



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN


**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

**Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)
en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí**

AUTORA: Murillo Erazo Lisbeth Elizabeth

TUTOR: Ing. Francel López, PhD.

El Carmen, enero del 2023

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página II de 67

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la carrera Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría de la estudiante Murillo Erazo Lisbeth Elizabeth, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2022-2023, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de trabajo experimental, cuyo tema del proyecto o núcleo problémico es “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 16 de enero de 2023.

Lo certifico,

Ing. Francel López, PhD.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*
L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí**

AUTORA: Murillo Erazo Lisbeth Elizabeth

TUTORA: Ing. Francel López, PhD.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Ing. Cedeño Zambrano José Randy, Mg

MIEMBRO Ing. De La Cruz Chicaiza Marco Vinicio, Mg

MIEMBRO Ing. González Dávila Ricardo Paul, Mg

DEDICATORIA

Principalmente dedico este trabajo a mi madre Maryuri Erazo y mis hermanos Sulay Murillo y Jaser Quiroz, por ser las personas quienes en todo momento han estado a mi lado.

A mi abuelita Gilma Paz, mi segunda mamá, quien me ha brindado todo su amor y sabiduría, logrando que sus hijos y nietos sean personas de bien para la sociedad.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, me gustaría agradecerle a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño tan anhelado.

Agradezco a mi familia que siempre me ha brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos, ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades, han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas.

A la UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ EXTENSIÓN EL CARMEN, por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mis profesores por transmitir sus conocimientos necesarios para hoy poder estar aquí. Sin ustedes los conceptos serían solo palabras y las palabras se las lleva el viento.

Le agradezco muy profundamente a mi tutor Ing. Francel López Mejía, PhD por compartir sus conocimientos y guiarme en este proceso, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada.

Hay tantas personas que han formado parte de mi vida profesional y sentimental que me encantaría agradecerles por sus consejos, apoyo incondicional, aliento y compañía durante los momentos más difíciles de mi vida. Quiero agradecerles por ser parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
HOJA DE CALIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
SUMMARY.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Sistemas de producción	4
1.2 Proceso de tipificación de sistemas productivos rurales	4
1.3 Variables para la tipificación de sistemas productivos rurales.....	4
1.4 Labores pre-culturales del cultivo de cacao	5
1.4.1 Variedades de cacao	5
1.4.2 Preparación del suelo.....	7
1.4.3 Distancia de siembra.....	7
1.4.4 Dimensión del hoyo.....	8
1.4.5 Sombra.....	9
1.4.6 Siembra.....	9
1.5 Labores culturales del cultivo de cacao	10
1.5.1 Fertilización.....	10

1.5.2 Podas.....	10
1.5.3 Control de arvenses	13
1.5.4 Riego.....	13
1.5.5 Control de enfermedades	13
1.5.6 Control de plagas	14
1.5.7 Cosecha.....	14
CAPÍTULO II.....	15
2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
CAPÍTULO III	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1 Localización de la unidad experimental	19
3.2 Caracterización agroecológica de la zona	19
3.3 Variables.....	19
3.3.1 Variables dependientes	19
3.3.2 Variables independientes	20
3.4 Métodos	20
3.5 Tamaño de muestra.....	20
3.6 Análisis estadístico	21
3.7 Procesamiento de la información	21
3.8 Materiales y equipos de campo y oficina	21
CAPÍTULO IV	23
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	23
4.1 Identificación de labores pre-culturales, culturales en base al rendimiento del cultivo.....	23
4.1.1 Variedad de cacao vs. Rendimiento	23
4.1.2 Terreno vs. Rendimiento	24
4.1.3 Nivelado vs. Rendimiento	25

4.1.4 Preparación previa del suelo vs. Rendimiento.....	26
4.1.5 Profundidad de siembra vs. Rendimiento.....	27
4.1.6 Análisis de suelo vs. Rendimiento.....	28
4.1.7 Control de arvenses vs. Rendimiento	29
4.1.8 Personal de control de arvenses vs. Rendimiento.....	30
4.1.9 Control de plagas vs. Rendimiento.....	30
4.1.10 Poda de rehabilitación vs. Rendimiento	32
4.1.11 Personal de cosecha vs. Rendimiento.....	33
4.2 Análisis de Conglomerado.....	33
4.3 Análisis de K Medias.....	36
4.4 Análisis de varianza.....	39
4.5 Alternativas técnicas para el manejo técnico del cultivo de cacao	41
CAPÍTULO V.....	42
5. CONCLUSIONES.....	42
CAPÍTULO VI	43
6. RECOMENDACIONES	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos de variables por dimensiones para elaborar encuestas.....	5
Tabla 2. Variedades de cacao en Ecuador.	6
Tabla 3. Características agroecológicas de la localidad.	19
Tabla 4. Análisis de K-medias de variables de pre-culturales 1 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	36
Tabla 5. Análisis de K-medias de variables de pre-culturales 2 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	37
Tabla 6. Análisis de K-medias de variables de culturales 1 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	37
Tabla 7. Análisis de K-medias de variables de culturales 2 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	38
Tabla 8. Análisis de K-medias de variables de rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	38
Tabla 9. Análisis de varianza obtenido de la prueba de K-medias en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distancia de siembra recomendada para cacao, arreglo espacial.....	8
Figura 2. Dimensión del hoyo recomendada para cacao.....	8
Figura 3. Distribución de plantas de cacao y arboles maderables, arreglo espacial.....	9
Figura 4. Poda de formación en plantas de cacao.	11
Figura 5. Poda de rehabilitación en plantas de cacao.....	12
Figura 6. Poda de mantenimiento en plantas de cacao.....	12
Figura 7. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable variedad de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	23
Figura 8. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable origen del terreno de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.	24
Figura 9. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable nivelado de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	25
Figura 10. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable preparación previa del suelo vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.	26
Figura 11. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable profundidad de siembra vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.	27
Figura 12. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable análisis de suelo vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	28
Figura 13. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable control de arvenses vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	29
Figura 14. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable personal de control de arvenses vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo	

de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.	30
Figura 15. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable control de plagas vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	31
Figura 16. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable poda de rehabilitación vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	32
Figura 17. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable personal de cosecha vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.....	33
Figura 18. Dendograma en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta realizada.....	48
Anexo 2. Banco fotográfico de la realización de la encuesta a los productores de cacao “Pequeños productores” Manga del Cura.....	52

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo de analizar el manejo técnico del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Corporación Agropecuaria de pequeños agricultores Manga del Cura, en el cantón el Carmen, Manabí, para ello se encuestó a productores de cacao sobre variables de labores pre-culturales, culturales y de rendimiento del cultivo; se realizó un análisis multivariado para clasificación de dimensiones mediante la técnica Clúster jerárquico y con la técnica de K-medias se pudo describir los clústers generados. Los resultados muestran que las labores pre-culturales que realizan los cacaoteros, empiezan desde la selección de la variedad de cacao para la siembra, la cual fue Criollo, que lo han adquirido solos, cuyo producto final es para exportación; la edad del cultivo es aproximadamente de 10 años, el uso de suelo previo fue cultivo de ciclo corto, no colocan sombra para sus cultivos, el desmonte o tumba lo realizan mecánicamente, no hacen arado, no realizan nivelado del terreno, el trazado implementado fue tres bolillos, que lo realizan previo a la siembra, no cuenta con drenaje, la época de siembra fue lluviosa y finalmente su distancia de siembra es de 4x4 m. Las labores culturales en el cultivo de cacao que realizan los productores son: siembran a una profundidad de 40 x 40 cm, no realizan análisis de suelo, su fertilización es orgánica con aplicación en la corona, cuya frecuencia es anual, reciben asesorías para su programa de fertilización en la casa comercial; el control de arvenses es mensual con motoguadaña, realizada por el propietario y finalmente hacen resiembra según se requiera. Del análisis de dificultades o carencias técnicas detectadas, se ha establecido un plan de acción cuya meta es establecer alianzas con entidades agropecuarias que asistan a los pequeños productores de cacao en temas de capacitación como análisis de suelo para la mejora de la cadena productiva del cultivo.

Palabras clave: Rendimiento, Tipografía, Dendograma, Clúster.

SUMMARY

The present investigation had as objective to analyze the technical management of the cultivation of Cocoa (*Theobroma cacao* L.) in the Agricultural Corporation of small farmers Manga del Cura, in the canton of El Carmen, Manabí, for this, cocoa producers were found on variables of pre-cultural, cultural and crop yield work; A multivariate analysis was performed to classify dimensions using the hierarchical cluster technique and the K-means technique could describe the generated clusters. The results show that the precultural tasks carried out by the cocoa farmers begin from the selection of the cocoa variety for planting, which was Criollo, which they have acquired on their own, whose final product is for export; the age of the crop is approximately 10 years, the previous land use was short-cycle cultivation, they do not provide shade for their crops, they clear or grave with machinery, they do not plow, they have another type of leveling, the layout implemented It was made of three bolillos, which are carried out prior to planting, it does not have drainage, the planting season was rainy and finally its planting distance is 4x4 m. The cultural tasks in the cultivation of cocoa that the producers carry out are: they sow at a depth of 40 x 40 cm, they do not carry out soil analysis, their fertilization is organic with application to the crown, which frequency is annual, they receive advice for their program of fertilization of the commercial house; From the analysis of the technical difficulties or deficiencies detected, an action plan has been established with the goal of establishing alliances with agricultural entities to assist small cocoa producers with training and soil analysis to improve the crop's production chain.

Key words: Yield, Typography, Dendrogram, Cluster.

INTRODUCCIÓN

En el país existen problemas en la producción de cacao, tales como: la baja productividad por el mal manejo de los cultivos, la falta de asesoría técnica porque carecen de recursos para tecnificar los cultivos y aumentar los rendimientos, lo que impide al productor mejorar su calidad de vida (Celi et al., 2011).

Cedeño (2019), afirma que: "La baja producción de cacao se ve influenciado por cada una de las labores pre-culturales y culturales no realizadas, siendo uno de los factores negativos en su desarrollo"; de igual manera dicho autor manifiesta que el cultivo de cacao puede presentar baja producción por la exposición a plagas, falta de nutrientes y por estrés hídrico, por lo tanto, es necesario implementar cada medida agrícola dentro de un marco de tiempo determinado, por ello la prevención de enfermedades y realizar los diferentes tipos de podas, contribuyen a aumentar la producción de cacao.

Para tener un buen rendimiento, es necesario cumplir con cada una de las labores en el cultivo de cacao de manera eficaz y en el tiempo indicado; dentro de las principales labores culturales tenemos, el control fitosanitario, fertilización, riego y poda siendo cada una de ellas de gran importancia; el control de malezas se realiza con la finalidad de evitar competencia por nutrientes, agua, espacio y luz, así mismo una buena poda induce a altos rendimientos, mientras que una mala poda afectará el rendimiento del cultivo. (Saavedra, 2017).

El cacao como toda planta no está exento de la acción de plagas y enfermedades que afecten al desarrollo y producción del cultivo, por lo que los productores deben ser capaces de reconocer los síntomas y manifestaciones de las principales enfermedades. Entre las más comunes están la Monilla (*Moniliophthora roreri*), Escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*), Mazorca negra o Phytophthora (*Phytophthora palmivora*).; la fertilización es de suma importancia ya que apoya la fertilidad, en suelos que no tienen muchos nutrientes, especialmente donde se han talado antiguas plantaciones de cacao, el manejo de los nutrientes de los cultivos es crucial para obtener rendimientos constantes (Arvelo et al., 2017).

La situación actual del bajo rendimiento del cultivo de cacao en el cantón El Carmen, incentivaron al autor a realizar esta investigación con el fin de identificar cuál es la situación actual de los agricultores. Además, la información será una herramienta muy útil, ya que servirá como punto de referencia para evaluar el desempeño de los productores de esta corporación.

Pregunta de investigación

¿La falta de Manejo Técnico del Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) afecta a la productividad de los Pequeños Agricultores de la Corporación Agropecuaria de la Parroquia Santa María Manga del Cura, del Cantón El Carmen, Manabí?

Justificación

El INIAP (2009), expone que el cacao es el producto ecuatoriano de exportación tradicional con mayor historia en la economía del país, e involucra acerca de 100.000 familias; en 2008 la producción de cacao en grano alcanzó un volumen de 117.000 t con un valor comercializado que sobrepasa los 309 millones de dólares, este producto beneficia la economía de los productores y del país en general, es por este motivo, que se hace necesario conocer el estado actual del manejo técnico de los cultivos de cacao para poder aportar y beneficiar a aquellos pequeños productores del cantón El Carmen que lo necesiten.

La investigación propuesta con el título “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao(*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón el Carmen, Manabí”, tiene como finalidad realizar un seguimiento de todas las labores pre-culturales y culturales realizadas por parte de los pequeños productores de la Corporación Agropecuaria de la Parroquia Santa María Manga del Cura, y permitirá identificar las variaciones entre cultivos tradicionales de cacao y en proceso de rehabilitación, tomando en consideración todo el manejo técnico que implementan los agricultores y productores de cacao.

Cañas (2020), pone en evidencia que el rendimiento productivo del cultivo de cacao se ve directamente relacionado con el manejo agronómico, las condiciones fisicoquímicas del suelo y el potencial genético de los materiales cultivados.

Objetivos

Objetivo general

- Analizar el manejo técnico del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Corporación Agropecuaria de Pequeños Agricultores Manga del Cura, en el cantón el Carmen, Manabí.

