



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA

**INCIDENCIA DE LA PODA DE MANTENIMIENTO EN LA
PRODUCCION DEL CULTIVO DE CACAO (THEOBROMA
CACAO) EN EL RECINTO LA PUNTILLA CANTON LA
TRONCAL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

AUTOR: STEFFANIE FERNANDA QUEZADA BERRONES

**DIRECTOR: ING. WASHINGTON FILAMIR COMBOZA
QUIJANO, MSc.**

LA TRONCAL - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE AGRONOMÍA

INCIDENCIA DE LA PODA DE MANTENIMIENTO EN LA
PRODUCCION DEL CULTIVO DE CACAO (THEOBROMA CACAO)
EN EL RECINTO LA PUNTILLA CANTON LA TRONCAL

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

AUTOR: STEFFANIE FERNANDA QUEZADA BERONES

**DIRECTOR: ING. WASHINGTON FILAMIR COMBOZA
QUIJANO, MSc.**

LA TRONCAL - ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

La Troncal, 30 de septiembre del 2026

Asunto: Aprobación de Trabajo de Titulación

Ing. Luis Merino Jaramillo, MSc.

Responsable de Titulación

Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Agronomía Extensión San Pablo de La Troncal.

De mi consideración:

Con un atento y cordial saludo me dirijo a usted para desearle éxitos en sus funciones diarias.

El suscrito tutor del trabajo de titulación, certifica que el trabajo titulado **“Incidencia de la poda de mantenimiento en la producción del cultivo de cacao (Theobroma cacao) en el recinto la Puntilla cantón La Troncal”**, desarrollado por el estudiante: **Steffanie Fernanda Quezada Berrones**, con número de cédula **1729766798**. Ha sido guiado, revisado periódicamente y cumple con las normas estatutarias establecidas por la Universidad Católica de Cuenca.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales consiguientes.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Validar digitalmente en FirmadC.
Firmado e lecturolmente por:
WASHINGTON FILANIR
COMBOZA QUIJANO

Ing. Washington Comboza Q, MSc.
DOCENTE TUTOR

www.ucacue.edu.ec

Cuenca: Av. de las Américas y Tarqui. ☎ Tel: 2830751, 2824365, 2826563 Azogues: Campus Universitario "Luis Cordero El Grande", (Frente al Terminal Terrestre).
☎ Tel: 593 (7) 2241 - 613, 2243-444, 2245-205, 2241-587 Cañar: Calle Antonio Ávila Clavijo. ☎ Tel: 072235268, 072235870 San Pablo de la Troncal: Cda. Universitaria
km.72 Quinceava Este y Primera Sur ☎ Tel: 2424110 Macas: Av. Cap. José Villanueva s/n ☎ Tel: 2700393, 2700392



Universidad
Católica
de Cuenca

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Yo, **Steffanie Fernanda Quezada Berrones** portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **1729766798**. Declaro ser el autor de la obra: **"Incidencia de la poda de mantenimiento en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el recinto la Puntilla cantón La Troncal"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

La Troncal, **01 de octubre del 2026**

F:

Steffanie Fernanda Quezada Berrones

C.I. 1729766798

Agradecimientos

Se expresa un sincero agradecimiento al Ing. Washington Comboza Quijano, docente de la Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Extensión La Troncal, por su orientación, acompañamiento y conocimientos brindados durante el desarrollo de la presente investigación.

De manera especial, a mis padres, cuyo apoyo incondicional, esfuerzo y dedicación han sido el pilar de cada uno de mis logros. Su ejemplo y guía constante han sido la base de mi camino.

De igual manera, extendiendo mi gratitud a todas aquellas personas que, de una u otra forma, contribuyeron con su apoyo, valiosos consejos y acompañamiento a lo largo de esta etapa. A todos ustedes, mi sincero reconocimiento.

Dedicatoria

En primer lugar, dedico este logro a Dios, por acompañarme durante todo este camino, darme fortaleza en los momentos difíciles y permitirme llegar hasta aquí. Gracias por darme la perseverancia para continuar cuando las cosas se hicieron difíciles y por permitirme cumplir una de las metas más importantes de mi vida.

A mis padres, Fernanda Berrones y Rafael Rodríguez, por ser pilares fundamentales en mi vida y brindarme siempre su amor, confianza y apoyo incondicional. Gracias por cada consejo, por creer en mí y por estar presentes en cada etapa de este proceso. Este logro también es de ustedes, porque su amor, esfuerzo y palabras de aliento fueron una fuente de motivación para seguir adelante y no rendirme.

A mi hermana, por su cariño, compañía y apoyo durante este camino. Gracias por estar presente en los momentos importantes y por acompañarme en cada etapa de mi vida. También dedico este logro a todas las personas que formaron parte de mi vida universitaria y que, de una u otra manera, me brindaron su ayuda, conocimientos, consejos y apoyo durante mi formación y especialmente en la realización de este proyecto de investigación.

Finalmente, me dedico este logro a mí misma, por cada esfuerzo realizado, por las veces que tuve que continuar a pesar del cansancio y las dificultades, y por no rendirme hasta alcanzar esta meta.

Resumen

El cultivo de *Theobroma cacao* L. constituye una actividad agrícola de importancia económica en Ecuador; sin embargo, su productividad se ve afectada por un manejo inadecuado de la copa y la incidencia de enfermedades. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de diferentes intensidades de poda de mantenimiento sobre el rendimiento, la incidencia de enfermedades y el comportamiento económico del cultivo de cacao en el recinto La Puntilla, cantón La Troncal. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron cuatro niveles de despunte (15, 20, 25 y 30 % de la copa) y un tratamiento sin poda, considerando el rendimiento a los 35, 50 y 65 días después de la poda, la incidencia de enfermedades a los 65 días y el análisis económico. Los resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento entre los tratamientos; sin embargo, T3 presentó el mayor rendimiento a los 65 días, con 644,13 kg ha⁻¹, mientras que el control registró 524,95 kg ha⁻¹. La incidencia de enfermedades presentó diferencias estadísticas respecto al control, registrándose el menor valor en T3 y el mayor en el tratamiento sin poda. En el análisis económico, T3 obtuvo el mayor ingreso bruto y beneficio neto mientras que el control presentó la mayor relación beneficio/costo debido a sus menores costos variables. Se concluye que el despunte del 25 % mostró el mejor comportamiento numérico en producción, sanidad y beneficio neto durante el periodo evaluado.

Palabras claves: Poda, rendimiento, incidencia y rentabilidad.

