ¿Cuál es la frecuencia de las podas en el cultivo de cacao?

Una vez al año	<input type="text"/>	Más de tres veces al año	<input type="text"/>
Dos veces al año	<input type="text"/>	No realiza poda	<input type="text"/>
Tres veces al año	<input type="text"/>		

36. ¿Cuál es el tipo de cicatrizante utilizado después de la poda?

Pasta Bordelesa	<input type="text"/>	Pasta Bordelesa-Cicatrizante hormonal	<input type="text"/>
Pasta Cúprica	<input type="text"/>	Sábila-Cicatrizante hormonal	<input type="text"/>
Cicatrizante hormonal	<input type="text"/>	Otra	<input type="text"/>
Sábila	<input type="text"/>	Ninguno	<input type="text"/>
Pasta Bordelesa- Sábila	<input type="text"/>		

37. ¿Cuál es el mayor problema fitosanitario que enfrenta su cultivo de cacao?

Insectos	<input type="text"/>	Mal de Machete	<input type="text"/>
Moniliasis	<input type="text"/>	Malezas o Arvenses	<input type="text"/>
Escoba de bruja	<input type="text"/>	Más de uno ¿Cuáles?	<input type="text"/>
Mazorca negra	<input type="text"/>		

38. ¿Cuál es la competencia en el cultivo por causa de las malezas?

Cultivo con malezas chapeadas que no causan problema	<input type="text"/>	Cultivos con severos problemas de malezas	<input type="text"/>
Cultivo con leve incidencia de malezas	<input type="text"/>	Cultivos dominados por malezas	<input type="text"/>
Presencia media de malezas, cultivo sufre competencia	<input type="text"/>		

39. ¿Cuál o cuáles son los insectos que se presentan y afectan gravemente su cultivo de cacao?

Barrenador (Xyleborus)	<input type="text"/>	Termitas	<input type="text"/>
Chinche Monalion	<input type="text"/>	Más de dos plagas ¿Cuáles?	<input type="text"/>

Hormigas arrieras
Áfidos o pulgones

No se observa presencia de insectos plaga en el cultivo
Otra ¿Cuál?

40. ¿Cuál es la incidencia de insectos plaga en su cultivo?

< 5%
6 a 10%
11 a 15%

16 a 20%
> 20%

41. ¿Cuáles son las enfermedades que afectan mayormente el cultivo?

Moniliasis, Escoba de bruja, Mazorca Negra y Mal de Machete
Tres enfermedades ¿Cuáles?
Dos enfermedades ¿Cuáles?

Una enfermedad ¿Cuál?
Ninguna

42. ¿Cuál es la incidencia de enfermedades en el cultivo de cacao?

No se observan afectaciones por enfermedades

Afectaciones leves y autorregulables por el sistema

Afectaciones del 30-40% en el cultivo con síntomas leves

Afectaciones del 40-50% de los cultivos con síntomas leves a severos
Grandes afectaciones > 50% enfermedades en toda el área

43. ¿En qué época del año se presentan con mayor frecuencia las enfermedades en el cultivo de cacao?

Enero
Febrero
Marzo
Abril
Mayo
Junio

Julio
Agosto
Septiembre
Octubre
Noviembre
Diciembre

44. ¿Qué plaguicida emplea mayormente en su cultivo?

Tres o más tipos de pesticidas
Insecticidas+ Fungicidas
Insecticidas+ Herbicidas

Fungicidas+ Herbicidas
Un solo tipo de agroquímico
No aplica

45. ¿Cuáles son los plaguicidas químicos que más aplica?

Herbicidas

Insecticidas

Fungicidas

46. ¿Cuál es el número de aplicaciones de agroquímicos que realiza?

≤ a 2
3 a 4
5 a 6

7 a 8
≥ 9

47. ¿Con qué frecuencia aplica los agroquímicos?

Anual	<input type="text"/>	Trimestral	<input type="text"/>
Semestral	<input type="text"/>	No aplica	<input type="text"/>
Cuatrimestral	<input type="text"/>		

48. ¿Cuál o cuáles son los métodos de control de plagas que utiliza?

