



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACION

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Manejo de los factores de producción del cultivo de cacao
(*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos”

AUTOR:

Eduardo Rafael Guananga Chica

TUTOR:

Ing. Agr. Roberto Carlos Medina Burbano, MAE

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

“Manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos”

Autor
Egdo. Eduardo Guananga Chica

Tutor
Ing. Agr. Roberto Medina. Mgs

El objetivo de la presente investigación fue analizar el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos, para de esta manera extender posibles soluciones en lo relacionado al direccionamiento del manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos”, para lo cual, se pudo constatar, dentro del proceso de la elaboración de este estudio, que la ejecución o aplicación de las enmiendas agrícolas de los factores de producción no se realizaban de una forma técnica basándose en conocimientos empíricos, por ende aquello repercutía con resultados negativos al momento de la cosecha, originándose en el mal control de malezas, podas en destiempo, aumento de enfermedades fitosanitarias, etc., conllevando a pérdidas económicas, de tal modo que para evitar mencionados daños es necesario realizar días de campo para brindar nuevas alternativas técnicas mediante la socialización de conocimientos científicos comprobados, vínculos con la colectividad y nuevos ensayos con tesis de tercer nivel, para de esta manera minimizar la problemática en mención.

Palabras claves: Cacao, Enfermedades fitosanitarias, Alternativas, Producción.

SUMMARY

"Management of production factors of the cocoa crop (*Theobroma cacao* L.) in the Province of Los Ríos"

Autor

Egdo. Eduardo Guananga Chica

Tutor

Ing. Agr. Roberto Medina. Mgs

The objective of this research was to analyze the management of the factors of production of the cocoa crop (*Theobroma cacao* L.) in the province of Los Ríos, in order to extend possible solutions related to the management of the factors of production of the cocoa crop (*Theobroma cacao* L.) in the province of Los Ríos.) in the Province of Los Ríos", for which, it could be verified, within the process of the elaboration of this study, that the execution or application of the agricultural amendments of the factors of production were not carried out in a technical way based on empirical knowledge, therefore that had repercussions with negative results at the moment of the harvest, originating in the bad control of weeds, pruning in untimely, increase of phytosanitary diseases, etc., leading to economic losses, leading to economic losses, and to the loss of the production factors, In order to avoid such damages, it is necessary to carry out field days to offer new technical alternatives through the socialization of proven scientific knowledge, links with the community and new trials with third level thesis, in order to minimize the mentioned problems.

Keywords: cocoa, agricultural management, production factors, harvesting.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1 Definición del tema caso de estudio	3
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Justificación.....	4
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1 Morfología del cacao.....	5
a) Tallo.....	5
b) Ramas.....	5
c) Raíz	5
d) Hojas	6
e) Flores	6
f) Fruto	6
1.5.2 Características edafoclimáticas relacionadas al cacao fino de aroma. 6	
a) La precipitación	6
b) Temperatura.....	7
c) Viento	7
d) Altura.....	7
e) Luminosidad.....	7
1.5.3 Propagación del cacao	7
a) Propagación sexual	8
b) Propagación clonal	8
c) Validez económica	8
1.5.4 Labores de campo.....	9
a) Preparación del suelo	9
b) Control de malezas.....	9
c) Podas	10

d) Poda de formación	10
e) Poda de mantenimiento	11
f) Poda fitosanitaria.....	11
g) Poda de rehabilitación	11
h) Riego	12
i) Fertilización	12
j) Control fitosanitario	12
1.5.5. Plagas más recurrentes en el cultivo de cacao.....	13
1.5.6 Principales enfermedades encontradas en el cultivo de cacao.....	13
a) Moniliasis.....	13
b) Mazorca negra.....	14
c) Escoba de bruja.....	14
1.5.6 Procesamiento del fruto.....	14
a) Fermentación.....	14
b) Lavado y secado del cacao.....	15
c) Recolección del cacao	15
1.6 Hipótesis	15
1.7 Metodología de la investigación	16
CAPÍTULO II.....	17
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1. Desarrollo del caso	17
2.2 Situaciones detectadas (Hallazgo)	18
2.3. Soluciones planteadas	19
2.4 Conclusiones.....	20
2.5 Recomendaciones.....	21
BIBLIOGRAFÍA	22

INTRODUCCIÓN

El cultivo de cacao en su climatología es tropical, su nombre científico es *Theobroma cacao*, se deriva de dos voces griegas " Theos" Dios y " broma" alimento, es decir que en conjunción significa "alimento de los dioses". Por lo general hay alrededor de 20 especies de cacao, vale indicar que este cultivo presenta un elevado valor en el comercio, pues su fruto es altamente cotizado a nivel mundial, ya que de sus semillas se obtiene el chocolate y sus derivados, ya sea como manteca o en polvo (Burgos 2014).

Este cultivo es muy beneficioso para el comercio ya que se sitúa como el 3^{er} rédito en el país por lo que de él se obtiene ingresos económicos para más de 110.000 productores, vale destacar que dicha cifra sigue aumentando, estos productores se encuentran ampliamente distribuidos específicamente en la costa ecuatoriana, así, Esmeraldas, Los Ríos, Santo Domingo, Guayas, aunque vale manifestar que en la Amazonía ahí un incremento considerable en los últimos años, debido a la tumba de árboles maderables para aprovechar aquellos terreno y sembrar cacao (Gutiérrez 2015).

