



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Importancia de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de
cacao (*Theobroma cacao* L.), para mejorar el rendimiento en el
Ecuador.

AUTOR:

Jarny Omar Morales Muñoz.

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon González Chica, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2025

RESUMEN

El cacao de Ecuador es un producto agroexportador de gran importancia, en particular el cacao de aroma, que aporta de manera importante al mercado mundial. La producción en el país es en las zonas de Los Ríos, Manabí, Guayas y Esmeraldas. La investigación tiene como objetivo principal determinar la importancia de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador. Los resultados indican que el cacao de Ecuador es un producto crucial por su alta calidad y sabor, lo que lo convierte en una parte importante de la economía del país. El proceso de descopado y recepado ayuda a desarrollar nuevos brotes y reduce los riesgos de bruja. La rehabilitación de los cultivos tradicionales de cacao ofrece beneficios como la restauración total de la producción, la diversificación de los ingresos, una gestión óptima y la integridad estructural. Las conclusiones demuestran que el cacao nacional de Ecuador es importante por su impacto económico, social y cultural. Genera ingresos para los agricultores y da trabajo a las familias, especialmente en las zonas rurales. El cacao ecuatoriano es reconocido mundialmente por su excepcional calidad, sabor y aroma. La rehabilitación de las plantaciones tradicionales de cacao beneficia a los productores y empresarios al evaluar las prácticas de gestión y contribuir a sus objetivos.

Palabras claves: cacaotales, exportación, podas, producción.

SUMMARY

Ecuadorian cocoa is an important agricultural export product, particularly flavoured cocoa, which contributes significantly to the world market. Production in the country takes place in the areas of Los Ríos, Manabí, Guayas and Esmeraldas. The main objective of the research is to determine the importance of rehabilitating traditional cocoa plantations (*Theobroma cacao* L.) in Ecuador. The results indicate that Ecuadorian cocoa is a crucial product due to its high quality and flavour, making it an important part of the country's economy. The de-tapping and re-stumping process helps develop new shoots and reduces the risks of witch hazel. The rehabilitation of traditional cocoa crops offers benefits such as full restoration of production, income diversification, optimal management and structural integrity. The conclusions demonstrate that Ecuadorian domestic cocoa is important for its economic, social and cultural impact. It generates income for farmers and provides work for families, especially in rural areas. Ecuadorian cocoa is recognised worldwide for its exceptional quality, flavour and aroma. Rehabilitating traditional cocoa plantations benefits producers and entrepreneurs by evaluating management practices and contributing to their objectives.

Keywords: cocoa plantations, export, pruning, production.

CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Líneas de investigación.....	4
2. DESARROLLO	6
2.1 Marco conceptual.....	6
2.1.1. Generalidades del cultivo de cacao.....	6
2.1.2. Importancia del cacao nacional en Ecuador.....	8
2.1.3. Podas en el cultivo de cacao.....	9
2.1.4. Poda de rehabilitación.....	10
2.1.5. Principales modelos de rehabilitación de plantaciones de cacao	12
2.1.5.1. Podas de rehabilitación por descope	12
2.1.5.2. Recepa.....	13
2.1.5.3. Reemplazo de árboles de baja producción	14
2.1.5.4. Rehabilitación por selección de chupones	16
2.1.6. Beneficios de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao.....	16
2.2. Marco metodológico.....	18
2.3. Resultados.....	19
2.4. Discusión de resultados.....	20
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
3.1. Conclusiones	23
3.2. Recomendaciones	23
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	25
4.1. Referencias bibliográficas	25
4.2. Anexos	32

Índice de Figuras

Figura 1. Poda de rehabilitación en el cultivo de cacao.	32
---	----

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. Introducción

A lo largo de la historia, el cacao ha desempeñado un papel significativo tanto en el ámbito económico como en el social dentro de diversas culturas del continente americano. En particular, en la cultura incaica, el cacao se erigió como un producto de gran simbolismo, que cumplió funciones tanto para el consumo como para el intercambio comercial, ya que se utilizó como una forma de moneda en las transacciones entre comunidades y grupos indígenas. Por ello, en la actualidad se desarrolla un esfuerzo por cultivar diversas especies, como el cacao fino de aroma, que por sus atributos químicos y sensoriales se está exportando a diversas localidades geográficas donde goza de importante aceptación (Andrade et al., 2019)

El cacao ecuatoriano representa un producto agroexportador de considerable relevancia, especialmente el cacao aromático, el cual contribuye de manera significativa al mercado global. La producción se concentra principalmente en 21 provincias, las cuales se organizan en cuatro zonas de producción: Los Ríos, Manabí, Guayas y Esmeraldas. Los destinos de exportación predominantes de Ecuador incluyen Indonesia, Estados Unidos y Malasia, donde el 86% de las exportaciones corresponde a cacao en grano y el 14% a productos semiindustrializados. El desafío primordial de la producción de cacao en Ecuador radica en el cacao de aroma, considerando su relevancia en el mercado internacional y el potencial que representa para los productores ecuatorianos de cacao (Coll y Dilas, 2022).

El rendimiento del cacao está condicionado por la edad de la planta, la calidad del sitio y las prácticas de manejo agroforestal. Si bien es importante comprender la estructura de edad de las plantaciones de cacao para estimar el rendimiento y tomar decisiones informadas sobre rehabilitación y renovación, es lamentable que haya una falta de conocimiento sobre la proporción de plantaciones dentro de cada categoría de edad que se están renovando o rehabilitando en las principales regiones productoras de cacao a nivel mundial, así como dentro de cada país y en

las diversas áreas productoras de cada nación. Asimismo, no se dispone de esta información respecto a la producción de cacao en América tropical (Cerde et al., 2023).

En una antigua plantación de cacao, el proceso de renovación conlleva la erradicación o el reemplazo progresivo de los árboles de cacao envejecidos por material mejorado que posea un mayor potencial productivo. Simultáneamente, se implementan prácticas tales como la replantación de plantas de cacao, la poda, el manejo sanitario, la nutrición vegetal y la regulación o mejora de la sombra (Sánchez, 2019).

Para la revitalización y restauración de la producción en plantaciones de cacao que se encuentran en estado de decadencia o son improductivas, se han implementado diversas estrategias tecnológicas. Entre estas estrategias se destacan la poda de la copa y la reducción de la altura, la renovación total de la copa, el recepado del tronco, así como la regeneración del árbol a través de un chupón basal, con o sin injerto. Estas prácticas deben ser llevadas a cabo de manera parcial con el objetivo de conservar las ramas de mayor calidad y fomentar el desarrollo de brotes basales que puedan ser injertados con variedades de alto rendimiento (Báez et al., 2024).

1.2. Planteamiento del problema

Generalmente, los agricultores carecen de conocimiento sobre las técnicas y prácticas relacionadas con el cultivo de cacao, específicamente en lo que respecta a las podas, injertos de rehabilitación y mantenimiento de las plantas de cacao. Esta situación resulta en cultivares con un desempeño agronómico subóptimo y una producción reducida (Carrera y Rodríguez, 2024)

Cuando no se realiza una rehabilitación correcta en una cacaotera vieja, se detectan problemas como la baja productividad, más propenso a enfermedades y pérdida de vigor en las plantas. La falta de renovación limita la capacidad de una mejor adaptación del cultivo a nuevas condiciones climáticas y del mercado, lo cual esto provoca un uso ineficiente del terreno y una disminución notoria en su calidad

y cantidad de la producción, afectando la sostenibilidad económica de productor a largo plazo (Moreno et al., 2022).