Control químico	<input type="text"/>	Control biológico	<input type="text"/>
Control genético	<input type="text"/>	Control integrado	<input type="text"/>
Control cultural	<input type="text"/>		

49. ¿Cuál de las siguientes recomendaciones es la que más utiliza para el control de enfermedades en el cultivo de cacao?

Utilizar materiales resistentes a la enfermedad	<input type="text"/>	Podas en árboles de cacao y sombra	<input type="text"/>
Recoger y/o quemar las mazorcas enfermas	<input type="text"/>	Apertura y limpieza de canales	<input type="text"/>
Cosechar periódicamente los frutos maduros	<input type="text"/>	Aplicar pastas protectoras en los cortes	<input type="text"/>
Aplicación de productos químicos	<input type="text"/>	Eliminar los árboles afectados	<input type="text"/>
Evitar al máximo realizar cortes innecesarios al árbol	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>
Eliminación de malezas	<input type="text"/>		

50. ¿Qué práctica realiza con los frutos enfermos?

Los entierra	<input type="text"/>	Los cubre	<input type="text"/>
Los quema	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>
Los amontona	<input type="text"/>		

51. ¿Con qué frecuencia se realiza la remoción de frutos enfermos?

Cada cosecha en invierno	<input type="text"/>
Quincenal en verano	<input type="text"/>
Otra ¿Cuál?	<input type="text"/>

52. ¿Con qué frecuencia realiza el Manejo Integrado de Plagas?

Muy frecuente	<input type="text"/>	Poco frecuente	<input type="text"/>
Frecuente	<input type="text"/>	No realiza	<input type="text"/>
Medianamente frecuente	<input type="text"/>		

53. ¿Cómo maneja el reciclaje de residuos?

Total: residuos de podas + cáscara y mucílago mazorca	<input type="text"/>	Solo cáscara	<input type="text"/>
Residuos de podas + cáscara y mucílago	<input type="text"/>	Retira biomasa del campo	<input type="text"/>
Cáscara y mucílago mazorca	<input type="text"/>		

C. ASPECTO SOCIOCULTURAL

54. ¿Tenencia de la vivienda?

Propia	<input type="text"/>	Prestada	<input type="text"/>
Alquiler	<input type="text"/>	No tiene	<input type="text"/>

55. ¿Cuál es el material de construcción de su vivienda?

Caña Guadúa-Bambú	<input type="text"/>	Cemento	<input type="text"/>
Madera	<input type="text"/>	Mixta	<input type="text"/>

56. ¿Cuál es el estado de su vivienda?

En muy buenas condiciones	<input type="text"/>	Deteriorada, piso de tierra	<input type="text"/>
En buenas condiciones	<input type="text"/>	Muy malas condiciones	<input type="text"/>
En regulares condiciones	<input type="text"/>		

57. ¿Qué servicios básicos tiene la vivienda?

Instalación completa de agua, energía eléctrica y teléfono cercano	<input type="text"/>	Sin instalación de energía eléctrica y agua de pozo	<input type="text"/>
Instalación de agua y energía eléctrica	<input type="text"/>	Sin energía eléctrica y sin fuente de agua cercana	<input type="text"/>
Instalación de energía eléctrica y agua de pozo	<input type="text"/>		

58. ¿Cuál acceso a la educación?

Con educación superior	<input type="text"/>	Con certificado de escolaridad	<input type="text"/>
Con estudios secundarios	<input type="text"/>	No tiene estudios	<input type="text"/>
Con estudios primarios	<input type="text"/>		

59. ¿Existe centro médico en la localidad?

Sí	<input type="text"/>
No	<input type="text"/>

60. ¿A qué distancia se encuentra aproximadamente el centro médico más cercano a su finca?

< de 1 Km	<input type="text"/>	5.1 a 10 Km	<input type="text"/>
1 a 5 Km	<input type="text"/>	> a 10 Km	<input type="text"/>

61. ¿El centro de salud posee?

Médicos permanentes e infraestructura adecuada	<input type="text"/>
Personal temporario y medianamente equipado	<input type="text"/>
Personal temporario y mal equipado	<input type="text"/>
Sin personal idóneo y mal equipado	<input type="text"/>

62. ¿Pertenece o participa en alguna organización o asociación dé?