Objetivos específicos:

- Identificar las labores pre-culturales y culturales en el cultivo de cacao de los productores de la Corporación Agropecuaria de Pequeños Agricultores Manga del Cura.
- Establecer alternativas técnicas para el manejo técnico del cultivo de cacao.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Sistemas de producción

Solarte et al. (2022), realizó la caracterización de los sistemas de producción es importante para determinar limitaciones y potencialidades que permitan su manejo.

Coronel y Ortuño (2005), menciona que los sistemas productivos no están formados por explotaciones con características similares; mucho difieren entre aspectos físicos, socioeconómicos o técnicos. Conocer a profundidad de un sistema agrícola permite una descripción de las explotaciones existentes, superando calificaciones de agrupación ambiguas como pequeñas, medianas y grandes.

1.2 Proceso de tipificación de sistemas productivos rurales

La tipificación y caracterización sigue un proceso establecido por etapas propuestas por Ramírez et al. (2012) y Gutiérrez, Domínguez y Bañuelos (2020), Pardo (2020):

“1) descripción del área a estudiar, 2) revisión literaria para selección de las variables de caracterización y tipificación, 3) selección de la muestra y construcción del instrumento de recolección de la información, 4) captura de información y procesamiento (sistematización y elaboración de la base de datos),5) aplicación de técnicas estadísticas multivariantes y validación de la tipología, 6) determinación de tipos o subsistemas, 7) descripción de los tipos o grupos” p3.

1.3 Variables para la tipificación de sistemas productivos rurales

Barrantes et al. (2018), exponen en su manual que para la selección de variables que permitan conocer el sistema de producción agrícola familiar en el que se realizará la

investigación y, como parte de ella, la conformación de posibles grupos relativamente parecidos de sistemas de producción, se propone la construcción de una encuesta a partir de algunas variables seleccionadas por cada dimensión de la sostenibilidad. A continuación, dichos autores proponen algunas:

Tabla 1. Grupos de variables por dimensiones para elaborar encuestas.

Dimensión	Variables
Sociocultural	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de mano de obra • Tenencia de tierra • Nivel de organización • Relaciones sociales
Económico-productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la finca • Sistemas productivos existentes en la finca • Niveles de intensificación tecnológica • Tipo de articulación con los mercados de productos
Biofísico-ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del suelo • Elemento agroecológicos
Político-institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de gestión de los productores • Instituciones locales • Servicios públicos

Fuente: Barrantes et al. (2018).

Haro et al. (2021), describen que:

“la clasificación de las explotaciones se basa en criterios discriminatorios, como los ingresos agrícolas y el empleo de trabajadores temporales y además expresan que en la medida en que la tipología tiene como criterio central el ingreso familiar y contratación de mano de obra provisional, estas variables pueden ser cambiantes ya que estos responden a múltiples factores como son la resistencia a dar información sobre ingreso, la existencia de hogares cuya producción se orienta únicamente al autoconsumo entre otros”. (p 6)

1.4 Labores pre-culturales del cultivo de cacao




1.4.1 Variedades de cacao

El Instituto Colombiano Agropecuario ICA (2012), publica que “comercial y agronómicamente hay tres tipos de cultivares de cacao (criollos, forasteros y trinitarios)

que, si bien necesitan las mismas prácticas agronómicas, también presentan características y exigencias de manejo particulares en algunas de las etapas de producción y postproducción”. (p 15)

Para el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, (2009), el cacao por su origen y características genéticas es clasificado en: Criollo, Forastero Amazónico, Trinitario, Nacional de Ecuador y finalmente, los clones de Cacao, cuyo detalle se encuentra en la tabla 2.

Tabla 2. Variedades de cacao en Ecuador.

Variedad	Detalle	Imagen
Cacaos Criollos	Son árboles relativamente bajos y menos robustos respecto a otras variedades. Su copa es redonda con hojas pequeñas de forma ovalada, de color verde claro y gruesas. Las almendras son de color blanco marfil. Este tipo de cacao se caracteriza por tener mazorcas alargadas de colores verde y rojizo en estado inmaduro, tornándose amarillas y anaranjadas rojizas cuando están maduras, el chocolate obtenido de este cacao es apetecido por el sabor a nuez y fruta. Comercialmente se enmarca dentro de los cacaos finos	
Cacaos Forasteros Amazónicos	Proporcionan el 80% de la producción mundial. Se llaman Amazónicos por encontrarse distribuidos en la cuenca del Río Amazonas y sus afluentes. Las mazorcas son verdes (en estado inmaduro) y amarillas (cuando están maduras), con una forma de pequeño cuello de botella en la base. Las almendras son aplanadas y pequeñas, con cotiledones de color morado. De este tipo de cacao se obtiene un chocolate con sabor básico de cacao.	
Cacao Trinitario	Es el resultado del cruce entre el cacao de tipo Criollo de Trinidad y Forastero multiplicado en la cuenca del río Orinoco. Su calidad es intermedia. Fueron seleccionados en Trinidad y de ahí su nombre. Estos abastecen del 10 al 15% de la producción mundial. Es el cacao que más se cultiva en América. Presentan sabor a cacao de medio a alto, usualmente con sabor a frutas y nueces.	

Cacao
Nacional de
Ecuador

Posee características semejantes al tipo Forastero Amelonado. Sin embargo, existen pocas plantaciones puras de éste, predominando plantaciones producto del cruzamiento natural con materiales introducidos desde Venezuela y Trinidad, denominándose complejo de Cacao Nacional Trinitario. Las mazorcas son amelonadas, pero con estrangulaciones en la base y el ápice de la misma, con surcos y lomos poco profundos. El color interno de las almendras es violeta pálido o lila, aunque en algunas ocasiones se observan semillas blancas. De este tipo de cacao se obtiene uno de los mejores chocolates del mundo, por su sabor y aroma floral, combinado con perfiles de frutas y otros sabores



Clones

Finalmente, también se pueden encontrar Clones, es decir, variedades producidas por el hombre, que suelen identificarse con letras y números provenientes de su investigación, como es el caso del CCN-51, un material que actualmente cubre una parte de las plantaciones de la Amazonía. Sus mazorcas son rojizas-moradas cuando tiernas y de color rojizo anaranjadas cuando maduras. Presentan sabor a cacao de medio a bajo. Su potencial se encuentra en la producción de manteca de cacao.



Fuente: INIAP (2009).

1.4.2 Preparación del suelo

Quiroz y Mestanza (2012), opinan que para el establecimiento de una plantación de cacao “se puede partir de diferentes tipos de vegetación como; vegetación original, áreas ocupadas, bosque de segundo crecimiento, cultivo abandonado e inclusive potreros, los mismos que deben ser preparados con varios meses de anticipación, a la siembra, preferiblemente en la época de menos precipitación” (p. 3).

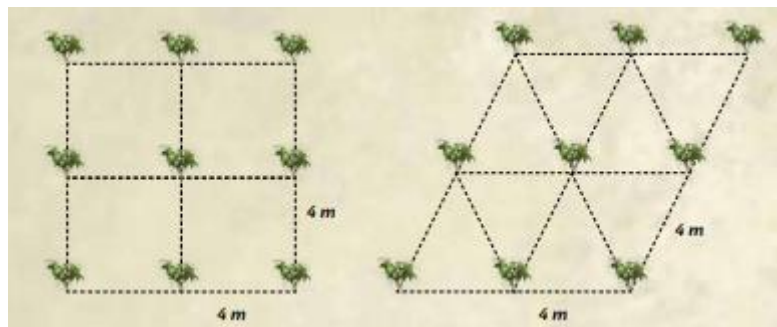
1.4.3 Distancia de siembra

Quiroz y Mestansa (2016), mencionan que en el caso del cacao criollo para considerar una distancia de siembra:

“se deben tomar en cuenta las condiciones medioambientales y la altitud. En zona donde existe mucha luz colocar mayor número de plantas y en las zonas donde

hay mayor cantidad de lluvia y poca luz se debe poner menos plantas. La distancia de siembra recomendada para zonas húmedas es de 4x4m (625 plantas por hectárea), y para zonas secas es 4x3 m (833 plantas por hectárea)”. (p 4)

Figura 1. Distancia de siembra recomendada para cacao, arreglo espacial.



Fuente: INIAP (2009).

1.4.4 Dimensión del hoyo

Quiroz y Mestansa (2016), publican que para ayudar al desarrollo del sistema radicular se aconseja realizar hoyos de 30 cm de largo x 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad; además sugiere separar la tierra superficial y la del fondo para colocarlas de forma invertida al momento del transplante.

Figura 2. Dimensión del hoyo recomendada para cacao.



Fuente: INIAP (2009).

1.4.5 Sombra

Batista (2009), expone que existe 2 tipos de sombras para el cultivo de cacao la 1era es de tipo provisional, que es aquella que “se establece para regular la cantidad y la intensidad de la luz solar en la fase inicial del cultivo y la permanente que es la cantidad y especies de árboles definitivos que se utilizan para sombrear el cacao por tantos años como se mantenga la plantación”. (p 71)

El ICA (2012), alude a los efectos y beneficios de la sombra sobre todo al iniciar la plantación y expone que la misma puede “reducir la exposición a la luz solar y al movimiento del aire que puede perjudicar a las plantas de cacao; la sombra puede ser de tipo temporal durante los primeros años de la plantación temporal o permanente”. (p 52)

Figura 3. Distribución de plantas de cacao y arboles maderables, arreglo espacial.



Fuente: INIAP (2009).

1.4.6 Siembra

La Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica Procomer (2018), en su manual del cultivo de cacao publica que “el momento ideal para realizar la siembra es una vez iniciado el período de lluvias para que se este se extienda por los siguientes dos o tres meses”. (p 19)

1.5 Labores culturales del cultivo de cacao

1.5.1 Fertilización

Borrero (2009), mencionan que antes de iniciar cualquier tipo de fertilización es preciso conocer el nivel de fertilidad natural del suelo; este diagnóstico se hará por medio de análisis de suelo y análisis foliar y este último análisis es quizá el más recomendado en el caso de posibles deficiencias de elementos menores. Sobre la base de esa interpretación se recomendarán los niveles de fertilización requeridos.

Mite (2016), considera importante al análisis de suelos y hojas ya que:

“son herramientas básicas y necesarias para el diagnóstico de las condiciones reales del suelo y estado nutricional de las plantas, al contar con resultados de análisis de suelos y hojas se puede planificar un adecuado programa de fertilización; de esta manera, las plantas podrán aprovechar todos los nutrientes aplicados y con ello obtener mayores rendimientos por unidad de superficie. Además, estos análisis permiten monitorear y controlar cualquier programa de nutrición” p2.

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (2012), describe a la fertilización como la acción de suministrar nutrientes a los cultivos empleando abonos tanto orgánicos como inorgánicos, lo cual incrementa la fertilidad del suelo y, por consecuencia la disponibilidad de los nutrientes para las plantas; además menciona que “el proceso mediante el cual los vegetales utilizan el alimento se denomina nutrición; los elementos involucrados, nutrientes” p16.

1.5.2 Podas

La sanidad de la planta, la edad avanzada y el mal manejo agronómico pueden incentivar a enfermedades y plagas dentro del cultivo, y repercutir en la baja producción. La altura, es otro aspecto importante, ya que árboles mayores de 10 m dificultan la cosecha y se convierte en un proceso complicado (Corben et al., 1987 citado por López, 2016)

Carrillo et al. (2014), describe a la poda como una técnica que

“modifica parcialmente el desarrollo natural de un árbol, por medio de la supresión sistemática de ciertas partes de la planta”. Además sugiere que en cacao la poda es importante porque influye en el “incremento de los rendimientos y buena arquitectura del árbol, consiste en eliminar ramas enfermas, mala formadas e indeseables que compiten por nutrientes con las productivas; permite una mejor absorción de los nutrientes del suelo, buena aireación y entrada de la luz que contribuye a la formación de un microclima desfavorable para plagas y enfermedades de esta manera las plantas manifiesten su verdadera capacidad productiva. La poda estimula a la planta a emitir nuevos brotes y flores, por tanto, fructificación”. (p 21)

Poda de formación: Para Maroto et al. (2017), este tipo de poda se realiza durante los dos primeros años del cultivo y tiene por objetivo orientar su estructura; de forma tal, que le permita a la planta aprovechar todo el espacio que se le ha asignado para su crecimiento: eliminando ramas entrecruzadas y agobiadas o con crecimiento hacia el suelo, procurando un adecuado diseño o arquitectura y balance del árbol. La poda realizada a tiempo disminuye las condiciones para el desarrollo de plagas y enfermedades. (p 65).

Figura 4. Poda de formación en plantas de cacao.



Fuente: INIAP (2009).

Poda de rehabilitación: ICA (2012), menciona que el objetivo de esta poda es mejorar o recuperar la conformación cónica del árbol de cacao con una altura menor a 4 metros. Se realiza en cualquier época del año, preferiblemente en temporadas secas; tiene una intensidad fuerte y su frecuencia es esporádica o según el manejo que se le dé a la plantación.

Figura 5. Poda de rehabilitación en plantas de cacao.



Fuente: INIAP (2009).

Poda de mantenimiento: Esta actividad hace referencia a eliminación de frutos y partes infectadas de la planta por plagas y enfermedades (López, 2016).

INIAP (2009), menciona que esta poda consiste en eliminar las partes poco productivas o innecesarias de los árboles, para estimular el desarrollo de nuevos crecimientos vegetativos; se recomienda realizar una o dos podas ligeras de mantenimiento al año como mínimo, la segunda de las cuales se combinará con la poda fitosanitaria.

