



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Rolando Ramírez Ríos

<https://orcid.org/0000-0001-5342-8025>

Asesor:

Dr. Orlando Ríos Ramírez

<https://orcid.org/0000-0002-5594-9454>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

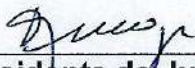
Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo


Autor:

Rolando Ramírez Ríos

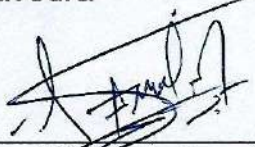
Sustentado y aprobado el 01 de junio del 2023, por los jurados:



Presidente de Jurado
Dr. Carlos Rengifo Saavedra



Secretario de Jurado
Dr. Geomar Vallejos Torres



Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva



Asesor
Dr. Orlando Ríos Ramírez

Tarapoto, Perú

2023



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022) (Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las 17:55... horas, del día 01... del mes Junio del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA
SECRETARIO : DR. GEOMAR VALLEJOS TORRES
VOCAL : Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA
ASESOR : Dr. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín", Presentado por el Bachiller en Agronomía: ROLANDO RAMÍREZ RÍOS.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran... Aprobado... con el calificativo de... Muy bueno... en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las... 18:35... horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Carlos Rengifo Saavedra PRESIDENTE
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva VOCAL

Dr. Geomar Vallejos Torres SECRETARIO
Dr. Orlando Ríos Ramírez ASESOR

Rolando Ramírez Ríos SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Rolando Ramirez Rios DNI N° 01119705 FECHA: 01-06-2023

Declaratoria de autenticidad

Rolando Ramírez Ríos, con DNI N° 01119785, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 01 de junio de 2023



A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a surname, positioned above a horizontal line.

Rolando Ramírez Ríos

D.N.I. 01119785

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Cultivos Industriales</p> <p>Sublínea de investigación: Café, y Cambio Climático</p> <p>Grupo de investigación: N°151-2022-UNSM/FCA/CF</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Rolando Ramírez Ríos</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0001-5342-8025</p>
<p>Asesor:</p> <p>Dr. Orlando Ríos Ramírez</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0002-5594-9454</p>

Dedicatoria

A mi querido abuelito, Juan Laizamón Ramírez Flores, quien en vida me formó con principios, valores y virtudes, los cuales me ayudaron a salir adelante en los momentos más difíciles, y también a mi estimado tío Juan Ramírez Flores por su apoyo incondicional y motivación para seguir adelante.

De igual forma a mi esposa; Angely Rengifo Torres y a mis hijos Carol Grissel, Aleshka Alexandra y Gianfranco, por ser mi motor y motivo para poder lograr mis metas propuestas en mi vida.

Agradecimientos

Agradecer a Dios por estar a mi lado en cada paso, por orientarme constantemente y por permitirme alcanzar este punto en mi vida. Sin su asistencia, nada de lo que he logrado hubiera sido posible y darme la oportunidad de lograr esta meta.

A mi abuelito: Juan Laizamón Ramírez Flores, por el apoyo y los consejos impartidos desde el inicio de la carrera hasta el último día de su vida.

A mi tío Juan Ramírez Flores por todo el apoyo incondicional y por confiar en el cumplimiento de esta meta.

Agradecer a mi esposa Angely Rengifo por su apoyo en cada momento del proceso de la elaboración del presente trabajo.

Expreso mi gratitud hacia los profesores de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, especialmente a la escuela profesional de agronomía. A lo largo de la formación de nuestra carrera, agradezco a todos los docentes por compartir sus conocimientos. Quisiera destacar de manera especial al Dr. Orlando Ríos Ramírez, nuestro asesor de tesis, por su valioso apoyo. Su paciencia y su enfoque riguroso han sido fundamentales en la realización de este trabajo de investigación.

Agradecimiento a la Ing. Cesi Yesenia Jacobo Valera por su apoyo en el presente trabajo de tesis.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Fundamentos teóricos	19
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	31
3.1.1. Ubicación política.....	31
3.1.2. Ubicación geográfica	31
3.1.3. Condiciones climáticas.....	31
3.1.4. Periodo de ejecución	31
3.1.5. Autorizaciones y permisos	31
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	32
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales.....	32
3.2. Sistema de variables	32
3.2.1. Variable de Estudio.....	32
3.3. Diseño de la investigación	33
3.3.1. Objetivo específico 1.....	33
3.3.2. Objetivo específico 2.....	34
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	35

4.1	Resultados del objetivo específico 1	35
4.2	Resultados del objetivo específico 2.....	47
	CONCLUSIONES.....	50
	RECOMENDACIONES.....	51
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
	ANEXOS	58

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivos específicos	32
Tabla 2 Tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín	35
Tabla 3 Principales malezas presentes en la provincia de San Martín, grado de infestación y control cacao de la provincia de San Martín.....	39
Tabla 4 Análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao en la provincia de San Martín.....	47
Tabla 5 Costos directos de cacao CCN51	62

Índice de figuras

Figura 1 Presencia de hojarasca en el suelo que inhibe el crecimiento de malezas ...	58
Figura 2 Maleza de hoja angosta (Barbuda)	59
Figura 3 Maleza de hoja angosta (Cortadera)	59
Figura 4 Maleza de hoja angosta (Coquito)	59
Figura 5 Maleza de hoja angosta (Pelo de chino)	59
Figura 6 Maleza de hoja angosta (Cadillo).....	60
Figura 7 Maleza de hoja angosta (Caminadora)	60
Figura 8 Maleza de hoja angosta (Paja mona).....	60
Figura 9 Maleza de hoja angosta (Hierba amarga)	60
Figura 10 Maleza de hoja ancha.....	61
Figura 11 Maleza de hoja ancha (Amor seco)	61
Figura 12 Maleza de hoja ancha.....	61
Figura 13 Maleza de hoja ancha (Hierba de agua)	61
Figura 14 Maleza de hoja ancha (Lechosa)	62
Figura 15 Maleza de hoja ancha.....	62
Figura 18 Maleza de hoja ancha.....	62
Figura 16 Maleza de hoja ancha.....	62
Figura 17 Maleza de hoja ancha (Escobilla)	62
Figura 19 Normales climatológicas, estación Tarapoto (1).....	65
Figura 20 Normales climatológicas, estación Tarapoto (2).....	66

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo describir el control de las malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín. Respecto a la metodología el estudio fue descriptivo y exploratorio. Se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos años. Se identificó los tipos de control de malezas en las parcelas. Así mismo se realizó un análisis económico para el control de malezas. Se concluye que, Los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín son 4 y cruciales para mantener un entorno propicio para el cultivo, son control manual, químico, cultural y biológico, en este cultivo crecen malezas de hoja ancha siendo el *Achyranthes indica* (L.) Mill o rabo de chanco el de mayor infestación con un 18% y los de hoja angosta el de mayor infestación es *Cyperus rotundus* L. o coquito con 17%, se controla con cultivadoras, machetes, lampas, palanas, uso de sombras, coberturas y químico 2,4 – D, Glyphosato, 1 L/200 por hectárea. El análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao, el mejor método de control es el químico, siendo su costo de producción de S/ 5 803, 60 más elevado en comparación con los demás, sin embargo, genera rendimiento 1 200 kg/ h⁻¹, un costo beneficio de 1,76 lo que quiere decir que por cada sol invertido gana 0,76 céntimos con una rentabilidad de 75, 8%, así mismo, el uso inadecuado y frecuente puede causar daños a la salud.

Palabras claves: Agricultura, enfermedades, malezas, manejo agronómico, *Theobroma cacao*.