En cuanto a las factores de producción estos deben ser realizados de forma ordenada y simultanea según los requerimientos del cultivo, respetando su ciclo fonológico y fenom trico, lo cual aborda desde la preparación del terreno para un buena germinación y buen anclaje de las primeras raíces hasta un buena cosecha, por lo tanto todo ese proceso tiene que ver con; calidad de semillas ya sean estas de material sexual o asexual, la ejecución de la siembra, cronogramas de fertilización, épocas y dosificaciones de agroquímicos para el control para plagas y enfermedades, riego y drenaje, podas de formación y fitosanitarias y posteriormente la cosecha (León 2016).

Durante la historia cacaotera del país, la cual parte en su gran apogeo en el siglo XIX tuvo como símbolo al "Cacao Nacional" que debido a su aroma reconocido a nivel internacional logró posicionar al Ecuador como el más grande exportador de cacao de aroma del mundo, pero hoy en día existen nuevas variedades que ofrecen beneficios en producción, como lo es el CCN-51 o CI

on Castro Nacional 51, lo cual debido a su alta producción ofrece a los productores mejores estilos de vida (Gutiérrez 2015).

Es recomendable que se realicen estudios y seguimientos agronómicos en cuanto a los factores de producción para poder contrarrestar el uso de malas prácticas agrícolas las cuales si no se corrigen a tiempo podrían acarrear bajos niveles de producción, pues es necesario señalar también que a pesar que el CCN-51 aunque tenga un indicios genotípicos de alto nivel productivo y de adaptabilidad climática esté acompañado de buenas prácticas en los factores de producción, pues de lo contrario se desaprovecharía su alto nivel genético en cuanto a los rendimientos (Gaitan 2018).

Conociendo la validez que posee el cacao se justifica la realización de este análisis cuya finalidad es la de ofrecer información necesaria sobre el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos y de esta forma poder entregar posibles soluciones direccionadas al óptimo manejo del cultivo de cacao.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El propósito de esta revisión bibliográfica será recopilar datos sobre los factores de producción del cultivo del cacao para un manejo adecuado, que permita establecer métodos técnicos para una buena producción.

1.2. Planteamiento del problema

La producción más alta de cacao a nivel nacional se encuentra en la provincia de Los Ríos, debido a los factores meteorológicos, ubicación geográfica, tipo de suelo, etc., pero hay que mencionar que en cuanto al manejo de los factores de producción existe una mayor preponderancia direccionada al conocimiento empírico, pues cada una de las labores de manejo no siguen las normas técnicas agronómicas, fundamentándose principalmente en recetas, costumbres o hasta mitos, alejándose netamente de lo científico o comprobable, lo cual desemboca en el desarrollo apresurado de enfermedades, plagas, stress fisiológicos, gastos no justificados en los costos de producción, y esto concluye en una minimización de la producción.

Por motivo de que la mayoría de los cacaoteros se fundamentan en conocimientos sin fundamentos técnicos o empíricos en lo relacionado al manejo de los factores de producción, entonces se da como resultado una baja importante en los rendimientos.

Muy escasos son los agricultores que de alguna forma son capacitados sobre el buen manejo de los factores de producción, pues un buen manejo agrícola se direcciona en lograr buenos rendimientos por unidad de superficie, por ende, este documento tiene como finalidad a través de la observación el poder analizar el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos, lo cual servirá para demostrar

aciertos o desatinos en cuanto al conocimientos de los cacaoteros, pues partiendo de ello, se podrá hacer extensiva varias alternativas para mejorar los rendimientos y así brindar posibles soluciones.

1.3. Justificación

El cultivo de cacao es de vital importancia para el país ya que es el tercer rubro económico, por ello es necesario brindarle la importancia que se merece, pues incluso la economía del estado en el siglo XIX se basó en su producción, es decir antes del petróleo. Por lo tanto, es fundamental generar conocimientos que colaboren en minimizar las problemáticas causadas por el conocimiento empírico, ya que las capacitaciones relacionadas al manejo de los factores de producción en el cultivo de cacao para los productores es casi nula, por lo cual, esta tesina tratará de brindar posibles soluciones en lo que conlleva a las labores de campo, la misma que estará basada en estudios técnicos, para de esta manera analizar adecuadamente el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos, pues así se podrán observar detenidamente las causas y consecuencias a nivel de productividad, lo cual servirá como soporte para dar recomendaciones que sean apegadas a la realidad del caso, ayudando de esta manera al sector cacaotero.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos.

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar las características edafoclimáticas del cultivo de cacao.
- Describir el manejo de los factores de producción del cultivo de cacao.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Morfología del cacao

a) Tallo

El cultivo de cacao nace de la semilla, ya sea de forma sexual o asexual, presentando un tallo longitudinal o vertical cuya altura va desde 1 m a 1,50 m,

En cuanto a las ramas estas van desde tres a cinco de forma horizontal, tomando forma de copa. Durante las podas se elimina la yema terminal y se produce un crecimiento longitudinal a través de un retoño que se origina en la parte inferior de la horquilla y se eleva repetidamente de la misma manera varios centímetros por encima (Alcívar 2016).

b) Ramas

El cacao tiene dos ramas distintas:

- La rama vertical, constituida por el eje mayor de la planta producido por la semilla, tiene hojas alternas en espiral de $3/8$ y se caracteriza por un crecimiento limitado, pues tarde o temprano se convertirá en abanico terminal (Fernández 2018).
- Tipo abanico con hojas alternas de $1/2$ espiral que crecen indefinidamente y dan lugar a ramas laterales del mismo tipo (Fernández 2018).

c) Raíz

Fisiológicamente los árboles de cacao tienen raíces profundas, que pueden alcanzar hasta 1 m de profundidad. Cabe señalar que al sembrar en mala posición las raíces ya sea de forma torcida o quebradas el árbol crecerá de manera anormal y el rendimiento se verá afectado, y el árbol deberá ser reemplazado más adelante. En las plantas propagadas asexualmente, no hay raíces primarias más bien muchas raíces secundarias, las cuales su desarrollo está muy encima de la superficie terrestre, lo cual también sirve para anclar la planta al suelo, de modo que la base de la planta no queda cubierta (Alvarado 2019).

d) Hojas

Fenomenológicamente, a medida que el árbol del cacao madura, las hojas son de color verde oscuro, de tamaño moderado y firmes, unidas a las ramas por pecíolos. El pecíolo tiene un bulto llamado peciolo del cual crece la rama y se usa para injertar (Alvarado 2019).

e) Flores

Por naturaleza la planta de cacao es coulífora, esto significa que la floración y la fructificación se desarrollarán en las ramas y troncos más maduros del árbol, como el tronco desnudo y las ramas. Es necesario indicar que se debe mantener un cuidado de las flores para obtener una producción rentable, pues cada flor representa un fruto. La planta de cacao es hermafrodita, lo que significa que tienen ambos sexos, lo cual es muy útil para la polinización. La flor está compuesta de 5 sépalos, 10 estambres los cuales se mantienen en dos grupos y 5 pétalos (Anecacao 2017).

f) Fruto

El fruto del árbol del cacao es una baya, que viene en una variedad de varios tamaños, formas y colores que están ligado al manejo, variedad, fertilización etc., sus medidas son treinta centímetros de longitud por quince centímetros de ancho, dentro del mismo pueden existir entre 21 a 41 semillas, lo cual también depende de la variedad, manejo o de fertilización, además está rodeado de una pulpa o cáscara gruesa, las semillas internamente están envueltas en un musílogo o comúnmente "baba" (Ávila 2014).

1.5.2. Características edafoclimáticas relacionadas al cacao fino de aroma.

a) La precipitación

En cuanto en los requerimientos hídricos del cultivo de cacao este necesita entre 1600 a 2500 mm en zonas calurosas del trópico, pero entre 1200 y 1500 en lugares más fríos o húmedos. En lugares donde las lluvias son esporádicas el riego debe ser constante (Batista 2015).

b) Temperatura

El cacao es originario de los trópicos, por lo que la temperatura es un factor muy importante para que la planta crezca, florezca y dé frutos. La temperatura promedio óptima para un buen crecimiento de las plantas es entre 23 y 25 grados centígrados (Gaitán 2018).

c) Viento

Los vientos continuos pueden causar sequedad, defoliación e incluso la muerte de las plantas, lo que también determina la tasa de transpiración del agua desde la superficie del suelo. En plantaciones con vientos de 4m/s y donde hay poca sombra, la defoliación es muy fuerte (Buitriago 2018).

d) Altura

El cultivo de cacao puede ser cultivable hasta los 800 msnm, sin embargo, pero en Ecuador ahí vestigios de cultivos de cacao desde los 1000 msnm hasta los 1400 msnm, de tal manera que la altitud no determina la siembra o el desarrollo óptimo de las plantas en el caso del cacao (Buitriago 2018).

e) Luminosidad

Las intensidades de luz por debajo del 50 % se consideran limitantes del rendimiento, mientras que las intensidades de luz por encima del 50 % aumentan el rendimiento (Burgos 2014).

1.5.3. Propagación del cacao

El cultivo del cacao se puede propagar de dos formas: sexualmente, es decir por semilla, y asexualmente, es decir, por esquejes, acodos e injertos (Córdova 2015).

a) Propagación sexual

Este método utiliza semillas de frutos para la propagación. Al propagar por este método, es recomendable tener el biotipo identificado de la planta generadora de semillas para que estas puedan ser tratadas de lo mejor manera (Burgos 2014).

b) Propagación clonal

Este tipo de propagación implica el uso de partes vegetativas de una unidad previamente seleccionada, esta metodología sirve todas las formas fenométricas y fenológicas de la planta madre estarán presentes en la nueva planta, lo que implica que no hay variación genética (Buitriago 2018).

c) Validez económica

La calidad del cacao, que en la actualidad no se limita solo a la determinación del contenido de grasa, porcentaje de cáscara y rendimiento industrial, sino que además se relaciona a aspectos organolépticos (sabores, aroma, etc.), y las consecuencias para la salud humana (presencia de contaminantes como agroquímicos o toxinas producidas por hongos y mohos) y ambientales (León *et al* 2016).

Las instituciones financieras, públicas o privadas, pueden brindar al sector agrícola financiamiento, períodos de gracia y tasas de interés racionales, para que los agricultores puedan invertir en sus plantaciones y mejorar la calidad de su cosecha (León *et al* 2016).