Figura 6. Poda de mantenimiento en plantas de cacao.



Fuente: INIAP (2009).

1.5.3 Control de arvenses

INIAP (2009), menciona que los efectos de las malezas sobre el cacao son varios: entre ellos describe que “las malezas trepadoras se enredan entre los árboles jóvenes de cacao e impiden el desarrollo de las hojas y que las malezas compiten con el cacao por la luz, el agua y nutrientes, puesto que los absorben con mayor rapidez que el cacao”. (p. 15)

Para la Asociación Nacional del café Anacafé (2004), la eliminación de malas hierbas en este cultivo se realiza por control químico, mencionando que las plantas que llevan de vivero son muy sensibles a los herbicidas por lo cual deben considerarse previo a la aplicación. Sugiriendo que cuando se aplique herbicidas, estos no entren en contacto directo con la planta, llegando a hacer uso de protectores cilíndricos de plástico.

1.5.4 Riego

Anacafé (2004), al referirse a esta actividad cultural en el cultivo de cacao menciona que:

“al tratarse de zonas tropicales y con elevadas precipitaciones pluviales el aporte de agua es suficiente para satisfacer las demandas hídricas del cultivo, además en zonas donde exista exceso de agua es preciso una evacuación adecuada de la misma para evitar el anegamiento del cultivo; en zonas de menor precipitación pluvial se utilizarán los porcentajes de sombra adecuados para evitar una pérdida excesiva de humedad en el suelo”. (p. 12)

1.5.5 Control de enfermedades

Zambrano (2018), menciona que los problemas fitosanitarios en cacao son causados generalmente por hongos fitopatógenos, los cuales son limitantes en la producción (Hebbar 2007), es así que dicho autor recopila diferentes enfermedades que afectan el cultivo del cacao entre las que se encuentran la Moniliasis, causada por *Moniliophthora roreri*, “Escoba de bruja” causada por *Moniliophthora perniciosa*, y “mazorca negra” causada por varias especies del género *Phytophthora* (Hebbar 2007); en

cuanto a moniliasis, los reportes a nivel de Colombia indican que las pérdidas por este patógeno pueden variar desde 25% hasta la pérdida total de la producción en zonas muy húmedas y sin manejo adecuado (Jaimes y Aranzazu 2010).

1.5.6 Control de plagas

Batista (2009), menciona que durante el 1er año, si no fuera por el alto costo de los insumos y mano de obra, las plantas podrían ser tratadas con una mezcla de insecticidas y fungicidas cada 30 días para protegerlas contra ataques de insectos (áfidos, trips, larvas de lepidópteros e insectos del orden coleóptero); estos insectos producen daños severos en las hojas nuevas y las raíces absorbentes por lo que es necesario aplicar insecticidas sistémicos e insecticidas de suelo como medidas preventivas o de control.

1.5.7 Cosecha

Batista (2009), al hacer referencia a la cosecha de cacao menciona que bajo condiciones normales la producción de mazorcas se da a partir del tercer año de establecido el cultivo.

“El rendimiento promedio estimado en una plantación de híbridos mejorados de 3 años de edad es de 99 libras por tarea (718,08 kg /ha), el cual refleja un rendimiento promedio de 1.50 libras por planta (0,68 kg/planta); a partir del quinto año de edad, la producción se considera de importancia comercial por su rendimiento de (2,182 kg/ha), lo que indica un rendimiento de 4,28 libras/árbol (1,95 kg/planta), el corte de las mazorcas se realiza cuando tienen entre 5 a 6 meses de formadas y el color de la superficie cambia de verde a amarillo y de rojo a rojo naranja, indicando su estado óptimo de madurez”. (p. 77)

CAPÍTULO II

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Ramos et al. (2015), describen que para la realización del estudio se encuestaron 67 productores de cacao, a partir de lo cual se identificaron los impactos y amenazas ambientales, se establecieron los recursos hídricos asociados al cultivo, se construyeron los escenarios ambientales del pasado, presente y futuro, se determinó la viabilidad de cada uno de estos y se estructuró el plan de manejo a partir del planteamiento de objetivos, hipótesis, proyectos y programas. Identificando 13 impactos positivos, 14 impactos negativos, dentro de los cuales está que se tiene que en los predios visitados existen en total 44 nacederos dentro del 37.3% de las cacaoteras, de los cuales el 72,7% no tiene ningún uso, a pesar de los requerimientos de riego del cultivo.

Arévalo (2016), con el objetivo de hacer la caracterización de los saberes ancestrales agrícolas en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)” en el cantón Cumandá, realizó una encuesta a productores de cacao determinando que el 17,8% de los encuestados consideran que el mes de diciembre es el más adecuado para realizar labores de siembra, que el 17,8%, el 62,2% que los conocimientos sobre prácticas agrícolas los obtuvo gracias a la experiencia adquirida con el tiempo, el 21,1% manifiesta que los obtuvo gracias a los conocimientos heredados, el 13,3% por capacitaciones. El 56,7% cultivan la variedad CCN-51 ramilla; el 25,6% utiliza la variedad CCN-51 injerto; el 16,7% utiliza la variedad Nacional fino de aroma y el 1,1% utiliza otras variedades. El 78,9% deshierba para preparar el terreno para la siembra. También se puede apreciar que el 65,6% utilizan machete para la preparación del terreno; el 6,7 usa moto guadaña.

Además, este mismo autor reporta que el 48,9% de los productores utiliza abono químico; el 43,3% utiliza abono orgánico; y el 7,8% no utiliza ningún abono. El 51,1% de los productores abona semestralmente; el 63,3% no realiza drenaje; el 53,3% de los productores se ve afectado por hormigas; el 14,4%. El 87,8% de los productores considera que monilla es la principal enfermedad del cacao, el 92,2% de los productores considera que monilla afecta al fruto.

De La Cruz et al. (2015), expone que con el objetivo de diagnosticar la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) desde un punto de vista agronómico, social y económico, en una comunidad rural, se utilizó una encuesta, la observación, entrevistas a informantes claves y el método de historias de vida aplicada a una muestra de 49 productores. Al 93% de los productores les gustaría recibir asistencia técnica y 57.1%. La mayoría de las plantaciones presentaron entre 30 y 40 años, con rendimiento promedio de 94.26 kg/ha, estando por debajo del rendimiento nacional, este es uno de los factores que influye directamente en la economía del productor.

Cardona et al. (2016), para identificar las prácticas de beneficio del cacao que se realizan en las principales zonas cacaoteras del departamento de Arauca hizo un trabajo de campo en fincas cacaoteras, donde se obtuvo información acerca de la identificación de la finca, las características del cultivo, y las prácticas de cosecha y beneficio. En general, los cacaoteros de la región reciben asistencia técnica de FEDECACAO, que los capacita en prácticas agrícolas (podas, fertilización, sistema de riego y control biológico y físico de plagas) para garantizar productividad; no obstante, los cultivos constantemente se ven amenazados por enfermedades como moniliasis (*Moniliophthora roreri*), y escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), además de otras afectaciones como las generadas por el agente patógeno *Phytophthora sp.*, causante de la mazorca negra, lo que afecta de manera significativa el volumen de producción.

Poma (2016), con el propósito de realizar el análisis productivo y económico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la asociación de productores de la parroquia “San Carlos” cantón, Joya de los Sachas, provincia de Orellana. El resultado para análisis productivo demostró que los productores siembran a una distancia de 4 x4 m dando una producción de materia prima de 25 quintales y 40 libras cada planta por año ya que las variedades que existe en esta zona es el súper árbol su mayoría siendo un producto de calidad que contiene aroma. En relación al manejo de variedades de cacao la mayor producción tiene el cacao injerto con la variedad nacional súper árbol con el 58%, esta variedad porque es resistente a plagas y enfermedades y mayor rendimiento en la producción, frente a las otras variedades. Lo que concierne al resultado sobre podas en el cultivo de cacao demuestra que un 44% no tienen conocimiento en el manejo de podas. Cosecha y post-cosecha del cacao de la encuesta aplicada a los agricultores el 51%

asegura tienen poco conocimiento sobre el tema, los mismos que coincidieron que manejan diferentes métodos de secado.

Solarte et al. (2022), realizó la caracterización de los sistemas de producción basados en cacao, en los ejes social y económico en el departamento de Nariño (Colombia). Las variables con mayor contribución fueron la superficie de la finca, los ingresos por rendimiento del cacao, los ingresos por producción agrícola distinta del cacao y la mano de obra familiar. En el Análisis de Componentes Principales, 11 componentes explicaban el 58,43% de la variabilidad. Los componentes más importantes fueron la escolaridad de los agricultores, el tipo de transporte, los préstamos, la comercialización, la asistencia técnica, el género, la tenencia de la tierra, los sistemas de producción, las carreteras y los animales domésticos. Por último, las condiciones topográficas y climáticas, la inadecuación de las carreteras y de la comercialización del cacao y la escasa adopción de tecnologías limitan la competitividad de las explotaciones cacaoteras, de ahí la necesidad de crear condiciones favorables para aumentar el potencial de los agroforestales de cacao.

Coronel y Ortuño (2005), con el objetivo de clasificar y tipificar una muestra de explotaciones rurales que pueda ser usada para la generación y transferencia de alternativas tecnológicas coherentes con las circunstancias de la agricultura de regadío en Santiago del Estero, generaron una investigación basada en el empleo de técnicas multivariantes, con las que se concluyó que la tipificación de los sistemas productivos permitió identificar formas de gestión rural bien diferenciadas entre sí, con necesidades y limitaciones diferentes, que facilitan la detección de debilidades y fortalezas, y establecer prioridades a la hora de diseñar políticas de desarrollo para esta zona.

Pardo et al. (2020), buscaron tipificar los sistemas agropecuarios del piedemonte amazónico mediante una muestra de 90 fincas; para ello, se empleó análisis multivariado (específicamente análisis de conglomerados). La tipificación integra aspectos estructurales y dinámicas ambientales de las fincas, así como variables socioeconómicas de los productores. La tipificación realizada permitió observar la existencia de grupos que se demarcan en esencia por el tipo de actividad económica, estos fueron: los sistemas agroforestales, sistemas agropecuarios tradicionales y sistemas de ganadería lechera. También se diferenciaron por el tipo de mano de obra empleada, por el nivel de

producción y su rentabilidad, lo que generó sistemas familiares versus sistemas semi-empresariales. A su vez, la extensión o tamaño de las fincas, su nivel productividad y rentabilidad, generó otra tipología donde aparecen los sistemas de subsistencia.

López (2018), tuvo como objetivo el tipificar la estructura y manejo en los cultivos de cacao y relacionar los tipos con funciones socioambientales en Acacoyagua, Chiapas, México. Reporta que las podas de las ramas apicales y la remoción de lianas, parásitas y epífitas de los árboles de cacao son llevadas a cabo durante las cosechas. Las prácticas de manejo como renovación de los árboles de cacao se realizan una vez al año. Para el control de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y de la mancha negra (*Phytophthora palmivora*) se remueven los frutos enfermos durante las cosechas. No se fumiga ni se fertiliza con químicos debido sus altos costos.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental

El lugar donde está ubicada la unidad experimental corresponde a los cacaoteros de la Corporación Agropecuaria de “Pequeños Agricultores” ubicados en la parroquia Santa María Manga del Cura, del cantón El Carmen, provincia de Manabí, con las siguientes coordenadas geográficas: -0,373532510229 -79,5090866089.

3.2 Caracterización agroecológica de la zona

A continuación, se detalla las características agroecológicas de la zona.

Tabla 3. Características agroecológicas de la localidad.

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1 026,2
Precipitación media anual (mm)	2 659
Altitud (msnm)	249

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (Contreras, L., Costa, Gracia, & Rodríguez., 2019).

3.3 Variables

3.3.1 Variables dependientes

- Labores pre-culturales
- Labores culturales
- Rendimiento

3.3.2 Variables independientes

- Manejo técnico del cultivo de cacao de cacaoteros de la corporación “Pequeños Agricultores”.

3.4 Métodos

Entrevista: Se empleó este instrumento con preguntas abiertas dirigidas a la presidenta Sra. Irlanda Litardo de la Corporación Agropecuaria de “ Pequeños Agricultores ” de la parroquia Santa María Manga del Cura, del cantón El Carmen ya que conoce las características de los productores que la conforman.

Encuestas: Mediante este método se diseñó la encuesta tomando en cuenta los objetivos de la investigación (Anexo 1) y se aplicó a los pequeños productores de la de la Corporación Agropecuaria de la Parroquia Santa María Manga del Cura.

Revisión bibliográfica: Se realizó una revisión bibliográfica de sitios web como la página del Municipio del cantón El Carmen, entre otras con el propósito de recabar información sobre dicha localidad y sobre temas de estadística multivariada.

3.5 Tamaño de muestra

Se aplicó un muestreo aleatorio simple, utilizando la ecuación citada por Aguilar (2005), cuando se conoce el total de unidades de observación que la integran y en donde la variable principal es de tipo cualitativo, que se reporta mediante la proporción del fenómeno en estudio en la población de referencia, la muestra se calcula a través de la fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 (N-1) + Z^2 * p * q}$$

n: es el tamaño de la muestra

Z²: es el nivel de confianza

P: es la variabilidad positiva

Q: es la variabilidad negativa

N: es el tamaño de la población

E: es la precisión o el error

Se pudo establecer que en la parroquia Santa María Manga del Cura se encuentran actualmente la Corporación Agropecuaria de “Pequeños Agricultores”, a partir de las cuales se desarrolló el presente proyecto. De esta manera, al aplicar la ecuación de muestreo aleatorio simple cuando la población es finita a partir del número total de productores de cacao, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se obtuvo que el tamaño de la muestra es 60 productores.