Abstract

The cultivation of *Theobroma cacao* L. is an agricultural activity of great economic importance in Ecuador; however, inadequate canopy management and disease incidence affect its productivity. This study aimed to evaluate the effect of different maintenance pruning intensities on yield, disease incidence, and the economic performance of cocoa cultivation in La Puntilla, La Troncal canton. A Randomized Complete Block Design (RCBD) was used, with five treatments and four replications. Four topping levels were evaluated (15, 20, 25, and 30% of the canopy), along with an unpruned control treatment. Yield was assessed at 35, 50, and 65 days after pruning, disease incidence was evaluated at 65 days, and an economic analysis was conducted. The results showed no statistically significant differences in yield among treatments; however, T3 recorded the highest yield at 65 days, with 644.13 kg ha⁻¹, whereas the control treatment recorded 524.95 kg ha⁻¹. Disease incidence showed statistically significant differences with respect to the control, with the lowest value recorded in T3 and the highest in the unpruned treatment. Regarding the economic analysis, T3 generated the highest gross income and net benefit, whereas the control treatment showed the highest benefit-cost ratio because of its lower variable costs. It is concluded that 25% topping showed the best numerical performance in yield, plant health, and net benefit during the evaluation period.

Keywords: Pruning; yield; incidence; profitability.

INDICE

Certificación	III
Declaratoria de Autoría y Responsabilidad	IV
Agradecimientos	V
Dedicatoria.....	VI
Resumen	VII
Abstract.....	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Antecedentes de la investigación.....	3
2.1.1 Origen del cacao	6
2.2.2 <i>Taxonomia</i>	7
2.2.3 Morfología del cacao	7
2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos	8
2.2.5 Requerimientos nutricionales.....	9
2.2.6 Cacao CCN – 51.....	10
2.2.7 Manejo cultural	10
2.2.8 Fertilización y nutrición de la planta	11
2.2.9 Riego	11
2.2.10 Manejo fitosanitario.....	12
2.2.11 Podas.....	12
2.2.12 Tipos de podas	13
2.2.13 Poda de mantenimiento	13
2.2.14 Manejo adecuado de herramientas.....	15
2.2.15 Cosecha.....	15
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1 Localización	17
3.2 Diseño experimental	17
3.3 Tratamientos evaluados.....	18
Los tratamientos aplicados es esta investigación fueron:	18
3.4 Variables del estudio.....	18
3.5 Análisis estadístico.....	19
3.6 Desarrollo del experimento	19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1 Rendimiento en kg ha ⁻¹	22
4.2 Incidencia de enfermedades (%)......	24
4.3 Análisis económico	25
5. CONCLUSIONES.....	27
6. RECOMENDACIONES	28
7. BIBLIOGRAFIA	29

1. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao*) es el principal insumo agroindustrial de la cadena productiva del chocolate y un pilar económico para muchos países, no obstante, su producción a escala mundial enfrenta diversos retos, entre ellos la volatilidad y regulación de los precios en los mercados internacionales, así como los efectos ambientales y el manejo agronómico del cultivo. En el 2024 el mercado del cacao ha sufrido un descenso de producción, según datos de la Organización Internacional del Cacao, en la campaña 2023/2024, la producción mundial alcanzó las 4.449.000 toneladas, lo que representa una disminución del 9,9 % en comparación con el ciclo productivo del periodo anterior (Guerrero, 2024).

En 2023, Ecuador registró una producción de 375.719 toneladas de cacao y, ante la creciente demanda mundial de cacao premium, el país se encuentra en una posición estratégica para su expansión (Joseph, 2025). En 2024 Ecuador se posiciona como el principal productor de cacao del continente americano, con una producción anual cercana a las 430.000 toneladas, su cacao, reconocido por su calidad y fino aroma, goza de alta demanda en los mercados internacionales, lo que ha permitido una amplia diversificación de destinos de exportación, destacándose entre los principales Países Bajos, Malasia y Estados Unidos (Guerrero, 2024).

La actividad cacaotera en el cantón La Troncal ocupa el 11.31 % del uso del suelo, concentrándose principalmente en la parroquia Pancho Negro, la cual reúne el 48.38 % de las 2.970.21 hectáreas cultivadas. El rendimiento promedio máximo anual alcanza 40 quintales por hectárea, sin embargo, el cultivo se encuentra amenazado por tres enfermedades de alta importancia económica: moniliasis

(*Moniliophthora roreri*), escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y mazorca negra (*Phytophthora palmivora*), entre ellas, la moniliasis constituye la principal limitante productiva, al presentarse en la totalidad de las plantaciones cacaoteras de la parroquia Pancho Negro, que concentran la mayor producción local (Aguayo *et al.*, 2022).

Así mismo, en la zona de estudio, las plantaciones de cacao presentan copas densas y desordenadas, exceso de ramas improductivas y una marcada competencia por luz y nutrientes, lo que dificulta las labores de cosecha y el control fitosanitario. Estas condiciones favorecen la acumulación de humedad dentro del dosel, incrementando la incidencia de enfermedades fúngicas que limitan el potencial productivo del cultivo y contribuyen al envejecimiento prematuro de las plantaciones, reduciendo su vida útil productiva (Quezada, 2026).

Ante esta problemática, y considerando que un manejo inadecuado del dosel favorece las condiciones microclimáticas propicias para la proliferación de enfermedades fúngicas y limita el rendimiento productivo, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de diferentes intensidades de poda de mantenimiento sobre la producción, la incidencia de enfermedades y el comportamiento económico del cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el recinto La Puntilla, cantón La Troncal?

La producción de cacao depende de prácticas agronómicas que mejoran la fisiología y estructura de los árboles, entre estas, la poda de mantenimiento constituye una práctica fundamental en el manejo del cacao, orientada a regular el crecimiento vegetativo, mejorar la penetración de luz y aire en la copa, facilitar las labores culturales y optimizar la distribución de fotoasimilados hacia los órganos

productivos (Andrade *et al.*, 2022).

Con base en la problemática identificada y con el propósito de generar información que contribuya al manejo y productividad del cultivo en la zona de estudio, la presente investigación planteó los siguientes objetivos: Comparar el rendimiento productivo del cultivo de cacao bajo poda de mantenimiento frente a un testigo sin poda, evaluar la incidencia de enfermedades y analizar la relación costo-beneficio derivada de la aplicación de esta práctica en el cultivo de cacao.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En un estudio complementario realizado en el cantón Buena Fe, provincia de Los Ríos, Yantalema (2013) evaluó podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año en cacao CCN-51, implementando cinco tratamientos con distintas frecuencias y épocas de poda. Los resultados demostraron que el mejor tratamiento consistió en realizar una poda anual en el mes de julio con eliminación del 60% del follaje, alcanzando una producción de 2,536.80 kilogramos por hectárea al año en peso seco y una rentabilidad del 347%. Aunque todos los tratamientos evaluados mostraron ser estadísticamente iguales en términos de producción, se encontraron diferencias significativas en la rentabilidad económica, evidenciando que el CCN-51 requiere podas regulares para estimular y mantener niveles productivos óptimos. Este estudio proporcionó recomendaciones técnicas específicas sobre la frecuencia y época más apropiada para realizar podas de mantenimiento en este clon.