ABSTRACT

The objective of this study was to describe weed control in cocoa plots in the province of San Martin. Regarding the methodology, the study was descriptive and exploratory. Reliable bibliographic sources and antecedents from recent years were used. The types of weed control in the plots were identified. An economic analysis of weed control was also carried out. It is concluded that there are 4 types of weed control in cocoa plots in the province of San Martin and they are crucial to maintain an environment conducive to the crop; they are manual, chemical, cultural and biological control. Broadleaf weeds grow in this crop, being *Achyranthes indica* (L.) Mill or "rabo de chanco" is the one with the highest infestation with 18% and the narrow leaf weed with the highest infestation is *Cyperus rotundus* L. or "coquito" with 17%, they are controlled with cultivators, machetes, spade, shovels, use of shades, coverings and chemical 2.4 - D, Glyphosate, 1 L/200 per hectare. According to the economic analysis for weed control in cocoa plots, the best control method is chemical, with a production cost of S/. 5,803.60 higher than the others, nevertheless, it generates a yield of 1,200 kg/ha-1, a cost benefit of 1.76, which means that for each Peruvian sol invested, the company earns 0.76 cents with a profitability of 75.8%, furthermore, inadequate and frequent use can cause damage to health.

Keywords: Agriculture, diseases, weeds, agronomic management, *Theobroma cacao*.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El cacao es una planta originaria de América y es muy demandada a nivel mundial debido a que se usa para hacer chocolates, manteca, polvo. Además de su delicioso sabor, el cacao tiene una gran importancia nutricional gracias a su alto contenido en polifenoles y antioxidantes, los cuales pueden ayudar a prevenir enfermedades.

MIDAGRI (2019), citado por Taípe (2020), sostiene que el Perú destaca como uno de los principales productores de cacao gracias a la notable diversidad y variabilidad genética presente entre diversas poblaciones, comunidades y eco tipos de cacao en todas las regiones cacaoteras del país.

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2023), argumenta, en el año 2021, la provincia de San Martín registró una cosecha total de 2684.80 toneladas de cacao, con un rendimiento de 0.59 toneladas por hectárea y un valor de 7.93 soles por kilogramo. En contraste, durante el año 2022, la producción de cacao aumentó a 3998 toneladas, a pesar de alcanzar una productividad de 0.87 toneladas por hectárea con un valor de 8.47 soles por kilogramo, se nota una disminución en la cantidad producida, atribuida al incremento en el costo de los fertilizantes y a los eventos políticos que afectan al país.

Lopez-Cuadra et al. (2020), enfatiza que las plantaciones de cacao convencionales han demostrado ser altamente productivas en diferentes partes del mundo, lo que ha llevado a un aumento de la economía significativo.

Sin embargo, uno de los principales desafíos en su producción son las malezas que crecen alrededor del cultivo. Según los informes de investigación, estas malezas compiten con el cacao a los nutrientes, la luz y el suministro de agua en una zona específica y también pueden albergar plagas y enfermedades perjudiciales que reducen la eficacia y la productividad del cultivo (Perez, 2020).

Es evidente que los agricultores enfrentan una serie de desafíos significativos que obstaculizan la mejora de los rendimientos de producción. En particular, los productores carecen de asistencia técnica, formación y capital necesarios para mejorar sus prácticas agrícolas.

La baja productividad del cultivo se atribuye a una variedad de factores, incluyendo el manejo deficiente de plagas y enfermedades, la insuficiente evacuación del agua del suelo durante la época de lluvias, la utilización limitada de fertilizantes, la carencia de

un manejo adecuado de la sombra en las plantaciones de cacao, y la ausencia de asistencia técnica y formación para los agricultores.

El uso de herbicidas químicos para controlar las malezas en el cultivo tiene graves consecuencias ambientales y en la calidad del producto. Es necesario encontrar soluciones más sostenibles y seguras para el control.

Para ello el objetivo principal fue describir el control de las malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín; para lo cual se fijó los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín.
- b) Realizar un análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Sánchez (2019), indica en su trabajo de investigación realizado en la Universidad Técnica de Babahoyo, se buscó controlar la incidencia de malezas en las parcelas de cacao de la provincia ecuatoriana de Montalvo. Primero se identificaron las malezas gramíneas que afectan el cultivo y luego se aplicaron 1,5 litros de los herbicidas glifosato y gramoxone. Los resultados fueron positivos, ya que el glifosato fue eficiente para los grados 2 y 3, mientras que el gramoxone fue efectivo para el grado 4 de infestación. En conclusión, desde el punto de vista económico, los herbicidas resultaron más eficientes y rentables para el control de las malezas.

Neder (2020), menciona en su estudio de investigación que se llevó a cabo en la Universidad Agraria de Ecuador, el propósito primordial fue evaluar la eficacia de la combinación de lecitina de soya y glifosato como una opción viable para el manejo de malezas. Se implementó un diseño experimental básico de un solo factor, y los resultados finales demostraron la alta efectividad de la lecitina de soya en conjunto con el glifosato para el control de las malezas. Por lo tanto, se concluye que la incorporación de lecitina de soya al glifosato podría representar una contribución significativa para mejorar la eficacia en el manejo de las malezas.

Perez (2020), en su investigación realizada en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en la provincia de Tocache, se examinó el impacto de la combinación de glifosato y sulfato de amonio en la erradicación de malezas en las plantaciones de cacao. Se probaron diferentes dosis, con niveles de glifosato de 1, 2 y 3 litros por hectárea, acompañados de sulfato de amonio en cantidades de 2, 4 y 6 kilogramos por hectárea. Se implementó un diseño experimental completamente al azar con bloques (DBCA), incluyendo un total de 14 tratamientos y 3 repeticiones. Se concluyó que la aplicación de glifosato (2-3 L/ha) más sulfato de amonio (2-3 kg/ha) alcanzó una eficacia superior del 90% en el control de malezas, en comparación con las otras dosis evaluadas.

Alvarado (2021), en su investigación realizada en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo, tuvo como objetivo evaluar la efectividad del cloruro de sodio como herbicida orgánico en la lucha contra malezas en el cultivo de cacao. La aplicación se realizó en seis niveles de dosificación diferentes, variando desde 2,00 kg hasta 1,00 kg de sal por cada 20 litros de agua.

Se implementaron un total de 8 tratamientos y 4 repeticiones, utilizando un diseño experimental completamente al azar. Los resultados finales subrayan que la dosis más eficiente resultó ser de 2,00 kg de sal a razón de una cantidad por cada 20 litros de agua, presentando además un menor costo en comparación con otras opciones evaluadas.

Soto (2022), en su informe de investigación titulado "Efecto del ácido acético en diferentes concentraciones para el control de malezas en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.)", realizado en parcelas de cacao en la Universidad Agraria de la Selva en Tingo María, se llevó a cabo una investigación con el propósito de examinar los efectos del ácido acético como herbicida orgánico en el control de malezas en las plantaciones de cacao. La experimentación comprendió la aplicación de seis concentraciones distintas (40%, 35%, 30%, 25%, 20%, 15%) en un conjunto total de 30 parcelas. Se configuraron 8 tratamientos distribuidos aleatoriamente en bloques, con 4 repeticiones. Para el análisis estadístico de los resultados, se implementaron el análisis de varianza y la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$). En conclusión, se encontró que la dosis del 40% fue la que tuvo el efecto más positivo a nivel económico y de eficiencia.