3.6 Análisis estadístico

Se hizo un análisis estadístico a través de la prueba de Chi cuadrado para determinar el nivel de significación entre variables categóricas de labores pre-culturales y culturales vs. el rendimiento del cultivo.

Finalmente, se realizó un análisis multivariado para clasificación de dimensiones mediante la técnica Clúster jerárquico, con el que se obtuvo un Dendograma que agrupó a los productores por características similares y con la técnica de K-medias se pudo describir los clústers generados.

3.7 Procesamiento de la información

Para procesar la información recabada se usó la herramienta estadística SPSS (PASW Statistics 18), misma en el que se generó el análisis de estadísticas descriptivas y multivariadas.

3.8 Materiales y equipos de campo y oficina

- Cuaderno de notas
- Cuestionarios
- Bolígrafo

- GPS Data
- Teléfono celular
- Computadora

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

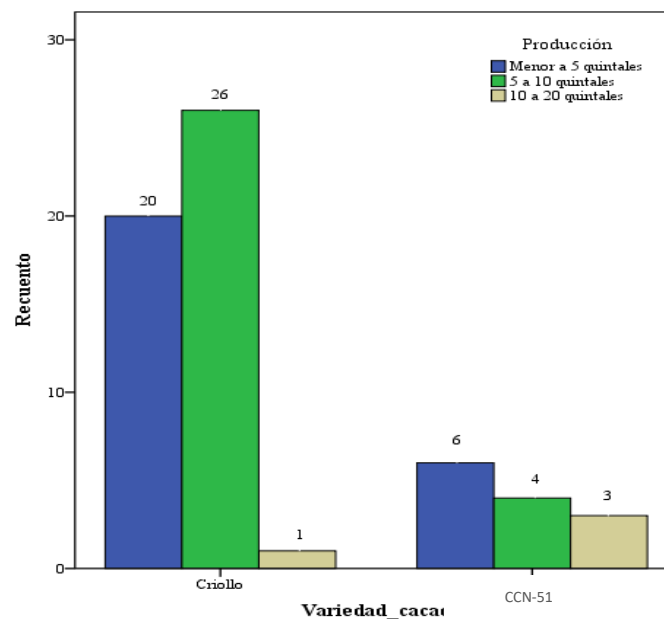
4.1 Identificación de labores pre-culturales, culturales en base al rendimiento del cultivo

Los resultados obtenidos a continuación fueron mediante la prueba de Chi-cuadrado entre las variables de labores pre-culturales, culturales vs. rendimiento del cultivo, de los cuales solo se ha considerado aquellos que marcaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$).

4.1.1 Variedad de cacao vs. Rendimiento

En la figura 7 se aprecia que en forma general la variedad de cacao Criollo supera a las demás producidas, siendo que el 43,3 % de los encuestados que tiene esta variedad cuentan con una producción de 500 a 1 000 kg, el 33,33 % son menor a 500 kg y el solo el 1,66 % reporta está en un rango de 1 000 a 2 000 kg.

Figura 7. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable variedad de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

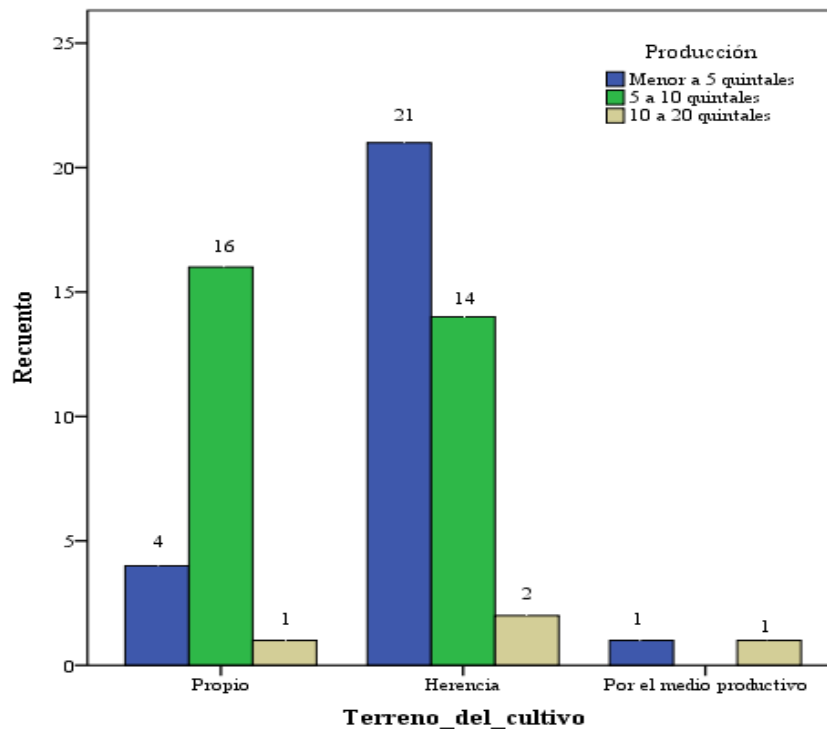


Los productores de la corporación de “PequeñosAgricultores” siembra la variedad de cacao criollo como se observa en la figura anterior. Existen a nivel algunas asociaciones de productores que solo producen esta variedad como lo menciona Poma (2016), quien reporta que en la asociación de productores de la parroquia “San Carlos” cantón, Joya de los Sachas, provincia de Orellana, sus asociados siembras cacao criollo considerándolo como un súper árbol su mayoría siendo un producto de calidad que contiene aroma.

4.1.2 Terreno vs. Rendimiento

Al analizar los resultados de esta variable (figura 8) se aprecia que el 35% de los productores que tienen un terreno adquirido por herencia tienen un rendimiento menor a 500 kg, seguido de aquellos que lo han adquirido por su propia cuenta con un rendimiento de 500 a 1 000 kg.

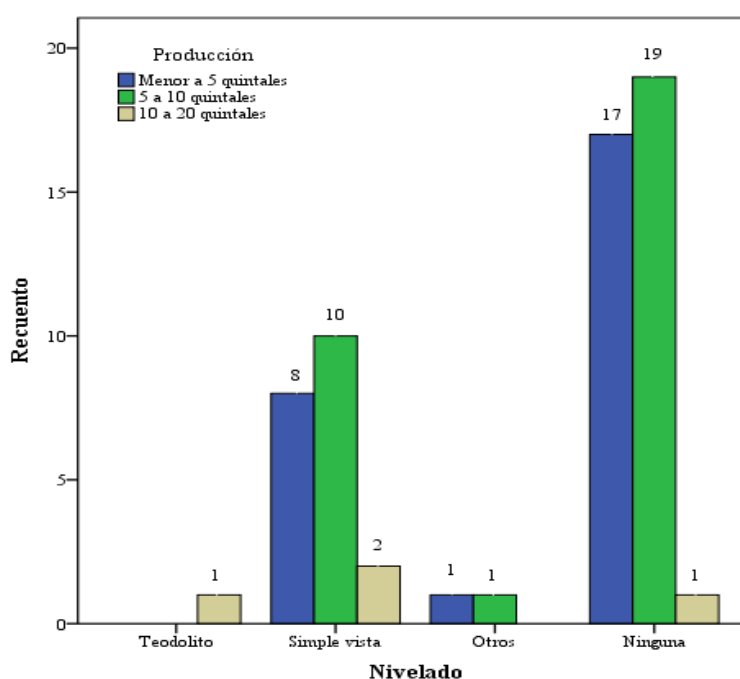
Figura 8. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable origen del terreno de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.



4.1.3 Nivelado vs. Rendimiento

Se aprecia en la figura 9 que los productores de cacao que producen de 500 a 1 000 kg no realizan el nivelado de su terreno (31,66 %), seguido de los que logran rendimientos menos de 500 kg (28,33 %). La forma de nivelado a simple vista es empleada por los que tiene producciones menores a 500 kg (13,33 %) y los que logran rendimientos de 500 a 1 000 kg con el 16,67 %.

Figura 9. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable nivelado de cacao vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

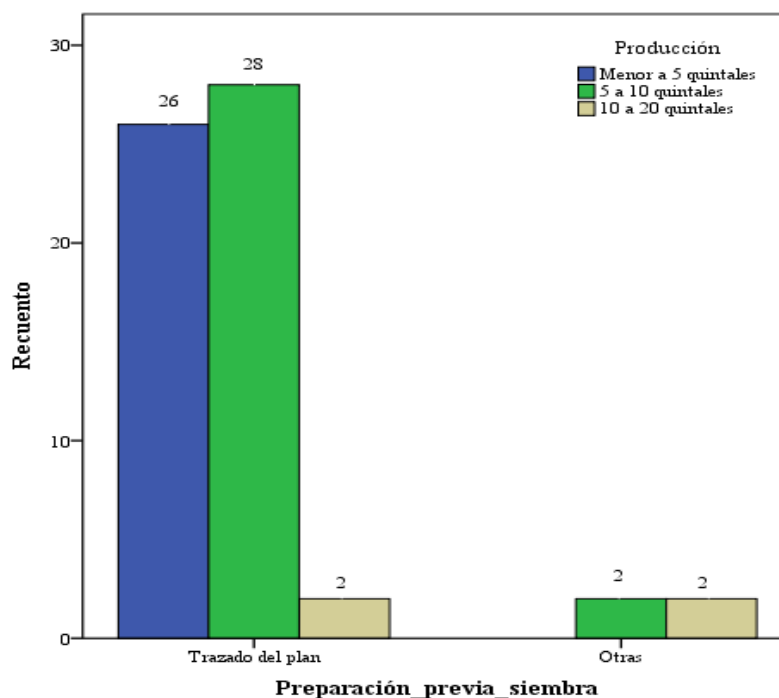


Como se observa en la figura anterior esta actividad no es muy considerada por parte de los productores ya que en muchos casos el área a ser sembrado es boscosa e implica invertir en maquinaria para la nivelación lo que encarece el costo de producción como lo sugiere Quiroz y Mestanza (2012) quienes opinan que para el establecimiento de una plantación de cacao “se puede partir de diferentes tipos de vegetación como; vegetación original, áreas ocupadas, bosque de segundo crecimiento, cultivo abandonado e inclusive potreros, los mismos que deben ser preparados con varios meses de anticipación, a la siembra, preferiblemente en la época de menos precipitación”. (p. 3)

4.1.4 Preparación previa del suelo vs. Rendimiento

El 46,66 % de los productores que tiene un rendimiento de 500 a 1 000 kg realizan una preparación previa a la siembra a través de un trazado del plan, seguido del 43,33 % que tienen un rendimiento menor a 500 kg lo realizan de la misma manera. El 6,66 % de los cacaoteros tiene una producción de 1 000 a 2 000 kg realizando otro tipo de preparación previa a la siembra (Figura 10).

Figura 10. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable preparación previa del suelo vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

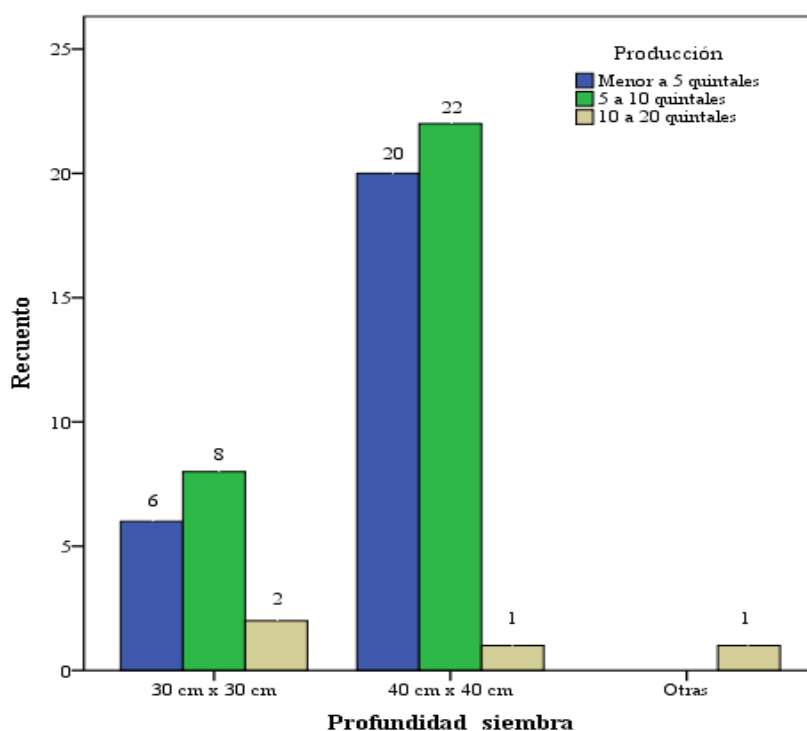


La preparación de suelo se realizan con el trazado del mismo, es decir el productor marca los lugares de siembra considerando las condiciones del suelo como su topografía irregular lo que a futuro repercute en la producción como lo sugiere Solarte et al. (2022), quien realizó la caracterización de los sistemas de producción basados en cacao, en los ejes social y económico y menciona que las condiciones topográficas y climáticas limitan la competitividad de las explotaciones cacaoteras, de ahí la necesidad de crear condiciones favorables para aumentar el potencial de los agroforestales de cacao.

