UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DE LA PODA DE MANTENIMIENTO CON DIFERENTES NÚMEROS DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L)* CLON CCN- 51 EN EL DISTRITO DE IRAZOLA, UCAYALI.

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

CRISTOBAL RODRIGUEZ GUERRERO

Pucallpa – Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por el Bch **CRISTOBAL RODRIGUEZ GUERRERO,** denominada: "EFECTO DE LA PODA DE MANTENIMIENTO CON DIFERENTES NUMERO DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO (Theobroma cacao L)clon CCN.51 EN EL DISTRITO DE IRAZOLA – UCAYALI " para cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: Aprobado ..... con el calificativo (*) ..Dieciseis.....

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, ..09..... de ...Enero..... de 2026.

.....	.....
. Dr. Javier Amacifuen Vigo	Dr. Gustavo Horacio Celi Arevalo
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing M Sc Rita Riva Ruiz	Dr. Héctor Arbildo Paredes
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agrónomo.

. Dr. Javier Amacifuen Vigo

.....
PRESIDENTE

Dr. Gustavo Horacio Celi Arevalo

.....
SECRETARIO

Ing M Sc Rita Riva Ruiz

.....
MIEMBRO

Dr. Héctor Arbildo Paredes

.....
ASESOR

Bach. Cristóbal Rodríguez Guerrero

.....
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº V/774-2025.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"EFECTO DE LA PODA DE MANTENIMIENTO CON DIFERENTE NÚMERO DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma Cacao L*) CLON CCN- 51 EN EL DISTRITO DE IRAZOLA, UCAYALI."

Autor(es)	:	RODRÍGUEZ GUERRERO, CRISTOBAL
Facultad	:	CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela	:	AGRONOMÍA
Asesor(a)	:	Dr. ARBILDO PAREDES, HECTOR

Presenta un **porcentaje de similitud de 9%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación presenta un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 16/12/2025

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Cristobal Rodriguez Guerrero

Autor de la tesis titulada: efecto de la poda de mantenimiento con diferente numeros de ramas en el rendimiento del cultivo de cacao (Theobroma Cacao L.) clon CCN-51 en el distrito de Irazola

Sustentada el año 2026

Asesor(a): Dr. Hector Arbildo Paredes

Facultad: De Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional: De Agronomia

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [x]

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 28 / 01 / 2026

Email: cristobal.1crg@gmail.com Firma: 

Teléfono: 962400455 DNI: 43036994

DEDICATORIA.

A Dios, por ser la fuerza divina que me guía e ilumina desde lo alto, por conducirme siempre por el camino del bien y permitirme alcanzar este importante paso en mi vida. Con profundo amor y gratitud, dedico en primer lugar este trabajo a él.

A mis padres, Dora Guerrero Herrera y Eliseo Rodríguez Atalaya, por inculcarme valores y autoestima para seguir adelante en mi carrera profesional y cada día ser mejor persona.

Mi total agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en la ejecución y culminación de la presente tesis.

AGRADECIMIENTO.

Expreso mi profundo reconocimiento a mi estimada casa superior de estudios, la Universidad Nacional de Ucayali, por haberme permitido hacer realidad uno de mis mayores anhelos profesionales de formarme como Ingeniero Agrónomo.

Mi gratitud a la honorable plana docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, quienes, con profesionalismo y vocación, contribuyeron significativamente a mi preparación académica y humana.

De manera especial, manifiesto mi sincero agradecimiento a mi asesor, Dr. Héctor Arbildo Paredes, por la orientación constante, el acompañamiento académico y el respaldo brindado durante el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL.

RESUMEN x
ABSTRACT xi
INDICE DE TABLAS..... xii
ÍNDICE DE FIGURAS..... xiii
INTRODUCCION 1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 2
1.1. Descripción y fundamentación del problema..... 2
1.2. Formulación del problema 3
1.2.1. Problema general. 3
1.2.2. Problemas específicos. 3
1.3. Objetivo general y objetivos especificos..... 4
1.3.1. Objetivo General 4
1.3.2. Objetivos Específicos 4
1.4. Hipótesis 4
1.4.1. Hipótesis general 4
1.4.2. Hipótesis especificos 5
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO..... 6
2.1. Antecedentes de la investigación 6
2.1.1. Antecedentes internacionales. 6
2.1.2. Antecedentes nacionales. 7
2.1.3. Antecedentes locales..... 7
2.2. Bases teóricas. 8
2.2.1. Clasificación Taxonómica. 8
2.2.2. Morfología de la planta de cacao. 8
2.2.3. Requerimiento edafoclimático. 10
2.3. Definiciones conceptuales..... 11
CAPITULO III. METODOLOGÍA 16
3.1. Tipo de investigación. 16
3.2. Localización del experimento. 16
3.3. Duración del experimento 16
3.4. Condiciones edafoclimático. 16

3.4.1. Clima 16
3.4.2. Suelo. 17
3.5. Metodología 17
3.5.1. Variables en estudio. 17
3.6. Materiales..... 19
3.7. Conducción del ensayo..... 20
3.8. Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico. 20
3.8.1. Operacionalización de variables. 20
3.9. Población y muestra. 24
3.10. Diseño experimental 24
3.10.1. Muestra 25
3.11. Dimensiones del área de experimento. 27
CAPITULO IV. RESULTADOS. 28
4.1. Inicio de produccion 28
4.2. Número de frutos sanos por planta 29
4.3. Porcentaje de enfermedad. 31
4.4. Rendimiento……34
CAPITULO V. DISCUSIÓN. 36
CAPITULO VI. CONCLUSIONES. 38
CAPITULO VII. RECOMENDACIONES 40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 42
ANEXOS. 46

RESUMEN.

La presente investigación se desarrolló en la parcela del señor Job Rodríguez Guerrero, localizado en el Caserío Playa Bella, con el propósito de conocer el efecto de la poda de mantenimiento con diferentes números de ramas en el rendimiento del cultivo de cacao, con una población de estudio de 144 plantas, una muestra de 48 plantas de cacao clon CCN51, de 10 años de edad. Este experimento se inició el primero de octubre del 2024 y concluido el 31 de setiembre 2025, en el distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, Región Ucayali. La investigación fue de tipo experimental con un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 3 tratamientos más un testigo del productor y 4 repeticiones de acuerdo a lo siguiente: T1: Poda con 2 ejes de ramas centrales a 2.3 m de altura; T 2: Poda con 3 ramas centrales a 2.3 m de altura; T3: Poda con 4 ramas centrales a 2.3 m de altura; T 0: Poda testigo del agricultor (diferente número de ramas que forman la estructura de la planta). Mientras que las variables dependientes fueron: $V_{1:}$ Inicio de producción; $V_{2:}$ Número de frutos sanos; $V_{3:}$ Número de frutos enfermos; $V_{4:}$ Rendimiento.

Los resultados fueron procesados y presentados a través del software SPSS versión 25. Utilizando el análisis de variancia (ANVA) mediante la prueba paramétrica de Tukey con un alfa de 0.05 determinando las diferencias entre los promedios de los tratamientos estudiados.

Los resultados de los diferentes tratamientos demuestran que no hay diferencia significativa en los diferentes modelos de poda de mantenimiento con número de ramas diferentes que forman la estructura y arquitectura del cultivo de cacao clon CCN51 en el distrito de Irazola.

Palabras clave: *Poda mantenimiento, CCN51, rendimiento.*

ABSTRACT.

The present investigation will be carried out on the plot of Mr. Job Rodríguez Guerrero, located in the Playa Bella Village, with the purpose of knowing the effect of maintenance pruning with different numbers of branches on the yield of cocoa cultivation, with a population of study of 144 plants, a sample of 40 cocoa plants clone CCN51, 10 years old. This experiment began on October 1, 2024, and concluded on September 31, 2025, in the district of Irazola, province of Padre Abad, Ucayali region. The research was experimental in nature, employing a Completely Randomized Block Design (CRBD), with three treatments plus a producer's control and four replications, The treatments were: T1: Pruning with 2 axes of central branches at 2.3 m high; T 2: Pruning with 3 central branches at 2.3 m high; T3: Pruning with 4 central branches at 2.3 m high; T 0: Farmer's witness pruning (different number of branches that form the plant structure). While the dependent variables will be: V1: Start of production; V2: Number of healthy fruits; V3: Number of diseased fruits; V4: PerformanceThe results were processed and presented through the SPSS software version 25. The analysis of variance (ANOVA) was used through the Tukey parametric test with an alpha of 0.05 to determine the differences between the averages of the treatments studied the results of the different treatments showed no significant difference in the various maintenance pruning models with a different number of branches forming the structure and architecture of the CCN51 cacao clone crop in the district of Irazola.

Keywords: *Pruning maintenance, CCN51, performance.*

INDICE DE TABLAS.