En la provincia de Los Ríos, luego del análisis socioeconómico de los cacaocultores, quedó claro que los agricultores no necesitan grandes inversiones para mantener la productividad del cacao, pero no cuidan bien la siembra y, en algunos casos, el árbol no crecer normalmente; Si los agricultores de la zona podan regularmente, el árbol recibirá luz solar y la planta crecerá mucho mejor, porque cuantas más flores tenga el árbol, mejor será su rendimiento (Arellano 2020).

1.5.4 Labores de campo

a) Preparación del suelo

El uso de la tierra antes de la siembra de cacao significa que el trabajo de preparación de la tierra será diferente para el establecimiento exitoso de una plantación de cacao. Más comúnmente, el cacao se establece más comúnmente en base a los siguientes usos, determinando el trabajo a realizar antes y después de la siembra. antes y después de la siembra. Elegir el suelo correcto es elegir el suelo correcto que es esencial para obtener árboles de cacao de alto rendimiento. Si éste no cumple con las características de textura y estructura o los componentes químicos para un desarrollo adecuado de la plantación lamentablemente el cultivo de tendrá un crecimiento óptimo, aunque se usen materiales de primera calidad. Los análisis completos de suelos indican un seguro a largo plazo (Gutiérrez 2015).

b) Control de malezas

En las plantaciones de cacao también es común encontrar malezas con hábito trepador que, a través de su guía, crecen sobre los árboles cacao, vale indicar que si no se lleva un control sobre este tipo de malezas el crecimiento de las plantas puede verse comprometido, pues las cubren totalmente, y no tan solo eso, pues la competencia por nutrientes, sol y agua es perjudicial. Las plantas epífitas son también competidoras de elementos indispensables para el cacao, ya que crecen como plantas parásitas en las ramas evitando incluso desarrollo normal de la floración, pueden traer incluso la presencia de insectos. La lucha contra las malas hierbas en los tres primeros años de la siembra es una de las tareas más exigentes (Sánchez *et al* 2017).

La lucha contra las malas hierbas en los tres primeros años es una de las tareas más exigentes, absorbe la mayor parte del presupuesto laboral en los tres primeros años de producción debido al hecho de que más luz solar penetra en el suelo, las malas hierbas aumentan en este momento. Las malas hierbas se propagan durante este período, por lo que la lucha contra las malas hierbas debe llevarse a cabo según sea necesario para no afectar el desarrollo de las malas

hierbas. es necesario no obstaculizar el desarrollo de las plantas. Se estima que los costos de mano de obra para el control de malezas en esta etapa pueden representar hasta el 50% de los costos de control de malezas. Hasta el 50 por ciento de todos los costos de mano de obra de la administración de la planta. Los cacaoteros pequeños aplican machetes para controlar las malezas (León 2016).

c) Podas

La primera poda se la realiza al cumplir el primer año de edad desde la siembra, cuando la planta tiene de 3 a 6 ramas que forman el denominado molinete. Este corte dejará 3- 4 ramas fuertes y bien colocadas, que luego forman la estructura principal de la planta. Las plantas en el área de vivero y acabado requieren de seis a ocho meses de brotación después de la siembra. ocho meses después de la siembra. Deben eliminarse las ramas que crecen horizontalmente y las ramas que llegan a la copa. La cubierta no debe crecer de forma indefinida, pues las ramas inferiores podrían recibir menos luz solar y esto afectaría el desarrollo de la fotosíntesis y por ende la cosecha. Dentro de la planta, se reduce la fotosíntesis y, por lo tanto, la producción. Las siguientes recomendaciones deben aplicarse a las plantas obtenidas a partir de semillas, injertos o esquejes (Alvarado 2019).

d) Poda de formación

Este tipo de corte se puede realizar desde el primer año de siembra hasta el primer año de siembra y continuará hasta el inicio de la producción de cacao. Comienza la producción de cacao. Deben eliminarse los estolones y ramitas, las ramitas que están muy juntas, las ramas que crecen hacia adentro o las ramas que crecen hacia adentro o hacia abajo. Esto hará que la planta de cacao crezca y se desarrolle correctamente, con ramas bien colocadas, dejando un solo tallo, y así se poda la planta de cacao, con ramas bien colocadas, un tallo bien formado y una horquilla de hojas, quedan hasta 6 ramas. La mayor parte de aparición de mazorcas de cacao están en el tronco y ramas por lo que es importante que el árbol esté bien formado (Gonzales 2021).

e) Poda de mantenimiento

Es cuando se le da a la estructura vegetativa de la planta la forma final a manera de copa, la cual es la forma correcta y precisa para su desarrollo. Esta forma de copa se la hace a partir de año con ocho meses con la finalidad de dejar ramas bien definidas (Gonzales 2021).