4.1.5 Profundidad de siembra vs. Rendimiento

El análisis de la figura 11 conlleva a establecer que el 36,66 % de los productores que tiene un rendimiento de 500 a 1 000 kg realizan siembran a una profundidad de 40 x 40 cm, seguido de los que tienen una producción menor a 500 kg (33,33 %). Además, se establece que son pocos los cacaoteros con mayores rendimientos de cacao (1 000 a 2 000 kg) que emplean las diferentes profundidades de siembra.

Figura 11. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable profundidad de siembra vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

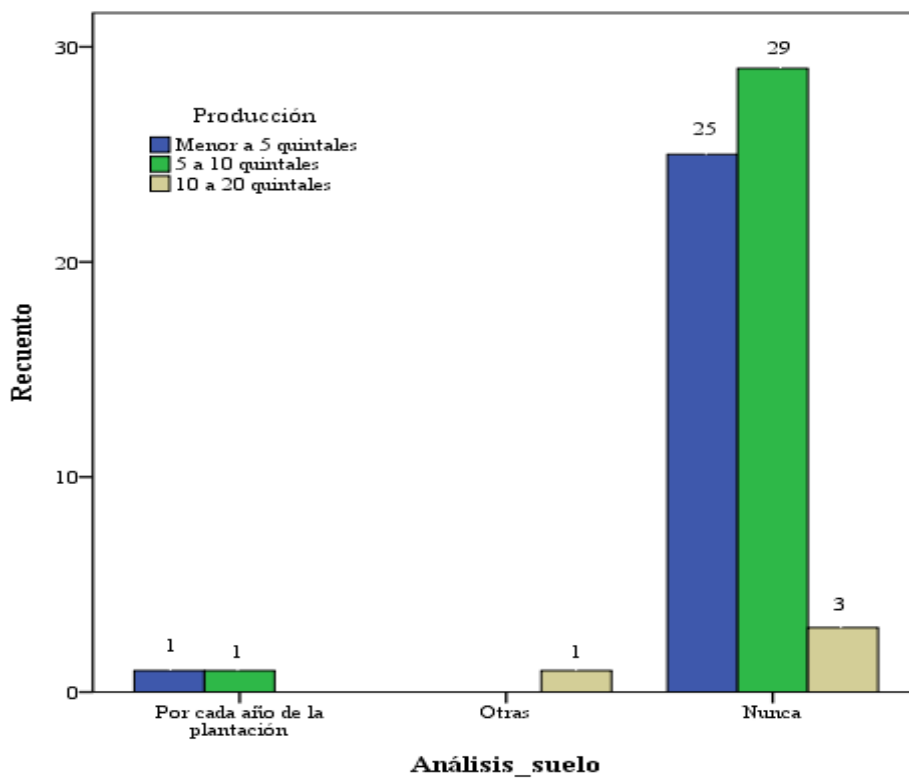


Pese a las recomendaciones que realizan sobre la profundidad de siembra como lo sugiere Quiroz y Mestansa (2012), quienes publican que para ayudar al desarrollo del sistema radicular se aconseja realizar hoyos de 30 cm de largo x 30 cm de ancho y 30 cm de profundidad, los productores emplean profundidades de 40 cm x 40 cm.

4.1.6 Análisis de suelo vs. Rendimiento

En la figura 12 se aprecia que los productores de cacao con rendimiento menor a 500 kg (41,66 %), 500 a 1 000 kg (48,33 %) y de 1 000 a 2 000 kg (5 %) no realizan análisis de suelo, es decir más del 90 % de ellos. El 3,33 % de los encuestados realizan esta actividad una vez por año de la plantación.

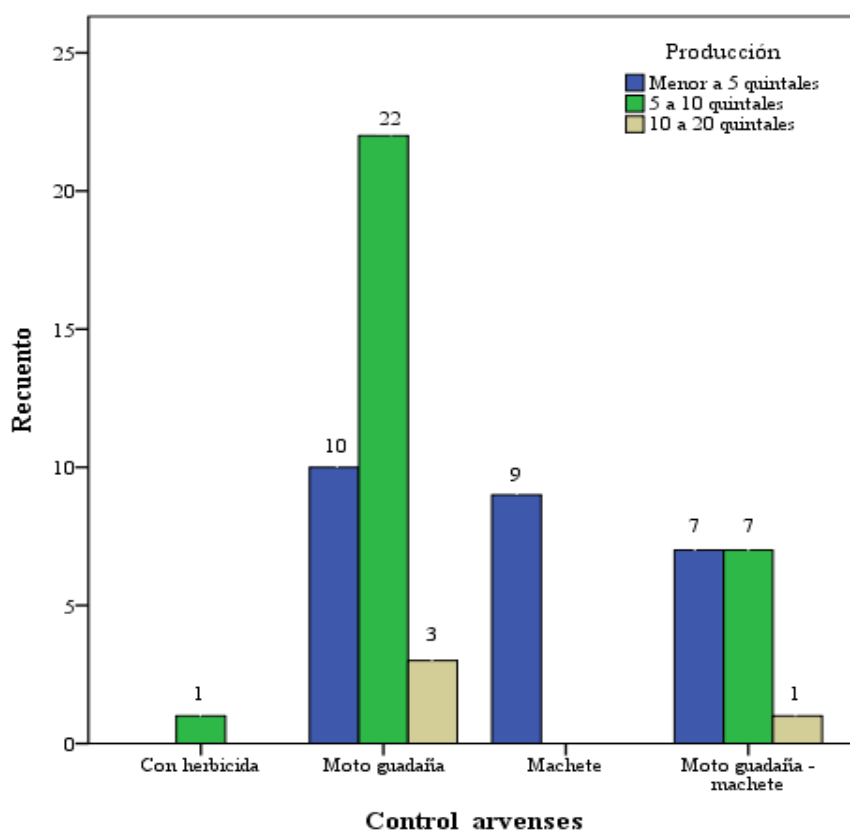
Figura 12. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable análisis de suelo vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.



4.1.7 Control de arvenses vs. Rendimiento

Se aprecia en la figura 13 que los productores de cacao que tienen rendimientos de 500 a 1 000 kg realizan el control de arvenses con motoguadaña (36,66 %), los que tienen producciones menores a 500 kg (16,66 %) y de 1 000 a 2 000 kg (5 %). Los cacaoteros que reportan producciones con menos de 500 kg realizan control de arvenses con machete. Y finalmente con el uso de motoguadaña y machete, los que tiene valores de menos de 500 kg y de 500 a 1 000 kg con 11,66%, en cada categoría.

Figura 13. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable control de arvenses vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

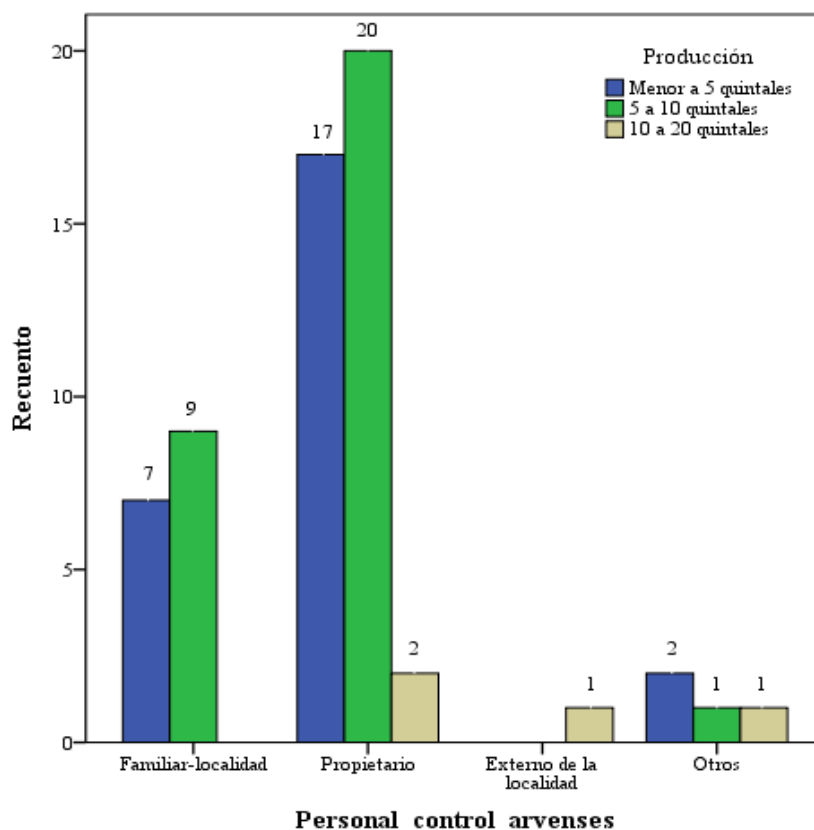


Se observa que la motoguadaña es el equipo por excelencia que ocupan los productores de la asociación para control de arvenses, de forma opuesta ocurrió con los productores en el cantón Cumandá ya que según lo publicado por Arévalo (2016), quien hizo la caracterización de los saberes ancestrales agrícolas en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), obtuvo que el 65,6% utilizan machete para la preparación del terreno; el 6,7 usa moto guadaña.

4.1.8 Personal de control de arvenses vs. Rendimiento

Se aprecia en la figura 14 que los productores de cacao que tienen producciones de 5 a 10 quintales mencionan que el personal que realiza el control de arvenses son sus propietarios (33,33 %), seguido de los que logran rendimientos menos de 500 kg (28,33 %). Los cacaoteros que tiene de 500 a 1 000 kg y menores a 500 kg con valores de 15 % y 11,66 % exponen que el personal de control de arvenses es algún familiar o alguien de la localidad.

Figura 14. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable personal de control de arvenses vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

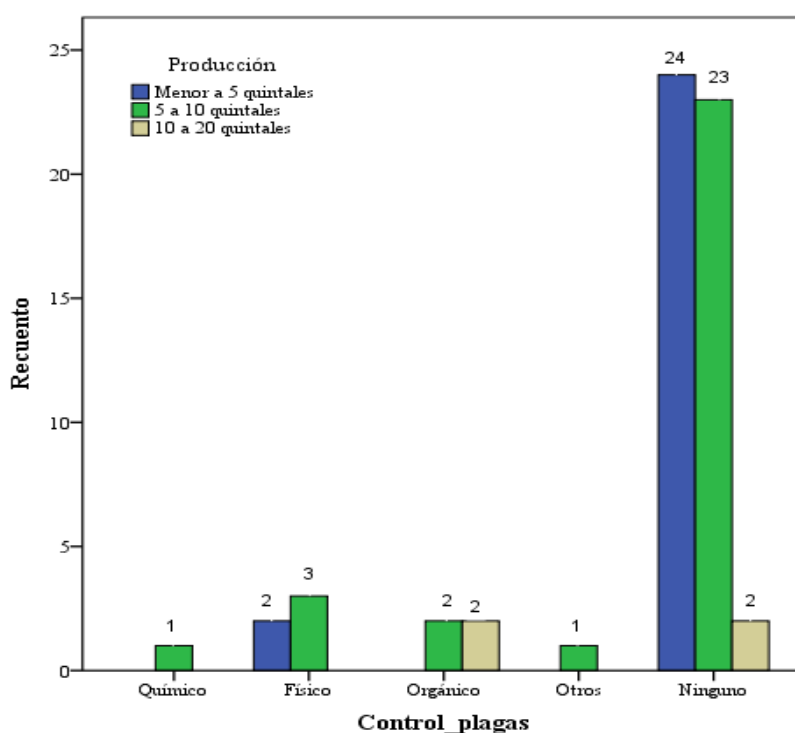


4.1.9 Control de plagas vs. Rendimiento

En la figura 15 se aprecia que el 40 % de los cacaoteros con producciones menores a 500 kg, el 38,33 % con valores de 500 a 1 000 kg y el 3,33 % de ellos no realizan ningún

control de plagas. En cuanto al control químico solo lo realiza el 1,66 % de los productores con rendimientos de 500 a 1 000 kg. El control físico lo hacen el 5 % de los cacaoteros con producciones de 500 a 1 000 kg, y el 3,33 % los que cuentan con valores menores a 500 kg. En cuanto al control orgánico, los productores con rendimientos de menores a 500 kg (3,33 %) como lo de 500 a 1 000 kg (3,33 %) reportan el uso de este tipo de control.