Jiménez (2022), investigó en evaluar la eficacia de cuatro herbicidas distintos con el propósito de manejar la presencia de malezas en los terrenos destinados al cultivo de cacao. Los tratamientos consistieron en dos herbicidas sistémicos (Ametrina y Glifosato) y dos de contacto (Glufosinato de amonio y Paraquat), así como un grupo de control. Los tratamientos se distribuyeron al azar en 30 unidades experimentales con seis repeticiones cada uno. Los resultados finales no se observaron disparidades significativas en la efectividad positiva de los herbicidas para controlar malezas comunes como, pata de gallina, coquito, avena negra, verdolaga y ortiga. A pesar de ello, el tratamiento de mayor costo fue aquel que involucraba el glufosinato de amonio.

García (2022), en su investigación el objetivo fue establecer la eficacia del empleo del mucílago de cacao para controlar la proliferación de malezas en las plantaciones comerciales de cacao (*Theobroma cacao* L.), la metodología empleada para la elaboración del presente documento consistió en la recopilación de información actualizada proveniente de diversas fuentes especializadas; se concluye que el mucílago a 15 días de fermentación es un herbicida efectivo en la reducción de altura, número de hojas y producción de flores. Los elementos constitutivos, como alcaloides, taninos, flavonoides y esteroides, forman parte de su composición, Influye en la síntesis proteica, altera la estructura de las malezas y presenta una acción rápida.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Origen del cacao (*Theobroma cacao*)

Estrada et al. (2011), en su investigación mencionan que el inicio del cultivo de cacao en América sigue siendo un tema de debate para algunos autores debido a la falta de información precisa sobre su ubicación exacta y distribución en ese momento. Por otra parte, según algunos expertos, los colonizadores españoles, al llegar al continente sudamericano, no habían presenciado el desarrollo natural del cacao en muchos bosques a lo largo de los ríos Amazonas y Orinoco. Hasta el día de hoy, en esa área persisten algunas plantas de cacao con un elevado valor genético.

2.2.2. Morfología

García (2020), describe la morfología:

Altura

El cacao es de naturaleza leñosa, llega a medir entre 4 y 6 metros de altura. Su crecimiento se da en dirección horizontal y vertical, con la aparición de brotes rápidamente desarrollados conocidos como orto trópicos o chupones. Las ramas, por su parte, presentan un crecimiento mayoritariamente en dirección plagio trópica o en forma de abanico.

Raíz

La planta de cacao cuenta con una raíz principal pivotante que puede extenderse a más de 2 metros de profundidad, facilitándole la absorción de los nutrientes necesarios para su desarrollo. Asimismo, exhibe raíces laterales distribuidas a unos 15 cm bajo la superficie del suelo, contribuyendo a mantener la estabilidad de la planta.

Tallo y Ramas

Se distingue por un hábito caulifloro, lo que indica que genera flores y frutos directamente en el tronco y las ramas. Además, se caracteriza por un notable dimorfismo en el crecimiento de las ramas, donde primero crecen en posición vertical, llamado crecimiento ortotrópico, formando el crecimiento inicial se da en el tallo principal y en los brotes laterales, expandiéndose posteriormente hacia los lados, lo que resulta en la formación de una estructura llamada horqueta o verticilo.

La hoja

Las hojas del cacao son perennes y se disponen en dos filas, una en cada lado de la rama. Son de gran tamaño, con una forma elíptica u ovalada y pueden medir hasta los

20 cm, con un ancho que oscila entre 4 y 15 cm. Poseen una punta alargada y una ligera robustez. En cuanto a su color, exhiben un tono verde oscuro en la parte superior y una tonalidad más clara en la parte inferior.

El fruto

Demoran de 5 a 6 meses en madurar posterior al proceso de polinización. Estos frutos tienen un mesocarpio de textura lisa en cinco carpelos en su interior. Varían en tamaño y forma, pero generalmente son bayas de 30 cm de longitud y un diámetro de alrededor de 10 cm, destacando por su forma elíptica. Al llegar a la madurez, muestran una variada paleta de colores que incluyen tonos rojos, amarillos, morados y cafés. Cada fruto alberga entre 20 y 40 semillas, las cuales están rodeadas por una pulpa mucilaginoso de color blanco. Los cotiledones de estas semillas pueden presentar una coloración que va desde el blanco hasta el violeta. Una vez secas, las semillas tienen un peso que oscila entre 0,8 y 1,5 gramos cada una.

La semilla

La semilla del cacao está envuelta en una pulpa dulce y ácida se le denomina mucílago, a veces conocido como "baba" en ciertos países. Las características como el tamaño, la forma y el color de la semilla pueden cambiar según el tipo de cacao. La cobertura exterior o testa de la semilla es robusta y presenta una cubierta cutinosa resistente, bajo la cual se encuentran los dos primeros órganos foliares llamados cotiledones, encargados de resguardar al embrión.

2.2.3. Manejo agronómico del cultivo

Maroto et al. (2017), describen que, durante el ciclo de vida de una plantación de cacao, el manejo agronómico se compone de diversas medidas preventivas y de control, como la aplicación de técnicas de poda, fertilización, cultivo y sombra regulada, así como el control de plagas, enfermedades y otros microorganismos beneficiosos. Además, también se llevan a cabo medidas de prevención y control en la cosecha, a fin de garantizar la calidad del producto final y prevenir la propagación de enfermedades y plagas. En resumen, el manejo agronómico es una práctica integral que abarca diversos aspectos de la producción de cacao. A continuación, los autores argumentan lo siguiente:

Control de maleza

Se pueden implementar medidas adecuadas con el fin de evitar la proliferación de malezas alrededor de los árboles de cacao y en las áreas de sombra.

Para lograr esto, existen dos técnicas principales de control de malezas: mecánico o manual y químico. El primero se refiere al uso de herramientas manuales y mecánicas para deshierbar, mientras que el segundo se basa en el uso de herbicidas que se aplican mediante pulverización sobre las malezas que necesitan ser controladas.

Riego

Depende de varios factores, como el tipo de clon, su etapa de desarrollo, el tipo de tierra, la durabilidad de la temporada seca, la velocidad del viento, humedad del ambiente y precipitaciones recientes. Además, el éxito de una plantación de cacao depende en gran medida del diseño adecuado del sistema de riego, la eficacia se mide por la cantidad de agua que permanece la raíz en comparación con la totalidad utilizada.

Fertilización

Una práctica altamente beneficiosa para mejorar los cultivos de cacao es mantener y aumentar el contenido de material orgánico en la tierra, es importante aplicar fertilización inorgánica u orgánicos adecuados, es importante considerar diferentes opciones, como la aplicación de abonos naturales, que permiten reponer los nutrientes.

Podas

La poda es una técnica que consiste eliminar ramas no deseadas de las plantas y es crucial para los rendimientos de la cosecha. La forma y estructura del árbol se determinan a través de la poda. Los insectos y enfermedades pueden multiplicarse fácilmente en árboles de cacao sin podar. La poda se puede realizar de manera efectiva con herramientas adecuadas como la sierra, tijeras podadoras, cuchillos y podadoras largas.

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos

Quispe (2022), menciona los siguientes requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cacao:

Clima

El cultivo de cacao se extiende desde la cuenca del Amazonas en el sur hasta la región meridional de México, cubriendo un rango de latitud que va desde los 18°N hasta los 15°S. Con el propósito de un desarrollo óptimo, se requiere que la temperatura promedio anual se mantenga entre 23 y 25°C, y que la precipitación

pluvial se distribuya de manera adecuada a lo largo del ciclo de cultivo, oscilando entre 1,500 y 2,500 mm, con un mínimo de 1,400 mm y un máximo de 3,000 mm. Además, se establece que la humedad relativa anual promedio debe situarse entre el 70% y el 80%. Es importante que el cultivo esté protegido de vientos fuertes persistentes a lo largo de su ciclo productivo. La luminosidad también es un factor importante, con un porcentaje de 40-50% durante la etapa de crecimiento (menor a 4 años) y de 60-75% durante la etapa de producción (mayor a 4 años).