El ochenta por ciento de las plantaciones de cacao actuales tiene más de cuarenta años de antigüedad, lo que restringe significativamente su potencial productivo. A esto se añade la incidencia de enfermedades que provocan considerables pérdidas en la cosecha, así como la escasa aplicación de técnicas de manejo agronómico en las plantaciones. Una hectárea de cultivo de cacao genera entre 100 y 300 kilogramos anuales de cacao seco, lo que hace necesaria la renovación de las plantaciones actuales para restaurar la producción y la rentabilidad de este cultivo (Báez et al., 2024).

El productor de cacao experimenta pérdidas en la productividad por unidad de área; debido a lluvia, inundaciones, plagas y bajos precios en el mercado internacional. Además, el cambio climático se considera el mayor culpable en la pérdida de la producción del mundo, no obstante, manifiesta una resistencia a la propuesta de rehabilitar sus plantaciones de cacao envejecidas, motivada principalmente por la interrupción que dicho proceso podría causar en sus ingresos económicos.

1.3. Justificación

Ecuador se posiciona como la principal fuente de cacao fino de aroma, al abastecer el 63% de la demanda global en este mercado. Una gran parte de las formulaciones de chocolate especial entre los principales productores incorpora una cantidad específica de cacao originario de Ecuador. Ecuador ha experimentado un incremento en su producción en la última década, atribuible a los esfuerzos del sector privado dirigidos a ampliar la producción de la variedad CCN-516, así como a la mecanización de grandes fincas, que han sido transformadas de cultivos de banano a cultivos de cacao. No obstante, el país continúa presentando rendimientos inferiores en comparación con otros países de la región (Wiegel et al., 2022).

En una plantación de cacao de antigüedad considerable, el proceso de renovación consiste en la eliminación o sustitución progresiva de los árboles de cacao envejecidos mediante la introducción de variedades mejoradas que poseen un mayor potencial productivo. Este proceso se complementa con la implementación de prácticas agronómicas, tales como la resiembra de plantas de cacao, la poda, el manejo sanitario, la nutrición de las plantas y la regulación o mejora de las condiciones de sombra.

El presente estudio tiene como objetivo investigar alternativas tecnológicas para una adecuada rehabilitación y mejorar la capacidad productiva de plantaciones antiguas e improductivas de árboles de cacao veteranos. Su propósito es disminuir la altura de estos árboles y habilitar la plantación para la implementación de prácticas de manejo de enfermedades, fertilización, regulación de sombra, resiembra e injerto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la importancia de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer los beneficios de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao.
- Analizar los principales modelos de rehabilitación de plantaciones de cacao.
- Describir la importancia del cacao nacional en Ecuador.

1.5. Líneas de investigación

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de Recursos agropecuarios, ambiente, biodiversidad y biotecnología. El enfoque principal de este estudio se centra en la:

“Importancia de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador”. En este contexto, específicamente se aborda el Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la Sublíneas de Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1 Marco conceptual

2.1.1. Generalidades del cultivo de cacao

Theobroma cacao L., comúnmente conocido por su nombre científico, es un árbol nativo de las selvas neotropicales de la región amazónica de Ecuador, Colombia y Perú, y posteriormente ha ampliado su distribución para incluir América Central y del Sur, así como partes de África y Asia. El cacao se ha constituido como un cultivo de creciente relevancia en diversos países de América Latina, llegando a ser un significativo motor económico en múltiples regiones (Chávez et al. 2020).

La producción de cacao se concentra principalmente en naciones tropicales de África, como Costa de Marfil, Ghana y Nigeria, así como en América Latina, donde destacan Ecuador, Colombia y Brasil. A nivel internacional, se observa la presencia de importantes productores competitivos que impulsan al mercado a esforzarse continuamente por proporcionar un valor agregado al cacao, ya sea a través de la implementación de tecnología, la optimización de la logística o el cumplimiento de los requisitos fitosanitarios (Cruz y Cañas 2019).

La fundación de las primeras instituciones financieras en el país se debe a la reconocida reputación del cacao ecuatoriano, lo que permitió que Ecuador se estableciera como el principal productor de *Theobroma cacao* a nivel global. Se exportaron más de un millón de toneladas de este grano desde el Puerto de Guayaquil hacia Estados Unidos y Europa, siendo el cacao originario de las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro (Chávez et al. 2020).

En Ecuador, el cultivo del cacao tiene una larga historia, que se remonta a la llegada de los conquistadores españoles, quienes ya pudieron observar la existencia de imponentes árboles de la 'pepa de oro'. En la actualidad, se cultivan diversas variedades de cacao, incluyendo el cacao Nacional y el Cacao Complejo Nacional x Trinitario. El chocolate elaborado a partir del Cacao Nacional es reconocido por su alta calidad, la cual se debe a la ausencia de productos químicos

en su cultivo, a diferencia de otras variedades de cacao que suelen ser tratadas con estos compuestos (Romero et al. 2019).

De manera tradicional, se ha afirmado que el origen de la domesticación del cacao se sitúa en la región de Mesoamérica, abarcando los territorios de México, Guatemala y Honduras, donde su utilización se documenta aproximadamente 2,000 años antes de Cristo. Sin embargo, investigaciones recientes indican que al menos una variedad de *Theobroma cacao* tiene su origen en la Alta Amazonía y ha sido empleada en dicha región durante más de 5,000 años (Anecacao, 2020)

La taxonomía del cacao es la siguiente (Mariño, 2024).

Reino: Plantae

Tipo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Sterculiaceae

Género: *Theobroma*

Especie: *T. cacao* L.

La cultura del cacao en Ecuador posee una vasta tradición, evidenciada por la existencia de impresionantes árboles de cacao en la costa del Pacífico al momento de la llegada de los colonizadores españoles, lo que indica un conocimiento profundo y un uso arraigado de esta especie en dicha región costera. En nuestro país se cultivan diversas variedades de cacao; sin embargo, la variedad denominada Nacional se destaca por ser la más demandada por los productores de chocolate, debido a la calidad superior de sus granos y la delicadeza de su aroma (Anecacao, 2020)

Ecuador se distingue por su producción de cacao aromático de alta calidad, muy solicitado en los mercados internacionales. La limitada producción de este tipo de cacao ha impulsado a los agricultores a explorar alternativas como variedades de mayor rentabilidad, la implementación de tecnologías para el manejo de plagas y enfermedades, así como la adopción de diversos programas de nutrición orientados al desarrollo de plantas con características superiores. Estas estrategias constituyen una contribución significativa al mejoramiento productivo del cacao en

el país (Mora *et al.* (2020).