Vera *et al.* (2021) realizaron un estudio comparativo evaluando el efecto de diferentes intensidades de poda en cacaos nacionales y trinitarios establecidos con

tres métodos propagativos, incluyendo el clon CCN-51. Los investigadores compararon poda moderada, poda drástica y tratamientos sin poda, encontrando que los mejores resultados productivos se obtuvieron con el tratamiento T9, correspondiente a poda moderada en plantas de IMC-67 injertadas sobre CCN-51. Adicionalmente, el tratamiento T21, consistente en poda drástica aplicada a plantas de CCN-51 provenientes de semilla sexual, mostró el mayor número de mazorcas sanas y menor incidencia de enfermedades. Este estudio evidenció que la respuesta a la poda varía según el material genético y el método de propagación utilizado, siendo necesario adaptar las recomendaciones técnicas a las características específicas de cada sistema productivo.

Hernández *et al.* (2021) evaluaron el efecto de la poda de rehabilitación sobre el rendimiento del cacao en plantaciones mayores de 20 años, trabajo realizado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. El estudio abarcó 60 hectáreas comparando tres tratamientos: poda combinada con fertilización, solo fertilización, y un control sin intervención, con seguimiento durante tres años postintervención. Los resultados mostraron un incremento del 42% en productividad cuando se combinó poda con fertilización, mientras que la fertilización sola produjo incrementos de solo 18%. Además de los beneficios productivos, se observó una mejora en la calidad del grano del 18%, recuperación productiva completa a los 18 meses de la intervención, y un incremento en la eficiencia fotosintética del 31%. El análisis económico reveló una relación beneficio-costo favorable de 2.8:1, concluyendo que la poda de rehabilitación combinada con fertilización adecuada constituye una estrategia efectiva para recuperar plantaciones envejecidas con retorno económico favorable.

Chang *et al.* (2024) evaluaron los efectos de tres niveles de poda en híbridos experimentales de cacao (*Theobroma cacao* L.) de origen Trinitario x Nacional, considerando las cuatro fases lunares. Los resultados mostraron que la poda leve durante la Luna nueva y el cuarto menguante (tratamientos T1 y T4) produjo los mejores rendimientos en kg/ha/año, cantidad de mazorcas y calidad de semillas. En términos de salud de las plantas, las podas severas durante la Luna llena y el cuarto menguante (T11 y T12) y las podas moderadas durante la Luna llena y el cuarto menguante (T7 y T8) redujeron la incidencia de la "escoba de bruja" y mazorcas enfermas. Además, los tratamientos T1, T4 y T5 promovieron una mayor floración, la poda leve y las fases lunares de menor luminosidad tuvieron efectos positivos en la producción, salud y desarrollo vegetativo de los híbridos de cacao.

Lerma *et al.* (2024) evaluaron el efecto de la poda y fertilización integrada en algunas propiedades físicas de suelos cacaoteros. Los resultados demostraron que después de 20 meses de evaluación, los tratamientos de poda tecnificada combinada con fertilización integrada, en comparación con la poda y fertilización del cacaocultor, condujeron a una disminución en los valores de densidad aparente del suelo e incrementaron la estabilidad estructural, particularmente evidenciado en el clon ICS-1 donde los tratamientos de poda cacaocultor con fertilización integrada y poda tecnificada con fertilización integrada mostraron incrementos en materia orgánica del 2.64% y 2.72% respectivamente, así como disminuciones en densidad aparente del 2.79% y 2.83%. El índice de estructura del suelo mostró mejoras en los sitios con fertilización integrada, mientras que el diámetro ponderado medio de agregados presentó valores iniciales entre 0.44 y 1.23 milímetros, con los mayores valores registrados en sitios donde se implementó poda tecnificada con fertilización integrada.

Vera (2024) realizó un estudio sobre el efecto de la poda y fertilización orgánica y convencional en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el cantón Naranjal, en un cultivo ya establecido realizó la aplicación de tres tipos de fertilizantes y tres porcentajes de poda, los cuales se registraron los datos en la cosecha. Trabajó con nueve tratamientos y tres repeticiones. Empleó la comparación de medias mediante un análisis de varianza con la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Los resultados indicaron que, el mayor porcentaje de poda al 40% en combinación con el manejo de fertilización influyó en el desarrollo de frutos de cacao generando entre 10 a 13 frutos por planta. Además, el rendimiento generado fue alto con 1281,00 kg/ha promedio.

2.1 Definición teórica de los términos claves

2.1.1 Origen del cacao

El cacao (*Theobroma cacao* L), cuyo nombre científico significa “alimento de los dioses”, es una especie arbórea tropical originaria de las regiones húmedas del Neotrópico sudamericano, especialmente de la cuenca amazónica, los estudios arqueogenómicos y bioquímicos más recientes han confirmado que esta planta fue domesticada en la región alta del Amazonas hace más de 5.000 años, encontrándose evidencia de su uso por culturas precolombinas mucho antes de su expansión hacia otras áreas de América (Lanaud *et al.*, 2024).

2.2.2 Taxonomía

Tabla 1. Descripción taxonómica del cacao.

Categoría taxonómica	Descripción
División	Espermatofita
Clase	Angiosperma
Subclase	Dicotiledónea
Orden	Malvales
Suborden	Malvinas
Familia	Malvaceae
Género	<i>Theobroma</i>
Especie	<i>Theobroma cacao</i>

Fuente: (Amay, 2023).

2.2.3 Morfología del cacao

El cacao es una especie perenne, con 20 cromosomas y polinización cruzada; su propagación puede realizarse tanto de forma sexual, a través de semillas, como de manera asexual mediante el uso de ramillas, su denominación científica es *Theobroma cacao*. Este árbol alcanza generalmente alturas entre 4 y 8 metros, aunque en condiciones favorables puede superar dicho rango, su arquitectura se caracteriza por la presencia de tres a cinco ramas principales dispuestas de manera horizontal, que conforman la copa, y un eje principal de crecimiento vertical (Álava, 2024).

El sistema radicular está formado por una raíz principal de tipo pivotante y numerosas raíces secundarias, las cuales se desarrollan principalmente en los

primeros 30 cm del suelo. Las hojas del cacao son brillantes y pueden alcanzar hasta 30 cm de largo, presentando tonalidades que van desde el verde claro hasta el violeta oscuro. Sus flores son pequeñas, de color rosado, y se desarrollan directamente sobre el tronco y las ramas más antiguas, fenómeno conocido como caulifloría. Aunque el cacao puede florecer durante todo el año, algunas variedades lo hacen únicamente en determinadas épocas (Rodríguez *et al.*, 2022).

El fruto, conocido como mazorca, corresponde a una baya cuyo tamaño varía entre 10 y 42 cm. Su forma puede ser oblonga, elíptica, ovada, esférica u oblata, con una superficie que puede ser lisa o rugosa y colores que oscilan entre el verde y el rojo. En el interior de la mazorca se encuentran las semillas o almendras, de entre 1,2 y 3 cm de tamaño, recubiertas por una pulpa o mucílago de color blanco cremoso (Species Plantarum , 2023).