Suelo

El cultivo de cacao prospera mejor en suelos con una profundidad que varíe entre 30 y 150 centímetros. Entre los más adecuados se encuentran los aluviales y francos, caracterizados por un subsuelo bien drenado y enriquecido con materia orgánica. Se aconseja que estos suelos mantengan un pH que oscile entre 4,0 y 7,0, y una porosidad que se sitúe entre el 20% y el 60%. Es esencial que el suelo tenga la capacidad de retener de manera efectiva la humedad. La preparación adecuada del suelo desempeña un papel crucial en este contexto, y las actividades de enterramiento, recolección y cosecha se realizan generalmente durante los meses de menor precipitación.

2.2.5. Variedades de cacao

Paredes (2009), da a conocer sobre las variedades de cacao:

Cacao Criollo

Esta variedad se caracteriza por tener una copa redonda con hojas pequeñas de forma ovalada y granos de color blanca marfil. Las mazorcas de esta variedad son alargadas y cambian de color de verde y rojizo en estado inmaduro a amarillo anaranjado cuando maduran. Los chocolates obtenidos tienen un sabor de nuez frutada y se considera dentro de los cacaos finos.

Cacao forastero

El tipo de cacao conocido como forastero abarca el 80% de la producción mundial. Este tipo de cacao es verde cuando aún no ha madurado y amarillo cuando está completamente maduro, y se caracteriza por tener un pequeño cuello en la base de la fruta. La almendra del cacao forastero es pequeña y achatada, con cotiledones de color morado, y produce chocolate con un sabor básico.

Cacao Trinitario

El cacao trinitario, un híbrido generado al cruzar las variedades de cacao criollo y forastero, tuvo su origen en la cuenca del río Orinoco y fue nombrado en relación a su selección en Trinidad. Aunque su calidad se considera moderada, sigue siendo una contribución relevante a la producción mundial de cacao. Se destaca por su aroma distintivo, que incluye notas intensas de frutas y nueces.

Cacao Clones

Los clones de cacao son variedades híbridas creadas por la mano del hombre, y se distinguen generalmente por códigos alfanuméricos, como es el caso del CCN-51, que es una variedad moderna que se cultiva en muchas plantaciones de la región amazónica. Las mazorcas del CCN-51 tienen un color púrpura rojizo cuando están verdes y cambian a un tono naranja rojizo cuando maduran. Esta variedad es especialmente valorada por su capacidad para producir manteca de cacao.

2.2.6. Origen de las malas hierbas

Según Cerna (1994) citado por Flores (2018), menciona que desde los albores de la práctica agrícola, la humanidad ha procurado gestionar el crecimiento de las hierbas indeseadas. Durante siglos, se utilizaron métodos físicos como el arado y la eliminación manual. Sin embargo, en el siglo pasado, la llegada de productos químicos facilitó el manejo de las malas hierbas. El avance en el conocimiento de la biología y ecología de estas plantas fue crucial para futuros avances, y la biotecnología desempeñó un papel importante en su aplicación efectiva.

Así mismo, Villaseñor et al. (2004), citado por Flores (2018), refiere que en los sistemas agrícolas, las malas hierbas son comunes y requieren un constante manejo de su densidad y especies, lo cual puede ser agotador. Esto es especialmente desafiante en sistemas agrícolas que buscan eliminar por completo las malas hierbas, incluso si son escasas. Estos sistemas experimentan un desgaste del suelo y una pérdida de diversidad, lo cual es perjudicial para la sostenibilidad, especialmente en condiciones tropicales húmedas.

En cambio, Blanco (1999), citado por Flores (2018), indica que luego del descubrimiento de América, se produjo una migración de plantas cultivadas originarias de América hacia el Viejo Mundo, siendo Europa el receptor de más malezas que América.

No obstante, en tiempos más recientes, la dirección de este flujo se ha revertido tanto en regiones templadas como en los trópicos. Este cambio se atribuye al traslado de animales domésticos para pastoreo desde Europa y África hacia áreas extensivas de pastoreo en América. Además, algunas plantas cultivadas han escapado de la agricultura y se han convertido en malezas.

2.2.7. Importancia de las malezas

Santillan (2017) citado por García (2022), expresa que las arvenses también conocidas como malas hierbas, son especies vegetales que pueden encontrarse en un determinado lugar que incluyen tanto a las plantas silvestres como a aquellas que son voluntarias y no deseadas en el cultivo de cacao.

Estas plantas pueden afectar de manera negativa el crecimiento y desarrollo de los árboles de cacao, así como el rendimiento de la plantación en general, por lo que es importante llevar a cabo estrategias de control y manejo de las mismas.

2.2.8. Principales daños de las malezas

Santillan (2017) citado por García (2022), argumenta que las malezas tienen impactos negativos en la producción de cultivos de cacao, compiten por recursos como el agua, la luz, los nutrientes y el espacio, se produce una disminución en los rendimientos y un incremento en los costos de producción debido a la necesidad de controlarlas. Además, las malezas también pueden actuar como huéspedes de insectos plagas, lo que puede agravar aún más el problema.

García y Fernández (1991); Labrada (1996), citado por Soto (2022), mencionan que la presencia de malezas en la agricultura genera competencia por recursos como nutrientes, agua, luz y dióxido de carbono. Si hay suficientes nutrientes, la competencia con las malezas no importa. Sin embargo, en suelos pobres en nutrientes, la competencia se vuelve relevante. Por lo tanto, es esencial controlar las malezas de manera adecuada para lograr los resultados deseados en la fertilización.

La FAO (2004), citado por Soto (2022), indica que:

Las malezas generan interferencia a través de alergias y parásitos. La liberación de sustancias químicas por parte de las plantas, conocida como alelopatía, resulta tóxica para otras plantas. Si hay una gran cantidad de malezas alelopáticas residuales en un terreno mal preparado, esto puede disminuir la capacidad de germinación de las plantas cultivadas, también pueden interferir a través del parasitismo, una relación en la que una especie se beneficia de otra sin eliminarla.

Las plantas parasitarias utilizan órganos llamados haustorios para adherirse a los tallos, hojas y/o raíces de otras plantas y obtener agua y nutrientes esenciales para su crecimiento. Por ejemplo, las malezas del género *Cuscuta* son parasitas foliares, mientras que los géneros *Striga*, *Alectra* y *Orobancha* son parasitas radicales.

Por otro lado, Cerna (1994), citado por Soto (2022), argumenta que las malezas tienen efectos perjudiciales indirectos al promover la proliferación de otras plagas, como artrópodos, ácaros, nematodos, hongos y otros patógenos. Actúan como hospederos y crean un entorno propicio para su desarrollo. Además, obstaculizan actividades productivas, económicas y sociales al dificultar la cosecha, contaminar la producción y aumentar los costos. También pueden generar problemas en la gestión de cursos de agua, entre otros inconvenientes.

2.2.9. Malezas del cacao

Jiménez (2022), menciona dos tipos:

2.2.9.1. Malezas de hoja ancha

Amaranthus hybridus L.

Daña una gran variedad de cultivos a nivel global, se distingue por tener una gran cantidad de semillas latentes. Para diseñar métodos eficaces de control de esta especie, es necesario tener un mejor conocimiento de la fisiología de las semillas.