2.1.2. Importancia del cacao nacional en Ecuador.

El cacao ecuatoriano es reconocido mundialmente por sus características tropicales, su calidad floral superior y los atributos distintivos de su grano en relación con su origen geográfico. En este país se cultivan dos variedades de cacao: el cacao CCN51 y el cacao nacional de fino aroma, conocido como 'Arriba'. La producción de cacao en el Ecuador se concentra principalmente en las regiones costeras y en la Amazonía, destacándose las provincias de Guayas, Los Ríos, Manabí y Sucumbíos como los principales centros de esta actividad (Cruz y Cañas 2019).

En Ecuador, este tipo de producto es percibido como singular a nivel mundial, destacándose por presentar un proceso de fermentación de duración breve. Como resultado, el chocolate elaborado a partir de este cacao posee un aroma agradable y un sabor delicado. En el ámbito internacional, este chocolate ha sido catalogado como Cacao Fino de Aroma (Romero *et al.* 2019).

El cacao ecuatoriano (*Theobroma cacao* L.) es reconocido por su alta calidad, distinción atribuida a la complejidad de sus recursos genéticos nacionales. Sin embargo, esta diversidad genética enfrenta actualmente una importante erosión debido a factores como los bajos niveles de producción, la vulnerabilidad a plagas y la disminución de las características fenotípicas. Esta situación ha llevado a una continua sustitución por cacaos híbridos de alto rendimiento, que presentan una moderada resistencia a plagas, pero incurrir en elevados costos de producción y poseen una calidad organoléptica inferior. En consecuencia, esta tendencia ha resultado en inestabilidad de precios, disminución de la competitividad y pérdida de nichos críticos de mercado, desestabilizando así el sector cacaotero nacional (Quevedo *et al.*, 2020).

En la actualidad, el predominio del cacao ecuatoriano se encuentra en una combinación de las variedades Nacional y Trinitario, las cuales fueron introducidas a partir de 1920 debido a su mayor resistencia a enfermedades. Sin embargo, la

variedad Arriba continúa siendo vigente, dado que Ecuador posee las condiciones agroclimáticas propicias para el desarrollo de su cultivo (Anecacao, 2020)

Actualmente, Ecuador se posiciona en la cuarta posición a nivel mundial como productor de cacao y ostenta el primer lugar en la producción de cacao fino de aroma. “El país ha obtenido reconocimiento internacional debido a su cacao de alta calidad, cuya singularidad se atribuye a sus particulares características organolépticas, que se manifiestan en aromas y sabores florales y frutales, diferenciándolo de otros tipos de cacao.” (Gavilanes 2019).

Ecuador es ampliamente reconocido en el ámbito internacional como el principal productor de cacao de alta calidad. Además, alberga la empresa responsable de la elaboración de la barra de chocolate más costosa del mundo. No obstante, es importante señalar que la mayor parte de la producción nacional no es completamente natural, sino que se trata de un híbrido desarrollado en la década de 1960, el cual ha logrado obtener una significativa cuota de mercado a lo largo de los años, gracias a su alta producción y rentabilidad (Avalos, 2024).

2.1.3. Podas en el cultivo de cacao

La actividad de poda se lleva a cabo a partir del primer año de desarrollo, cuando la planta presenta entre tres y seis ramas que configuran una estructura parecida a un molinillo. Mediante esta técnica de poda, se seleccionan de tres a cuatro ramas robustas y correctamente posicionadas, las cuales formarán posteriormente la estructura fundamental de la planta. Es imperativo realizar la poda de las plantas en el vivero (a través del despunte) y en el sitio definitivo, comenzando aproximadamente seis a ocho meses después de su plantación.

Es necesario llevar a cabo la eliminación de las ramas que presenten un crecimiento horizontal y aquellas que se orienten hacia el interior de la copa. Es necesario prevenir el crecimiento ilimitado de la copa, dado que en las hojas ubicadas en la parte interna de la planta se observa una disminución en la fotosíntesis y, en consecuencia, en la producción. Las siguientes recomendaciones deben ser implementadas en plantas que han sido cultivadas a partir de semillas,

injertos o esquejes (Altamirano, 2020).

2.1.4. Poda de rehabilitación

Este tipo de poda tiene como finalidad modificar la estructura de una planta envejecida o mal gestionada, transformándola en una planta nueva que sea productiva y posea una mayor resistencia a plagas y enfermedades. Generalmente, esta práctica se lleva a cabo en plantaciones de cacao que han sido abandonadas o que han recibido un manejo inadecuado durante un periodo prolongado, con el objetivo de restaurar su capacidad productiva. Fundamentalmente, implica la eliminación de las ramas que se encuentran secas, enfermas, agrietadas, deformadas, así como de los frutos que estén secos o presenten síntomas de enfermedad. La práctica de este tipo de poda resulta fundamental, ya que facilita la preparación del árbol de cacao para asegurar una cosecha saludable de manera anual (Mozombite, 2021).

Este proceso se lleva a cabo en plantaciones de cacao de edad avanzada que han dejado de ser productivas, y consiste en la regeneración de los árboles mal formados o envejecidos mediante prácticas de poda parcial. Esta técnica implica la conservación de las ramas más adecuadas o la reducción del tronco para fomentar el crecimiento de brotes, entre los cuales se seleccionará el más robusto y favorablemente ubicado, preferiblemente cercano al suelo, que servirá como base para el desarrollo de un nuevo árbol (Solís, 2019).

Asimismo, se puede llevar a cabo injertos en los chupones, permitiendo posteriormente el crecimiento exclusivo de dichos injertos. Esta metodología implica la realización de una poda severa del árbol de cacao, mediante la eliminación del 70% de su follaje, lo que facilita la aparición de nuevos brotes. Estos brotes serán seleccionados considerando el tipo de crecimiento observado (plagiotrópico), con el objetivo de que en el futuro se desarrollen como ramas, lo que permitirá la obtención de una copa renovada (Rodríguez, 2022).

La poda de rehabilitación constituye una técnica empleada en el cultivo del cacao con el propósito de revitalizar árboles envejecidos, debilitados o que han sido

gestionados de manera inadecuada. Esta práctica implica llevar a cabo una poda más intensiva y selectiva en comparación con la poda fitosanitaria convencional, con el propósito de rejuvenecer y reestructurar el dosel del árbol. En el proceso de poda de rehabilitación, se procede a la remoción de ramas muertas, enfermas o no productivas, así como de aquellas que se encuentran entrelazadas o que obstaculizan la penetración de la luz solar en el interior del árbol (Barrera et al., 2020).

Asimismo, los mismos autores indican que es posible llevar a cabo la poda de rejuvenecimiento, la cual consiste en la remoción de las ramas principales y la promoción del desarrollo de nuevas ramas desde la base del tronco. La poda de rehabilitación desempeña un papel fundamental en la optimización de la producción, la mejora de la calidad de los frutos y el fortalecimiento de la resistencia de los árboles frente a enfermedades y condiciones ambientales desfavorables (Barrera et al., 2020).