Figura 15. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable control de plagas vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

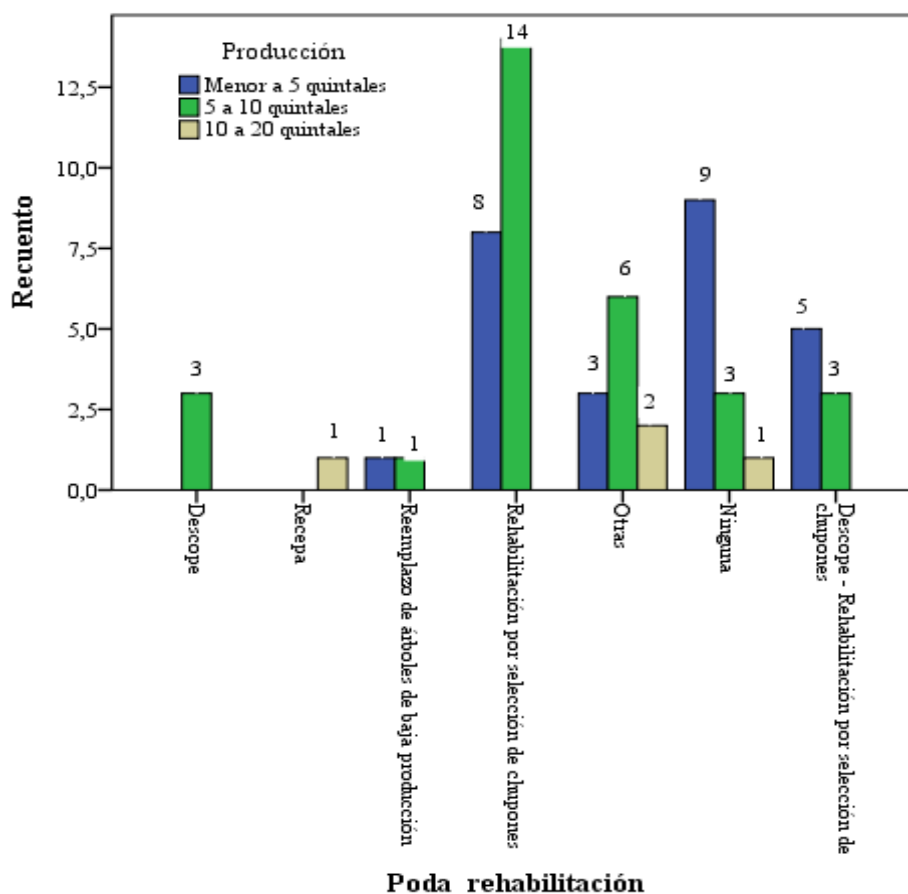


Como se observa en la figura anterior son pocos los productores que hacen control de plagas pudiendo ser esto la causa de rendimientos bajos como lo sugiere López (2018), quien tipificó la estructura y manejo en los cultivos de cacao y relacionar los tipos con funciones socioambientales estableciendo que los productores hacen el control de la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) y de la mancha negra (*Phytophthora palmivora*) con la remoción de los frutos enfermos durante las cosechas y no se fumiga con químicos debido sus altos costos.

4.1.10 Poda de rehabilitación vs. Rendimiento

En cuanto a poda de rehabilitación se observa que en la figura 16 que los productores optan hacerlo para selección de chupones los cacaoteros que tienen rendimientos de 500 a 1 000 kg (23,33 %) y el 13,33 % de ellos tienen producciones menores a 500 kg. Los productores que reportan producciones menores a 500 kg no realizan ningún tipo de poda de rehabilitación (15 %), es probable que por ello se den sus bajos rendimientos.

Figura 16. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable poda de rehabilitación vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.



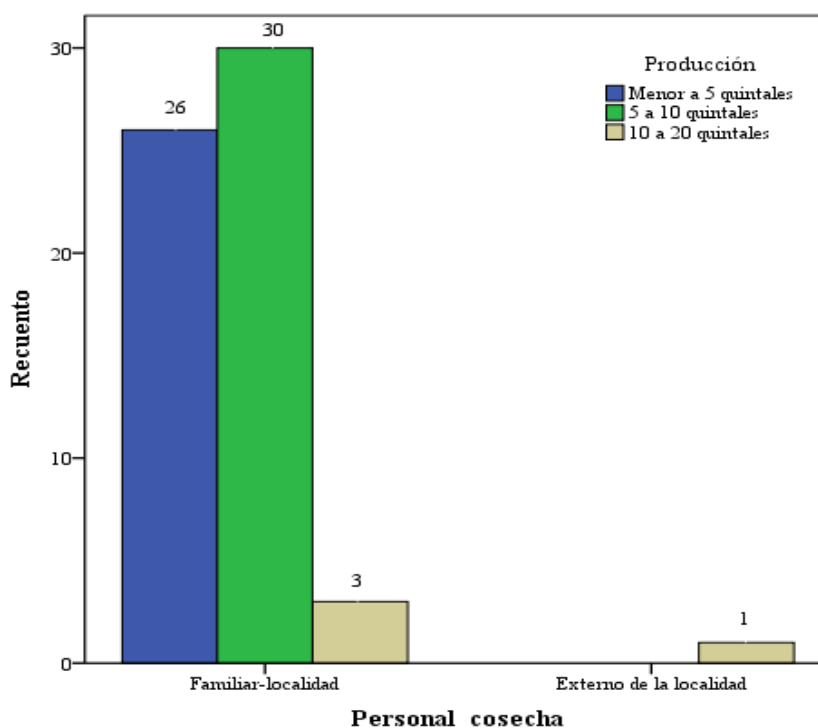
Como se aprecia en la figura anterior la poda solo se hace a nivel de la remoción de chupones dejando otras como eliminación de brote, plantas parásita de lado como los sugiere López (2018), quien en la tipificación de la estructura y manejo en los cultivos de cacao en México reporta que las podas de las ramas apicales y la remoción de lianas,

parásitas y epífitas de los árboles de cacao son llevadas a cabo durante las cosechas y que renovación de los árboles de cacao se realizan una vez al año.

4.1.11 Personal de cosecha vs. Rendimiento

En la siguiente figura 17 se aprecia que el 50 % de los cacaoteros con producciones de 500 a 1 000 kg mencionan que el personal para la cosecha es de tipo familiar o de la localidad, otros con rendimientos menores a 500 kg (43,33%) y finalmente, el 5% les corresponde a productores que tienen producciones de 1 000 a 2 000 kg.

Figura 17. Resultados de prueba de Chi cuadrado entre la variable personal de cosecha vs. rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

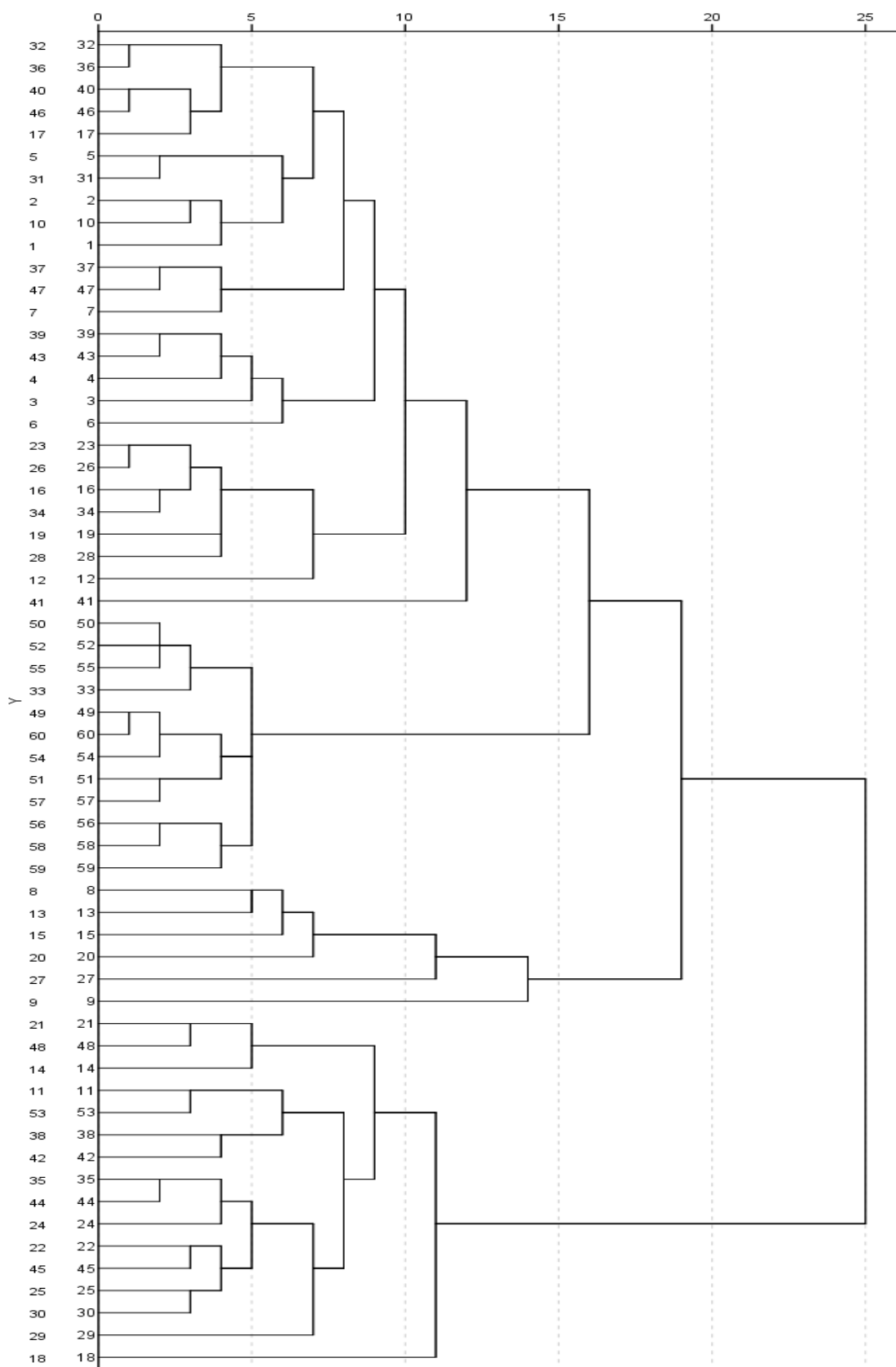


4.2 Análisis de Conglomerado

En la figura 18 se observan varios conglomerados obtenidos del proceso de agrupación, del que sobresalen 4, que contiene mayor cantidad de productores, además se aprecia que en el eje de abscisas (y) se sitúan los cacaoteros y en el eje de ordenadas (x) aparecen las distancias utilizadas para agrupar clústers.

En este Dendograma se denota cómo se agrupan 10 productores en el primer clúster que va del productor 7 al 19. En un nivel inmediatamente superior, se unen 12 individuos en el clúster B (productor 41 al 20). Posteriormente, los individuos del 41 al 27 se unen en el clúster C(18). El proceso finaliza, en el nivel más alto, con el clúster D (51-24) que reúne los 20 cacaoteros.

Figura 18. Dendograma en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.



4.3 Análisis de K Medias

En la tabla 4 se aprecia que los productores agrupados en el clúster 1, se caracterizan porque su incentivo para realizar esta actividad fue su medio productivo, teniendo un medio de cultivo propio, que han obtenido conocimientos de manejo de cacao a través de capacitaciones, que poseen predios con un área cultivada de cacao de 1 a 5 has, cuya variedad es Criollo, que lo han adquirido solos, que el producto final es para exportación; la edad del cultivo es aproximadamente de 10 años, el uso de suelo previo fue cultivo de ciclo corto, finalmente se aprecia que estos cacaoteros no colocan sombra para el suelo a sus cultivos.

Tabla 4. Análisis de K-medias de variables de pre-culturales 1 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Ward Method	Incentivo_a_cultivar	Terreno_del_cultivo	Conocimiento_cultivo_cacao	Área_cultivada	Variedad_cacao	Material_siembr	Cultivo_cacao_es	Edad_cultivo	Uso_de_suelo_previo	Tipo_de_sombra
1	3,12	1,46	2,65	2,04	2,28	1,81	1,00	3,31	1,42	2,92
2	2,50	2,33	3,67	2,33	4,50	2,00	1,00	3,17	1,67	3,00
3	3,06	1,88	2,94	1,88	2,56	2,00	1,00	3,38	1,56	3,00
4	4,33	1,58	3,17	2,00	2,00	2,00	1,00	3,58	1,42	3,00
Total	3,28	1,68	2,93	2,02	2,65	1,92	1,00	3,37	1,48	2,97

Continuando con la caracterización del clúster 1 (tabla 5), los cacaoteros que lo conforman realizan el desmonte o tumba mecánicamente, no hacen arado, no realizan nivelado, el trazado implementado fue de tres bolillos, que lo realizan previo a la siembra, no cuenta con drenaje, cuya época de siembra es lluviosa y finalmente su distancia de siembra es de 4x4 m.

Tabla 5. Análisis de K-medias de variables de pre-culturales 2 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Ward Method	Desmonte	Arado	Como_realizó_arado	Nivelado	Trazado	Preparación_previa_siembra	Drenaje	Época siembra	Distancia siembra
1	1,44	2,00	5,00	4,12	2,50	1,15	5,00	2,35	4,19
2	2,00	2,00	5,00	3,67	1,33	1,00	5,00	2,17	4,17
3	1,56	2,00	5,00	3,13	2,56	1,75	5,00	2,69	3,44
4	1,00	2,00	5,00	4,00	2,50	1,00	5,00	2,67	4,92
Total	1,48	2,00	5,00	4,25	2,78	1,27	5,00	2,48	4,13

En cuanto a prácticas culturales que realizan los cacaoteros, su detalle se encuentra en las tablas 6 y 7, en la cual se aprecia que siembran a una profundidad de 40 x 40 cm, no realizan análisis de suelo, su fertilización es orgánica con aplicación en la corona, cuya frecuencia es anual, que reciben asesorías para su programa de fertilización de la casa comercial; el control de arvenses es mensual, con motoguadaña, realizada por el propietario y finalmente, si hacen resiembra según se requiera.