En cuanto a las plantas clonales, necesitan podas constantes y se deben eliminar las ramas que crecen horizontalmente. Las ramas que tiendan a crecer horizontalmente se deben eliminar, dejando ramas más pesadas y fuertes que vienen desde el inicio del desarrollo. Esta poda se puede realizar normalmente varias veces al año; este es un corte fácil y se recomienda hacerlo durante la estación seca o de verano para estimular el crecimiento de ramas específicas cuando llueve (Zárate 2018).

f) Poda fitosanitaria

La poda de protección de cultivos debe ser realizada por el vivero para tener plantas sanas y fuertes en el campo final. Corte de ramas rotas, secas, enfermas, torcidas, débiles, así como eliminación de espigas enfermas y brotes débiles, eliminación de espigas enfermas y partes de hojas y ramas dañadas por escobas de brujas, insectos, etc. Al mismo tiempo, se realizan podas durante los meses más secos del año para reducir la incidencia de escoba de bruja. Las mazorcas que presentasen moniliasis deben ser arrancadas, luego enterradas con cal durante la recolección del fruto, pues las esporas del hongo se diseminan mediante la esporulación siendo ayudadas por el viento e insectos y también por la acción de la cosecha mediante la intervención del hombre (Angel 2016)

g) Poda de rehabilitación

Después de algunos años, la plantación de cacao se vuelve improductiva, ya sea porque el brote se descuida y crece libremente o porque se abandona. En estos casos, es posible restaurar las ramas, que consiste en restaurar aquellos árboles mal formados o viejos mediante la poda parcial, las mejores ramas o cortar el tronco para favorecer la floración, el florecimiento, seleccionando las más fuertes y mejor ubicadas. Debe realizarse en árboles que

hayan sido productivos y hayan sufrido daños graves por mal cuidado de los brotes, edad, caída de plántulas y presencia de brotes, edad, caída de plántulas y presencia de enfermedades. Las enfermedades empeoran mucho y minimizan la producción de mazorca en el árbol (Burgos 2014)

h) Riego

El requerimiento hídrico del cultivo de cacao está entre 1600 a 2500 mm en zonas calurosas del trópico, pero entre 1200 y 1500 en lugares más fríos o húmedos. En lugares donde las lluvias son esporádicas el riego debe ser constante. Con cultivos tecnológicos la producción puede aumentar hasta 40 qq. de cacao seco. Todo esto se complementa con el riego, con podas y fertilizaciones adecuadas y oportunas (León 2016).

i) Fertilización

Antes de iniciar cualquier forma de fertilización, es necesario conocer la fertilidad natural del suelo, para ello es necesario realizar un análisis edáfico. Las constantes de absorción de nutrientes relacionado a la cosecha indican que 4 qq de cacao cosechado equivale a 1000 kilo de nitrógeno absorbido del suelo, 10 kilo de fosfato y 78 kilos de potasio. Ahora, como enmienda orgánica es necesario colocar las mazorcas vacías en cada cosecha en el suelo, pues al descomponerse su materia orgánica colaboraría con 2 kilo de N, 5 kilos de P Y 24 kilos de K. Como regla general es que todo suelo usado tiende a empobrecerse para nutrir los cultivos, y como resultado, la producción de frutos disminuye. Por lo tanto, es necesario mejorar el suelo mediante la aplicación oportuna de fertilizantes orgánicos o químicos (Córdova 2015).

j) Control fitosanitario

El cacao tiene problemas fitosanitarios como la moniliasis, la mazorca negra y la escoba de bruja, las cuales generan disminuciones en la rentabilidad del cultivo por perdidas en cosecha lo cual puede llegar hasta el 61%. El manejo incluye la aplicación de una combinación de diferentes prácticas como la resistencia genética de los materiales para sembrar, buenas elaboraciones de labores culturales, podas, manejo de frutas enfermas, uso biológico de entes

antagonistas y aplicación de agroinsumos de bajo umbral toxicológico (Buitriago 2018).

1.5.5. Plagas más recurrentes en el cultivo de cacao

Los trips se alimentan por el lado del envés de las hojas, rascando y chupando fluidos, este insecto prefiere comer fruta casi madura. El ataque de trips causa el fenómeno del hueso de la hoja. En caso de daño severo, el árbol puede mostrar signos de muerte gradual, amarillamiento de las hojas y caída de las hojas. Las hembras ponen huevos en el envés de las hojas, de donde emergen las crías y también se asientan en esta zona (Burgos 2014).

Según Arévalo *et al* (2017), nuestro entorno ecológico en el que se cultiva el cacao también es satisfactorio para el desarrollo de insectos perjudiciales y benéficos, en cuanto a estos últimos están los polinizadores, además, existen otros insectos benéficos, entre ellos parásitos y depredadores, que controlan las plagas que atacan el cultivo. Las plagas que afectan al cacao incluyen:

- Las Polillas del tronco (*Aegorhinus phaleratus*)
- Mosquita (*Acyrtosiphon pisum*)
- Los Trips (*Frankliniella occidentalis*)
- Los Afidos (*Aphidoidea Latreille*)
- El medidor de hoja (*Liriomyza trifolii*)

1.5.6. Principales enfermedades encontradas en el cultivo de cacao

a) Moniliasis

La monilia es producida por el *Moniliophthora roreri* el cual pertenece al grupo de los hongos que ataca únicamente frutos de cacao o mazorcas de cualquier edad, provocando pérdidas en cosechas, ya que las mazorcas quedan inmaduras sin llegar a un desarrollo fisiológico, pues las mazorcas presentan pudrición en todos los granos, este desperfecto fitopatológico es conocido como:

moniliasis, pudrición del agua, enfermedad de Mano de Piedra, helada, mancha de ceniza o enfermedad de Quevedo. La gravedad del ataque de Monilia varía según la región y la época del año, dependiendo de las condiciones climáticas. Evidentemente cuanto más alta es la temperatura, más beneficiosa es para su propagación (Batista 2015).