En el texto: **Pág.**

Tabla 1. Condiciones edafoclimáticas en el distrito de Irazola 17

Tabla 2. Características de los tratamientos en estudio 17

Tabla 3. Diseño de bloques completos al azar 25

Tabla 4. Inicio de producción por tratamiento.....28

Tabla 5. Prueba de efectos inter sujetos de producción.....28

Tabla 6. Promedios de frutos sanos por tratamientos 29

Tabla 7. Pruebas de efectos inter sujetos de frutos sanos 30

Tabla 8. Porcentaje de frutos enfermos por tratamientos.....31

Tabla 9. Prueba inter – sujeto de porcentaje de frutos enfermos 32

Tabla 10. Rendimiento promedio por tratamiento 34

Tabla 11. Pruebas de efectos inter – sujetos de rendimiento por tratamientos 34

En el anexo:

Tabla 12A. Prueba de efectos inter – sujetos inicio de producción 47

Tabla 13A. Prueba de efectos inter – sujetos, frutos sanos 47

Tabla 14A. Prueba de efectos inter – sujetos, porcentajes de frutos enfermos.....48

Tabla 15A. Pruebas de efectos inter – sujetos.....48

INDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Diseño del área experimental 26

Figura 2. Promedios de inicio de producción por tratamiento 29

Figura 3. Porcentaje de frutos sanos por tratamiento 31

Figura 4. Porcentaje de frutos enfermos por moniliasis 33

Figura 5. Promedio de rendimiento por tratamiento 35

En el anexo:

Figura 6A. Tratamiento 1, plantas podadas a 2.3 m con dos números de ramas 50

Figura 7A. Tratamiento 2, plantas de 2.3 m de altura con 3 números de ramas 50

Figura 8A. Tratamiento 3, plantas podadas a 2.3 m de altura con 4 números de ramas 51

Figura 9A. Tratamiento 0, poda modelo agricultor 51

Figura 10A. Inicio de producción 52

Figura 11A. Plantas de cacao con frutos 52

INTRODUCCION.

El cacao (*Theobroma cacao L.)* es uno de los cultivos tropicales de mayor importancia económica, social y ambiental a nivel mundial. Su principal producto, el grano de cacao, constituye la materia prima del chocolate y de diversos derivados de alto valor comercial en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética. Huaman (2022), refiere que según la Organización Internacional del Cacao la producción mundial supera los cinco millones de toneladas anuales, concentrándose principalmente en países tropicales como Costa de Marfil, Ghana, Indonesia, Ecuador y Perú.

De acuerdo con MIDAGRI (2024), el país cuenta con más de 185 000 hectáreas cultivadas, localizadas principalmente en San Martín, Ucayali, Huánuco, Cusco y Junín. La región Ucayali ocupa un lugar destacado, siendo el distrito de Irazola uno de los principales centros de producción de grano de cacao. No obstante, en la región Ucayali, el rendimiento promedio del cacao oscila entre 600 y 800 kg por hectárea, cifras que resultan poco rentables para la mayoría de los productores. Una de las principales causas son las prácticas inadecuadas de poda de mantenimiento, las cuales afectan la arquitectura y altura de las plantas, generando un exceso de autosombreamiento y microclimas favorables para la supervivencia de patógenos causantes de enfermedades en los frutos ocasionando pérdidas de hasta el 80 %.

En este contexto, la presente investigación se desarrolló con el propósito de determinar el número de ramas más adecuado para lograr una estructura y arquitectura óptima de la planta que permite incrementar el espacio aéreo del cultivo, mejorar la penetración de la radiación solar y favorecer la ventilación del área productiva, factores que contribuyen a la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades, a la inducción floral y al incremento del rendimiento del cultivo, incluso bajo condiciones de alta densidad de siembra (1 283 plantas por hectárea).

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

El cultivo de cacao ha experimentado un crecimiento sostenido en extensión en el Perú, particularmente en la región Ucayali, donde constituye una actividad de gran importancia social y económica, además de poseer reconocidas características nutritivas y organolépticas. No obstante, el rendimiento promedio del cultivo en dicha región se ha mantenido entre 600 y 800 kg por hectárea, nivel que resulta poco rentable para la mayoría de los productores.

Durante el diagnóstico realizado en las áreas de estudio, se identificó que una de las principales causas de los bajos rendimientos fue la aplicación inadecuada de prácticas de poda de mantenimiento, específicamente en lo referido a la estructura, arquitectura y altura de las plantas. Estas prácticas deficientes generaron un exceso de autosombreamiento, creando microclimas favorables para la supervivencia y proliferación de patógenos causantes de enfermedades, principalmente a nivel de frutos.

Asimismo, se observó que las plantaciones evaluadas fueron establecidas a alta densidad, bajo un diseño de siembra en tres bolillos con una densidad aproximada de 1 283 plantas por hectárea, condición que intensificó el problema de sombreo y favoreció la incidencia de plagas y enfermedades. Como consecuencia, las pérdidas de frutos alcanzaron hasta un 80 % en algunas parcelas evaluadas.

En este contexto, la investigación se orientó a evaluar un modelo de poda de mantenimiento adecuado, con el propósito de determinar su efecto en el rendimiento del cultivo de cacao y en la reducción de la incidencia de plagas y enfermedades en las condiciones agroecológicas de la región Ucayali.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

- ¿Cuál será el efecto de la poda de mantenimiento con diferentes números de ramas en el rendimiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*.) clon CCN- 51 en el distrito de Irazola?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cuál será el efecto de la poda de mantenimiento con 2 ramas centrales a 2.3 m de altura en el rendimiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51?

- ¿Cuál será el efecto de la poda de mantenimiento con 3 ramas centrales a 2.3 m de altura en el rendimiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51?

- ¿Cuál será el efecto de la poda de mantenimiento con 4 ramas centrales a 2.3 m de altura en el rendimiento del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo General.

- Determinar el efecto de la poda de mantenimiento con diferente número de ramas en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51 de 10 años de edad.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar el efecto de la poda de mantenimiento con 2 ramas a 2.3 m de altura en la producción en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51 de 10 años de edad.

- Evaluar el efecto de la poda de mantenimiento con 3 ramas a 2.3 m de altura en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) clon CCN- 51 de 10 años de edad.

- Evaluar el efecto de la poda con 4 ramas a 2.3 m de altura en la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) CCN- 51 de 10 años de edad.

1.4. Hipótesis.

1.4.1. Hipótesis general.

- Desarrollando la poda de mantenimiento con diferentes números de ramas podemos incrementar la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) clon CCN- 51 en el distrito de Irazola.

1.4.2. Hipótesis específicas.

- Desarrollando la poda de mantenimiento con dos números de ramas a 2.3 m de altura podremos incrementar la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.)* clon CCN- 51.

- Desarrollando la poda de mantenimiento con tres ramas a 2.3 m de altura podremos incrementar la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*.) clon CCN- 51.

- Desarrollando la poda de mantenimiento a con cuatro ramas a 2.3 m de altura podremos incrementar la producción del cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*.) clon CCN- 51.

CAPÍTULO II.
MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Ramos (2021), en su investigación “La poda y su efecto sobre la incidencia de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*.) concluye que en esta investigación los tipos de poda en el cultivo de caco es una gran ventaja ya que favorece con muchos beneficios a las plantas entre ellos la buena calidad de mazorcas, un mejor rendimiento en la plantación, ya que también evita enfermedades en las plantas.

La aplicación de diferentes tipos de podas de mantenimiento, generan efectos favorables en gran medida para el cultivo de cacao, efectos que se manifiesta de importancia y rendimientos más altos en comparación a la poda drástica que suelen hacer los agricultores.

Tobar (2022), en el mantenimiento de un sistema productivo de 1000 plantas de cacao (*Theobroma cacao L*.), aplicando técnicas agronómicas, en la vereda Hatico, municipio Yacopí-Cundinamarca. Llevó a cabo un plan de manejo agronómico al cultivo de cacao (limpias, podas, monitoreos, cosechas) permitió disminuir la infestación de las plagas y la incidencia de las enfermedades incrementando los números de frutos sanos, así como los rendimientos del cultivo.

Vera Ch., et al (2024), al realizar evaluaciones cuantitativas del índice de mazorcas y almendras, evidenció que la poda leve influyó significativamente en la producción de semillas frescas. Se observaron resultados destacados en el índice de semillas frescas en combinaciones específicas de intensidad de poda y fase lunar, como “Poda leve + Cuarto Creciente.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Aguirre (2020), en su investigación desarrollada en el caserío de Huayhuantillo-provincia de Leoncio prado - región Huánuco, concluyó que los productores no realizan adecuadamente las labores culturales esenciales para tener una buena producción como es el caso de las podas.

Ccarhuaslla (2023), en un estudio descriptivo fue recopilar información bibliográfica sobre el control de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao L.)* en la provincia de Mariscal Cáceres, región San Martín. El estudio fue descriptivo y exploratorio, utilizando fuentes confiables y antecedentes bibliográficos de los últimos 5 años. Se analizaron y determinaron los principales métodos de control de enfermedades y los costos que genera su implementación para las principales enfermedades que generan daños económicos. La moniliasis, escoba de bruja, antracnosis, mal del machete y pudrición parda de la mazorca, cuyo control es el manejo integrado como control cultural con poda y remoción de frutos, aplicación biológica de *Trichoderma hartropus* 3 L/h-1, química como azoxystrobin + difeconazole 250ml/h-1 y genética con clones resistentes como CCN-51, ICSs. Todos estos métodos son muy importantes para prevenir y controlar estas enfermedades presentes en este cultivo. El rendimiento aumentó a un promedio de 1 t/ha.