Tabla 6. Análisis de K-medias de variables de culturales 1 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Ward Method	Profundidad siembra	Análisis - suelo	Tipo_fertilización	Aplicación_Fertilizantes	Frecuencia_aplicación	Asesoría_Fertilización	Frecuencia_Arvenses	Control_arvenses	Personal_control_arvenses	Resiembra	Frecuencia resiembra
1	1,85	4,00	1,31	2,92	3,31	3,12	1,44	2,47	1,77	1,04	2,96
2	1,33	3,17	1,00	3,17	3,00	2,67	2,00	4,67	4,00	1,17	3,17
3	1,63	4,00	2,44	4,00	4,13	3,75	1,46	2,25	2,00	1,31	3,81
4	2,00	4,00	1,00	3,08	4,33	3,00	5,00	3,00	1,58	1,08	5,42
Total	1,77	3,92	1,52	3,27	3,70	3,22	2,28	2,93	2,02	1,13	3,70

Siguiendo con la descripción del clúster 1 (tabla 7) en cuanto a prácticas culturales, se aprecia que este grupo de productores de cacao no cuentan con riego, la remoción de fruto enfermos es anual; en cuanto a aspectos fitosanitarios tenemos que la plaga con mayor incidencia fue la Monalinion, no realizan ningún tipo de control; Se aprecia que en este grupo la enfermedad que tiene incidencia en su cultivo es la moniliasis,

no realizan ningún tipo de control para combatir esta enfermedad. Las podas se realizan de vez en cuando, no realizan podas de formación, las podas de rehabilitación son por selección de chupones y las podas fitosanitarias se llevan a cabo una vez al año.

Tabla 7. Análisis de K-medias de variables de culturales 2 en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Ward Method	Tipo riego	Remoción_frutos_enfermos	Prevencción_palgas_enfermedades	Plaga incidencia	Control plagas	Enfermedades_mayor_daño	Control enfermedades	Podas	Podas formación	Podas rehabilitación	Tiempo_poda_fitosanitaria
1	6,00	3,73	4,08	3,46	5,59	1,48	4,81	2,04	4,69	4,08	1,23
2	5,83	4,33	2,50	3,17	4,67	1,40	5,00	2,00	3,67	4,33	1,00
3	5,94	4,25	4,75	4,31	6,00	2,38	4,89	2,88	5,00	5,81	4,19
4	6,00	1,58	4,75	5,33	5,58	2,08	5,00	2,00	5,00	5,25	1,00
Total	5,97	3,50	4,23	4,25	5,53	1,85	4,90	2,25	4,73	4,80	1,95

En cuanto a variables de cosecha esta técnica estadística agrupo a los productores en 4 clúster. A continuación, se detalla las características de agrupación de clúster 1: en cuanto a producción este grupo refleja una media de 500 a 1 000 kg, cuya frecuencia es variada, cosechado por familiares o personal de la localidad, mismos que indicaron que les gustaría recibir capacitaciones en temas de labores pre-culturales y culturales del cultivo de cacao.

Tabla 8. Análisis de K-medias de variables de rendimiento en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Ward Method	Producción	Frecuencia cosecha	Personal cosecha	Capacitación
1	1,77	4,00	1,00	1,00
2	2,00	4,00	1,33	1,00
3	1,31	3,88	1,00	1,00
4	1,58	4,00	1,00	1,00
Total	1,63	3,97	1,03	1,00

4.4 Análisis de varianza

No se realizó el análisis de varianza debido a que no hubo varianza entre grupos de las variables de tipo de cultivo de cacao, arado, como realizó el arado, drenaje, capacitación.

Las variables descritas en la tabla 9 muestran diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre grupos o clúster formados mediante el análisis de conglomerados y de K-medias, lo que implica que entre los mismos productores hay diferencias entre labores pre-culturales, culturales y de cosecha que los diferencia.

Tabla 9. Análisis de varianza obtenido de la prueba de K-medias en la investigación “Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en pequeños productores del cantón El Carmen, Manabí”.

Variables			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Incentivo_a	Entre	(Combinado)	18,425	3	6,142	2,825	0,047
_cultivar *	grupos						
Ward	Dentro de grupos		121,758	56	2,174		
Method	Total		140,183	59			
Terreno_del	Entre	(Combinado)	4,522	3	1,507	6,773	0,001
_cultivo *	grupos						
Ward	Dentro de grupos		12,462	56	,223		
Method	Total		16,983	59			
Variedad_ca	Entre	(Combinado)	25,866	3	8,622	7,340	0,000
cao * Ward	grupos						
Method	Dentro de grupos		65,784	56	1,175		
	Total		91,650	59			
Nivelado *	Entre	(Combinado)	9,513	3	3,171	3,720	0,016
Ward	grupos						
Method	Dentro de grupos		47,737	56	,852		
	Total		57,250	59			
Época_siem	Entre	(Combinado)	2,161	3	,720	3,146	0,032
bra * Ward	grupos						
Method	Dentro de grupos		12,822	56	,229		
	Total		14,983	59			
Distancia_si	Entre	(Combinado)	15,207	3	5,069	3,236	0,029
embra *	grupos						
Ward	Dentro de grupos		87,726	56	1,567		
Method	Total		102,933	59			
Profundidad	Entre	(Combinado)	2,265	3	,755	2,923	0,042
_siembra *	grupos						
Ward	Dentro de grupos		14,468	56	,258		
Method	Total		16,733	59			
Análisis_su	Entre	(Combinado)	3,750	3	1,250	14,483	0,000
elo * Ward	grupos						
Method	Dentro de grupos		4,833	56	,086		
	Total		8,583	59			

Tipo_fertilización *	Entre grupos	(Combinado)	19,507	3	6,502	8,007	0,000
Ward	Dentro de grupos		45,476	56	,812		
Method	Total		64,983	59			
Aplicación_fertilizantes *	Entre grupos	(Combinado)	12,137	3	4,046	4,760	0,005
Ward	Dentro de grupos		47,596	56	,850		
Method	Total		59,733	59			
Frecuencia_aplicación *	Entre grupos	(Combinado)	14,645	3	4,882	8,555	0,000
Ward	Dentro de grupos		31,955	56	,571		
Method	Total		46,600	59			
Frecuencia_arvenses *	Entre grupos	(Combinado)	111,784	3	37,261	19,987	0,000
Ward	Dentro de grupos		104,399	56	1,864		
Method	Total		216,183	59			
Personal_control_arvenses *	Entre grupos	(Combinado)	27,451	3	9,150	9,572	0,000
Ward	Dentro de grupos		53,532	56	,956		
Method	Total		80,983	59			
Frecuencia_resiembra *	Entre grupos	(Combinado)	51,451	3	17,150	16,805	0,000
Ward	Dentro de grupos		57,149	56	1,021		
Method	Total		108,600	59			
Remoción_fruitos_enfermos *	Entre grupos	(Combinado)	58,635	3	19,545	5,356	0,003
Ward	Dentro de grupos		204,365	56	3,649		
Method	Total		263,000	59			
Prevención_palgas_enfermedades *	Entre grupos	(Combinado)	26,137	3	8,712	6,540	0,001
Ward	Dentro de grupos		74,596	56	1,332		
Method	Total		100,733	59			
Control_enfermedades *	Entre grupos	(Combinado)	22,257	3	7,419	4,125	0,010
Ward	Dentro de grupos		100,726	56	1,799		
Method	Total		122,983	59			
Poda *	Entre grupos	(Combinado)	8,538	3	2,846	58,780	0,000
Ward	Dentro de grupos		2,712	56	,048		
Method	Total		11,250	59			
Poda_formación *	Entre grupos	(Combinado)	8,862	3	2,954	3,686	0,017
Ward	Dentro de grupos		44,872	56	,801		
Method	Total		53,733	59			
Poda_rehabilitación *	Entre grupos	(Combinado)	33,733	3	11,244	6,568	0,001
Ward	Dentro de grupos		95,867	56	1,712		
Method	Total		129,600	59			
Tiempo_poda_fitosanitaria *	Entre grupos	(Combinado)	109,797	3	36,599	37,229	0,000
Ward	Dentro de grupos		55,053	56	,983		
Method	Total		164,850	59			
Producción *	Entre grupos	(Combinado)	2,964	3	,988	2,916	0,042
Ward	Dentro de grupos		18,970	56	,339		
Method	Total		21,933	59			
Personal_secha *	Entre grupos	(Combinado)	,600	3	,200	3,360	0,025
Ward	Dentro de grupos		3,333	56	,060		

Ward	Total	3,933	59
Method			

4.5 Alternativas técnicas para el manejo técnico del cultivo de cacao

La alternativa técnica generada nace a partir del análisis de resultados en el inciso anterior en el cual se tuvo en cuenta las falencias más significativas que afectan la producción. A modo de ejemplo se presenta parte del mismo.

Plan de acción

Meta 1: Establecer alianzas con entidades agropecuarias que asistan a los pequeños productores cacao en temas de capacitación como análisis de suelo para la mejora de la cadena productiva.

Estrategia: Ofensiva

Acciones:

1. Gestionar alianzas con actores de entidades agropecuarias dentro del cantón en El Carmen, cuyo fin sea el de capacitar a los pequeños productores, para realizar el análisis de suelos para de esta forma determinar las necesidades y frecuencia de aplicación de fertilizantes.
2. Realizar charlas con los pequeños productores en donde se instruya sobre el procedimiento *in situ* para la toma de muestras de suelo y su posterior envío a laboratorio antes de iniciar los cultivos de cacao, además de proporcionar contacto de empresas públicas o privadas que cuenten con el servicio de este tipo de análisis.
3. Elaborar una ficha técnica de divulgación del procedimiento para toma de muestras de suelos para análisis en el cultivo de cacao.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

- Las labores pre-culturales que realizan los cacaoteros de la Parroquia Santa María Manga del Cura, empiezan desde la selección de la variedad de cacao para la siembra, la cual fue Criollo, que lo han adquirido solos, cuyo producto final es para exportación; la edad del cultivo es aproximadamente de 10 años, el uso de suelo previo fue cultivo de ciclo corto, no colocan sombra para sus cultivos, el desmonte o tumba lo realizan mecánicamente, no hacen arado, no cuentan con nivelado del terreno, el trazado implementado fue tres bolillos, que lo realizan previo a la siembra, no cuenta con drenaje, la época de siembra fue lluviosa y finalmente su distancia de siembra es de 4x4 m.
- Las labores culturales en el cultivo de cacao que realizan los productores de la Corporación Agropecuaria de Pequeños Agricultores en la Manga del Cura son: siembran a una profundidad de 40 x 40 cm, no realizan análisis de suelo, su fertilización es orgánica con aplicación en la corona, cuya frecuencia es anual, reciben asesorías para su programa de fertilización por parte de la casa comercial; el control de arvenses es mensual con moto guadaña, realizada por el propietario y finalmente hacen resiembra según se requiera.
- Del análisis de dificultades o carencias técnicas detectadas, se ha establecido un plan de acción cuya meta es establecer alianzas con entidades agropecuarias que asistan a los pequeños productores cacao en temas de capacitación como análisis de suelo para la mejora de la cadena productiva del cultivo.

CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Continuar realizando investigaciones empleando este tipo de metodologías de investigación y procesamiento de datos en otros cultivos y asociaciones agro-productivas en el cantón El Carmen.
- Gestionar a través de entidades de gobierno cantonales la implementación y mejoramiento de las actividades agro-productivas sobre el manejo del cultivo de cacao a los pequeños productores para obtener mejores ganancias económicas.
- Elaborar fichas técnicas a los miembros de la Corporación Agropecuaria de Pequeños Agricultores Manga del Cura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Obtenido de *Salud en Tabasco*, vol. 11, núm. 1-2. pp. 333-338: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Arévalo, A. (2016). “*Caracterización de los saberes ancestrales agrícolas en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.)*” en el cantón Cumandá. Obtenido de Tesis Ing. Agrop. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24303/1/tesis%200007%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Ar%C3%A9valo%20Gonz%C3%A1lez%20Agust%C3%ADn%20-%20cd%200007.pdf>
- Asociación Nacional del café Anacafé. (2004). *Cultivo de cacao*. Obtenido de p.10: <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/05/Cultivo-de-Cacao.pdf>
- Barrantes, C., Siura, S., Castillo, E., Huarcaya, M., y Rado, J. (2018). *Manual para el análisis de la sostenibilidad de sistemas de producción de la agricultura familiar*. Obtenido de p23: <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/7035/BVE18040193e.pdf?sequence=1>
- Batista, L. (2009). *Guía técnica del cultivo de cacao*. Obtenido de p.75: <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- Borrero, C. (2009). *Fertilización del cultivo de cacao en sitio definitivo*. Obtenido de http://cadenacacaoca.info/CDOC-Deployment/documentos/FERTILIZACION_DEL_CULTIVO_DE_CACAO_EN_SITIO_DEFINITIVO.pdf
- Cardona, L., Rodríguez, E., y Cadena, E. (2016). *Diagnóstico de las prácticas de beneficio del cacao en el departamento de Arauca*. Obtenido de *Rev. Lasallista Investig.* vol.13 no.1: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492016000100009
- Carrillo, R., Ponce, J., Mendoza, A., y Carvajal, T. (2014). *Tipos de podas en cultivo de Cacao*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1349>