La poda de rehabilitación mediante descope implica realizar una intervención drástica en la parte superior del árbol, reduciendo su altura a aproximadamente 4 a 5 metros. Esta técnica también incluye la remoción de ramas enfermas o cruzadas que incrementan la sombra sobre el cultivo. El proceso facilita la aparición de nuevos brotes, los cuales serán seleccionados para fomentar una brotación de tipo horizontal (plagio trópica), con el objetivo de que en el futuro se desarrollen como ramas, lo que resultará en una copa renovada (Espinoza, 2020).

Con el transcurso de varios años, un cacaotal puede volverse improductivo, ya sea debido a la falta de atención en la poda, lo que permite un crecimiento descontrolado, o como resultado de su abandono. En tales situaciones, es viable realizar una poda de rehabilitación, la cual se enfoca en la regeneración de árboles en estado de deformidad o envejecidos a través de podas parciales. Este proceso implica la conservación de las ramas más adecuadas o la intervención en el tronco con el fin de fomentar el brote de chupones, seleccionando aquel que presenta un desarrollo más vigoroso y una ubicación óptima (Altamirano, 2020).

La técnica de poda de rehabilitación facilita la generación de nuevos árboles mediante la inducción de yemas terminales. La rehabilitación de plantaciones de

café constituye una práctica cultural de mantenimiento que implica la realización de una poda intensa conocida como 'recepta'. Este proceso debe complementarse con la selección adecuada de brotes, la aplicación de fertilizantes, la regulación de la sombra, el control de malezas, la implementación de medidas fitosanitarias, así como la realización de una cosecha adecuada (Rogel, 2022).

El propósito de esta intervención de poda es optimizar o restaurar la estructura cónica del árbol de cacao, manteniendo una altura inferior a 4 metros. Este proceso puede llevarse a cabo en cualquier época del año, aunque se recomienda su realización durante las temporadas secas. Presenta una intensidad elevada y su frecuencia es ocasional, variando según las prácticas de manejo implementadas en la plantación (Ramos, 2021).

Es necesario llevar a cabo esta intervención en árboles que han demostrado ser productivos, pero que han sufrido un deterioro significativo debido a prácticas inadecuadas de poda, a su avanzada edad, al abandono de las plantaciones y a la incidencia de enfermedades. Este proceso tiene como objetivo reactivar la producción de mazorcas en dichos árboles (Altamirano, 2020).

La rehabilitación a través de la poda se lleva a cabo de manera individualizada para cada árbol, empleando cualquiera de las siguientes técnicas: 1. Orientación para el proceso de restauración intensiva. 2. Reducción inmediata y gradual de la altura (3 a 4 metros). 3. Renovación de la copa o el follaje a partir de una altura de 1 metro. 4. Reconstitución integral del árbol mediante la selección o inducción de brotes basales. 5. Rejuvenecimiento del dosel mediante injerto doble en el tronco (Castillo, 2022).

2.1.5. Principales modelos de rehabilitación de plantaciones de cacao.

2.1.5.1. Podas de rehabilitación por descope

Esta práctica implica realizar una poda drástica del árbol de cacao, removiendo aproximadamente el 70 % de la copa. Esto permite la regeneración de nuevos brotes, que serán cuidadosamente seleccionados. Se priorizará el crecimiento de

brotos orientados horizontalmente (plagiotrópicos), con el objetivo de que en el futuro se desarrollen como ramas, resultando en una capa renovada de vegetación (Loor, 2023).

El descope se refiere a la práctica de realizar una poda significativa en el árbol de cacao, donde se elimina aproximadamente el 70 % de la copa, con el objetivo de facilitar el desarrollo de nuevos brotes. Se llevarán a cabo selecciones de acuerdo a la característica de brotación plagiotrópica, lo que permitirá la obtención de una copa renovada. Además, esta práctica facilita la reducción de la altura de los árboles (entre 5 y 8 metros) mediante la realización de cortes por encima del verticilo (primer molinillo), con el fin de erradicar completamente la presencia de ramas afectadas por la enfermedad conocida como escoba de bruja, así como de brotes, ramas inferiores y secundarias (Quiroz y Amores, 2012).

2.1.5.2. Recepa

- La técnica de la recepa se emplea comúnmente en árboles de edad avanzada, de la siguiente manera:
- En árboles que superan los 35 a 40 años de edad, la altura de corte estará determinada por el estado de la planta; se pueden emplear alturas que varían entre 0.30 y 2 metros sobre el nivel del suelo, siendo preferible que estos árboles generen brotes del tipo ortotrópico (conocidos como molinillos).
- Los árboles con una edad comprendida entre 25 y 35 años, que presentan un tronco poco lignificado, pueden ser sometidos a corte a una altura de 1 metro.
- Árboles con una edad inferior a 25 años que se encuentran en condiciones aceptables, pero que no están produciendo de manera adecuada debido a la falta de manejo, deben ser podados a una altura de 2 metros (Rodríguez, 2022).

Es fundamental reconocer que cada árbol constituye un individuo singular, lo que implica que su manejo debe adaptarse a sus características específicas. De este modo, se eligen dos chupones ortotrópicos que constituirán el molinillo, lo cual facilitará la generación de producción y la optimización del rendimiento económico a partir del segundo año posterior a la implementación de la práctica (Quispe, 2022).

Conforme al tipo de intervención rehabilitadora realizada, como en el caso de una reducción de copa o una poda a 2 m, los brotes que se deben seleccionar deben ser de naturaleza plagiotrópica (es decir, ramas). En caso de haber sido recepada a una altura de 0,30 m, se espera que los brotes presenten características ortotrópicas, lo que implica un crecimiento vertical típico de los chupones (Quispe, 2022).

Este tipo de poda es adecuado para áreas pequeñas con poblaciones limitadas que presenten un nivel significativo de daño o agotamiento. Consiste en realizar una poda completa de la planta para lograr su total rejuvenecimiento, a aproximadamente 40 centímetros sobre el nivel del suelo (Anchundia y Carranza, 2023).

Se inicia el proceso con la eliminación de las ramas, seguida del corte del tronco en un ángulo biselado, con el objetivo de prevenir la infiltración de líquidos en el tejido y la posterior descomposición del mismo. La duración de la plantación a reforestarse no debe superar un período de 12 años. Los cultivos en etapas avanzadas solo podrían ser rescatados si la producción sigue siendo significativa; estos se caracterizan por su alta actividad y un estado sanitario óptimo. Es pertinente llevar a cabo la recepa tras la cosecha, y durante la temporada seca, la cual generalmente abarca de julio a noviembre en la mayoría de las regiones, con el fin de prevenir el ataque de enfermedades y pudriciones radiculares causadas por hongos que normalmente se desarrollan en condiciones de alta humedad y temperatura (Rogel, 2022).

La receta modifica los procesos fisiológicos en las plantas. Se trata de un procedimiento de restauración del tejido que es extremadamente riguroso y que incluso puede tener un impacto negativo en el volumen radicular. Por esta razón, se debe considerar su implementación únicamente después de haber realizado otros métodos de manejo de poda (Anchundia y Carranza, 2023).