2.1.3. Antecedentes locales.

Sanchez & Tristan (2023), en un inventario de prácticas agronómicas en el cultivo de cacao y su potencial adecuación agroecológica, determinó que las podas de mantenimiento se realizan anualmente principalmente para controlar la altura de la planta y evitar cruces de ramas en las calles. Esta práctica mejora el comportamiento productivo del cultivo al eliminar la dominancia apical y favorecer un

crecimiento más equilibrado entre la parte vegetativa y la parte productiva de la planta. Asimismo, facilita las labores de control fitosanitario en las prácticas culturales y en la aplicación de productos fungicidas e insecticidas. De esta manera, se contribuye a mantener plantas sanas y a incrementar los rendimientos del cultivo.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Clasificación Taxonómica.

Colli-Silva et al. (2022), la clasificación botánica es:

Nivel taxonómico	Clasificación actual
Reino:	Plantae
División / Phylum:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malvales
Familia:	Malvaceae
Subfamilia:	Byttnerioideae
Género:	*Theobroma*
Especie:	*Cacao,* L.

2.2.2. Morfología de la planta de cacao.

Loor (2023), menciona que el clon CCN 51, es un clon creado por Homero Castro en su finca Theobroma en la región Naranjal de la provincia del Guayas, mediante el cruce de (ICS95 x IMC 67) x Oriente 1. Ha sido cultivado comercialmente desde 1980 y es conocido por su alta productividad, aunque su calidad es inferior a la de los cacaos nacionales. En muchos casos, se ha cultivado como monocultivo y sin sombra.

Amador et al (2022), identificó las características morfológicas más relevantes en las plantas de cacao:

- **Flor.** El tamaño de la flor es pequeño, de 1–2 cm de diámetro de forma: generalmente hermafrodita, con cinco sépalos y cinco pétalos, color:

blanco a crema con tintes rosados o rojizos en algunas variedades con disposición que se agrupa en cimas o racimos directamente sobre el tallo o ramas principales (caulifloria). Las partes reproductivas son los estaminodios presentes en el centro, ovario con 5 lóbulos, receptáculo corto.

- **Hoja**. la hoja es de forma: oblongo-lanceolada, punta aguda y base redondeada a cuneada. De tamaño: 10–30 cm de largo y 5–10 cm de ancho, dependiendo de la variedad y edad; de color: verde oscuro en el haz, más claro en el envés; algunas presentan antocianinas (rojo violáceo) al inicio.

Nervadura: pinnada, con nervios secundarios marcados y visibles de textura: coriácea, ligeramente rugosa.

- **Fruto (Mazorca).** El fruto es de forma: ovalada, alargada, redondeada o reniforme según el tipo (Forastero, Trinitario, Criollo), de Tamaño: 15–30 cm de largo, 7–12 cm de ancho de color: verde, amarillo, naranja o rojo; cambia con la madurez y superficie: lisa, rugosa o acanalada, con surcos longitudinales. La Pulpa: blanca, mucilaginosa, rodeando 20–60 semillas.
- **Semilla**. La semilla es de forma alargada, ovalada, cubierta por una testa (piel) de color violeta a marrón.
- **Raíz.** El sistema radicular es pivotante con raíces laterales superficiales compuesto de raíz primaria: profunda y recta, aporta estabilidad. Y raíces secundarias: ramificadas, cerca de la superficie, importantes para absorción de agua y nutrientes.

- **Tallo.** El tallo es de forma: erecto, cilíndrico, con corteza grisácea a marrón, el diámetro del tallo es variable, según edad del árbol (generalmente 15–50 cm en adultos), las ramas: presentan caulifloria, donde se desarrollan flores y frutos directamente sobre ramas y tronco de corteza: lisa en jóvenes, más rugosa y fisurada en árboles viejos.

2.2.3. Requerimientos edafoclimáticos.

Rodriguez et al (2022), describe las siguientes necesidades edafoclimática que el cultivo de cacao requiere para un adecuado crecimiento y desarrollo los siguientes:

- **Temperatura.** La temperatura óptima para el cultivo de cacao es de 22 y 30 ºC, la cual permite tener un buen desarrollo vegetativo y cosecha.
- **Precipitación.** Las plantas de cacao necesitan una precipitación de 1 200 a 4 000 mm por año. La precipitación pluvial mínima y máxima manejable es 1 400 y 3 000 mm, respectivamente y óptima de 1 500 a 2 500 mm. bien distribuidos a lo largo del ciclo. Presenta baja tolerancia al déficit de agua y en los meses con menos de 100 mm se genera déficit hídrico lo que afecta la floración y el brote de hojas. El cultivo de cacao se concentra en las tierras bajas tropicales.
- **Suelo.** Los suelos ideales para el cultivo de cacao son ricos en materia orgánica, profundo, arcilloso con buen drenaje, y topografía regular. Debe ser un suelo profundo que permita la penetración de las raíces 1.5 m buena textura con buen equilibrio de arena limo arcilla, desde suelos arcillosos agregados hasta franco-arenosos con pH entre 6-7.
- **Altitud.** Se desarrolla mejor las plantaciones de cacao en altitudes que van desde los 200 hasta los 850 msnm.

- **Topografía.** Los suelos adecuados `para el cultivo de cacao son los que poseen una inclinación menor de 25º de pendiente.
- **Humedad**. Una humedad relativa alta (aproximadamente del 50 al 70%) es una condición necesaria para el desarrollo del cacao y deseable especialmente cuando la humedad aprovechable en el suelo es insuficiente. Si los suelos no tienen suficiente drenaje, la planta de cacao puede presentar algunos daños que reducen considerablemente su producción.

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Semilla de cacao.**

Rodriguez *et al* (2022), las semillas se encuentran dentro del fruto. El número, tamaño y forma de las semillas dependerá de la variedad. Las semillas son de forma aplanada o redonda de 2 cm a 4 cm de tamaño, están ubicadas en cinco hileras dentro del fruto. La semilla está cubierta por una pulpa ácida azucarada llamada arilo o mucìlago, conocida como baba en nuestro país, el tamaño, forma y color de la semilla puede variar según el tipo de cacao. Los frutos de cacao maduran entre 5 y 6 meses después de la polinización.

- **Enfermedades del cacao.**

Guaman *et al* (2022), determina que las principales enfermedades en cacao son: la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), la moniliasis (*Moniliophthora roreri)* y la pudrición negra de la mazorca (*Phytophthora* spp.).

- **Moniliasis (*Moniliophthora roreri*),** Pilaloa *et a*l (2021), menciona que la monilla del cacao, conocido también como: moniliasis del cacao, pudrición

acuosa, mano de piedra, helada, mancha ceniza o enfermedad de Quevedo es una enfermedad ocasionada por el hongo *Moniliophthora roreri,* el cual ocasiona pudrición de los granos. Este, en presencia de temperatura y humedad altas presenta mayor diseminación, demostrando así, la influencia de estas variables climáticas en la proliferación y severidad del hongo, dependiente de la zona y la época del año.

- **Escoba de bruja** *(Moniliophthora perniciosa***),** Guaman *et al* (2022), determina que la escoba de bruja del cacao está causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa* (antes conocido como *Crinipellis perniciosa*). Es un patógeno hemibiotrófico: primero tiene una fase biotrófica (vive en los tejidos vivos de la planta) y luego una fase saprofítica (crece sobre tejidos muertos). Durante la fase biotrófica, el hongo invade los tejidos meristemáticos (zonas de crecimiento): brotes vegetativos, yemas florales, frutos jóvenes. En la fase biotrófica: aparecen “escobas verdes”: brotes anormales, ramas ramificadas densamente con hojas hipertróficas, crecimiento desordenado de ramas desde yemas florales o brotes principales. En las almohadillas florales y flores infectadas puede haber deformaciones, abortos de flores, frutos mal formados. Tras 2–3 meses, la escoba verde se seca , los tejidos necrosan y el hongo entra en su fase saprofítica donde los basidiocarpos se desarrollan sobre las escobas secas y liberan esporas.
- **Mazorca negra (*Phytophthora palmivora***), Guaman *et al* (2022), menciona que la mancha o mazorca negra, las infecciones están asociadas con el daño por heridas de la superficie de la mazorca; en ella se involucra la pudrición total del tejido carnoso como también la pulpa y las semillas. Los frutos cercanos a la

madurez fisiológica, con semillas no muy grandes y sin contacto cercano con la cáscara no presentan infección de semillas y pueden ser cosechados y fermentados. El síntoma del patógeno aparece sobre la superficie de la mazorca como una pelusa blanquecina sobre la que se forma la masa de esporangios. Esta enfermedad puede llegar a ocasionar pérdidas considerables hasta de un 35 % en la producción, siendo necesario aplicar medidas de control de enfermedades.

2.3.1. Las principales plagas de cacao.

- **Chinche del cacao (*Monalonion dissimulatum.),*** Grupo COLCO, (2020), el daño típico de *Monalonion dissimulatum* son puntos negros que se producen al insertar su estilete para alimentarse, atravez de su aparato bucal chupador, el cual afecta directamente a los frutos en cualquier etapa o tamaño.