Desmodium incanum

El nombre común de esta planta es "pega pega" y tiene hojas con tres folíolos. Las flores crecen en racimos rectos en la punta de la planta y pueden ser violetas, azules o rosas.

Urtica Urens

La ortiga, perteneciente a la familia Urticáceas, es común en zonas tropicales y templadas. La presencia de pelos huecos o tricomas que albergan ácidos orgánicos recubre los tallos y las hojas, los cuales al romperse pueden causar una sensación de ardor en la piel.

2.2.9.2. Malezas de hoja fina.

Digitaria sanguinalis L.

Una planta conocida como pata de gallina, crece en zonas tropicales y templadas de todo el mundo.

Esta especie se ha vuelto más común en los campos de cultivo debido a su gran capacidad para generar semillas y facilitar la aparición de plántulas a lo largo de diversas cohortes, lo que la hace resistente a los productos químicos utilizados en la agricultura.

Rottboellia cochinchinensis

La maleza conocida como caminadora es considerada una de las más perjudiciales para los pastos y cultivos de zonas tropicales y anuales. Su rendimiento está limitado por la humedad y temperatura a altitudes inferiores a los 1300 metros.

Cyperus rotundus

Este tipo de maleza, conocido como coquito, ocasiona problemas significativos en los cultivos al producir compuestos como los polifenoles, los cuales dificultan el crecimiento y la productividad de otras plantas que se encuentran en el mismo terreno cultivado.

Viera y Anteparra (2019), en su artículo “Efecto de tres herbicidas totales de diferente acción y dosis en malezas de cacao (*Theobroma cacao L.*), Tingo María”, indican el porcentaje de incidencia de malezas en su campo experimental:

- Grama río (*Paspalum vaginatum*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Poaceae y tiene una predominancia en la parcela del 63%.
- Pasto guineo (*Megathyrsus maximun*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Poaceae y tiene una predominancia en la parcela del 10%.
- Pata de Gallina (*Digitaria sanguinalis L.*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Graminae y tiene una predominancia en la parcela del 6%.
- Coquito (*Cyperus alternifolius*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Cyperaceae y tiene una predominancia en la parcela del 6%.
- Campanilla (*Ipomoea purpurea L.*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Brassicaceae y tiene una predominancia en la parcela del 5%.
- Kudzú (*Pueraria phaseoloides*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Leguminoceae y tiene una predominancia en la parcela del 4%.
- Pega pega (*Desmodium tortuosum*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Leguminoceae y tiene una predominancia en la parcela del 2%.

- Cadillo (*Bidens pilosa* L.): Esta especie de maleza pertenece a la familia Asteraceae y tiene una predominancia en la parcela del 2%.
- Chanca piedra (*Phyllanthus niruri*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Euphorbiaceae y tiene una predominancia en la parcela del 1%.
- Verbena (*Verbena officinalis*): Esta especie de maleza pertenece a la familia Verbenaceae y tiene una predominancia en la parcela del 1 %.

2.2.10. Sistemas adecuados en el cultivo de cacao

Sanchez (2018), argumenta que para lograr un óptimo crecimiento y desarrollo del cultivo de cacao en un sistema agroforestal.

Es importante que el cultivo y las demás especies que se encuentren en su entorno conformen un sistema que utilice eficientemente los nutrientes y el agua disponibles en la tierra, es importante para evitar el exceso de humedad, promover el tránsito y mejorar la calidad del aire y disminuir la incidencia de enfermedades fungosas que afectan el cultivo de cacao.

Neder (2020), menciona que un adecuado crecimiento y desarrollo de las plantas de cacao, es necesario realizar una buena gestión de los huertos que incluya el control efectivo de las malezas. Esto permitirá que los árboles aprovechen optimizar la utilización de los nutrientes y agua presentes en el suelo para alcanzar un rendimiento satisfactorio. Asimismo, el manejo de las malezas contribuye a evitar el exceso de humedad y fomenta la circulación del aire, disminuyendo así el riesgo de enfermedades fúngicas que puedan afectar las plantaciones de cacao en sistemas agroforestales, la mayoría crecen durante los primeros tres años de cultivo, por lo que es fundamental realizar un control efectivo en esta etapa para garantizar el éxito del cultivo.

2.2.11. Limitaciones en el rendimiento de cacao

Requejo (2014), señala que las malezas representan los principales elementos limitantes para el rendimiento de las plantas de cacao. Estas plantas indeseadas causan daños significativos, reduciendo la producción en un rango que va del 5% al 30%. Su impacto se debe a la competencia con los cultivos por recursos ambientales esenciales, como agua, nutrientes y espacio. Además, las malezas, con su extenso sistema radicular, fomentan su rebrote, lo que lleva a la necesidad de realizar tareas de desmalezado con machete de 3 a 4 veces al año, lo que, a su vez, aumenta los costos de producción debido a las largas jornadas de trabajo requeridas.

Cordova-Avalos et al. (2011), en su investigación enfatizan que la escasa asistencia técnica, la falta de formación y recursos financieros para los cultivadores de cacao resulta en una baja productividad. Esto se vincula con la gestión inapropiada de plagas y enfermedades, el deficiente drenaje del suelo en épocas de lluvia, la limitada aplicación de fertilizantes, la inadecuada regulación de la sombra en las plantaciones de cacao, la ausencia de entrenamiento y apoyo técnico para los agricultores, y la carencia de un respaldo gubernamental suficiente para la producción de cacao.

2.2.12. Leyes

Congreso de la república (2021), da a conocer que el proyecto de ley N°7166-2020 ha sido aprobado, el cual establece la prohibición de la producción, venta, importación, almacenamiento y uso de productos químicos perjudiciales en la agricultura, se busca preservar la salud humana y el medio ambiente. El objetivo es prevenir y minimizar los impactos adversos en los alimentos destinados al consumo humano y en la población en general, proporcionando una mayor salvaguarda tanto para los agricultores como para el entorno ambiental.

Delgado-Zegarra et al. (2018), mencionan que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) el organismo encargado de supervisar y regular el uso de plaguicidas en los alimentos en Perú es el SENASA. En virtud de la Ley de Inocuidad de Alimentos, DL 1062, y sus respectivos reglamentos DS No. 034-2008-AG y DS No. 04-2011-AG, se asigna al SENASA la tarea de vigilar la presencia de pesticidas no autorizados en los alimentos, con el objetivo primordial de asegurar la seguridad alimentaria y resguardar la salud humana y el medio ambiente. De esta manera, el SENASA se dedica activamente a prevenir y mitigar los posibles impactos negativos en los alimentos destinados al consumo humano, así como a brindar protección tanto a los agricultores como a la población en general.

2.2.13. Métodos de control de malezas del cacao

Respecto a los métodos de control de malezas, Pérez y Rodríguez (2019), señalan que existen varios métodos; algunas opciones comunes incluyen:

Control manual: Este método implica la eliminación física de las malezas mediante el deshierbe manual utilizando herramientas como azadas o machetes. Es importante realizar esta tarea de manera cuidadosa para evitar dañar las raíces del cacao.

Mulching: La aplicación de mulch o acolchado alrededor de las plantas de cacao ayuda a suprimir el crecimiento de malezas. Se puede utilizar material orgánico como hojas secas, paja, cascarilla de arroz u otros materiales disponibles localmente.

Cobertura vegetal: La siembra de cultivos de cobertura o plantas acompañantes selectivas puede ayudar a concurrir con las hierbas no deseadas por recursos como la luz solar, agua y nutrientes. Algunas opciones comunes incluyen leguminosas como el frijol o la canavalia.