2.1.5.3. Reemplazo de árboles de baja producción

Es bien sabido que los árboles en una plantación de cacao presentan variaciones en su capacidad de producción debido a diversas razones, entre las cuales se incluyen factores genéticos, heterogeneidad en las características del suelo y la competencia con otras especies arbóreas. En promedio, se ha observado que el 20 % de los árboles presentes en un huerto presentan un rendimiento deficiente, alcanzando únicamente el 5 % de su potencial. La rehabilitación de estos árboles ofrece la oportunidad de reemplazarlos por plantas nuevas, que cuentan con un alto potencial de rendimiento, vigor y calidad, de acuerdo con los materiales recomendados por el INIAP. Esto permitiría establecer una densidad de siembra adecuada (García et al., 2021).

Se clasifica como árboles de baja producción a aquellos que, en condiciones naturales, generan un promedio inferior a 0.5 kg de cacao seco por año. Además, es esencial llevar a cabo la eliminación de árboles que presenten cantidades excesivas de escobas vegetativas y chirimoyas, ya que estos representan una fuente primaria de inóculo para la propagación de la enfermedad (Guerra y Herrera, 2022).

En el marco del proceso de rehabilitación, la práctica de resiembra destinada a cubrir los vacíos generados tras la remoción de árboles de baja productividad y/o los denominados 'blancos' (espacios vacíos o ausencias que se presentan en la huerta) debe ser cuidadosamente planificada para llevarse a cabo al inicio de la temporada de lluvias o en momentos en los que haya disponibilidad de riego (Cerdeira et al., 2023)

Es importante considerar que la replantación debe llevarse a cabo utilizando materiales clonales, preferiblemente injertados. Esta práctica garantiza que la nueva planta posea un adecuado potencial productivo y una mayor resistencia a enfermedades. En contraste, la siembra de plantas procedentes de semillas presenta una significativa variabilidad genética, lo que implica el riesgo de obtener individuos con bajo rendimiento productivo, lo cual puede obstaculizar el cumplimiento de los objetivos destinados a mejorar la productividad de la plantación (Rivas y Ruiz, 2023).

Un aspecto adicional a considerar es el patrón de crecimiento de las plantas generadas mediante reproducción asexual (clones), que ocuparán los espacios vacantes. Aparentemente, estas plantas podrían verse impactadas en el desarrollo de los árboles rehabilitados; no obstante, esta tecnología facilita la formación adecuada de la copa tanto de los árboles recepados como de los nuevos ejemplares, promoviendo un crecimiento uniforme que se adapta a las condiciones de la nueva huerta. En el contexto de un proceso de rehabilitación, se establece que es apropiado sembrar un máximo del 40% de la población total; de lo contrario, se estaría refiriendo a un proceso de renovación en lugar de rehabilitación (Rivas y Ruiz, 2023).

2.1.5.4. Rehabilitación por selección de chupones

Dado que las plantas de cacao generan naturalmente chupones, los cuales pueden ser empleados para el establecimiento de nuevos árboles, la rehabilitación debería llevarse a cabo al inicio de la temporada seca, con el fin de que estos se desarrollen adecuadamente y puedan resistir el ataque de la enfermedad conocida como Escoba de Bruja (Moreno et al., 2022).

Los mismos autores señalan que la selección será llevada a cabo considerando el vigor, la distribución y la competencia. Se procederá a la selección de un máximo de dos chupones basales ortotrópicos (verticales) por cada planta. Las plantas madre, ya sea aquellas que han sido rehabilitadas o que son de edad avanzada, serán sometidas a una poda severa con el objetivo de optimizar la penetración de luz. Además, se procederá a su corte en el momento en que los chupones seleccionados indiquen el inicio de su primera fase de floración (Moreno et al., 2022).

2.1.6. Beneficios de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao

El cultivo de cacao se establece como un sistema de producción que ha sido diseñado y gestionado con el propósito de alcanzar las metas establecidas por la familia productora o la empresa dedicada al cultivo de cacao. Los productores y los

gerentes de las empresas analizan los beneficios asociados a cada práctica de manejo implementada en el cultivo de cacao, evaluando en qué medida y en qué cuantía dichos beneficios contribuyen al cumplimiento de sus objetivos. La rehabilitación constituye una práctica financiera significativa que implica la realización de decisiones en el presente, con la expectativa de que la producción del cultivo de cacao en el futuro validará la inversión realizada (Cerdeira et al., 2023).

La rehabilitación de las plantaciones de cacao constituye un asunto recurrente en los planes sectoriales elaborados por cada nación. Además, se trata de una necesidad que implica elevados costos, por lo que es imperativo asociarla con financiamiento, ya sea a nivel nacional o internacional, con el fin de generar un impacto significativo en la producción de un país o región. Los expertos en agronomía del cacao han desarrollado protocolos destinados a asistir a productores, gobiernos, instituciones financieras y donantes en la toma de decisiones respecto a la necesidad de rehabilitar o renovar los cacaotales en el ámbito de fincas, áreas, regiones, países o a nivel global (Vargas et al., 2021).

La rehabilitación se define como el proceso de regeneración de la capacidad productiva de los árboles de cacao, que conservan características agronómicas que sugieren que aún poseen potencial de producción. Este proceso puede incluir técnicas como la poda (ya sea parcial o total), resiembras, fertilización y riego, entre otros métodos. La rehabilitación de plantaciones de cacao se lleva a cabo en aquellos cultivos que han experimentado una disminución en su rendimiento, debido a factores como enfermedades y plagas, abandono, utilización de materiales genéticos de bajo rendimiento y alta susceptibilidad, baja fertilidad del suelo, manejo inadecuado de la arquitectura vegetal (crecimiento descontrolado o morfología deficiente de las copas), así como el deterioro del dosel de sombra (Zavaleta et al., 2022).

El sector cacaotero representa un componente significativo en la economía del país; en este contexto, se ha observado un incremento en su aporte al Producto Interno Bruto (PIB), de acuerdo con la información proporcionada por el Sistema de Información Pública Agropecuaria” (p. 178). Esta evidencia sugiere que la producción de cacao ha permanecido sostenida, a pesar de los desafíos impuestos

por la emergencia sanitaria provocada por la COVID-19 (Vargas et al., 2021).

En relación con la producción de cacao y los beneficios que esta genera para los países productores, se subraya que el cacao es considerado una actividad económica, social y cultural de gran relevancia en el ámbito agrícola. Además, se señala que la dinámica territorial está intrínsecamente relacionada con la producción de cacao, dado que influye en aspectos como el tejido social, la cadena de valor, los paisajes y el ordenamiento del territorio. En este sentido, la producción de cacao se erige como un fundamento crucial para el desarrollo de las zonas rurales y de sus poblaciones (Sánchez et al., 2019).

Estas prácticas son esenciales para optimizar la producción de cacao en árboles de edad avanzada. Sin embargo, es importante señalar que los árboles adultos requieren un período de adaptación de aproximadamente 12 a 18 meses tras una poda severa para regenerarse adecuadamente, periodo durante el cual su producción disminuye significativamente. Por esta razón, resulta fundamental llevar a cabo la poda de manera gradual. Asimismo, los brotes generados por los injertos laterales en árboles de edad avanzada inician la producción de mazorcas a los 18 meses posteriores al proceso de injertación (Echeverri, 2019).