Productores	<input type="text"/>	Ninguna	<input type="text"/>
Deportiva	<input type="text"/>	Otra	<input type="text"/>
Religiosa	<input type="text"/>		

63. ¿Cuáles son los beneficios que le brinda el pertenecer a una asociación?

Vender a mejor precio el cacao	<input type="text"/>
Kits agrícolas (semillas, fertilizantes y pesticidas)	<input type="text"/>
Asesoramiento técnico	<input type="text"/>
Ayuda económica	<input type="text"/>
Insumos	<input type="text"/>

Exportación de cacao
 Valor agregado al producto
 Ningún beneficio
 Otro ¿Cuál?

64. ¿De qué entidad ha recibido apoyo o capacitación?

MAGAP
 ONG's
 GAD

ANECACAO
 Otra ¿Cuál?
 No ha recibido

65. ¿En qué temas de producción agrícola ha recibido capacitación?

Producción de almácigos
 Aspectos agronómicos del cultivo
 Producción de abonos
 Comercialización

Manejo de plagas
 Cosecha y beneficio
 Otros temas
 No ha recibido

66. ¿Cuál es su aceptabilidad del sistema de producción?

Muy satisfecho
 Satisfecho
 Medianamente satisfecho

Poco satisfecho
 Desilusionado

67. ¿Cómo es su relación con otros miembros de la comunidad?

Muy alta
 Alta
 Media

Baja
 Nula

68. ¿Su percepción de la Ecología es?

Tener una visión amplia de sus fundamentos, del manejo más allá de la finca respecto al medio ambiente y su cuidado
 Efectuar prácticas ecológicas cotidianamente y no usar agroquímicos
 Tiene la sensación de que algunas prácticas pueden estar perjudicando al medio ambiente
 No conoce lo que es la ecología, ni percibe las consecuencias que pueden ocasionar algunas prácticas, pero utiliza prácticas de bajos insumos
 Aplica muchos agroquímicos o pesticidas para incrementar su producción

Anexo 2. Sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

Agricultor	IK	IE	ISC	ISG	Sustentabilidad
1	2,11	1,70	3,75	2,52	No Sustentable
2	1,83	1,38	4,38	2,53	No Sustentable
3	2,17	1,38	4,00	2,52	No Sustentable
4	1,39	1,37	3,63	2,13	No Sustentable
5	3,61	2,06	4,63	3,43	Sustentable
6	1,94	1,47	4,88	2,76	No Sustentable
7	0,83	0,91	2,75	1,50	No Sustentable
8	1,33	1,61	4,00	2,32	No Sustentable
9	2,28	1,48	4,88	2,88	No Sustentable
10	1,50	1,05	4,63	2,39	No Sustentable
11	1,39	1,51	4,25	2,38	No Sustentable
12	1,00	1,52	3,25	1,92	No Sustentable
13	0,94	0,82	4,00	1,92	No Sustentable
14	2,11	1,75	3,50	2,45	No Sustentable
15	1,22	1,17	2,88	1,75	No Sustentable
16	1,56	1,93	4,13	2,54	No Sustentable
17	1,00	1,39	3,50	1,96	No Sustentable
18	1,11	1,91	4,50	2,51	No Sustentable
19	0,78	1,82	3,38	1,99	No Sustentable
20	1,22	1,45	2,75	1,81	No Sustentable
21	2,22	1,26	5,25	2,91	No Sustentable
22	0,06	1,90	2,38	1,44	No Sustentable
23	1,78	1,80	3,13	2,23	No Sustentable
24	0,56	1,55	3,25	1,78	No Sustentable
25	1,89	2,11	3,75	2,58	No Sustentable
26	1,28	1,23	2,75	1,75	No Sustentable
27	1,22	1,87	3,25	2,11	No Sustentable
28	1,61	1,57	2,75	1,98	No Sustentable
29	2,28	1,00	2,88	2,05	No Sustentable
30	0,83	1,61	3,00	1,81	No Sustentable
31	2,22	1,58	3,38	2,39	No Sustentable
32	2,17	1,50	2,13	1,93	No Sustentable
33	1,44	1,58	3,88	2,30	No Sustentable
34	1,11	1,40	4,00	2,17	No Sustentable
35	0,94	1,58	3,13	1,88	No Sustentable
36	1,44	1,50	2,75	1,90	No Sustentable
37	1,33	1,45	2,75	1,84	No Sustentable
38	1,22	2,31	3,50	2,34	No Sustentable