2.3.2. Control de enfermedades.

El manejo fitosanitario recomendado para enfermedades y artrópodos en plagas asociadas al cultivo del cacao. Entre las más importantes se pueden mencionar labores como la poda, la regulación de sombríos, el control de malezas, la fertilización, los drenajes y la remoción de material vegetal enfermo.

Vera *et al* (2024) menciona que la poda de mantenimiento se realiza retirando las ramas deformadas, secas y sombreadas. Toda la biomasa vegetal resultante de la poda se incorpora al suelo y sirve como fuente de abono orgánico, ya que estos residuos (hojas, brotes y troncos) entran en un proceso de descomposición, y los nutrientes contenidos en este material se ponen a disposición de la planta, lo que contribuye a la mejora de los atributos físicos, químicos y biológicos del suelo.

2.3.3. Poda de mantenimiento en plantas de cacao.

- **Objetivos de la poda.**

Rojas *et al* (2021), determina que la poda estimula el desarrollo de las ramas primarias para equilibrar la copa del árbol. Regular la entrada de luz y aire al área productiva de la planta, para reducir la presencia de enfermedades y facilitar las labores culturales.

- **Tipos de poda.**

Rojas *et al.* (2021), menciona que existen cuatro tipos de poda de cacao:

- **Poda de Formación.**

La poda de formación es una práctica esencial en el cultivo de cacao para establecer la estructura adecuada de los árboles desde las primeras etapas de su desarrollo. Esta técnica se lleva a cabo durante los primeros años del cultivo, cuando los árboles son jóvenes y flexibles.

- **Poda de mantenimiento.**

Quiroz & Mestanza (2012) La poda de mantenimiento es una práctica de manejo que consiste en quitar las ramas inservibles del árbol de cacao para dar a la planta una mejor formación de la copa y estimular la aparición de brotes, flores y frutos. En esta entrada detallaremos sobre la poda de cacao para saber cómo se poda las plantas y aboles de cacao.

- **Poda fitosanitaria.**

La poda fitosanitaria consiste en mantener las plantas en buen estado de salud y reducir al máximo el ataque de enfermedades. Consiste en la eliminaciónde

las partes del follaje ramas y frutos que hayan sido afectadas por escoba de bruja, insectos y otras causas.

- **Poda de renovación y rehabilitación.**

Duarte (2020), determina que la poda de renovación y rehabilitación de la planta de cacao se debe realizar en plantas viejas o improductivas. Consiste en eliminar el follaje abundante y las ramas viejas para que la planta emita nuevas ramas o chupones basales, de ellos se seleccionará el mejor para formar un nuevo árbol.

- **Efecto fisiológico de la poda.**

Pariona *et al* (2025), concluyo que la poda de rehabilitación por recepa es efectiva en ciertos clones de cacao del VRAEM, especialmente CCN51 y VRAE99, evidenciando que la respuesta de las plantas de cacao a la poda depende del genotipo. Esto indica que la selección del clon es clave para asegurar resultados óptimos en programas de rehabilitación.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA.

3.1. Tipo de investigación.

La presente investigación fue de tipo experimental, con un enfoque cuantitativa y observacional, en cada uno de los diferentes tratamientos con el objetivo de comprobar la hipótesis planteada mediante metodologías establecidas.

3.2. Localización del experimento.

La presente investigación se desarrolló en la parcela del señor Job Rodríguez Guerrero ubicado en el distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali, cuya posición geográfica se encuentra ubicado por el este: 469518 y norte: 9014229, a una altura: 229 msnm.

3.3. Duración del experimento.

El ensayo se inició el 01 octubre del año 2024 y culminó el 31 de setiembre del año 2025.

3.4. Condiciones edafoclimáticas.

3.4.1. Clima.

Según SENAMHI (2025), describe al distrito de Irazola que cuenta con una temperatura anual promedio de 28 °C y con precipitación anual promedio de 2 510 mm/año.

Tabla 1.

Condiciones edafoclimáticas en el distrito de Irazola.

Mes	Temperatura maxima			Temperatura minima			Humedad relativa			*Precipitación (mm/ año)*
	Media	2025	2024	Media	2025	2024	Media	2025	2024	2025
Enero	30.9	30.8	31.3	24	24	24	80.8	880	85	300–350
Febrero	30.4	29.5	31.1	24	24	24	85.1	85	85	300–360
Marzo	30.5	30.3	31.6	23.8	24	24	84.6	83	85	230-240
Abril	30.8	30.8	31.3	24.4	24	24	79.8	82	85	333.4
Mayo	30.1	30.1	29.1	23.8	23	23	83.3	84	86	150–180
Junio	30.2	29.6	31.1	22.9	23	22	79.8	82	81	90
Julio	30.9	30.3	30.5	22.1	20	21	74.7	71	77	75–85
Agosto	32.7	31.6	32.7	23.5	22	22	69.8	71	72	80–100
Setiembre	33.1	31.6	33.8	24.1	23	23	72.9	77	74	125–140
Octubre	32.9	30.6	33.5	24.9	23	24	74.5	80	76	190–210

Fuente: SENAMHI (2021). Estación Meteorológica Pucallpa.

3.4.2. Suelo.

Las características del suelo experimental corresponden a una textura franco-arcillosa.

3.5. Metodología.

La metodología involucró la Identificación de las siguientes variables:

3.5.1. Variables en estudio.

- **Variable independiente.**

Poda de mantenimiento con diferentes números de ramas en plantas de cacao, clon CCN - 51.

Tabla 2.

Características de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Descripción de los tratamientos	
	Poda de mantenimiento	Altura de la poda (m)
T0	0 (testigo) modelo del productor	3
T1	Con 2 números de ramas	2.3
T2	Con 3 números de ramas	2.3

T3	Con 4 números de ramas	2.3

- **Variable dependiente**
    - Inicio de producción.
    - Número de frutos sanos.
    - Porcentaje de frutos enfermos por tipo de enfermedad.
    - Rendimiento por ha.

- **Inicio de producción.**

A los 90 días de realizadas las labores de poda de mantenimiento, se registró el número de frutos cuajados en todas las plantas ubicadas dentro de cada unidad experimental en cada tratamiento.

- **Número de frutos sanos.**

A los 120 días después de la poda de mantenimiento hasta el inicio de la producción, se registró el número de frutos sanos en cada planta ubicado dentro de cada unidad experimental de cada tratamiento, considerando frutos que alcanzaron su madurez libre de presencia de enfermedades.

- **Porcentaje de frutos enfermos por tipo de enfermedad.**

Desde los 120 días después de las labores de poda de mantenimiento se registraron todos los frutos enfermos agrupando por similitud en la incidencia de síntomas de enfermedad en cada unidad experimental de cada tratamiento. Cabe resaltar que los frutos infectados correspondieron únicamente a moniliasis (*Moniliophthora roreri*). No se registró incidencia de las otras dos enfermedades

evaluadas, *Phytophthora* spp. ni escoba de bruja, en ninguna de las plantas de los 16 tratamientos.

- **Rendimiento.**

A los 180 días posteriores al cuajado, una vez completado el proceso fisiológico de maduración el fruto de cacao, se procedió a la cosecha y al pesaje del total de granos obtenidos por cada mazorca evaluada.

3.6. Materiales.

Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.
Los siguientes materiales, insumos y equipos que se emplearán en dicha investigación serán los siguientes:

- Terreno agrícola
- Plantas de cacao CCN51 de 10 años
- Balde de plástico
- Balanza digital de 1000 g.
- Balanza tipo reloj de 20 kg.
- Borrador
- Calculadora
- Cinta métrica.
- Regla graduada Vernier
- Letrero de identificación
- Fertilizantes compuestos 20-20-20
- Pasta cúprica cicatrizante.
- Abono foliar (Bayfolan).
- Libreta de apuntes.
- Lapicero
- Tijera de podar de una y dos manos.
- Regla con medidas establecidas.
- Machete.

- Tijera de podar de una mano.
- Serrucho.
- Laptop.
- Cámara digital.
- Útiles de escritorio
- Tinta para impresión

3.7. Conducción del ensayo.

Durante la ejecución del experimento, se desarrollaron las siguientes actividades:

Reconocimiento del área experimental de la tesis: esta actividad se realizó el 1 de octubre del 2024, conjuntamente con el asesor, Dr Héctor Arbildo Paredes se visitó el área donde se llevó a cabo el proyecto de tesis que se sitúa, en el caserío Playa Bella en la parcela del señor Job Rodríguez Guerrero ubicado en el Distrito de Irazola, Provincia de Padre Abad, Departamento de Ucayali, cuya posición Geográfica se encuentra ubicado por el Este: 469518 y Norte: 9014229, a una altura: 229 msnm.

3.8. Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico.