b) Mazorca negra

Esta enfermedad ataca diferentes partes del árbol (ver más abajo), pero el daño más severo es en la fruta, especialmente en las que están casi maduras. Produce una mancha marrón de rápido crecimiento con un borde uniforme que cubre la fruta en unos pocos días. Internamente provoca la podredumbre parda. Pequeños filamentos entrecruzados del micelio aparecen en puntos dispersos, blancos, parecidos al algodón en donde se generan esporas y otros corpúsculos reproductivos de los hongos (Ramírez 2018).

c) Escoba de bruja

Se caracteriza por presentar infestaciones en brotes y ramas, lo cual da una semejanza de voluminosidad en la parte afectada, hay que indicar que este síntoma también va conjuntamente acompañado con la proliferación de pequeños brotes uno al lado del otro donde proliferan las hojas en forma de escoba de bruja. Las mazorcas tornan a parecerse a una chirimoya, y las ramas como una escoba de bruja, dentro de la mazorca los granos de cacao sufren de pudrición e incluso se ha observado que, en la mazorca durante las primeras semanas de vida, el crecimiento se detiene y causa muerte fetal o marchitez (Ramírez 2018).

1.5.6. Procesamiento del fruto

a) Fermentación

Es el proceso por el cual el cacao adquiere cualidades propias para hacer chocolate; las semillas estaban limpias, los embriones estaban muertos y las almendras bien presentadas. Esto requiere aire acondicionado y un espacio bien ventilado. Si las almendras no se fermentan, el proceso se hace de forma

incorrecta o deficiente, dando como resultado lo que se conoce como "cacao normal". La fermentación, también conocida como "cura" o "vinagre" del cacao, siendo un proceso físico químico muy complejo que se observa desde la cáscara como en la mucosidad que la recubre, en el interior del cotiledón y en el embrión el cual debe morir y ser reabsorbido (Ávila 2014).

b) Lavado y secado del cacao

Las semillas o granos se lavan al final de la fermentación en algunos países para eliminar los residuos. La variedad más gruesa generalmente no requiere lavado, ya que la fermentación prolongada ha destruido por completo el residuo. Los criollos nunca se lavan. Hay algún efecto como el resultado del lavado en relación con el aroma en cuanto a las variedades foráneas. Por ello este proceso ya no se ejecuta por lo que los granos son enviados directamente del fermentador al secador. No se recomienda secar sobre mantas o sobre superficies de hormigón. Por lo general el secado de los granos de cacao es un proceso que se caracteriza en que los mismos deben eliminar la cantidad exagerada de humedad y así quedar listos para la venta, siendo la fermentación un proceso adjunto al secado (Batista 2015).

c) Recolección del cacao

Una vez que los productores saben que sus cultivos están listos para la cosecha, pueden comenzar a recoger la fruta a mano. Debido a que los granos de cacao maduran en diferentes momentos, no es posible cosecharlos a máquina. Para esta labor se usa un machete o un cuchillo especializado. Ahi que considerar: "Se debe que tener mucho cuidado. Esto se debe a que la fruta del cacao crece con las flores que han sido fertilizadas, y las flores del cacao tienden a agruparse en lo que llamamos una 'almohada de flores'. Se debe conocer: "Donde se generan las mazorcas es donde aparecerá la floración el año siguiente (Córdova 2015).

1.6. Hipótesis

Ha: El buen manejo de los factores de producción en el cultivo de cacao harán que la productividad se maximice logrando beneficios al agricultor.

H0: El buen manejo de los factores de producción en el cultivo de cacao no harán que la productividad se maximice logrando beneficios al agricultor.

1.7. Metodología de la investigación

La investigación titulada “Manejo de los factores de producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Provincia de Los Ríos”, conllevó como; conjunción, esquematización u ordenamiento y a su vez el análisis de varias investigaciones o síntesis científicas, monografías, tesis de grado y postgrado, las mismas que estuvieron relacionadas al tema en estudio para lograr un enfoque claro y directo en la redacción de la tesina.

La estructuración técnica y académica de la investigación conllevó los meses de junio hasta Agosto. En lo referente al método que se aplicó fué basado específicamente en la interpretación y análisis de posturas de carácter científicas de manera objetiva, ya que de esta manera se logró obtener respuestas claras de papers, libros, blogs. Una vez reunida toda la información y consensuadamente ordenada se determinó válido el tema investigado y considerado como un documento útil. Vale indicar que este documento es de tipo Bibliográfico y por lo tanto no es experimental.

Por lo tanto, en cuanto en la ejecución de este documento técnico se considera registrar alternativas de carácter definido para direccionarlo a un esquema basado en citas bibliográficas, los cuales son:

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

En el cultivo del cacao se observan varias actividades en referencia a las labores culturales que se realizan en la plantación. Como regla general el manejo agronómico es importante para mantener rendimientos óptimos. El trabajo que se realiza en las huertas de cacao se basa principalmente en el conocimiento experiencial, lo que se traduce en bajos rendimientos por unidad de superficie, incrementados por plagas, falta de nutrientes y malas cosechas.

Los factores de producción para mantener una plantación de cacao en óptimas condiciones se basan en la preparación del suelo. El uso de la tierra antes de la siembra de cacao hace que el trabajo que se necesita hacer en la labranza sea diferente para establecer con éxito una plantación de cacao. Los árboles de cacao comúnmente se cultivan identificando los diferentes trabajos que se realizarán antes y después de la siembra, primero se debe arar, nivelar y quemar. En suelo sembrado, es necesario cortar y quemar el rastrojo que sobró de la cosecha anterior.