La rehabilitación de plantaciones jóvenes de cacao constituye un enfoque relativamente simple que facilita el aumento progresivo de la producción en un período de tiempo reducido. Para llevar a cabo este proceso, es necesario realizar un 'rediseño' de la estructura del árbol, con el objetivo de optimizar la absorción de nutrientes y facilitar las prácticas culturales asociadas. La rehabilitación de plantaciones desatendidas constituye un enfoque de implementación accesible que facilita, en un lapso temporal relativamente breve, un aumento progresivo en los niveles de producción (Paredes, 2018).

2.2. Marco metodológico

En la elaboración del presente documento se recopiló información actualizada como lo son artículos científicos y bibliotecas virtuales que aporten opiniones e ideas de autores que permitieron estudiar el proceso de la presente investigación.

Se especificó la temática relevante sobre la importancia de la rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Ecuador. El presente trabajo se desarrolló como una investigación no experimental de carácter bibliográfico, mediante el uso de síntesis, análisis, y resumen de la información que se recopiló.

2.3. Resultados

El cacao nacional representa un aspecto fundamental para Ecuador, dado que se posiciona como uno de los productos de mayor prestigio a nivel internacional debido a sus cualidades de calidad y sabor. Este cultivo cuenta con una extensa trayectoria en la economía nacional y constituye un pilar fundamental de la economía familiar agrícola.

Además, Ecuador se ha consolidado como el principal exportador de cacao en grano en América y ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en la producción de este producto, lo que subraya su importancia económica y cultural.

La reducción de descope y la poda se llevan a cabo durante la temporada seca. En la mayoría de las regiones productoras de cacao en Ecuador, este fenómeno ocurre entre los meses de junio y septiembre, lo que permite que los nuevos brotes se desarrollen durante la temporada seca, reduciendo así la incidencia de la enfermedad conocida como escoba de bruja. Para llevar a cabo el descope y la recepa, puede emplearse una motosierra de tamaño mediano, un serrucho de poda o un machete. Asimismo, se recomienda el uso de cal, un fungicida a base de cobre, un recipiente plástico y formalina.

La acción de descope o recepa induce una respuesta inmediata en los árboles. Quince días tras esta intervención, se puede constatar una notable emisión de brotes, los cuales, en función de la altura de corte, pueden clasificarse como ortotrópicos (brotes) y/o plagiotrópicos (ramas). Se ha documentado que un árbol rehabilitado puede generar entre 150 y 300 brotes en su primera emisión. Es

fundamental tener en cuenta que, transcurridos 45 días desde la realización de los cortes, se debe llevar a cabo una preselección de los brotes, conservando de tres a cuatro brotes por tronco recepado y/o rama cortada. De no realizarse esta selección, la excesiva cantidad de brotes competirá entre sí, lo que resulta en un debilitamiento que impide su capacidad de mantenerse erectos, una condición esencial para el desarrollo adecuado de la nueva planta.

La restauración de cultivos de cacao tradicionales presenta múltiples ventajas. Algunos de ellos incluyen lo siguiente:

- Una producción totalmente restaurada: Los cultivos más antiguos corren el riesgo de disminuir su productividad con el tiempo. Por lo tanto, la rehabilitación brinda la oportunidad de revitalizar las plantas y fortalecer la eficacia existente.
- Diversificar los ingresos: la siembra de cultivos intercalados como estrategia de recuperación implica que el agricultor reciba dividendos y mejore la salud del rendimiento del suelo.
- Óptima gestión: la utilización de mejores estrategias de actuación durante los procesos de recuperación significa que las plantas responden mejor y pueden mejorar la sostenibilidad.

2.4 Discusión de resultados

El cacao nacional es de vital importancia para Ecuador, ya que es uno de los productos más valorados a nivel internacional por su calidad y sabor. Este cultivo tiene una larga historia en la economía del país y representa la base de la economía familiar campesina, tal como señalan Chávez et al. (2020) que la creación de las primeras instituciones financieras del país, se originaron con la fama que tenía en cacao ecuatoriano, y así convertirse el Ecuador como el primer productor de *Theobroma cacao* en el mundo. Más de un millón de toneladas de este grano se embarcaban en el Puerto de Guayaquil con rumbo a Estados Unidos y Europa, cacao proveniente de las provincias de Los Ríos, Guayas y El Oro.

Además, Ecuador se ha consolidado como el primer exportador de cacao en grano en América y ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en la producción de este producto, lo que resalta su relevancia económica y cultural, así lo demuestra Cruz y Cañas (2019), que la producción de cacao concentra su máxima producción en naciones tropicales de África como Costa de Marfil, Ghana, Nigeria; y en América Latina entre los que se destaca Ecuador, Colombia y Brasil. Como se aprecia a nivel internacional existen grandes productores competitivos que hacen que el mercado cada día se esfuerce para que el cacao tenga un valor agregado, ya sea en tecnología, logística o requerimientos fitosanitarios

El descope y la recepa se efectúan en la época seca. En la mayoría de las zonas cacaoteras de Ecuador esto es entre los meses de junio y setiembre, de esta manera los brotes nuevos crecen durante la época seca y se evita el ataque de la escoba de bruja. Para el descope y la recepa se puede utilizar una motosierra mediana, serrucho de podar, o machete, así como cal, fungicida a base de cobre, un balde plástico y formol, coincidiendo con Barrera et al., (2020) que la poda de rehabilitación en la que se realiza descope y recepa es una técnica utilizada en el cultivo de cacao para revitalizar árboles viejos, debilitados o mal manejados. Esta práctica consiste en realizar una poda más intensiva y selectiva que la poda fitosanitaria estándar, con el objetivo de rejuvenecer y reestructurar el dosel del árbol utilizando herramientas indispensables para eliminar ramas muertas, enfermas o improductivas.

El descope o recepa provocan una reacción inmediata en los árboles. Quince días después de ésta se puede observar una emisión intensa de brotes, los cuales dependiendo de la altura de corte pueden ser de tipo ortotrópico (brotes) y/o plagiotrópicos (ramas), se ha observado que un árbol rehabilitado puede llegar a producir entre 150 – 300 brotes en su primera emisión, todo esto debe hacerse en el tiempo adecuado, así lo indica Altamirano (2020), que la poda se realiza a partir del primer año de crecimiento cuando la planta tiene de 3 a 6 ramas que forman un molinillo. Con esta poda se dejan de 3 a 4 ramas vigorosas y adecuadamente ubicadas y que luego constituirán la estructura principal de la planta. Se debe eliminar aquellas ramas que tienen crecimiento con tendencia horizontal y las que se dirijan al interior de la copa. Se debe evitar que la copa crezca indefinidamente,

ya que en las hojas situadas en el interior de la planta se reduce la fotosíntesis y por lo tanto la producción.

La rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao ofrece varios beneficios, entre los cuales destacan aumento de la producción, diversificación de ingresos y mejora de prácticas de manejo ya que Cerda et al., (2023) analizan que el cacaotal es un sistema de producción diseñado y manejado para lograr los objetivos de la familia productora o de la empresa cacaotera. Los productores y los gerentes de las empresas evalúan los beneficios de cada práctica de manejo que aplican al cacaotal, en términos de cómo y cuánto los beneficios de la práctica le acercan al logro de sus objetivos. La rehabilitación es una práctica costosa que involucra tomar decisiones hoy, esperando cierto comportamiento productivo del cacaotal que en el futuro justifique la inversión.

3.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

En conclusión, de lo anterior, se puede inferir que:

El cacao nacional de Ecuador es un producto económico, social y cultural significativo, que proporciona ingresos a casi 100,000 familias y reconocimiento internacional debido a su calidad, sabor y aroma excepcionales. Es crucial para el desarrollo sostenible y el crecimiento de las comunidades Humboldt en el país y a nivel internacional.

El descope es una poda severa del cacao que recorta el 70% de su copa, asociado a la aparición de nuevos brotes. Los brotes plagiotrópicos se convierten en ramas en el futuro, generando una capa rejuvenecida. La recepa es una técnica de preparación que elimina las ramas y corte del tronco para evitar líquidos en el tejido y descomposición. La recepa se lleva a cabo después de la cosecha.

La ventaja de rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao incentiva productores y gerentes a evaluar cada práctica de manejo en la finca de cacao, considerando el juego del comercial topográfico. La producción de cacao es una actividad económica, social y lingüístico de gran importancia para la agricultura y marca la vida de los territorios, esencial para el avance y la avanza social en las áreas rurales del país.

3.2. Recomendaciones

Las recomendaciones propuestas son:

Fomentar la realización de capacitaciones sobre técnicas de poda para la rehabilitación del cacao dirigidas a los productores cacaoteros en Ecuador, en virtud de la relevancia que tiene la producción de este cultivo como fuente de ingresos para los agricultores.

Implementar las técnicas de poda de descope y resiembra como estrategias de rehabilitación para las plantaciones de cacao en Ecuador.

Fomentar la productividad óptima del cultivo de cacao debido a los numerosos beneficios económicos que conlleva para las familias ecuatorianas.

A continuación, Cuadro comparativo de costos por rehabilitación en una hectárea de cacao.

Actividad	Descripción breve	Mano de obra (USD)	Insumos/Herramientas (USD)	Costo total (USD)
Poda de rehabilitación por descope	Corte de ramas superiores para estimular brotación lateral	\$50	\$20	\$70
Recepa	Corte a 30–50 cm del suelo para regenerar la planta con nuevos brotes	\$200	\$100	\$300
Reemplazo de árboles de baja producción	Eliminación de árboles improductivos y siembra de nuevos injertos	\$80	\$40 (plantas e insumos)	\$120
Rehabilitación por selección de chupones	Eliminación del tallo principal y selección del chupón más vigoroso	\$220	\$45	\$265
Total		\$550	\$205	\$755

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. Referencias bibliográficas

Altamirano Cedeño, J. J. (2019). Manejo y rentabilidad del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) en la finca Don Julio, ubicada en el recinto Poco a Poco cantón Alfredo Baquerizo Moreno. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6750>

Anchundia Suárez, G. M., & Carranza Moyano, A. H. (2023). Producción de las variedades de café ecorobusta, conilón y napopayamino (año 2) empleando microorganismos eficientes y abonos orgánicos. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d024937e-a11a-4dcb-aa97-8593fab21794/content>

Andrade Almeida, J, Rivera García, J, Chire Fajardo, GC, & Ureña Peralta, MO. (2019). Propiedades físicas y químicas de cultivares de cacao *Theobroma cacao* L. de Ecuador y Perú. *Enfoque UTE*, 10(4), 1-12. [.http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000400001&lng=es&tlng=es](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422019000400001&lng=es&tlng=es).

Anecacao. (2020). Origen e historia del cacao. <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/historia-del-cacao.html>

Avalos Yuque, E. M. (2024). Proyecto de inversión para la creación de una empresa dedicada a la elaboración de polvo de cacao en el cantón General Antonio Elizalde Bucay, provincia del Guayas, 2023. <https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/1247>

Báez, O. L., Ramírez, S. I., Escobar, C. H., Zaragoza, S. E., & Tirado, R. R. (2024). Renovación Inicial de Plantación Tradicional de Cacao Mediante Poda de Descopado Initial Renovation of Traditional Cocoa Plantation through Decoping Pruning. <https://www.espacioimasd.unach.mx/index.php/Inicio/article/download/407/1594?inline=1>

Barrera Hernández, R. Y., Cely Abril, M. A., & Cely Abril, A. I. (2020). Proceso de comercialización en la cooperativa cacao la victoria RL. <https://repository.ucc.edu.co/items/4789bf70-0af3-4025-ba93-78bddd3f1366>

Carrera Borja, G. C., & Rodríguez Yugcha, H. A. (2024). Efecto de tres fertilizantes foliares sobre las características agronómicas, floración y formación de frutos del sistema de producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) rehabilitado mediante injerto en el cantón Caluma provincia Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/23fe6e39-1d94-4279-8763-d68325ab5fe6/content>

Castillo Fera, M. M. (2022). Actitudes hacia la aplicación de normas ambientales en poda de árboles, en municipalidades distritales de Piura, 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94550>

Cerda, R., Peguero, F., Orozco Aguilar, L., Borda, M. J., Álvarez Varela, D., Somarriba, E. (2023). Rehabilitación y renovación agroforestal (RRAF) de cacaotales: Manual y herramienta para el personal técnico del sector cacaotero Latinoamericano y del Caribe. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/12607>

Chávez Betancourt, R., Carbo Avellán, S., Lombeida García, E., Cobos Mora, F. (2020). Estudio socio-económico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la parroquia Febres Cordero, Cantón Babahoyo Los Ríos-Ecuador. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana. <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/02/cultivo-cacao-ecuador.html>

Coello Aguirre, N. T. (2019). Incidencia de la poda de mantenimiento en la rentabilidad del cultivo de cacao fino de aroma en el Cantón El Empalme Provincia del Guayas. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/92370731-b907-458e-862e-945a55ce8aab/content>

Coll, E. P. C., Dilas-Jiménez, J. O. (2022). Producción y exportación del cacao ecuatoriano y el potencial del cacao fino de aroma. Qantu Yachay, 2(1), 08-15. <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/17>

Cruz Chaustre, R., Cañas Castillo, P. (2019). La importancia de la exportación del cacao en Colombia y los países en América Latina. *Revista Investigación & Gestión*, 1(1), 18-27. Disponible en <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ID/article/view/1514/1419>

Echeverri, J. (2019). Manual: Tecnología Moderna en la Producción de Cacao. La Rehabilitación y Renovación del Cacaotal Tradicional. https://www.export.com.gt/attach/archivos-comite-cacao/MANEJO_AGRONOMICO_CACAO/Manual_Producci%C3%B3n_Moderna_de_Cacao_Jorge_Echeverri/9_Rehabilitacion_y_renovacion_Version_setiembre_20011_PDF.pdf

Espinoza Castillo, J. M. (2020). *Control cultural de Moniliophthora roreri en plantaciones de cacao (Theobroma cacao L.), en la zona de Catarama* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2020). <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8376>