3.8.1. Operacionalización de variables.

- **Variables independientes.**

La poda de mantenimiento consistió en seleccionar las mejores ramas en cuanto a características fisiológicas y posicionados en la estructura de la planta, eliminando las demás ramas, podando a todas las ramas a 2,3 m de altura en las diferentes unidades experimentales; con el objetivo de formar una estructura y arquitectura adecuada en las plantas de cacao clon CCN 51 de 10 años de edad, generando mayor espacio entre copas de las plantas permitiendo mayor ingreso de

rayos solares, ventilación, facilitando las labores agronómicas y el control de plagas y enfermedades, la cual consistió de la siguiente manera:

- En el tratamiento T0 se realizó la poda de mantenimiento con el modelo característico del productor.
- En el tratamiento T1 se realizó la poda de mantenimiento a una altura de 2,3 m, dejando dos ramas que conforman la estructura de la copa de la planta
- En el tratamiento T2 se realizó la poda de mantenimiento a una altura de 2,3 m, dejando tres ramas que conforman la estructura de la copa de la planta
- En el tratamiento T3 se realizó la poda de mantenimiento a una altura de 2,3 m, dejando dos ramas que conforman la estructura de la copa de la planta.

- **Variable dependiente.**

V_1: Inicio de producción.

Se evaluó las 3 plantas netas intermedias en cada unidad experimental de cada tratamiento dentro del área de investigación. En dichas plantas seleccionadas se registró a todos los frutos desde el mes de cuajado. Esta evaluación se desarrolló mensualmente.

V_2: Número de frutos sanos.

En las tres plantas netas intermedias en cada unidad experimental de cada tratamiento dentro del área de investigación, se contó cada 30 días el número de mazorcas sanas presentes en las plantas de cacao. Esta actividad se realizó mensualmente.

V_3: Número de frutos enfermos.

En las tres plantas netas intermedias en cada unidad experimental de cada tratamiento dentro del área de investigación, se contaron e identificaron los

números de mazorcas que presentan daños por enfermedad de moniliasis (*Moniliophthora roreri*). No se encontraron incidencias de mazorca negra (*Phytophthora spp*.), ni escoba de bruja (*Crinipellis perniciosa*) y se dividió entre las tres plantas netas evaluadas y posteriormente se multiplico por 100 para obtener el porcentaje de mazorcas enfermas. Esta actividad se realizò en febrero, marzo, abril y junio.

V_4: Rendimiento.

En las 3 plantas netas intermedias en cada unidad experimental de cada tratamiento dentro del área de investigación. Se contó el número de mazorcas por plantas; el número de granos por mazorca y el peso de 100 granos. Luego se procedió a la transformación a peso seco con la aplicación del factor de conversión de 0,4 y el resultado se multiplicó por la cantidad de plantas por hectárea del sistema en tresbolillo (1 283 plantas/ha).

- **Preparación del terreno y muestreo de suelo.**

El terreno del campo experimental se seleccionó 144 planta de cacao clon CCN51 con uniformidad fisiológica y relieve de suelo. La ubicación de las plantas fue de la siguiente manera: 3 plantas intermedias de cada unidad experimental en cada tratamiento, haciendo un total de 48 plantas netas que fueron evaluadas.

- **Demarcación del terreno.**

Se demarcó un área de 1 296 m^2, con 144 plantas en hileras de 3 en cada unidad experimental.

- **Fertilización.**

Se diseñó un plan de fertilización con un fertilizante balanceado con fuente de nitrógeno, fósforo y potasio (20-20-20), a dosis de 300 gr por planta. Aplicando 1 mes antes del inicio de la poda de mantenimiento. Incorporándolo al voleo a 90 cm del eje del tallo cubriéndolo con hojarascas para evitar la lixiviación y volatilización.

- **Control de malezas.**

Se efectuó aplicando control manual con machete y mecánico con motocultivadora para erradicar las malezas. Durante la ejecución del experimento se realizaron 4 controles de malezas: a los 30, 60, 90 y 120 días.

- **Desramillado y despunte.**

Se realizó cortando todas las ramas entrecruzadas y la dominancia apical, para ello se utilizó una tijera de podar de dos manos y de una mano. Esta actividad se desarrolló a intervalos de 4 meses.

- **Visita de jurado.**

Se llevó a cabo el 30 de diciembre del 2024. En esta actividad se coordinó con los miembros de los jurados que supervisen el campo de ensayo para sus respectivas recomendaciones y evaluaciones. Por motivo de fuerza mayor, solo se contó con la presencia del presidente del jurado de tesis, el Dr. Javier Amasifuen Vigo. Quien, al finalizar la visita, firmo el acta correspondiente.

- **Tabulación de datos y redacción del informe de tesis.**

Los datos cuantitativos registrados luego de la evaluación de las variables, fueron procesados y presentados a través del software SPSS versión 25, donde se utilizó el análisis de variancia (ANVA) y la prueba paramétrica de Tukey con

un alfa de 0.05 para determinar las diferencias entre los promedios de los tratamientos estudiados

- **Cosecha de frutos en las plantas de cacao.**

se realizó a los 200 días después de la poda de mantenimiento, utilizando una tijera de una mano para cortar todos los frutos que alcanzaron su madurez fisiológica.

3.9. Población y tamaño de muestra.

La población de estudio estuvo constituida por el total de 144 plantas de cacao clon CCN51 (9 plantas por cada unidad experimental) de 10 años de edad en etapa de producción seleccionadas al azar, en plantaciones establecidas mediante el sistema de tresbolillo a 3m x 3m entre plantas con una densidad de 1 283 plantas por ha.

3.10. Diseño experimental.

Para la presente investigación se utilizó un diseño de Bloques completos al azar (DBCA) con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones con un total de 16 unidades experimentales.

Cada unidad experimental estaba conformada de 9 plantas, de las cuales se seleccionaron 3 plantas netas de la fila intermedia de cada unidad experimental; dejando 6 plantas para efecto de borde en los extremos en cada unidad experimental, que hacen un total de 3 plantas y 48 plantas entre todos los tratamientos a evaluar por cada variable dependiente.

Los resultados fueron procesados y presentados a través del software SPSS versión 25, donde se utilizó el análisis de variancia (ANVA) y la prueba paramétrica

de Tukey con un alfa de 0.05 para determinar las diferencias entre los promedios de los tratamientos estudiados.

Tabla 3.

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA)

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Cálculo
Repeticiones (r - 1)	3	4 - 1 = 3
Tratamientos (t - 1)	3	4 - 1 = 3
Error (r - 1)(t - 1)	9	3 × 3 = 9
Total (r × t - 1)	15	16 - 1 = 15

La ecuación que se utilizò:

Yijk = U + ti + bj + eijk

Dónde:

Yijk : Observación en estudio.

ti= Efecto del i-esimo tratamiento.

U = Media general.

bj = Efecto del bloque.

eijk = Error experimental.

3.10.1. Muestra.

La muestra estuvo conformada por 48 plantas de cacao; en cada unidad experimental, se seleccionaron 3 plantas para evitar el efecto de borde; haciendo un total de 12 plantas por cada tratamiento y la sumatoria de 48 plantas en los 4 tratamientos que fueron evaluadas.

Descripción detallada de los métodos del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.

- **Diseño del muestreo.**

En la presente investigación se utilizó un diseño de muestreo determinado por el tamaño de la muestra, en cada uno de las unidades experimentales y con base en los objetivos del proyecto.

El muestreo estuvo definido por plantas de cacao clon CCN51 de 10 años de edad en cada unidad experimental, constituida por 12 plantas en cada tratamiento que proviene de cada unidad experimental constituida de 9 plantas (3 hileras constituida cada uno de 3 plantas). En cada unidad experimental fue evaluada 3 plantas de la fila intermedia; dejando 6 plantas para efecto de borde o sea de 12 plantas por cada tratamiento, haciendo un total de 48 plantas en los 4 tratamientos investigados que sirvieron para efectuar las evaluaciones correspondientes.

Figura 1.

Diseño del área experimental.

BLOQUES	TRATAMIENTOS			
I	**T0:** Poda característica del productor	**T1:** poda a 2.3 m de altura con 2 números de ramas	**T2:** Poda 2.3 m de altura con 3 números de ramas	**T3:** poda a 2.3 m de altura con 4 número de ramas
II	**T2:** Poda 2.3 m de altura con 3 números de ramas	T**3:** poda a 2.3 m de altura con 4 número de ramas	**T1:** poda a 2.3 m de altura con 2 número de ramas	**T0:** Poda característica del productor
III	**T3:** poda a 2.3 m de altura con 4 números de ramas	**T2:** Poda 2.3 m de altura con 3 números de ramas	**T0:** Poda característica del productor	**T1:** poda a 2.3 m de altura con 2 números de ramas
IV	**T1:** poda a 2.3 m de altura con 2 números de ramas	**T0:** Poda característica del productor	**T3:** poda a 2.3 m de altura con 4 números de ramas	**T2:** Poda 2.3 m de altura con 3 números de ramas

3.11. Dimensiones del área de experimento.

Largo: 36.0 m

Ancho: 36.0 m

Área total: 1296 m^2

Nº de tratamientos: 4

Nº de bloques: 4

N° total de plantas: 144 plantas

Nº Total de unidades experimentales: 16

Repeticiones: 4

Distancia entre repeticiones: 3.0 m

Unidad experimental (área neta).