2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura: El cacao crece mejor cuando la temperatura se mantiene entre 18 °C y 32 °C, valores fuera de este rango pueden limitar el desarrollo de la planta y disminuir la producción de frutos (Agronotips, 2024).

Precipitación: Esta especie necesita entre 1,500 y 2,000 mm de lluvia al año, distribuidos de manera uniforme, un corto período seco puede resultar beneficioso, ya que favorece la polinización y ayuda a controlar algunas enfermedades fúngicas (Amay, 2023).

Humedad Relativa: Lo ideal es mantener una humedad relativa entre 70 % y 80 %, durante el cultivo en campo para un desarrollo fisiológico adecuado, pero debe mantenerse por debajo del 65% en la etapa de almacenamiento postcosecha

para evitar el ataque de hongos (López, 2024).

Luminosidad: En el cacao, la luz es un factor primordial para la fotosíntesis y su influencia varía según el ciclo reproductivo y el estado de desarrollo de la planta, para plantas en formación, se recomienda una intensidad lumínica de aproximadamente 40 a 50 %, mientras que para plantas adultas el rango óptimo se sitúa entre 60 y 75 % (Baligar *et al.*, 2021).

Altitud: Se cultiva casi desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm, siendo el óptimo de 500 a 800 msnm (Otárola *et al.*, 2023).

Suelo: El cacao prospera en suelos profundos, ricos en materia orgánica (al menos 3,5 % en los primeros 15 cm) y con buena capacidad de retención de humedad, lo que permite el desarrollo radicular incluso en períodos secos, con pH entre 6 y 7,5, abundantes en nutrientes esenciales y elementos traza (Akane, 2025).

2.2.5 Requerimientos nutricionales

Según Akane (2025) durante el primer año, se recomienda realizar una fertilización inicial antes de la siembra, seguida de aplicaciones complementarias cada dos meses una vez que las plántulas hayan desarrollado entre 2 y 3 pares de hojas, utilizando un fertilizante N-P-K 12:24:12. Posteriormente, hasta el tercer año de crecimiento, se puede aplicar 0,2 kg de un fertilizante N-P-K 30:10:10 por árbol, con una frecuencia de dos veces al año.

Una vez que los árboles alcanzan la madurez reproductiva, es recomendable administrar 0,4–1,2 kg de un fertilizante N-P-K 16:8:24 por árbol, igualmente dos veces al año, además de los macronutrientes básicos (N, P, K), las

plantas de cacao requieren micronutrientes como calcio (Ca), manganeso (Mn), magnesio (Mg) y zinc (Zn) para un desarrollo óptimo. Los fertilizantes granulados deben colocarse en el suelo en forma de círculo, a aproximadamente 1 m del tronco, asegurando su incorporación mediante riego o laboreo manual para maximizar la absorción por las raíces (Amay, 2023).

2.2.6 Cacao CCN – 51

El clon CCN-51, también conocido como Colección Castro Naranjal, es un material genético de cacao desarrollado en 1965 y se caracteriza por su alta resistencia a enfermedades, lo que se traduce en cultivos estables, productivos y de buena calidad; presenta una elevada productividad, con rendimientos que oscilan entre 2 y 2,5 t ha⁻¹, además de ser tolerante a la moniliasis y a la escoba de bruja (Grandsur, 2025).

2.2.7 Manejo cultural

Control de malezas

El control de malezas es una actividad fundamental, sobre todo durante los primeros años del cultivo de cacao; a medida que las plantas se desarrollan, la sombra que generan y la acumulación de hojarasca ayudan a reducir de forma natural la presencia de malezas. Sin embargo, el uso excesivo de herbicidas puede provocar, a mediano plazo, una disminución del contenido de materia orgánica del suelo, por lo que se recomienda combinar este método con controles mecanizados, como el uso de motoguadaña (Amay, 2023).

En plantas jóvenes, una práctica indispensable es la limpieza alrededor del tallo, conocida como “corona”, la cual debe realizarse manualmente con machete

para evitar daños a la planta, entre las malezas más comunes asociadas al cultivo de cacao se encuentran la achochilla (*Momordica charantia*), el coquito (*Cyperus esculentus*), la paja de burro (*Eleusine indica*) y la lechosa (*Euphorbia* sp.), entre otras (INIAP , 2024).

2.2 8 Fertilización y nutrición de la planta

Se recomienda conocer el nivel de fertilidad natural del suelo a través de un análisis de suelos, y complementarlo con un análisis foliar, la dosis a utilizar para la fertilización está en función a la fertilidad natural del suelo, la edad de la plantación y la capacidad productiva de la planta, propiciando un balance adecuado de macronutrientes y micronutrientes. Se recomienda que la aplicación de productos químicos se fraccione en tres dosis por año en función a las fases fenológicas y características del cultivo, así mismo, se sugiere que la aplicación de estos en terrenos planos debe realizarse de forma circular y, en terrenos con topografía pronunciada, el fertilizante debe aplicarse en la parte superior con proyección de media circunferencia (Loor, 2023).

2.2.9 Riego

Es una práctica fundamental para garantizar una producción adecuada de cacao, ya que la escasez de agua afecta negativamente la cantidad de mazorcas, su tamaño y el peso de las almendras y para cubrir sus requerimientos hídricos, asegurar procesos como la brotación, floración, fecundación y desarrollo de los frutos, una plantación de cacao necesita más de 100 mm de agua al mes, por esta razón, durante la época seca, que puede extenderse hasta seis meses, se recomienda realizar riegos cada 15 días, lo que equivale a aproximadamente 12 aplicaciones, con una lámina cercana a 60 mm por evento (INIAP , 2024).

2.2.10 Manejo fitosanitario

El monitoreo regular del cultivo permite identificar plagas y enfermedades a tiempo, lo cual es importante para aplicar medidas de control oportunas, que incluye el uso de fungicidas e insecticidas cuando sea necesario, pero también el uso de prácticas culturales como la eliminación de partes enfermas y el manejo integrado de plagas (MIP) para reducir riesgos fitosanitarios (Franco, 2024).

2.2.11 Podas

La poda es una práctica de manejo agronómico que se realiza con el objetivo de eliminar las partes improductivas de los árboles para estimular la formación de tejido vegetativo y mantener equilibrio con las zonas productivas (Vásquez *et al.*, 2021).

Precauciones para realizar la poda

Cuando se realicen las podas en las cacaoteras se debe:

- Evitar las heridas innecesarias y los desprendimientos de corteza; para lograr esto, al podar ramas gruesas con serrucho se aconseja hacer un corte guía en la parte inferior de la rama. Aplicación de una solución cúprica o caldo bordelés para cicatrizar las heridas.
- Cuando se podan ramas gruesas y grandes se deja un muñón de largo necesario para evitar que se forme una cavidad a nivel de la superficie del tallo, que servirá de soporte a dicha rama al formarse el callo alrededor del tejido leñoso muerto.
- Para evitar la transmisión de enfermedades de una planta afectada a otra sana, se debe desinfectar las herramientas con alcohol o cloro (Pérez, 2024).