39	1,44	1,38	3,50	2,11	No Sustentable
40	1,67	1,91	3,38	2,32	No Sustentable
41	0,67	1,68	3,13	1,83	No Sustentable
42	0,94	0,97	3,75	1,89	No Sustentable
43	1,33	1,27	2,38	1,66	No Sustentable
44	2,28	1,31	4,63	2,74	No Sustentable
45	1,11	1,29	3,75	2,05	No Sustentable
46	2,39	1,27	3,63	2,43	No Sustentable
47	1,83	1,38	4,50	2,57	No Sustentable
48	2,00	1,04	3,38	2,14	No Sustentable
49	0,22	1,67	3,25	1,71	No Sustentable
50	1,72	1,52	2,88	2,04	No Sustentable
51	1,39	1,55	3,50	2,15	No Sustentable
52	0,67	1,52	3,38	1,85	No Sustentable
53	0,67	1,75	2,88	1,76	No Sustentable
54	0,61	1,48	2,75	1,61	No Sustentable
55	1,61	1,48	2,75	1,95	No Sustentable
56	0,61	1,57	2,75	1,64	No Sustentable
57	2,17	1,52	3,50	2,39	No Sustentable
58	2,50	0,90	3,13	2,18	No Sustentable
59	1,00	0,77	3,13	1,63	No Sustentable
60	2,17	1,38	2,88	2,14	No Sustentable
61	0,22	1,32	2,13	1,22	No Sustentable
62	1,33	1,97	3,25	2,18	No Sustentable
63	1,50	1,60	3,13	2,07	No Sustentable
64	1,39	1,48	2,63	1,83	No Sustentable
65	0,22	0,97	2,75	1,31	No Sustentable
66	1,00	1,60	2,63	1,74	No Sustentable
67	0,67	1,48	3,38	1,84	No Sustentable
68	0,56	1,67	2,88	1,70	No Sustentable
69	1,00	0,95	4,88	2,28	No Sustentable
70	0,22	0,97	2,75	1,31	No Sustentable
71	1,33	1,02	2,88	1,74	No Sustentable
72	1,33	1,42	2,25	1,67	No Sustentable
73	1,00	1,15	3,25	1,80	No Sustentable
74	1,33	1,86	3,38	2,19	No Sustentable
75	1,00	2,06	3,13	2,06	No Sustentable
76	3,83	1,43	3,25	2,84	No Sustentable
77	0,94	1,43	2,25	1,54	No Sustentable
78	2,11	1,62	3,25	2,33	No Sustentable
79	2,11	1,62	3,25	2,33	No Sustentable
80	2,11	1,62	3,25	2,33	No Sustentable
81	0,61	1,57	2,38	1,52	No Sustentable

82	2,94	1,66	4,50	3,04	No Sustentable
83	0,89	1,58	2,38	1,62	No Sustentable
84	1,06	1,53	2,50	1,70	No Sustentable
85	0,67	1,62	3,25	1,85	No Sustentable
86	0,94	1,02	2,50	1,49	No Sustentable
87	1,39	1,58	2,88	1,95	No Sustentable
88	1,67	1,58	2,88	2,04	No Sustentable
89	0,39	1,53	2,75	1,56	No Sustentable
90	1,78	1,21	4,63	2,54	No Sustentable
91	0,94	1,20	4,63	2,26	No Sustentable
92	0,94	1,37	2,63	1,65	No Sustentable
93	1,11	1,48	4,13	2,24	No Sustentable
94	1,39	1,55	2,50	1,81	No Sustentable
95	0,61	1,55	3,00	1,72	No Sustentable
96	1,39	1,57	2,75	1,90	No Sustentable
97	1,06	1,90	3,88	2,28	No Sustentable
98	1,11	1,48	2,25	1,61	No Sustentable
99	1,44	1,61	4,00	2,35	No Sustentable
100	1,89	1,13	3,88	2,30	No Sustentable
101	0,67	1,52	3,63	1,94	No Sustentable

Anexo 3. Fotografías del levantamiento de información en fincas productoras de cacao en el cantón Pueblo Viejo, provincia de Los Ríos.