En la provincia de Los Ríos existen fincas cacaoteras que tienen muy poca capacitación en las técnicas involucradas en el manejo del cacao y que se basaban en conocimientos empíricos o recetas que habían recibido de su propia experiencia en este campo, por lo que se les dijo una vez que prepare el área, haga un plan de plantación, se puede plantar a un espacio de 4 x 4 o 3 por 4, dependiendo de la edad del árbol. El suelo es el factor de apoyo básico para el desarrollo de las plantaciones de cacao. Debe protegerse de la luz solar directa, ya que degrada rápidamente el humus que pueda contener. Por lo tanto, se debe recomendar un buen mantenimiento de la cama y la sombra, y se deben minimizar las malezas tanto como sea posible. El follaje y la sombra ayudan a mantener la humedad esencial durante los meses secos.

En cuanto al riego, ciertas fincas están en capacidad de regar las plantaciones de cacao, así como realizar diversas formas de poda para el control fitosanitario, producción y correcta formación de árboles. Por otro lado, por ser una región tropical, la precipitación es abundante, por lo que la cantidad de agua de lluvia es suficiente para satisfacer las necesidades hídricas de las plantas.

2.2 Situaciones detectadas (Hallazgo)

De acuerdo a la investigación realizada se puede determinar que los productores de cacao no cumplen a cabalidad con las normas higiénicas o reglamentarias en cuanto al mantenimiento de las herramientas utilizadas para la ejecución de la poda, la cual es parte de la sanidad vegetal, pues si se las hace con herramientas contaminadas estimulará en gran escala la infestación de enfermedades fúngicas como la "escoba de bruja" y "mal de machete".

Los productores de cacao podan sus ramas en momentos inoportunos, como durante la luna llena, lo que favorece el crecimiento de hongos, ya que se ha demostrado que durante este período lunar los árboles tienen mucha agua, el interior es más alto y cuando se podan las ramas, la humedad y la temperatura ambiente son demasiado altas. dar lugar a la aparición de hongos.

El cultivo de cacao en verano requiere riego, ya que mantiene el cultivo en buen estado y rendimiento constante, manteniendo la línea de producción en invierno, pero hay que tener en cuenta que los productores no cuentan con un sistema de riego para sus plantaciones porque existe una humedad relativa y un punto de rocío altos, lo que no cubre las necesidades hídricas de los árboles de cacao, pero mencionado clima aumenta la posibilidad de enfermedades fúngicas.

En cuanto a la fertilización, no se aplica la dosis recomendada de N-P-K para obtener el máximo rendimiento, es decir, no existe un programa de fertilización eficaz para mantener las plantas nutricionalmente equilibradas. Como resultado la calidad de la producción disminuye ya que los productores aplican los fertilizantes respectivos de acuerdo a su bolsillo.

Los productores de la región no poseen financiamiento bancario o cooperativo; Toda su producción de cacao es generada con capital propio, por lo que es importante que cultiven bien para evitar situaciones que afecten la productividad y que al vender el cacao puedan recuperar su inversión y así obtener una ganancia.

Los cacaoteros de la provincia de Los Ríos no cuentan con técnicas adecuadas de secado del cacao, por lo que el secado es realizado en caminos expuestos al sol o en carreteras con esto contaminan el producto con alquitrán, y en invierno debido a las intensas lluvias los cacaoteros tienen retrasos en cuanto al secado del producto

Los cacaoteros requieren medidas económicas y ambientalmente correctas para así obtener excelentes resultados en el manejo del cultivo, sin impacto negativo en el ecosistema. Por lo tanto, las prácticas agrícolas que sean comprobadas desde la postura científico y técnica deben ser socializadas para corregir o mejorar el conocimiento experiencial o empírico.

2.3. Soluciones planteadas

Las situaciones planteadas en este trabajo de tesina tienen como fin poder brindar posibles soluciones a las problemáticas de los cacaoteros de la provincia de Los Ríos, por lo cual se manifiesta lo siguiente:

La Universidad Técnica de Babahoyo deberá organizar días de campo, charlas para así fomentar el relacionamiento con la sociedad de las regiones cacaoteras y así extender conocimientos relevantes para mejorar el manejo del cultivo de cacao, lo cual conlleve: programa de fertilización, poda y capacitación fitosanitaria, riego, selección y cosecha, mejorando así los rendimientos.

Los productores de cacao deben tener un biosecador para mejorar el proceso de secado de la cosecha y así evitar que el producto se venda con exceso de humedad, ya que el cacao suele estar expuesto a la luz solar directa lo cual muchas veces es insuficiente pues en invierno debido a las lluvias. no se

puede secar, por lo que se necesita una secadora, que ayude a secar casi al instante y de esta manera se asegura una venta más rápida y efectiva.

Como alternativa económica, se debe establecer una asociación industrial de productores de cacao para facilitar y agilizar los préstamos agrícolas en bancos o cooperativas para financiar la cosecha.