Ventajas de la poda en cacao

- Mejora la entrada de luz solar, indispensable para la fotosíntesis y el desarrollo de mazorcas más sanas.
- Reduce la humedad interna en la copa del árbol y disminuye la proliferación de plagas y hongos
- Facilita la cosecha y el mantenimiento al controlar la altura y la forma de la planta.
- Estimula brotes jóvenes que darán más flores y frutos de mejor calidad (Fajardo, 2025).

2.2.12 Tipos de podas

Para el manejo del cultivo de cacao se aplican los siguientes tipos de podas: de formación, que se realiza en los primeros años de vida; mantenimiento, que se realiza en frecuencia anual; fitosanitaria, que consiste en eliminar material vegetativo enfermo; y de rehabilitación, que permite mejorar huertas cacaoteras viejas y poco productivas. Cuando no se realiza esta práctica se presentan excesos de chupones y árboles muy altos, que dificultan el manejo y, por ende, provocan una disminución en la producción (Pérez, 2024).

2.2.13 Poda de mantenimiento

Tiene como objetivo crear un balance entre el crecimiento vegetativo de la planta y la producción de frutos y se recomienda hacerla cada seis meses, después de las épocas de mayor cosecha, promoviendo la formación de plantas con follaje bien distribuido, ramas verticales y bien balanceadas (Pérez, 2024).

La manera de realizar la poda de mantenimiento dependerá de las características de cada árbol, según el caso:

- **Si la copa está muy baja:** se recomienda cortar o despuntar esas ramas para levantar la copa.
- **Si la copa está muy alta:** se deben cortar las ramas que están por encima de los 3 m de altura.
- **Si la copa está muy abierta:** se recomienda despuntar las ramas existentes y cuando estas rebrotan hacia el interior, mantener las ramas que cubran los espacios vacíos de la copa, también se puede forzar el crecimiento de las ramas con amarre.
- **Si la copa está muy cerrada:** se deben entresacar ramas cortando las que se entrecruzan y eliminar las ramas más bajas que quedan tapadas por las superiores.
- **Si se entrecruzan las ramas con las de los árboles vecinos:** se recomienda ubicarse en el centro de dos árboles y despuntar todas las ramas que se estén entrecruzando con las ramas de los árboles vecinos, esto se debe hacer en todos los árboles, rodeándolos para delimitar el espacio de cada uno.
- **Si la copa está desbalanceada:** se deben despuntar las ramas que van hacia un solo lado y dejar crecer ramas en la parte que está abierta para que el árbol ocupe su espacio vital y balancee la copa (Mata *et al.*, 2021).

2.2.14 Manejo adecuado de herramientas

El uso correcto y la limpieza oportuna de las herramientas contribuyen a reducir el riesgo de diseminación de patógenos dentro de la finca. Por ello, se recomienda seguir las siguientes prácticas:

- Utilizar las herramientas de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Seleccionar el tipo de herramienta adecuado para cada labor de manejo a realizar.
- Después de su uso, limpiar las herramientas con agua y, de preferencia, desinfectarlas con una solución de cloro al 5 % o con alternativas naturales, como extracto de naranja agria.
- Almacenar las herramientas en un lugar seguro, ordenado, limpio y seco, con el fin de evitar su deterioro y asegurar su buen funcionamiento (Mata, 2021).

2.2.15 Cosecha

La cosecha de cacao consiste en recolectar únicamente las mazorcas que han alcanzado su madurez, las cuales se identifican por el cambio de color y por el sonido que producen al golpearlas, las mazorcas verdes pasan a tonalidades amarillas, mientras que las de color rojo adquieren tonos anaranjados o rojo claro, además, las mazorcas maduras emiten un sonido hueco característico, durante la cosecha se deben descartar las mazorcas sobremaduras, enfermas o dañadas por la ardilla (Nelly *et al.*, 2022).

Para llevar a cabo una cosecha adecuada de cacao, es importante tener en cuenta varios aspectos:

- En el caso de las mazorcas ubicadas en la parte alta del árbol, se debe utilizar una podadora bien afilada o una navaja curva acoplada a una palanca de caña guadua, ajustando su longitud según la altura requerida.
- Las mazorcas que se encuentran al alcance del operador deben cosecharse con tijeras de podar, realizando el corte a la mitad del pedúnculo para evitar daños al cojín floral y no afectar futuras producciones.
- Se debe evitar, en lo posible, el uso de machete, ya que puede causar daños al tallo, a las flores y a las mazorcas aún inmaduras. En ninguna circunstancia se deben arrancar las mazorcas, puesto que esta práctica puede desgarrar el tallo y perjudicar el cojín floral (García *et al.*, 2023).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el recinto La Puntilla, cantón La Troncal, ubicado a una altitud aproximada de 200 msnm, con una temperatura promedio de 25 °C, una precipitación media anual de 2 000 mm y una humedad relativa cercana al 87 %.

3.2 Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 20 unidades experimentales.

El modelo matemático utilizado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Corresponde al valor observado de la variable respuesta en el tratamiento i y el bloque j .

μ : Es la media general de los tratamientos.

T_i : Efecto del tratamiento i .

β_j : Efecto del bloque j .

e_{ij} : Error experimental de la unidad de análisis.

3.3 Tratamientos evaluados

Los tratamientos aplicados en esta investigación fueron:

- T1: Despunte a 2.34 metros (15 % de la copa del árbol)
- T2: Despunte a 2.34 metros (20 % de la copa del árbol)
- T3: Despunte a 2.34 metros + (25 % de la copa del árbol)
- T4: Despunte a 2.34 metros + (30 % de la copa del árbol)
- T5: Sin poda

3.4 Variables del estudio

Variable independiente: Poda del cultivo

La poda del cultivo de cacao se inició como una poda de mantenimiento, con el objetivo de mejorar la estructura del árbol, la entrada de luz y la ventilación interna, esta labor se llevó a cabo de forma manual, utilizando tijeras podadoras debidamente desinfectadas.

La poda consistió en la eliminación de ramas secas, enfermas, mal formadas, cruzadas o improductivas, así como de brotes excesivos que impiden el desarrollo normal de la planta, la intensidad de la poda se aplicó de acuerdo con los tratamientos establecidos, garantizando uniformidad en todas las plantas evaluadas.

Variable dependiente: Rendimiento en kg ha⁻¹

El rendimiento del cultivo de cacao se determinó mediante la cosecha manual de las mazorcas fisiológicamente maduras, realizada a los 35, 50 y 65 días después de la poda. Posteriormente, se procedió al pesaje de las almendras secas

obtenidas de cada tratamiento, y los resultados se expresaron en kilogramos (kg). A partir de estos valores, se determinó el rendimiento correspondiente a cada parcela experimental y, posteriormente, se estimó el rendimiento por hectárea, expresado en kilogramos por hectárea (kg ha⁻¹).