Herbicidas selectivos: El uso de herbicidas selectivos puede ser una opción eficaz, pero debe ser realizado por personal capacitado y siguiendo las instrucciones del fabricante. Es importante seleccionar herbicidas que sean seguros para el cacao y que estén aprobados para su uso en este cultivo.

Control cultural: El manejo adecuado de la sombra, la poda de árboles vecinos y la implementación de técnicas de manejo agronómico pueden ayudar a reducir la competencia de las malezas y promover un crecimiento saludable del cacao

Calidad

Pascal et al. (2010), indica que se puede caracterizar la calidad como la totalidad de las cualidades que exhibe un producto o servicio, y su capacidad para cumplir con las expectativas y necesidades del cliente.

Besterfield (2009), puede ser descrita como el conjunto de cualidades que forman parte de un producto o servicio, junto con su capacidad para cumplir con las expectativas y requerimientos del consumidor. En otras palabras, es la excelencia de un producto o servicio en términos de sus características y su capacidad para cumplir con las expectativas y requerimientos del cliente.

Cacao

Estrada et al. (2011), menciona que se trata de un árbol de clima tropical que cuenta con una copa densa y hojas perennes de un verde intenso y brillante.

Sus flores son de un tono blanco rosado y se insertan directamente en el tronco o en ramas antiguas. Además, produce frutos grandes.

Batista (2020), sostiene que el cacao es un árbol nativo de América que produce un fruto llamado de la misma manera que se ha utilizado en la elaboración de alimentos, siendo el chocolate uno de los más destacados.

Malezas

Requejo (2014), menciona que las plantas no deseadas, conocidas como malezas, pueden actuar como hospederos para insectos y patógenos dañinos para los cultivos, lo que puede afectar negativamente la producción de las plantas cultivables. Además,

las malezas pueden obstaculizar el proceso de cosecha y aumentar los costos de operación en la agricultura.

Jiménez (2022), son plantas no deseadas que pueden causar problemas en el cultivo y afectar negativamente la apariencia de las áreas que se quieren conservar. Se ha demostrado que las malezas causan pérdidas en las cosechas agrícolas.

Mucilago

Cigueñas (2021), sostiene que el mucílago de cacao es una sustancia que envuelve las semillas de cacao. También contribuye a la formación de sabores y aromas en el cacao.

Aguilera (2022), indica que el mucílago es una sustancia pegajosa y transparente que se encuentra en la fruta del árbol de cacao, la cual tiene entre 30 y 50 semillas.

Rendimiento

Gutiérrez (2010), sostiene que es una medida de la eficacia en la que se usan los recursos para lograr resultados. Se trata de la capacidad de producir más con los mismos recursos o la misma cantidad con menos recursos, y se relaciona directamente con los resultados que se obtienen en un proceso o actividad.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Ubicación política

La provincia de San Martín es una de las diez que conforman el departamento de San Martín, con una población regional de 289 000 habitantes.

La Provincia de San Martín limita:

Norte: Con el departamento de Loreto.

Sur: Con la Provincia de Piura.

Este: Con el Departamento de Loreto.

Oeste: Con la provincia de Lambayeque.

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud sur : - 06° 28' 33.5"

Longitud oeste : -76°22'13.4"

Altitud : 382 m.s.n.m (SENAMHI, 2023).

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosque seco Tropical.

Precipitación : 1 377,6mm. / Año.

Temperatura : Max = 32, 3° C, Min = 21,51°C Prom =26,9°C

Altitud : 382 m.s.n.m

Humedad relativa : 99%. (SENAMHI, 2023).

3.1.4. Periodo de ejecución

El presente trabajo de tesis se ejecutó entre enero a marzo del 2023.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este informe de investigación no se realizó ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de Estudio

- Control de malezas
- Análisis económico

Tabla 1

Descripción de variables por objetivos específicos

Objetivo específico 1: Identificar los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Tipos de malezas	-Control manual	-Referencias bibliográficas	-Tabla
	-Control mecánico		
	-Control cultural		
	-Control químico		
Objetivo específico 2: Realizar un análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis económico	- Tipo de control	-DRASAM	-Tabla
	- Costo de producción		
	- Rendimiento		
	- Precio por kg.		
	- Valor bruto y neto		
	- Beneficio/Costo		
- Rentabilidad			

3.3. Diseño de la investigación

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo con las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes obtenidos, de describir el control de las malezas en las parcelas de cacao en la provincia de San Martín.

3.3.1. Objetivo específico 1

Identificar los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín

Búsqueda de información: Se llevó a cabo la exploración de la variable problemática en diversos repositorios autorizados, tales como Scopus, Scielo, Google Académico, Springer, tesis y artículos científicos. Se citaron los autores en cada investigación utilizada en este trabajo de tesis.

Análisis de la información: Se procedió a examinar y seleccionar la información pertinente para enriquecer el producto final de la tesis.

Sistematización: La información se organizó conforme a las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la información: La presente tesis fue redactada siguiendo la estructura y normativas de la universidad, en conformidad con las directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2. Objetivo específico 2

Realizar un análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín

Búsqueda de información: Se llevó a cabo la exploración de la variable problemática en diversos repositorios autorizados, tales como Scopus, Scielo, Google Académico, Springer, tesis y artículos científicos. Se citaron los autores en cada investigación utilizada en este trabajo de tesis.

Análisis de la información: Se procedió a examinar y seleccionar la información pertinente para enriquecer el producto final de la tesis.

Sistematización: La información se organizó conforme a las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la información: La presente tesis fue redactada siguiendo la estructura y normativas de la universidad, en conformidad con las directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados del objetivo específico 1

Es muy sensible a la presencia de malas hierbas, básicamente durante la fase de crecimiento. Por lo tanto, es muy importante tener la plantación limpia. En la Tabla 2 se identifican los tipos de control de malezas.

Tabla 2



Tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín

Tipos de Control	Descripción	Imagen
Control manual	<p>Implica la remoción manual, usando herramientas como azadones y machetes. Aunque es económico, requiere mucho esfuerzo físico y puede no ser efectivo en grandes áreas. Además, suele depender del trabajo familiar, lo que significa que los costos asociados a esta labor a menudo se pasan por alto.</p>	 <p style="text-align: center; font-size: small;">Control manual de malezas con machete haciendo el comaleo por planta.</p>
Control Mecánico	<p>Implica la eliminación física utilizando motos cultivadoras, requiere mano de obra y se considera un costo en la producción, la mayoría de los productores utilizan este método durante la etapa de producción del cultivo.</p>	

Nota: Adaptado de Infocacao (2015) y Ramírez 2022 (experiencia propia no publicada)

Tipos de Control	Descripción	Imagen
Control Cultural	<p>Implica el uso de prácticas agrícolas para reducir el crecimiento y propagación de malezas. Los agricultores de cacao en esta provincia realizan diversas prácticas de control cultural como:</p>	
	<p>Mantenimiento adecuado del suelo: La preparación adecuada del suelo y la aplicación regular de materia orgánica antes de la siembra son clave para mejorar la calidad del suelo y reducir las malezas.</p>	
	<p>Control de sombra: El cultivo de cacao en áreas sombreadas reduce el crecimiento de malezas debido a la falta de luz solar y a las condiciones de humedad favorables para el cacao en comparación con las malezas.</p>	
	<p>Raleo y poda: La eliminación de ramas y hojas muertas o enfermas en las plantas de cacao reduce los nutrientes disponibles para las malezas y disminuye la competencia por la luz solar.</p>	
	<p>Siembra de coberturas: La siembra de plantas de cobertura reduce las malezas al limitar la luz y los nutrientes disponibles para su desarrollo.</p>	