Largo: 9.0 m

Ancho: 9.0 m

Área total: 81.0 m^2

Número de plantas por unidad experimental: 9 plantas.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS.

4.1. Inicio de producción.

El inicio de producción presentó variación entre los tratamientos evaluados:

Tabla 4.

Inicio de producción por tratamiento.

Tratamiento	Inicio de producción (meses)	Descripción
T2	1.25	Inicio más temprano.
T1	1.75	Segundo inicio más temprano.
T0	2.00	Inicio intermedio.
T3	2.25	Inicio más tardío.

Los resultados del análisis de varianza de inicio de producción (unidad), se presentan en la tabla 04.

Tabla 5.

Prueba de efectos inter sujetos de inicio de producción.

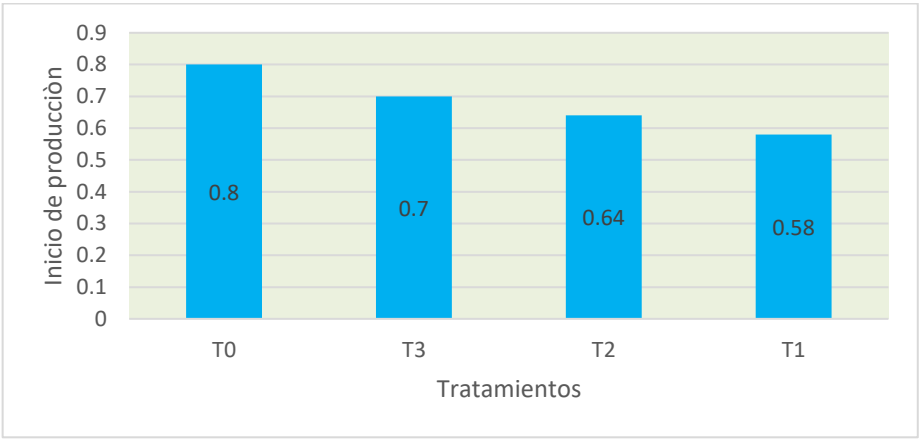
Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	1,187	3	,396	,588	,638
	Error	6,062	9	,674[b]		
Bloque	Hipótesis	4,188	3	1,396	2,072	,174
	Error	6,062	9	,674[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	6,062	9	,674	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

De acuerdo con este análisis, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados (p = 0.638 > 0.05), lo que indica que el inicio de producción fue estadísticamente similar entre ellos.

Figura 2.

Promedios de Inicio de producción por tratamiento.



.

El inicio más temprano de producción observado en el tratamiento T2 puede explicarse por una mejor regulación fisiológica de la planta y una mayor eficiencia en la distribución de fotoasimilados hacia los órganos reproductivos, la cual permitió un mejor equilibrio hormonal, especialmente entre auxinas, citoquininas y giberelinas, lo cual reduce la dominancia apical, estimula la diferenciación de yemas florales y favorece la emisión temprana de flores y cuajado de frutos.

4.2. Número de frutos sanos por planta.

El número promedio de frutos sanos por planta evidenció diferencias entre tratamientos:

Tabla 6.

Promedios de frutos sanos por tratamiento

Tratamiento	Frutos sanos por planta (promedio)	Descripción
T0	13.78	Mayor promedio de frutos sano
T3	12.13	Segundo valor más alto.
T2	11.45	Valor intermedio.
T1	9.58	Menor promedio de frutos sanos.

Tabla 7.

Pruebas de efectos inter-sujetos de frutos sanos.

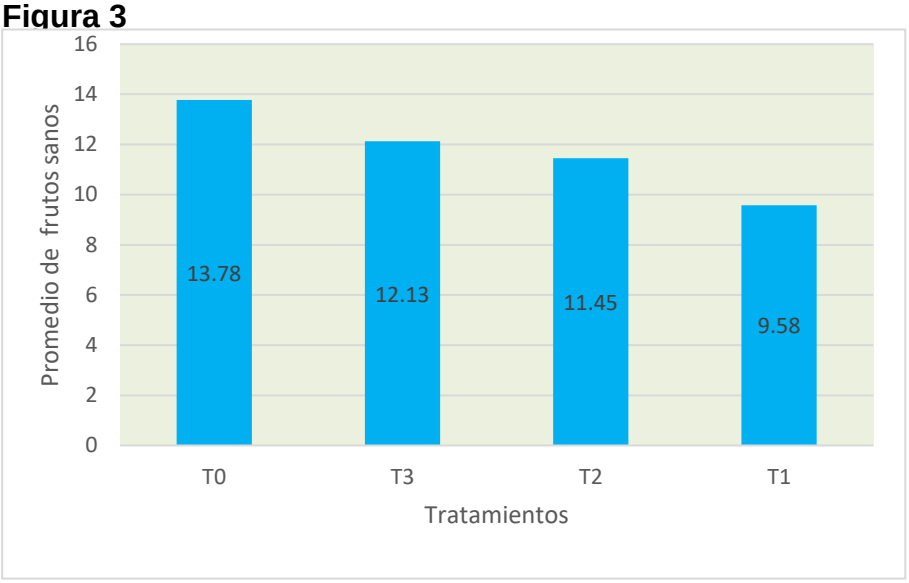
Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	36,242	3	12,081	,94	,458
	Error	114,846	9	12,761[b]		
Bloque	Hipótesis	55,727	3	18,576	1,45	,291
	Error	114,846	9	12,761[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	114,846	9	12,761		.
	Error	,000	0			

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

- De acuerdo con el análisis estadístico realizado mediante el software SPSS versión 25, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (p = 0.458 > 0.05). Esto indica que los tratamientos aplicados no influyeron de manera significativa en la cantidad de frutos sanos producidos por las plantas de cacao.
- Asimismo, no se observaron diferencias significativas entre los bloques (p = 0.291 > 0.05), lo que sugiere que las condiciones propias de cada bloque no tuvieron un efecto significativo sobre esta variable.
- En T0, la planta mantuvo un menor estrés reduce la abscisión floral y de frutos jóvenes con un balance hormonal adecuado de auxinas y citoquininas, hormonas clave para el cuajado, la retención de frutos y el crecimiento normal del pericarpio con mayor resistencia fisiológica a patógenos con buena capacidad de defensa estructural. Gran parte de la producción se ubicó en ramas altas y externas zonas con mejor

iluminación relativa, estos frutos, aunque más expuestos, completaron su desarrollo y contribuyeron al rendimiento total. Esto se traduce en mayor proporción de frutos sanos.

Figura 3



4.3. Porcentaje de enfermedad.

La incidencia de frutos enfermos, reflejó un comportamiento diferencial entre los tratamientos:

Tabla 8.

Porcentaje de frutos enfermos por tratamiento

Tratamiento	Frutos afectados (%)	Descripción
T3	1.88 %	Menor porcentaje; mejor condición fitosanitaria.
T1	3.53 %	Segundo porcentaje más bajo.
T0	4.38 %	Nivel intermedio de frutos afectados.
T2	4.60 %	Mayor porcentaje de frutos afectados.

Tabla 9.

Prueba inter-sujetos de porcentaje de frutos enfermos

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	18,327	3	6,109	,467	,712
	Error	117,611	9	13,068[b]		
Bloque	Hipótesis	32,612	3	10,871	,832	,509
	Error	117,611	9	13,068[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	117,611	9	13,068	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

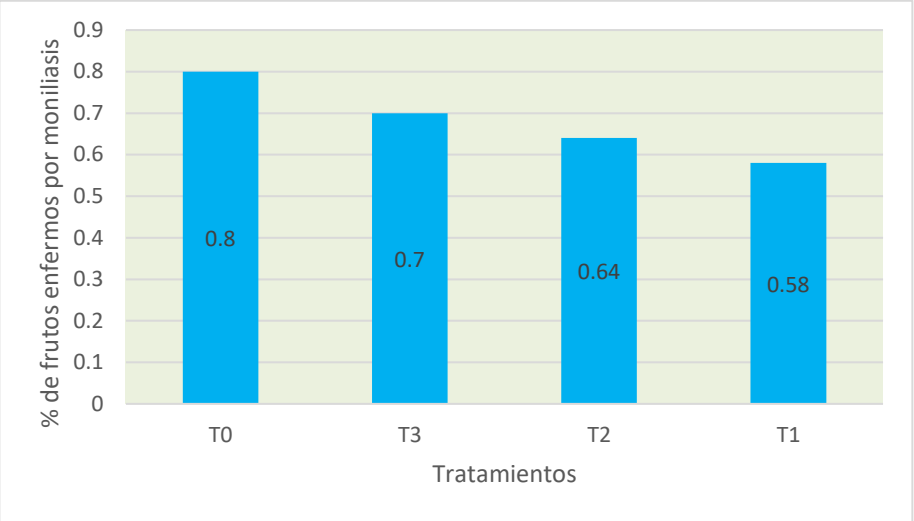
Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05).

- El análisis de varianza (ANOVA) realizado para la variable porcentaje de enfermedad mostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados (F = 0.467; p = 0.712 > 0.05).

- De igual modo, los bloques no presentaron diferencias significativas (F = 0.832; p = 0.509 > 0.05), lo cual indica que las repeticiones del ensayo fueron homogéneas y no influyeron de manera relevante sobre el comportamiento de la variable.