García-Briones, A. R., Pico-Pico, B. F., & Jaimez, R. (2021). La cadena de producción del Cacao en Ecuador: Resiliencia en los diferentes actores de la producción. *Revista Digital Novasinergia*, 4(2), 152-172. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S263126542021000200152&script=sci_arttext

Gavilanes Ponce, A. J. (2019). Factores que inciden en la producción y exportación de granos de cacao orgánico ecuatoriano hacia el Mercado Estadounidense período 2012-2016. <http://204.199.82.243:8080/handle/123456789/172>

Guerra-Fernández, W.D y Herrera-Eguez, F.E. (2022). Polisulfuro de calcio en el manejo fitosanitario del cultivo de cacao CCN-51". Ediciones GESICAP, Ecuador, 55 pp. <https://acortar.link/AE8YNF>

Loor Fajardo, S. (2023). Incidencia de poda de mantenimiento en la producción en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en Milagro, Guayas. Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LOOR%20FAJARDO%20SAMUEL%20MOIS>

[ES.pdf](#)

Mariño Palacios, L. S. (2024). Incidencia del estado de madurez, tiempo y temperatura de fermentación sobre los parámetros de calidad en granos de cacao para exportación. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17067>

Mora, F. D. S., Montufar, J. Z., Chang, J. V., Remache, R. R., Fiallos, F. R. G., Montúfar, G. H. V. (2020). Productividad de clones de cacao tipo nacional en una zona del bosque húmedo tropical de la provincia de Los Ríos, Ecuador. *Revista Ciencia y Tecnología*, 7(1), 33-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5070159>

Moreno López, J. P., Banda Sánchez, L. D. C., Gil Clavijo, A. I., Méndez Pineda, D. O., & Marquez Niño, F. G. (2022). Aspectos de la investigación del cacao en municipios de la zona del Tequendama. <https://repositorioctei.ucundinamarca.edu.co/agropecuarias/2/>

Mozombite Curitima, F. A. (2021). Sistema de cultivo, industrialización y comercialización del cacao. <https://repositorio.une.edu.pe/items/ceb4cccb-e01a-4079-b3e1-4d34ced3deb3>

Paredes, M. (2018). Manual de cultivo del cacao. <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/372/1/cacao%20-%20copia.pdf>

Quevedo Guerreño, J. N., Jácome Vásquez, J. E., Tuz Guncay, I. G., García Batista, R. M., & Luna Romero, Á. E. (2020). Análisis de diversidad fenotípica de 37 accesiones de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) En la zona sur del Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(3), 102-108. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000300102&script=sci_arttext

Quiroz, J., Amores, F. (2012). Rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao en Ecuador. <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6771/A2105e.pdf>

Quispe Villagaray, L. E. (2022). Comportamiento vegetativo del injerto de *Theobroma cacao* (cacao) propagados en tres sistemas de siembra en su etapa inicial en Tingo María. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/20ec9012-c1c9-4efd-8643-8739b037751f/content>

Ramos Caicedo, J. A. (2021). *La poda y su efecto sobre la incidencia de enfermedades en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) producido en el Ecuador*. <https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9296>

Rivas Platero, G., Ruiz Solsol, H. (2023). Huertos familiares: una estrategia para contribuir a la seguridad alimentaria. https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo-Galileo-Rivas-Platero/publication/375277741_HUERTOS_FAMILIARES_UNA_ESTRATEGIA_PARA_CONTRIBUIR_A_LA_SEGURIDAD_ALIMENTARIA/links/654d6025b1398a779d74769e/HUERTOS-FAMILIARES-UNA-ESTRATEGIA-PARA-CONTRIBUIR-A-LA-SEGURIDAD-ALIMENTARIA.pdf

Rodríguez, R. (2022). Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*). https://www.export.com.gt/attach/archivos-comite-cacao/MANEJO_AGRONOMICO_CACAO/BPAs_en_el_Cultivo_de_Cacao_Guillermo_Garcia.pdf

Rogel Bustamante, G. (2022). Influencia de diferentes tipos de poda en la producción del cultivo de café arábica en el Ecuador. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/19807/1/ECUACA-2022-IA-DE00008.pdf>

Romero-Cárdenas, E., Fernández-Ronquillo, M., Macías-Onofre, J., Zúñiga-Gurumendi, K. (2019). Producción y comercialización del cacao y su incidencia en el desarrollo socioeconómico del cantón Milagro. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(17), 56-64. ISSN: 1390 – 4272. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5556791>

Sánchez López, S. (2019). Evaluación de los métodos de renovación en plantaciones de cacao (*Theobroma cacao* L) en Tabasco. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/2569>

Sánchez, H., Zambrano, L., & Iglesias, C. (2019). La cadena de valor del cacao en América Latina y el Caribe. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5382>

Solís Ixchiu, J. F. (2019). De Servicios Realizados en los Cultivos de Cacao (*Theobroma cacao* L.), Hule (*Hevea brasiliensis* L.) y Chufle (*Calathea allouia* L.), en Granja Docente, Experimental, Productiva y de Extensión Universitaria "Zahorí" Cuyotenango, Suchitepeque. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/13162/>

Vargas, E. M., Valle, J. B., & Fuentes, N. M. (2021). Impacto socioeconómico de la producción y comercialización del cacao de los pequeños productores del cantón Quevedo: Socio-economic impact of the production and marketing of cocoa by small producers of the Quevedo canton. *Revista Científica Ecociencia*, 8, 255-272. <https://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/603>

Vargas, O., Vite, H., y Quezada, J. (2021). Análisis comparativo del impacto económico del cultivo del cacao en Ecuador del primer semestre 2019 versus el primer semestre 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(2), 169-179. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/390/410>

Moreno, L., Gutiérrez, P., & Andrade, R. (2022). *Rehabilitación de sistemas agroforestales de cacao: estrategias para mejorar la productividad en América Latina*. Editorial Agrodesarrollo.

Wiegel, J., Rio, M. D., Gutiérrez, J. F., Claros, L., Sánchez, D., Gómez, L., Reyes, B. A. (2020). Sistemas de mercado de café y cacao en las Américas: oportunidades para apoyar la renovación y la rehabilitación. <https://cgspace.cgiar.org/items/2c4dc6f3-dcdc-4013-8d77-77e987087d5d>

Zavaleta, D., Yovera, F. F., Conza, J., Rodríguez, C., Cruz Neira, A., Atkinson, R.

J., & Thomas, E. (2022). Manual de renovación de copa de cacao. Lecciones aprendidas del cacao Blanco de Piura y Chuncho de Cusco. [https://www.researchgate.net/publication/360165157 Manual de renovacion de copa de cacao Lecciones aprendidas del cacao Blanco de Piura y Chuncho de Cusco](https://www.researchgate.net/publication/360165157_Manual_de Renovacion_de_copa_de_cacao_Lecciones_aprendidas_del_cacao_Blanco_de_Piura_y_Chuncho_de_Cusco)

4.2. Anexos



Figura 1. *Poda de rehabilitación en el cultivo de cacao (Coello, 2019).*