Nota: Adaptado de Infocacao (2015) y Ramírez 2022 (experiencia propia no publicada)

Tipos de Control	Descripción	Imagen
Control Cultural	<p>Cultivos Integrados: Este método de control de malezas implica cultivar plantas entre las hileras de cacao para reducir el espacio disponible para el crecimiento de malezas. Las plantas intercaladas pueden ser plátanos u otras especies de rápido crecimiento como shaina o bolaina.</p>	
Control Químico	<p>El uso responsable de herbicidas es una estrategia efectiva para controlar las malezas, evitando impactos ambientales y de salud. Es esencial seguir las instrucciones de uso, optar por herbicidas selectivos o de etiquetas verdes, y seguir las recomendaciones de dosificación de expertos en el cultivo, siendo los herbicidas más usados para el control de malezas en cacao el 2,4 – D y Glyphosato.</p>	

Nota: Adaptado de Infocacao (2015) y Ramírez 2022 (experiencia propia no publicada)

Para los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín, en la tabla 2 los resultados reflejan que la gestión de malezas involucra varios métodos. El control manual, aunque económico, depende de la remoción laboriosa de las malezas con herramientas básicas y puede no ser efectivo en áreas grandes. El control mecánico utiliza motocultores para eliminar las malezas físicamente, requiere mano de obra y es ampliamente utilizado en la provincia de San Martín. El control cultural utiliza prácticas agrícolas para minimizar el crecimiento de las malezas, que incluyen el mantenimiento adecuado del suelo, el control de sombra, el raleo y la poda, y la siembra de coberturas. Los cultivos integrados se realizan plantando otras cosechas, como los plátanos o especies de rápido crecimiento, entre las filas de cacao para reducir el espacio.

Asimismo, el control químico implica el uso responsable de herbicidas, siendo el 2,4-D y el Glifosato los más comunes. Cada método tiene sus ventajas y requerimientos, y se utilizan a menudo en combinación para una gestión eficaz de las malezas en el cultivo del cacao.

Esta información es respaldada por Eskes (2018), quienes en su trabajo de investigación, concluyen que, el control manual o mecánico es el método más eficaz para controlar las malezas, el cual implica la remoción física de las malezas utilizando herramientas como azadones, machetes o moto cultivadoras, esta estrategia es de bajo costo, requiere mucho trabajo y ser menos eficaz en áreas de terreno extensas.

Asimismo, Ten y Avelino (2022), concluyen que el control cultural es el método más económico y más eficaz para combatir las malezas dentro del cultivo, ya que se utiliza prácticas agrícolas que reducen el crecimiento y propagación de malezas en la plantación, además, estas prácticas pueden incluir el mantenimiento adecuado del suelo, el control de sombra mediante árboles de sombra, el raleo y poda y cobertura.

de la misma manera, Assiri y Patel (2016), concluyen que para el control químico se deben utilizar herbicidas selectivos específicas en el cultivo de cacao. Asimismo, es importante seguir las recomendaciones de dosificación y aplicar los herbicidas de manera responsable para evitar daños al medio ambiente y la salud humana.

De igual manera Mabberley y Mabberley (2017), quienes en su investigación, concluyeron que los métodos mecánicos son una buena opción para los pequeños agricultores que no tienen acceso a herbicidas o no desean utilizarlos. También mencionan que la aplicación de mulch o cobertura vegetal puede ser una buena estrategia para mantener la humedad del suelo y prevenir el crecimiento de malezas.

Sarkodie-Addo et al. (2017), concluyeron que el control integrado de malezas es una estrategia efectiva para reducir la competencia por nutrientes y agua en las parcelas de cacao, y mejorar la producción. Además, mencionan que se deben utilizar una combinación de diferentes prácticas de control, como el uso de herbicidas selectivos, la aplicación de productos naturales y el uso de prácticas culturales, el cual son más efectivas que la utilización de un solo método.

Finalmente, los autores coinciden que el control de malezas utilizado puede variar según las prácticas y preferencias de cada agricultor, así como las condiciones específicas de cada parcela.

Tabla 3

Principales malezas presentes en la provincia de San Martín, grado de infestación y control cacao de la provincia de San Martín

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
Hoja Ancha	Clavelillo	<i>Melampodium divaricatum</i> <i>Nicholson</i>	2	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Cadillo	<i>Bidens pilosa</i> L.	6	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Comelina	<i>Commelina erecta</i> L.	1	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.

Nota: adaptado de Viera y Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
Hoja Ancha	Clavelillo	<i>Melampodium divaricatum</i> <i>Nicholson</i>	2	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Cadillo	<i>Bidens pilosa</i> L.	6	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Comelia	<i>Commelina erecta</i> L.	1	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.

Nota: adaptado de Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
	Chanca piedra	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	6	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
Hoja Ancha	Verbena	<i>Verbena officinalis</i> L.	1	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Frutillo	<i>Lantana cámara</i> L.	5	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.

Nota: adaptado de Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
	Botoncillo	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	5	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
Hoja Ancha	Rabo de chancho	<i>Achyranthes indica</i> (L.) Mill	18	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes. Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Malvilla	<i>Sida rhombifolia</i>	5	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: 2,4 – D, Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.

Nota: adaptado de Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
	Torurco	<i>Paspalum conjugatum</i> <i>P.J. Bergius</i>	15	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
Hoja Angosta	Pata de gallina	<i>Digitaria sanguinalis</i> <i>L.</i>	8	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.
	Paja amarga	<i>Homolepsis aturensis</i>	8	Mecánico: Uso de cultivadoras. Manual: Uso de machetes, lampas, palanas Cultural: Uso de sombras y coberturas. Químico: Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.

Nota: adaptado de Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

Tipo de maleza	Nombre Común	Nombre científico	Grado de infestación por hectárea de cultivo (%)	Control
Hoja Angosta	Navajuela	<i>Scleria pterota</i> C. Presl ex C.B. Clarke	8	<p>Mecánico: Uso de cultivadoras.</p> <p>Manual: Uso de machetes, lampas, palanas</p> <p>Cultural: Uso de sombras y coberturas.</p> <p>Químico: Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.</p>
	Coquito	<i>Cyperus rotundus</i> L.	17	<p>Mecánico: Uso de cultivadoras.</p> <p>Manual: Uso de machetes, lampas, palanas</p> <p>Cultural: Uso de sombras y coberturas.</p> <p>Químico: Glifosato, aplicar 1 litro por cilindro en un rango de 200 litros por hectárea.</p>

Nota: adaptado de Anteparra (2019) y Ramírez 2022 (experiencias propias no publicada)

En la tabla 3 los resultados reflejan que el manejo de malezas de hoja ancha en cultivos de cacao requiere de una estrategia multifacética que incluye el uso de diversas técnicas dependiendo del tipo de maleza tales como la Clavelillo con un grado de infestación del 2%, Cadillo con 6%, Comelina con 6%, chanca piedra con 6%, verbena con 1%, frutillo con 5%, botoncillo con 5% y malvilla con 5%, son algunas de las malezas más comunes encontradas en el cultivo. Para su control, se emplean métodos mecánicos como el uso de cultivadoras y técnicas manuales, utilizando herramientas como machetes, lampas y palanas. Estos métodos son físicamente exigentes, pero efectivos para el control de malezas a una escala más pequeña. Además de los métodos físicos, el control cultural juega un papel esencial en el manejo de malezas. Este se realiza a través del uso de sombras y coberturas, aprovechando las características del cultivo del cacao para limitar el crecimiento de malezas. El control químico se realiza mediante la aplicación de herbicidas como 2,4-D y Glifosato. La dosis recomendada es de 1 litro por cilindro de 200 litros por hectárea. En el manejo de malezas de hoja angosta como el Torurco, con un grado infestación del 15%, la Pata de gallina, con 8%, la Paja amarga, con 8%, la Navajuela, con 8% y el Coquito con 17%, estas malezas están presenten en el cultivo. Su control debe ser con un enfoque integral. Este enfoque incluye métodos mecánicos como el uso de cultivadoras y métodos manuales como machetes, lampas y palanas. Además, se implementan prácticas culturales, como el uso de sombras y coberturas, para eliminar el crecimiento de estas malezas. El control químico, en particular el uso del herbicida Glifosato aplicado en una dosis de 1 litro por cilindro de 200 litros por hectárea, también forma parte de esta estrategia integral. Al combinar estos diferentes métodos, se busca mantener la salud y productividad de los cultivos de cacao frente a la infestación de estas malezas.