Figura 4.

Porcentaje de frutos enfermos por moniliasis.



- En la Figura se observa que el tratamiento T3 presentó el menor porcentaje de enfermedad (2.00%), mientras que T2 alcanzó el valor más alto (4.75%). El T3 mostrò un equilibrio adecuado entre producción y sanidad, un modelo adecuado para recomendar en la zona. Con 4 ramas, la planta de cacao mantiene una mayor área foliar funcional, lo que incrementa la fotosíntesis y la producción de carbohidratos. Estos fotoasimilados permiten, mayor energía para activar mecanismos de defensa (síntesis de lignina, fenoles, fitoalexinas) mejor nutrición de frutos y tejidos, haciéndolos menos susceptibles a infecciones.

- A pesar de estas variaciones, el análisis de varianza mostró que no existen diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.712 > 0.05$). Esto indica que los tratamientos no influyeron de manera significativa en la reducción del porcentaje de enfermedad (Moniliasis).

4.4. Rendimiento.

Tabla 10.

Rendimiento promedio de rendimiento por tratamiento.

Tratamiento	Rendimiento (kg/planta)	Descripción
T0	0.80	Mayor rendimiento entre los tratamientos.
T3	0.70	Segundo rendimiento más alto.
T2	0.64	Rendimiento intermedio.
T1	0.58	Rendimiento más bajo.

Tabla 11.

Pruebas de efectos inter-sujetos.de rendimiento por tratamiento.

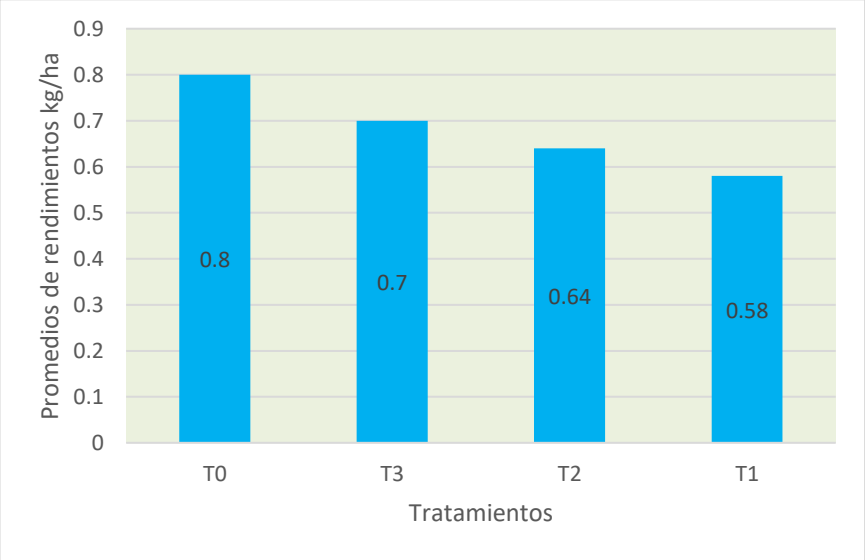
Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	107318,750	3	35772,917	1,030	,425
	Error	312606,250	9	34734,028[b]		
Bloque	Hipótesis	142118,750	3	47372,917	1,364	,315
	Error	312606,250	9	34734,028[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	312606,250	9	34734,028	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05).

- El valor p = 0.425 para Tratamiento es mayor que 0.05, lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto al rendimiento.
- El efecto de bloque (p = 0.315) no muestra diferencia significativa, por lo tanto, los bloques no influyeron significativamente en el rendimiento.

Figura 5.

Promedios de rendimientos por tratamiento



Al no cortarse ramas estructurales y mantener una altura cercana a 3 m, el T0 desarrolló, Mayor número de cojines florales Más puntos de floración y fructificación, aunque hubo más frutos enfermos, el número total de frutos producidos fue mayor, lo que elevó el rendimiento final.

Mayor biomasa aérea, alta capacidad fotosintética global, permitiendo menor estrés fisiológico severo, desvío de carbohidratos hacia rebrote vegetativo. Gran parte de la producción se ubicó en ramas altas y externas, zonas con mejor iluminación relativa.

CAPÍTULO V.
DISCUSIÓN.

.

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que los tratamientos aplicados influyeron de manera diferencial en el número de frutos sanos por planta, el porcentaje de frutos afectados y el rendimiento en kg por planta, lo cual coincide con lo reportado por diversos autores sobre la importancia de las prácticas culturales, especialmente la poda, en el cultivo de cacao.

El tratamiento T2 presentó el inicio de producción más temprano con 1.25 meses, seguido de T1 con 1.75 meses**,** T0 con 2.00 meses y finalmente T3**,** que registró el inicio más tardío con 2.25 meses. Estudios más recientes como el de Keller et al. (2025) confirman que la poda modifica la floración y el rendimiento del cacao, influyendo indirectamente en el momento de inicio de la producción, puede acelerar o retrasar la producción inicial dependiendo de su intensidad y del estado fisiológico del árbol, lo que respalda los resultados diferenciados encontrados entre los tratamientos evaluados.

En relación con el número de frutos sanos por planta, el tratamiento T0 registró el mayor promedio (13.78 frutos), seguido por T3 (12.13 frutos), T2 (11.45 frutos) y finalmente T1. Este comportamiento concuerda con lo señalado por Tosto et al. (2022), que la variabilidad del efecto de la poda, según el tamaño del árbol y competencia, el efecto de la poda en el número de frutos cosechados puede variar ampliamente dependiendo del tamaño del árbol y la competencia entre plantas. En árboles pequeños bajo baja competencia, la poda redujo el número de frutos hasta

un 58 %, mientras que en árboles grandes y con alta competencia, la poda aumentó hasta un 150 %.

Respecto al porcentaje de frutos afectados, el tratamiento T3 presentó el valor más bajo (1.88 %), evidenciando una mejor condición fitosanitaria. Estos resultados respaldan lo expuesto por Vera et al. (2024), al evaluar tres intensidades de poda en híbridos de cacao y su efecto en producción, sanidad y rendimiento. Las podas leves (poca remoción de ramas) mejoraron rendimiento en kg/ha y cantidad de mazorcas. Las podas moderadas y severas redujeron incidencia de enfermedades como la moniliasis.

En cuanto al rendimiento por planta, T0 (800 kg /ha) alcanzó el valor más alto (0.80 kg/planta), seguido de T3 (700 kg/ha) que tiene el menor porcentaje de enfermedad, T2 (640 kg /ha) y T1. (580 kg/ha). Este resultado guarda relación con la afirmación de Keller et al. (2025), quien demuestra que el tamaño del árbol articula el efecto de la poda sobre la producción**,** árboles de mayor tamaño mantienen una distribución de luz más uniforme en el dosel, lo que puede incrementar la floración y el número de frutos al interactuar con poda adecuada.

En conjunto, los resultados confirman que la aplicación correcta y oportuna de prácticas culturales, especialmente la poda y el abonamiento, constituye una estrategia fundamental para incrementar la productividad y reducir la incidencia de enfermedades en el cultivo de cacao.

CAPÍTULO VI.
CONCLUSIONES.

- La poda de mantenimiento realizada con dos ramas a 2,3 m de altura en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) clon CCN-51 de 10 años de edad no presentó un efecto significativo sobre el inicio de la producción, la cantidad de frutos sanos, el porcentaje de frutos enfermos ni la producción total. Los análisis estadísticos indicaron valores de significancia mayores a 0,05, lo que evidencia que este tipo de poda no genera diferencias productivas relevantes frente a los otros tratamientos evaluados.

- La poda de mantenimiento con tres ramas a 2,3 m de altura no mostró diferencias estadísticamente significativas en las variables productivas analizadas. Los resultados obtenidos indican que este sistema de poda no influyó de manera directa sobre el inicio de la producción, la cantidad de frutos sanos, el porcentaje de frutos enfermos ni la producción del cultivo de cacao clon CCN-51, presentando un comportamiento similar al de los demás tratamientos.

- La poda de mantenimiento con cuatro ramas a 2,3 m de altura no tuvo un efecto significativo sobre el inicio de producción, el número de frutos sanos, el porcentaje de frutos enfermos ni la producción total del cultivo. Los valores de significancia superiores a 0,05 confirman que el incremento en el número de ramas estructurales no representa una ventaja productiva en las condiciones evaluadas.

- Los resultados del estudio permiten concluir que la poda de mantenimiento con diferente número de ramas a 2,3 m de altura en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) clon CCN-51 de 10 años de edad no tuvo un efecto significativo sobre la producción del cultivo, ya que no se registraron diferencias estadísticas en el inicio de producción, el número de frutos sanos, el porcentaje de frutos enfermos ni en la producción total entre los tratamientos evaluados. Los análisis de varianza mostraron valores de significancia mayores a 0,05, lo que indica que la variación en el número de ramas estructurales no influyó de manera determinante en el rendimiento productivo del cacao bajo las condiciones del estudio. En consecuencia, los sistemas de poda evaluados presentaron un comportamiento productivo similar.