Incidencia de enfermedades

La incidencia de enfermedades en los frutos de cacao se evaluó a los 65 días después de la poda, en 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento. En cada planta se observaron los frutos presentes y el número de frutos que presentaban síntomas visibles de enfermedades. El porcentaje de incidencia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{incidencia \%} = \frac{\text{Número de mazorcas enfermas}}{\text{Número total de frutos evaluados}} \times 100$$

3.5 Análisis estadístico

Los datos registrados fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA), y las medias de los tratamientos fueron comparadas mediante la prueba de Tukey al 5 %, utilizando el software estadístico Statistix 10 Trial.

3.6 Desarrollo del experimento

Delimitación de parcelas

El experimento se desarrolló en un cultivo de cacao de 2 años, establecido a una distancia de 3 x 3 m, se delimitó 20 parcelas de 15 x 15 m, manteniendo una separación de 3 m entre ellas, con un total de 25 plantas por parcela experimental y un área total de 6003 m².

Poda y coronado

Se realizó la poda y coronado de las plantas evaluadas, siguiendo las especificaciones planteadas para los distintos tratamientos.

Fertilización

La fertilización se realizó utilizando NPK 8-20-20, empleando 3 quintales por hectárea. Esta práctica se efectuó juntamente con el riego, con el propósito de favorecer la adecuada disolución y distribución de los nutrientes en el suelo, facilitando así su disponibilidad y absorción por las plantas.

Manejo de maleza

El control de malezas se realizó de manera manual, con una frecuencia de 15 a 20 días, la cual dependió del nivel de emergencia y presencia de malezas dentro del área experimental.

Control de plagas

Se realizaron evaluaciones periódicas cada 15 días con el objetivo de determinar la necesidad de aplicar medidas de control, utilizando tanto insecticidas químicos como alternativas orgánicas, entre ellas *Bacillus thuringiensis*, una bacteria eficaz en el control de determinados insectos mediante su ingestión. Las aplicaciones se llevaron a cabo únicamente en función de la presencia y aparición de plagas en el cultivo.

Control de enfermedades

La evaluación de las enfermedades se realizó cada 15 días, considerando la aparición y la intensidad de los agentes causales de las principales afecciones del cultivo. Las medidas fitosanitarias correspondientes se aplicaron de acuerdo con el tipo de enfermedad identificada.

Cosecha

Esta labor se realizó de forma manual, utilizando tijeras de podar y recolectando únicamente las mazorcas fisiológicamente maduras.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Rendimiento en kg ha⁻¹

Tabla 2. Rendimiento (kg ha⁻¹) en peso seco de cacao a los 35, 50 y 65 días después de la poda.

Tratamientos	Peso seco (kg ha ⁻¹)		
	Días después de la poda		
	35	50	65
T1: Despunte a 2.34 metros (15 % de la copa del árbol)	1849.82 a	769.37 a	616.61 a
T2: Despunte a 2.34 metros (20 % de la copa del árbol)	1458.19 a	788.81 a	630.24 a
T3: Despunte a 2.34 metros (25 % de la copa del árbol)	1760.94 a	802.70 a	644.13 a
T4: Despunte a 2.34 metros (30 % de la copa del árbol)	1691.25 a	761.04 a	613.83 a
T5 (Sin poda)	1594.04 a	655.49 a	524.95 a
Media general	1670.85	755.48	605.95
CV %	19,74	9.58	9.46

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fuente: Quezada, 2026.

Los resultados muestran que el rendimiento de cacao en peso seco (kg ha⁻¹) no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes niveles de despunte evaluados (15, 20, 25 y 30 % de la copa, realizados a 2,34 m de altura), respecto al tratamiento testigo sin poda.

Sin embargo, se observa una tendencia variable en el rendimiento de cacao seco según el tiempo transcurrido después de la poda. A los 35 días, el tratamiento T1, correspondiente al despunte del 15 % de la copa, presentó el mayor rendimiento, con 1849,82 kg ha⁻¹, mientras que el menor valor correspondió al T2 (20 %), con 1458,19 kg ha⁻¹. A los 50 días después de la poda, se observó una disminución del rendimiento en todos los tratamientos; sin embargo, el T3, correspondiente al despunte del 25 % de la copa, registró el mayor rendimiento,

con 802,70 kg ha⁻¹. De manera similar, a los 65 días, este mismo tratamiento mantuvo el mayor rendimiento, alcanzando 644,13 kg ha⁻¹, mientras que el tratamiento testigo sin poda (T5) presentó el menor valor, con 524,95 kg ha⁻¹. Estos resultados evidencian que, aunque las diferencias entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas, el despunte del 25 % de la copa (T3) mostró una respuesta numérica favorable en el rendimiento durante las evaluaciones posteriores a la poda. Sin embargo, la disminución presentada a los 50 y 65 días podría estar relacionada con la respuesta fisiológica de la planta posterior a la poda, debido a que la planta debe renovar su copa, emitir nuevos brotes y hojas para recuperar su área foliar.

Estudios recientes han demostrado que la poda incrementa la emisión de nuevos brotes y modifica la arquitectura de la copa del árbol de cacao, mientras que su efecto sobre el rendimiento depende de la intensidad de poda, el tamaño de la planta y las condiciones de competencia entre árboles (Tosto et al., 2022).

Asimismo, Keller et al. (2023) señalaron que las podas de mayor intensidad pueden reducir temporalmente el rendimiento debido al proceso de recuperación vegetativa de la planta; no obstante, después de aproximadamente seis meses, las plantas recuperan su capacidad reproductiva.

4.2 Incidencia de enfermedades (%)

Tabla 3. Efecto de la intensidad de despunte sobre la incidencia de enfermedades (%) en cacao a los 65 días después de la poda

Tratamientos	Incidencia de enfermedades(%)
	Días después de la poda
	65
T1: Despunte a 2.34 metros (15 % de la copa del árbol)	18.28 ab
T2: Despunte a 2.34 metros (20 % de la copa del árbol)	17.48 ab
T3: Despunte a 2.34 m (25 % de la copa del árbol)	14.03 a
T4: Despunte a 2.34 m (30 % de la copa del árbol)	17.13 a
T5 (Sin poda)	23.15 b
Media general	18.01
CV %	20.65

Medias con una letra diferente son significativamente diferentes ($p < 0,05$). Fuente: Quezada, 2026.