- Castillo, C. A. (2021). *Implementación de un plan piloto para la recuperación de un cultivo de cacao Theobroma cacao L mediante el manejo técnico en condiciones del municipio de Francisco Pizarro Nariño*. Bogotá - Colombia: Ciencia Unisalle.
- Cedeño, J. J. (2019). Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6750/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000036.pdf?sequence=1>
- Celi Loor y Gary Alava. (Abril de 2011). Obtenido de <https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/45/1/Carranza%20Loor%20%20Celi%20Mar%C3%ADa%20-%20%20C3%81lava%20Rade%20Gary%20Javier.pdf>
- Chica, D. M. (2019). *Manejo técnico de la monilla “Moniliophthora roreri” en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) en el recinto cuatro esquinas*. Babahoyo - Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO.
- Contreras, C. L., L., A., Costa, C. C., Gracia, S. B., y Rodríguez., E. A. (Noviembre de 2019). *Agrociencia*. Obtenido de <file:///C:/Users/Valery/AppData/Local/Temp/1864-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1851-1-10-20200514.pdf>
- Coronel, M., y Ortuño, S. (2005). *Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del Estero, Argentina*. Obtenido de Revista de Prob. Des vol.36 no.140 : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362005000100004
- Correa, P. C. (2020). *Mejoramiento del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) con la implementación de manejo técnico enfocado a la producción y empresarización en el municipio de Landázuri- Santander como cultivo sostenible*. Bogotá - Colombia: Ciencia Unisalle.
- De La Cruz, E., Córdova, V., García, E., Adolfo, B., y Jaramillo, J. (2015). *Manejo agronómico y caracterización socioeconómica del cacao en Comalcalco, Tabasco*. Obtenido de Revista Foresta Veracruzana, vol. 17, núm. 1, pp. 33-40: <https://www.redalyc.org/pdf/497/49742125005.pdf>
- Guapucal, M., Burbano, C., y Estacio, L. (2013). *Caracterización de fincas con sistemas agroforestales tradicionales en la vereda Franco Villa, municipio de Buesaco*,

- Nariño. Obtenido de Revista Agroforestería Tropical N° 3.:
<http://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/321/285>
- Haro, J., Soplín, H., Alegre, J., Blas, R., y Bravo, O. (2021). *Tipificación de los Sistemas Productivos de Agricultura Familiar Cantón Penipe, Chimborazo, Ecuador*. Obtenido de Revista Polo del conocimiento. Edición núm. 63. Vol. 6, No 12:
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:P54uymJIMEUJ:https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/3447/7763&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- INIAP. (2009). *Manuela de Cultivo de Cacao para la Amazonía ecuatoriana*. Quito: Verónica Avila ACTIVA DISEÑO EDITORIAL.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de cacao*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/->
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. (2009). *Manual del cultivo de cacao para la Amazonía ecuatoriana*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4786/7/iniapeecam76.pdf>
- López, A. (2018). *El sistema agroforestal de cacao (Theobroma cacao L.) en el municipio de Acacoyagua, Chiapas, México*. Obtenido de Tesis Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. ECOSUR:
https://ecosur.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1017/2084/1/58919_documento.pdf
- López, S. (2016). *Efecto de la poda en plantaciones de cacao en el estado de Tabasco, México*. Obtenido de Rev. Mex. Cienc. Agríc:
<https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v7nspe14/2007-0934-remexca-7-spe14-2807-en.pdf>
- Maroto, S., Montoya, P., Gonzáles, D., Delgado, T., y Arvelo, M. (2017). *Manual Técnico de Cultivo del cacao. Buenas prácticas para América Latina*. Obtenido de Libro:
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/6181>
- Miguel Arvelo, Diego Gonzales, Steven Maroto, Tanya Delgado y Paola Montoya. (2017). *Manual técnico del cultivo de cacao*. Costa Rica: IICA.
- Pardo, Y., Muñoz, J., y Velásquez, J. (2020). *Tipificación de sistemas agropecuarios en el piedemonte amazónico colombiano*. Obtenido de Revista Espacios. Vol. 41 (47) Art. 16: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n47/a20v41n47p16.pdf>

- Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica Procomer. (2018). *Manual técnico de siembra de cacao fino de aroma*. Obtenido de <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-siembra-de-cacao-fino-y-de-aroma.pdf>
- Poma, L. (2016). *Análisis productivo y económico del cultivo de cacao theobroma cacao l. en la asociación de productores de la parroquia “San Carlos” Cantón, Joya De Los Sachas, provincia de Orellana*. Obtenido de Tesis producción agropecuaria. Universidad Nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/15660?mode=full>
- Quiroz, J., y Mestansa, S. (2016). *Establecimiento y manejo de una plantación de cacao*. Obtenido de Boletín técnico N° 146. p. 4: http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/12/boletin_146_establecimiento_y_manejo__de_una_plantaci%C3%B3n_de_cacao.pdf
- Quiroz, J., y Mestanza, S. (2012). *Establecimiento y manejo de una plantación de cacao*. Obtenido de Boletín técnico N° 146. p. 3: http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/12/boletin_146_establecimiento_y_manejo__de_una_plantaci%C3%B3n_de_cacao.pdf
- Ramos, Á., Puentes, J., y Olaya, A. (2015). *Diagnóstico y manejo ambiental del cultivo de cacao, con énfasis en sus recursos hídricos en el municipio de Campoalegre (Huila)*. Obtenido de Revista Ingeniería y Región. 2015;14(2):65-74: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5432138.pdf>.
- Saavedra, G. (28 de Diciembre de 2017). *slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gosvindasaavedralope/manejo-agronmicodelcacao>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA. (2021). *Lineamientos para el monitoreo de plagas en el cultivo de cacao*. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per177833anx.pdf>
- Solarte, J., Ballesteros, W., y Navia, J. (2022). *Socioeconomic analysis of cocoa (Theobroma cacao L) agroforest in a tropical dry forest*. Obtenido de Revista de Ciencisa Agrícolas. Vol 39 No 2: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/7227>
- Vite, F. (2016). *Fertilización del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.)*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/3524>
- Zambrano, J. (2018). *Diagnóstico del Estado del Arte de la Cadena de Valor del Cacao en América Latina y El Caribe*. Obtenido de <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2019/03/2018-CacaoDocFinal.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta realizada.

 UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ EXTENSIÓN EL CARMEN INGENIERÍA AGROPECUARIA				
Estimado (a) participante: La presente encuesta tiene como propósito recabar información sobre Diagnóstico del manejo técnico del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) en pequeños productores de la Corporación Agropecuaria de la Parroquia Manga del Cura, del cantón El Carmen. Consta de una serie de preguntas, al leer cada una de ellas concentre su atención de manera que la respuesta que emita sea fidedigna y confiable. La información que se recaba tiene por objeto la realización de un trabajo de investigación relacionado con dichos aspectos. No hace falta su identificación personal en el instrumento, solo es de interés los datos que pueda aportar de manera sincera y la colaboración que pueda brindar, para la presente recolección de información que se emprende.				
Fecha: 25/11/2022	Número de encuesta: 67			
Datos Generales				
Nombre de la Finca:				
Propietario: Angel Penamela				
Cantón: El Carmen	Parroquia/Recinto: Santa Maria.			
Ubicación Geográfica:				
1. ¿Qué lo incentiva a cultivar cacao?				
Por Influencia Técnica	Por tradición	Por el medio productivo	Otros	
		X		
2. ¿El terreno del cultivo es?				
Propio	Herencia	Adjudicado	Alquilado	Ninguno
X				
3. ¿Cómo obtuvo los conocimientos sobre el manejo de cacao?				
Conocimientos heredados	Experiencias en trabajos	Capacitaciones	Estudios	
	X			
4. Área cultivada de Cacao				
<menor a 1 ha	1 a 5 ha	5 a 10 ha	>mayor a 10 ha	
		X		
5. ¿Qué variedad de cacao cultiva?				
Forastero	Criollo	Tritinario	CCN-51	Otros
		X	X	
6. Adquisición de material de siembra				
Certificada	Propia	Otras		
	X			
7. ¿Su cultivo de cacao es utilizado para?				
Exportar	Comercio local	Agroindustria artesanal	Ninguno	
	X	X		
8. ¿Cuál es la edad de su cultivo?				
<menor a 1 año	1 a 5 años	5 a 10 años	>mayor a 10 años	
			X	
Labores Pre culturales				
9. ¿Cuál fue el uso del suelo antes del cultivo de cacao?				
Ciclo corto	Ciclo Perenne	Bianual	Bosque	
	X			
10. ¿Qué tipo de sombra tiene para su suelo?				
Temporal	Permanente	Ninguna		
		X		

11. ¿Cómo realizó el desmonte/ tumba?									
Mecánicamente	<input checked="" type="checkbox"/>	Maquinaria		Con fuerza de hombres		Otras			
12. Realizó Arado									
Si				No		<input checked="" type="checkbox"/>			
13. ¿Cómo realizó el arado?									
Maquinaria		Contracción animal		Con fuerza de hombres		Otras			
14. ¿Qué utilizo para el nivelado del terreno?									
Teodolito		Simple vista	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros		Ninguna			
15. ¿Cómo realizó el trazado?									
Cuadrado		Rectángulo		Tres bolillos	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuatro vientos			
16. Preparación previa a la siembra de cacao									
Trazado del plan	<input checked="" type="checkbox"/>	Drenaje		Plan de fertilización de fertilización		Todas las anteriores		Otras	
17. ¿Cómo realizó el drenaje?									
Zanjas		Tuberías		Pozo		Otros		Ninguno	
18. ¿Época de siembra?									
Seca				Lluviosa	<input checked="" type="checkbox"/>	Cualquier fecha			
Labores Culturales									
19. ¿Qué distancia entre las plantas utiliza usted para la siembra de cacao?									
2.50 m x 2.50 m		3.25 m x 3.25 m		3.5 m x 4 m		4 m x 4 m		Otras	<input checked="" type="checkbox"/>
20. ¿Qué profundidad utiliza para realizar la plantación?									
30cm x 30 cm		40cm x 40cm	<input checked="" type="checkbox"/>	50cm x 50cm		Otras			
21. ¿Realiza análisis de suelo?									
Antes de plantación		Por cada año de la plantación		Otras		Nunca		<input checked="" type="checkbox"/>	
22. ¿Qué tipo de fertilización realiza?									
Orgánico		Química		Combinadas		Otros			
23. ¿Cómo realiza la aplicación de los fertilizantes?									
Al fondo en el trasplante		Fertilizaciones de fondo		Fertilizaciones en corona		Fertilizaciones en línea		Otros	
24. ¿Con qué frecuencia abona su cultivo?									
Mensual		Semestral		Anual		Otras		Nunca	<input checked="" type="checkbox"/>
25. ¿Quién le asesora para su programa de fertilización?									
Ingeniero		Técnico		Casa Comercial		Ninguno		<input checked="" type="checkbox"/>	
26. ¿Con qué frecuencia realiza control de arvenses?									
Mensual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trimestral		Semestral		Anual		Nunca	

27. ¿Cómo realiza el control de arvenses?									
Con herbicida		Moto guadaña	X	Machete	X	Otros		Ninguno	
28. Personal que realiza el control de malezas									
Familiar		Propietario	X	Externo de la localidad		Fuera de la provincia		Externo de la localidad, pero sí de la provincia	Otros
Localidad									
29. ¿Realiza resiembra?									
Si			X	No					
30. ¿Con qué frecuencia realiza la resiembra?									
Mensual		Semestral		Anual		Otros	X	Ninguna	
31. ¿Qué tipo de riego aplica en el cultivo?									
Aspersión		Microaspersión		Gravedad		Goteo		Otros	Ninguno X
32. ¿Con qué frecuencia hace remoción de frutos enfermos?									
Semanal		Mensual	X	Trimestral		Anual		Nunca	Otros
Control de plagas y enfermedades									
33. ¿Cómo hace la prevención de plagas y enfermedades?									
Fumigación		Limpieza		Nutrición		Otros		Ninguno	X
34. ¿Qué plagas tienen más incidencia al cultivo?									
Hormigas		X	Pulgones		Chinchorro	X	Monalonion		
Trips			Barrendero del tallo		Otros		Ninguna		
35. ¿Cómo controla las plagas que están afectando su cultivo?									
Químico		Físico		Biológico		Orgánico		Otros	Ninguno X
36. ¿Cuál de estas enfermedades es la que más daño causa a su cultivo?									
Moniliasis	X	Antracnosis		Mal del machete		Escoba bruja	X	Palmivora	Ninguna
								Otras	
37. ¿Cómo controla las enfermedades?									
Químico		Biológico		Orgánico		Otros		Ninguno	X
Podas									
38. Realiza podas en su cultivo									
Siempre			De vez en cuando		Nunca				X
39. ¿Qué tipo Podas de formación realiza?									
En vaso		En pirámide		En palmeta		Otras		Ninguna	X
40. ¿Qué tipo de Poda de Rehabilitación realiza?									

Descope	Recepa		Reemplazo de árboles de baja producción		Rehabilitación por selección de chupones		Otras		Ninguna	X
---------	--------	--	---	--	--	--	-------	--	---------	---

41. ¿Cada cuánto tiempo realiza la Poda Fitosanitaria?

Una vez al año		Dos veces al año		Tres veces al año		Otras		Ninguna	X
----------------	--	------------------	--	-------------------	--	-------	--	---------	---

Rendimiento

42. Producción actual kg/ha

Menor a 5 quintales		5 a 10 quintales	X	10 a 20 quintales		30 a 40 quintales		Mayor a 50 quintales	
---------------------	--	------------------	---	-------------------	--	-------------------	--	----------------------	--

43. Frecuencia de cosecha

Una vez al año		Dos veces al año		Tres veces al año		Otros		X
----------------	--	------------------	--	-------------------	--	-------	--	---

44. ¿Personal de la cosecha?

Familiar - Localidad	X	Externo de la localidad		Externo de la localidad, pero sí de la provincia		Fuera de la provincia		Otros	
----------------------	---	-------------------------	--	--	--	-----------------------	--	-------	--

Capacitación

45. ¿Le gustaría recibir capacitaciones en temas de labores pre culturales y culturales en el cultivo de cacao?

Si	X	No	
----	---	----	--

Anexo 2. Banco fotográfico de la realización de la encuesta a los productores de cacao “Pequeños productores” Manga del Cura.