2.4. Conclusiones

En base a lo analizado se concluye en lo siguiente:

Técnicamente, el riego no se realiza mediante un sistema de riego, pues cabe señalar que los productores dependen directamente de las precipitaciones ambientales, provocando pérdidas de producción por unidad de superficie, debido al estrés de los cultivos por motivo de falta de agua, lo cual conlleva a una baja productividad por unidad de superficie.

En lo que corresponde al plan de nutrición vegetal, los cacaoteros no aplican un buen programa de nutrición organizado y esto es originado por motivos económicas, por ende, aplican poco o nada de fertilizante. Y por ello esparcen principalmente abono orgánico -estiércol de ganado- que no cumple con los nutrientes suficientes para las plantas.

Los trabajos fitosanitarios y la ejecución de la poda no se realizan con los equipos recomendados y estériles, por lo que los cultivos sufren fuertes pérdidas por la aparición de enfermedades, que afectan directamente el desarrollo de las plantas y por ende el rendimiento.

El producto cosechado no se sometió a una adecuada fermentación y secado, ya que utilizaban malos recipientes como saquillos comunes, provocando que las almendras se envenenaran o no se fermente totalmente, además, el proceso de secado no se completaba satisfactoriamente, lo que ocasionaba pérdidas económicas al momento de venta.

Los productores de cacao de la provincia de Los Ríos necesitan una organización de actividad económica, como una cooperativa agrícola que esté directamente vinculada a dar seguimiento adecuado a los cacaoteros, dándoles créditos que les sirva para invertir en el cultivo de cacao, para de esta forma obtener mejores y mayores rendimientos por unidad de superficie, lo cual se reflejará en mayores ganancias.

2.5. Recomendaciones

En base al estudio ejecutado se recomienda:

- Desarrollar vínculos con las comunidades en cooperación con la FACIAG-Facultad de Ciencias Agropecuarias para socializar conocimientos científicos y técnicos para el desarrollo agropecuario de las fincas cacaoteras de la provincia de Los Ríos.
- Implementar jornadas de campo relacionadas con la importancia del trabajo agrícola en el cultivo del cacao.
- Realizar trabajos experimentales sobre manejo agrícola del cultivo de cacao en la provincia de Los Ríos para mejorar en los aspectos agronómicos y rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Arellano, B. 2020. Compatibilidad del cacao nacional centenario (*Theobroma cacao* L.) en la estación experimental litoral sur del INIAP. Tesis Ing. Agr. Ecuador. UG. 76 p.
- Alcívar, J; Loor, M. 2016. Fenometría del cacao (*Theobroma cacao* L.) Manejo y dirección. Investigativo Calceta, Escuela Superior Politécnica de Manabí. 8(3): 62 – 75.
- Alvarado, R. 2019. El cacao y su poda. Manual Técnico INIAP. 45 p.
- Arvelo, M., González, D., Maroto, S., López, T., Montoya, P. 2017. Manual técnico del cultivo de cacao: prácticas latinoamericanas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, C.R.: IICA. 165 p.
- Anecacao 2017. Comportamiento del cacao en el Ecuador. (en línea). Consultado 26 agosto. 2022. Disponible en <http://www.anecacao.com/index.php/es/servicios/articulos-tecnicos/riego-y-drenaje.html>.
- Ávila, D. 2014. Nutrición del cacao (*Theobroma cacao* L.) Suelos orgánicos. Tesis Ing. Agr. Ecuador. UTM. 72 p.
- Batista, L. 2017. Manual del cultivo de cacao. (en línea). Consultado 27 agosto. 2022. Disponible en <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/cacao-1.pdf>.
- Buitrago, J. 2018. El cacao y las podas: formación, fitosanitaria. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, C.R.: IICA. 112 p.
- Burgos, J. L. 2014. Aplicación de fitohormonas en el cultivo de cacao en la zona de Caracol. Babahoyo. Tesis Ing. Agr. Ecuador. UTM. 105 p.
- Córdova, G. 2015. El cacao y su cadena productiva. CEPAL. 65 p.
- Fernández, L. 2018. Mejoramiento de variedades de cacao en el litoral ecuatoriano. Tesis Ing. Agr. Ecuador. ESPOL. 125 p.

- Gutiérrez., L. A. 2015. Manual técnico del theobroma cacao L. Agrosavia. Colombia. 75 p.
- Gaitan, E. 2018. Características de clones de cacao. Revista Investigación Agrícola 10(4): 18-23.
- Gonzales, P. 2021. Caracterización agro-socioeconómica de los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) En el recinto el rosario, cantón Naranjito, Guayas. Tesis Ing. Agr. Ecuador. UAE. 57 p.
- León, J. A. 2016. Las micorrizas y sus efectos en el cultivo de cacao. Revista Agrociencias 15(6): 45-56.
- León, F., Calderón, J., Mayorga, J. 2016. Estrategias para el cultivo, comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador. Revista Ciencia UNEMI 9(18): 45 – 55.
- Ramírez, F. 2018. Diseño de un sistema de trazabilidad en la cadena agroproductiva de la Asociación de Productores de Cacao (*Theobroma cacao* L.) de Atacames, APROCA. Tesis Ing. Ind. Ecuador. UTE. 105 p.
- Sánchez, M., Jaramillo, E., Ramírez, I. 2017. Enfermedades del cacao. Universidad Técnica de Machala. 153 p.
- Zárate 2018. Manual de buenas prácticas agrícolas del cultivo de cacao. OIRSA. 80 p.