Aunque no se detectaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p > 0,05$), se observaron diferencias numéricas a los 65 días después de la poda, la incidencia de enfermedades en los frutos de cacao presentó diferencia estadística respecto al control. El tratamiento T3, correspondiente al despunte del 25 % de la copa, presentó la menor incidencia, con 14,03 %, seguido por T4 (30 %) con 17,13 %, T2 (20 %) con 17,48 % y T1 (15 %) con 18,28 %, mientras que el testigo sin poda (T5) registró la mayor incidencia, con 23,15 %.

La menor incidencia de enfermedades registrada en los tratamientos con despunte del 25 y 30 % indica que este nivel de poda es favorable ya que mejora la arquitectura de la copa, favorece la ventilación y la penetración de luz, lo que disminuye la humedad interna y las condiciones favorables para el desarrollo de enfermedades.

Sin embargo, estos resultados coinciden con lo reportado por Montenegro et al. (2024), quienes evaluaron el efecto de la poda y la remoción de frutos sobre enfermedades fúngicas de la mazorca de cacao en Copallín, Perú, los cuales reportaron que todos los tratamientos con poda redujeron significativamente la incidencia de moniliasis, escoba de bruja y pudrición parda frente al testigo sin poda.

De forma similar, Cardozo et al. (2024), evaluaron podas de rehabilitación frente a un control sin intervención para el manejo de la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*) y concluyeron que la poda constituye una estrategia eficaz para reducir la incidencia de la enfermedad.

4.3 Análisis económico

Tabla 4. Evaluación económica de la producción de cacao a los 65 días después de la poda

Tratamientos	Rendimiento promedio kg/ha	Ingreso bruto	Costos que varían /Tratamiento \$/Ha	Total, beneficios netos	Relación Beneficio Costo RB/C
T1	616,61	2.990,56	284,50	2706,06	9,51
T2	630,24	3.056,66	285,50	2771,16	9,71
T3	644,13	3.124,03	286,50	2837,53	9,90
T4	613,83	2.977,08	286,50	2690,58	9,39
T5	524,95	2.546,01	126,50	2419,51	19,13

Fuente: Quezada, 2026.

En este estudio, el análisis económico realizado a los 65 días después de la poda permitió determinar que el tratamiento T3 presentó el mayor ingreso bruto,

con USD 3.124,03 ha⁻¹, debido a que presento mayor producción de 644,13 kg ha⁻¹. Esta mayor producción de ingresos se reflejó también en el beneficio neto más elevado de USD 2.837,53 ha⁻¹, evidenciando que T3 proporcionó el mayor retorno económico entre los tratamientos de poda durante el periodo evaluado.

Sin embargo, T5 registró el menor rendimiento 524,95 kg ha⁻¹ y, consecuentemente, uno de los menores ingresos brutos; sin embargo, presentó el menor costo variable de USD 126,50 ha⁻¹, esta reducción de los costos permitió registrar la mayor relación beneficio/costo de USD 19,13, aunque su rendimiento y beneficio neto fueron inferiores a los de T3.

5. CONCLUSIONES

Los tratamientos de poda evaluados no mostraron diferencias estadísticas en el comportamiento productivo del cultivo durante el periodo de evaluación, sin embargo, el tratamiento que destaco numéricamente fue (T3) frente al control (T5).

La incidencia de enfermedades presentó diferencias estadísticas significativas respecto al tratamiento control, evidenciando una respuesta favorable de los tratamientos de poda. Por lo tanto, los tratamientos con despunte del 25 y 30 % registraron los menores valores numéricos de incidencia, lo que muestra que estas intensidades de poda pudieron contribuir a mejorar las condiciones de aireación y luminosidad dentro de la copa.

El análisis económico mostro que el T3 presentó el mejor comportamiento económico en términos de beneficio neto, su mayor rendimiento permitió alcanzar un mayor ingreso bruto y un beneficio neto, constituyéndose en el tratamiento con mayor retorno económico absoluto entre los tratamientos de poda. Por otra parte, T5 alcanzó la mayor relación beneficio/costo, debido principalmente a sus menores costos variables.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar evaluaciones durante periodos productivos más prolongados, con el fin de validar la respuesta del cultivo y determinar la aplicabilidad de esta práctica en plantaciones de cacao.

Se recomienda evaluar el despunte del 25 y 30 % como alternativas para el manejo de la incidencia de enfermedades, debido a que estos tratamientos registraron los menores valores numéricos de incidencia y para confirmar su efecto, se recomienda realizar evaluaciones periódicas durante diferentes épocas del año y bajo distintas condiciones ambientales.

Realizar evaluaciones durante al menos un ciclo productivo completo y en diferentes épocas del año, incorporando variables productivas y fitosanitarias que permitan determinar la respuesta de la planta a mediano y largo plazo.

7. BIBLIOGRAFIA

Agronotips. (2024). *Requerimientos edafoclimáticos para el cultivo del cacao*.

PortalFrutícola.<https://www.portalfruticola.com/noticias/2024/04/19/requerimientos-edafoclimaticos-para-el-cultivo-del-cacao/>

Aguayo, A. A. A., Burgos, B. P. H., & Sánchez, M. L. A. (2022). Estudio económico de la producción de cacao y las principales enfermedades de la variedad CCN-51 en el cantón La Troncal, Guayas, Ecuador. *Revista DELOS*, 10(30).<https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/572>

Akane, B. (2025a). *Fertilización del cacao y requerimientos nutricionales*.

Wikifarmer. <https://wikifarmer.com/library/es/article/fertilizacion-del-cacao-y-requerimientos-nutricionales>

Akane, B. (2025b). *Requisitos del suelo para el cacao y distancias de siembra*.

Wikifarmer.[https://wikifarmer.com/library/es/article/requisitos del suelo para el cacao y distancias de siembra](https://wikifarmer.com/library/es/article/requisitos-del-suelo-para-el-cacao-y-distancias-de-siembra)

Álava, J. (2024). *Influencia de las temperaturas en la calidad organoléptica del tostado de cacao nacional y variedad CCN-51* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Babahoyo. <https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/1d84c0a9-417a-4f33-94e8-7353aa1c8418/content>

Amay, A. (2023). *Efecto de tres dosis de biol sobre la floración de cacao (Theobroma cacao) CCN-51 en el cantón La Troncal* [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AMAY%20FREIRE%20ANGEL%20ALFREDO.pdf>