CAPÍTULO VII.
RECOMENDACIONES.

- Realizar las labores de poda de mantenimiento después de realizar las labores de abonamiento con análisis de suelo respectivo para uniformizar el inicio de `producción acortando el tiempo de recuperación de las plantas en respuestas a las labores de poda de mantenimiento.

- Adoptar podas de mantenimiento con 3 o 4 ramas en cacao CCN-51 de 10 años, ya que estos tratamientos mostraron mejores tendencias de producción y sanidad.

- Implementar un manejo sanitario complementario en árboles con 4 ramas (T0), ya que, aunque tienen mayor rendimiento, presentan mayor susceptibilidad a desarrollar frutos enfermos.

- Continuar realizando podas de mantenimiento a 2.3 m de altura, dado que facilita la cosecha y la aireación del área productiva de la planta.

- Realizar estudios en diferentes épocas del año y con plantas de diferentes edades para confirmar estos resultados y mejorar la recomendación final del manejo de copa.

- Complementar la poda con un plan de nutrición y control fitosanitario, para maximizar el potencial productivo del clon CCN-51.

- Hacer un plan de manejo integrado de abonamiento, poda de mantenimiento y manejo fitosanitaria de manera sincronizada a la fenología productiva del cultivo de cacao, debido que la incidencia observada en los frutos podría deberse a factores ambientales o biológicos no controlados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aguirre Ch., F. (2020). *Alicia*. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAS_510729a045d3fc397c661dbbe72f8175.

Amador S., C., Alvarado B., A., Farah A., S., & Martillo G., J. (2022). Caracterización morfológica del cacao nacional “Theobroma cacao L.” del cantón Naranjal, Ecuador. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 80-97.

Ccarhuaslla O., M. (18 de Abril de 2023). Control de enfermedades del cacao (Theobroma cacao L.) en la provincia de Mariscal Caceres, Region San Martin año 2022. San Martin, San Martin, Peru: Universidad Nacional de San Martin. Fondp Editorial.

Colli S., M., J., R., & J., P. (2024). Phylogenetic evidence reshapes the taxonomy of Cacao and its allies (Theobroma and Herrania; Malvaceae, Byttnerioideae). *Brittonia*, 53-61.

Duarte C., E. (2020). Duarte Castro, Eddy Santiago (2020) Manejo agronomico en cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) y proceso de certificacion de fincas en la Comunidad Sitio Historico, Matiguas, 2020. *RiUNA*, S/N.

GrupoCOLCO. (2020). *PlantiwisePlus Knowledge Bank*. Obtenido de PlantiwisePlus Knowledge Bank: https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.20207800520?utm_source=chatgpt.com

Guaman V., M., Jaramillo A., E., & Bernal M., J. (2022). CONTROL BIOLÓGICO DE LA MAZORCA NEGRA (PHYTOPHTHORA PALMIVORA L.). *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 149-154.

Huaman S., O. (Noviembre de 2022). *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.* Obtenido de https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/1363/1/Commodities%20Cacao_%20abr-jun%202022.pdf

Keller, C., C., & Ontiveros L., E. (2025). Effects of pruning on flowering and yields of Cacao Nacional Boliviano. *Agroforest Syst*, 99-105.

Loor F., S. (2023). *Universidad Agraria del Ecuador.* Obtenido de Universidad Agraria del Ecuador: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LOOR%20FAJARDO%20SAMUEL%20MOISES.pdf

Midagri. (29 de Mayo de 2024). *Agraria.pe*. Obtenido de Agraria.pe: https://agraria.pe/noticias/superficie-agricola-de-peru-alcanzo-las-11-2-millones-de-hec-39594

Pariona I., T., Julca O., A., Falconi, J., Castro C., V., & Borjas V., R. (2025). CACAO PORCELANA PRESENTA MENOS VIGOR VEGETATIVO QUE ‘VRAE 99’ Y ‘CCN 51’ DESPUÉS DE UNA PODA DE REHABILITACIÓN BAJO UNA AGRICULTURA DE SECANO. *Ecología Aplicada*, 29.

Pilaloa D., W., Alvarado A., A., & Perez V., D. (2021). Manejo agroecológico de la Moniliasis en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) mediante la utilización de

biofungicidas y podas fitosanitarias en el cantón La Troncal. *Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias ALFA*, 12.

Quiroz V., J., & Mestanza V., S. (2012). *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Ecuador*. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Ecuador: https://infoagronomo.net/poda-de-cacao/?utm_source=chatgpt.com

Ramos C., J. (2021). *Repositorio Institucional de la Universidad Tecnica de Babahoyo.* Obtenido de https://dspace.utb.edu.ec/items/8dc12580-cb0f-48e2-97ba-f86378d93830

Rodriguez V., N., Chavez R., B., Gomez D., M., Vasquez M., S., & Estrada d., P. (31 de Enero de 2022). *Alianzas y Tendencias - BUAP.* Obtenido de Alianzas y Tendencias - BUAP: https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/f6151039-2228-4d0e-9b4c-28be7281f45e/content

Rojas M., J., Ortiz C., L., Escobar P., L., Rojas B., M., & Jaimes S., Y. (2021). Descomposición y liberación de nutrientes en biomasa por poda de cacao (Theobroma cacao L.) en Rionegro, Santander, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 888-900.

Sanchez Ch., J., & Tristan C., M. (Enero de 2023). *Iniciative on Agroecology - CGIAR.* Obtenido de Iniciative on Agroecology - CGIAR: https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/34146500-5f31-4af1-a8aa-7737ff16ac2e/content

SENAMHI. (2025). *Plataforma Nacional de Datos Abiertos*. Obtenido de Plataforma Nacional de Datos Abiertos: https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/datos-hidrometeorol%C3%B3gicos-de-libre-acceso?utm_source=chatgpt.com

Tobar A., A. (2022). *Universidad de Lasalle.* Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/items/def3ee47-ba56-4235-a177-4df3d97dd3ad

Tosto A., P., Z., E., G., J., E., & N., A. (2022). The effect of pruning on yield of cocoa trees is mediated by tree size and tree competition. *Scientia Horticulturae*, S/N.

Vera Ch., J., Bautista P., L., Vasquez C., L., Alvarado V., K., Tuarez G., D., & Rodriguez C., S. (2024). Evaluacion de tres intensidades de poda y cuatro fases lunares en hibridos de cacao. *Revista Agrotecnologica Amazonica*, 9.

ANEXOS.

ANEXO 1.

Resultados de pruebas de efectos.

Tabla 12A. *Pruebas de efectos inter-sujetos, inicio de producción.*

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	1,187	3	,396	,588	,638
	Error	6,062	9	,674[b]		
Bloque	Hipótesis	4,188	3	1,396	2,072	,174
	Error	6,062	9	,674[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	6,062	9	,674	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

Tabla 13A. *Pruebas de efectos inter-sujetos, frutos sanos.*

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	36,242	3	12,081	,947	,458
	Error	114,846	9	12,761[b]		
Bloque	Hipótesis	55,727	3	18,576	1,456	,291
	Error	114,846	9	12,761[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	114,846	9	12,761	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

Tabla 14A. *Pruebas de efectos inter-sujetos, Porcentajes de frutos enfermos.*

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	18,327	3	6,109	,467	,712
	Error	117,611	9	13,068[b]		
Bloque	Hipótesis	32,612	3	10,871	,832	,509
	Error	117,611	9	13,068[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	117,611	9	13,068	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

Tabla 15A. *Pruebas de efectos inter-sujetos*

Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	Hipótesis	107318,750	3	35772,917	1,030	,425
	Error	312606,250	9	34734,028[b]		
Bloque	Hipótesis	142118,750	3	47372,917	1,364	,315
	Error	312606,250	9	34734,028[b]		
Tratamiento * Bloque	Hipótesis	312606,250	9	34734,028	.	.
	Error	,000	0	.[c]		

Nota. No se encontraron diferencias significativas (p > 0.05)

ANEXO 2.

Ficha de recolección de datos.

Item	Objetivos especificos	VARIABLES															
		Inicio de producción (N° mes).				Nùmero de frutos enfermos N° mes				Nùmero de frutos sanos N° mes				Rendimiento por ha. Promedio.			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Ensayo: Fecha de evaluaciòn: Evaluador:																	
1	Efecto de poda: 2.3 m alt. Con 2 ramas centrales.																
2	Efecto de poda: 2.3 m alt. Con 3 ramas centrales.																
3	Efecto de poda: 2.3 m alt. Con 4 ramas centrales.																
4	Testigo: Poda caracteristica de la zona.																
Total																	

ANEXO 3.

Evidencias fotográficas realizados durante el proceso de ejecución del proyecto de investigación.

Figura 6A. *Tratamiento1, plantas podadas a 2.3 m con dos números de ramas.*



Figura 7A. *Tratamiento 2, plantas podadas a 2.3 m de altura con 3 números de ramas.*



Figura 8A. *Tratamiento 3, plantas podadas a 2.3 m de altura con 4 números de plantas.*



Figura 9A. *Tratamiento 0, poda modelo agricultor.*



Figura 10A. *Inicio de producción.*



Figura 11A. *Plantas de cacao con frutos.*