- Andrade, N. P., & Altamirano, Á. M. (2022). *Manual del cultivo de cacao*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstreams/b3224934-66ec-4100-ae5f-31c3ec76c5d3/download>
- Baligar, V. C., Elson, M. K., Almeida, A.-A. F., Araujo, Q. R., & Ahnert, D. (2021). El impacto de las concentraciones de dióxido de carbono y la densidad de flujo de fotones fotosintéticos baja a adecuada en el crecimiento, la fisiología y la eficiencia del uso de nutrientes de genotipos juveniles de cacao. *Agronomy*, 11(2), 397. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020397>
- Cardozo Hoyos, J. C., Ruiz España, A., Plaza Leitón, V., Castro Rojas, D. F., Galindo Rodríguez, L. C., & Martínez Moyano, E. (2024). Evaluación de podas de rehabilitación para el manejo de *Moniliophthora perniciosa* en un sistema agroforestal con copoazú (*Theobroma grandiflorum*) en condiciones de la región noroccidental de la Amazonia colombiana. *Revista FAGROPEC*, 16(2), 3. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v16n2a3>
- Chang, J. F., Bautista-Palma, L. A., & Vásquez-Cortez, L. H. (2024). Evaluación de tres intensidades de poda y cuatro fases lunares en híbridos de cacao. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 4(1), e628. <https://doi.org/10.51252/raa.v4i1.628>
- Fajardo, E. (2025). *La poda es clave para un cacao más productivo*. Agrota. <https://maquinaria.agrota.com.ec/blog/la-poda-es-clave-para-un-cacao-mas-productivo/>

- Franco, E. (2024). *Efecto de la nutrición en la calidad y crecimiento de plantas de cacao (Theobroma cacao L.) en viveros comerciales* [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FRANCO%20NARANJO%20EFR%C3%89N%20RICARDO.pdf>
- García, J. V., Ramos, R. F., & Valqui, N. C. (2023). *Manual de manejo agronómico de cacao*. Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://repositorio.inia.gob.pe/home>
- Grandsur. (2025). *Cacao variedad CCN-51*. <https://grandsur.com/cacao-variedad-ccn-51/>
- Guerrero, J. A. (2024). *Los 5 principales países productores de cacao en 2024*. Coolx.earth. <https://coolx.earth/5-principales-paises-productores-de-cacao-en2024/>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP]. (2024). *Manejo agronómico de cacao*. <https://tecnologia.iniap.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/manejo.pdf>
- Joseph, A. (2025). *Los 10 principales países productores de cacao del mundo*. WorldAtlas. <https://www.worldatlas.com/industries/top-10-cocoa-producing-countries-in-the-world.html>
- Keller, J., Campos, C., Durot, M., Joachim, S., Monika, L., & Saj, S. (2023). *Efectos de la poda en la carga de trabajo y los rendimientos del cacao autóctono bajo agrobosques en Bolivia*. Tropentag. <https://www.tropentag.de/2023/proceedings/proceedings.pdf>

- Lanaud, C., Vignes, H., Utge, J., Valette, G., Rhoné, B., Garcia Caputi, M., Angarita Nieto, N. S., Fouet, O., Gaikwad, N., Zarrillo, S., Powis, T. G., Cyphers, A., Valdez, F., Olivera Nunez, S. Q., Speller, C., Blake, M., Valdez, F., Raymond, S., Rowe, S. M., Duke, G. S., Romano, F. E., Loor Solórzano, R. G., & Argout, X. (2024). A revisited history of cacao domestication in pre-Columbian times revealed by archaeogenomic approaches. *Scientific Reports*, 14, 2972. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53010-6>
- Lerma-Lasso, J. L., Bolaños-Benavides, M. M., & Torres-Bazurto, J. (2024). Efecto de la poda y fertilización integrada en algunas propiedades físicas de suelos cacaoteros. *Revista*, 130. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/130/1305315003/>
- Loor, S. (2023). *Incidencia de poda de mantenimiento en la producción en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) en Milagro, Guayas* [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LOOR%20FAJARDO%20SAMUEL%20MOISES.pdf>
- López, C. (2024). *Buenas prácticas de postcosecha en el cultivo de cacao (Theobroma cacao)* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a8c3c850-75c5-47e9-b531-4739db0505e3/content>
- Manobanda, J. H. (2018). *Evaluación de cuatro tipos de poda de mantenimiento en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) CCN-51 en la zona de Zapotal, provincia de Los Ríos* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3325>

Mata, A., Brito, E., & Cerda, R. (2021). *Buenas prácticas agrícolas en cacao*. CATIE.

Montenegro, J. A., Leiva, S., & Borjas, R. (2024). Efecto de la poda y la remoción de frutos sobre las enfermedades de la mazorca de cacao en Copallín, Amazonas, Perú. *IDESIA (Arica)*, 42(4). <https://doi.org/10.4067/S0718-34292024000400069>

Nelly, P. A., Álvaro, M.-A., & Luis, L. T. (2022). *Manual del cultivo de cacao sostenible para la Amazonía ecuatoriana*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstreams/b3224934-66ec-4100-ae5f-31c3ec76c5d3/download>

Otárola, L., Gómez, Ó., & Chuquipul, J. (2023). *Paquete tecnológico del cultivo del cacao: Una guía completa*. UNODC. <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-estatal-amazonica/agropecuaria/paquete-tecnologico-cultivo-cacao/43535810>

Pérez, M. J. (2024). *Podas en cacao*. AYTBUAP. <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-725/el-cultivo-del-cacao-sus-caracter%C3%ADsticas-y-su-asociaci%C3%B3n-con-microorganismos>

Rodríguez, N. D., Chávez-Ramírez, B., Cruz, I. G., Vásquez-Murrieta, M.-S., & Santos, P. E. (2022). *El cultivo del cacao, sus características y su asociación con microorganismos durante la fermentación*. AYTBUAP. <https://www.aytbuap.mx/aytbuap-725/el-cultivo-del-cacao-sus-caracter%C3%ADsticas-y-su-asociaci%C3%B3n-con-microorganismos>

- Species Plantarum. (2023). *Theobroma cacao*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf
- Tosto, A., Zuidema, P. A., Goudsmit, E., & Evers, J. B. (2022). El efecto de la poda sobre el rendimiento de los árboles de cacao está mediado por el tamaño y la competencia entre árboles. *Scientia Horticulturae*, 304, 111275. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111275>
- Vásquez, J., Malqui-Ramos, R. F., & Vilca-Valqui, N. C. (2021). *Manual de manejo agronómico de cacao*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <https://repositorio.iniap.gob.ec/items/918fdd05-be81-4b69-8e50-880f005d04e1>
- Vera, J., Moreno Cano, C. J., & Salazar Pacheco, M. B. (2021). Efecto de intensidades de poda en cacaos nacionales y trinitarios establecidos con tres métodos propagativos. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 8(1), 1–8. <https://doi.org/10.23850/24220582.3635>
- Vera, M. (2024). *Efecto de la poda y fertilización orgánica y convencional en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en el cantón Naranjal* [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VERA%20VELASQUEZ%20YVANNA%20MAYTE.pdf>
- Yantalema, H. (2013). *Podas de mantenimiento durante diferentes épocas del año en la producción de cacao (Theobroma cacao L.) clonal CCN-51 en el cantón Buena Fe* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/4597>



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **Steffanie Fernanda Quezada Berrones** portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **1729766798**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación **“Incidencia de la poda de mantenimiento en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el recinto la Puntilla cantón La Troncal”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

La Troncal, **01 de octubre del 2026**

F: 

Steffanie Fernanda Quezada Berrones

C.I. 1729766798