Estos resultados son respaldados por, Radosevich et al. (2017), quienes en su investigación sobre el manejo de la sombra. Concluyeron que el cacao es un cultivo que crece naturalmente bajo la sombra, aprovechando para manejar las malezas. Al plantar árboles de sombra adecuados, se reduce el desarrollo de malezas al limitar la luz solar que llega al suelo. Además, los árboles de sombra pueden contribuir a la diversidad biológica y ofrecer beneficios adicionales como la mejora de la estructura del suelo y la provisión de hábitats para la fauna útil

Zimdahl (2018), en su estudio sobre el control de malezas en el cultivo de cacao, en donde monitorearon constantemente el manejo temprano del control de malezas: concluye que la identificación temprana y realizar un buen manejo, son esenciales para prevenir la propagación masiva de malezas. Además, el monitoreo constante de las parcelas de cacao permite la detección temprana de las malezas y su eliminación antes de que se establezcan y se dispersen.

Chauhan y Mahajan (2014), en su estudio sobre el conocimiento local y tradicional en el manejo del cultivo de cacao. concluyeron que las prácticas y el conocimiento local son valiosos en el manejo de malezas. Los agricultores que han estado cultivando cacao durante generaciones tienen un profundo conocimiento de las malezas locales y las formas de manejarlas. Es necesario impulsar estas prácticas ancestrales ya que son efectivas y económicas.

Singh et al. (2007), quienes estudiaron el manejo sostenible de malezas, en el contexto del cambio climático y la creciente conciencia de la necesidad de prácticas agrícolas sostenibles. Concluyeron que el manejo de malezas en el cultivo de cacao debe ser considerado en un enfoque de manejo sostenible. Esto significa considerar el impacto ambiental de las prácticas de manejo de malezas, como el uso de herbicidas, y buscar enfoques que sean efectivos y sostenibles.

Matías y Pulido (2020), en sus trabajos de Investigación y extensión, concluyeron que la investigación continua sobre las mejores prácticas de manejo de malezas para el cultivo de cacao es vital. Además, es importante que estos hallazgos sean comunicados efectivamente a los agricultores a través de la extensión agrícola. Además de hacerles un seguimiento continuo con el objetivo de que estos agricultores realicen las buenas prácticas de manejo de las malezas sin la utilización de herbicidas el cual contaminan el suelo y mata la fauna microbiana y los insectos benéficos del cultivo.

4.2 Resultados del objetivo específico 2

Es de mucha importancia para mantener un crecimiento saludable y productivo de las plantas. En la Tabla 3 se muestra un análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín.

Tabla 4

Análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao en la provincia de San Martín.

Tipo de Control	Costo de Producción S/.	Rendimiento por Hectárea	Precio Kg/H⁻¹	Beneficio Bruto S/.	Beneficio Neto S/.	B/C	% Rentabilidad
Manual	4 835,60	800	8,50	6 800,00	1 964,40	1,41	40,6
Mecánico	5 165,60	1 000	8,50	8 500,00	3 334,40	1,65	64,6
Cultural	5 275,60	1 000	8,50	8 500,00	3 224,40	1,61	61,1
Químico	5 803,60	1 200	8,50	10 200,00	4 396,40	1,76	75,8

Nota: Adaptado de la Dirección Regional de Agricultura San Martín– DRASAM – 2022, Costo de Producción Proyecto Cacao.

Para el análisis económico de 4 años en la provincia de San Martín, en la tabla 4 se refleja que el control manual de malezas, el costo de producción es S/ 4 835,60, se obtiene un rendimiento por hectárea de 800, el precio por kilogramo/hectárea es de S/ 8,50, el beneficio bruto que se obtiene es de S/ 6 800,00, su beneficio neto es de S/ 1 964,40, la relación beneficio/costo es de 1,41 y el porcentaje de rentabilidad es de 40,6%.

Control mecánico de malezas, el costo es S/ 5 165,60, se obtiene un rendimiento por hectárea de 1 000, el precio por kilogramo/hectárea es de S/ 8,50, el beneficio bruto que se obtiene es de S/ 8 500,00, la utilidad pura es de S/ 3 334,40, la relación beneficio/costo es de 1,65 y el porcentaje de rentabilidad es de 64,6%.

Control cultural de malezas, el costo es S/ 5 275,60, se obtiene un rendimiento por hectárea de 1,000, el precio por kilogramo/hectárea es de S/ 8,50, el beneficio bruto que se obtiene es de S/. 8,500.00, la utilidad pura es de S/ 3 224,40, la relación beneficio/costo es de 1,61 y el porcentaje de rentabilidad es de 61,1%.

Control químico de malezas, el costo es S/ 5 803,60, se obtiene un rendimiento por hectárea de 1 200, el precio por kilogramo/hectárea es de S/ 8,50, el beneficio bruto que se obtiene es de S/ 10 200,00, la utilidad pura es de S/ 4 396,40, la relación beneficio/costo es de 1,76 y el porcentaje de rentabilidad es de 75,8%.

Estos datos son respaldados por Laliberté (2016), quien indica que para el control químico de malezas, incluye la adquisición de herbicidas selectivos, equipos de aplicación y mano de obra para la aplicación. Los costos pueden variar según la marca y la cantidad de herbicidas necesarios, el promedio total es de S/ 5 000,00 por hectárea, su rendimiento promedio es de 1 000 kg. por hectárea.

Asimismo, Adu y Amoako (2019), concluyeron que el costo de producción para el control químico es de S/ 5 500,00, obtuvo una utilidad pura de S/ 9 400,00 por hectárea, y un beneficio neto de S/ 3 900,00.

En cambio, N'Guessan et al. (2017), concluyeron que el costo de producción para el control mecánico de malezas es de S/ 4 500,00, ello incluye el alquiler o la compra de maquinaria especializada, como desbrozadoras o cortadoras de maleza, así como el mantenimiento y los costos operativos.

Balasubramanian et al. (2015), realizaron un estudio para evaluar el impacto económico del control de malezas, concluyeron que el control de malezas era rentable y que los agricultores que implementaban prácticas de control de malezas obtenían mayores rendimientos y mayores ingresos que los que no lo hacían.

Owusu-Bio et al. (2019), se llevó a cabo un estudio en campos de cultivo de cacao con el fin de examinar la eficacia económica en la gestión de malezas. Los autores concluyeron que el control manual de malezas y el uso de herbicidas eran las prácticas más rentables.

Garside et al. (2021), en su estudio evaluaron el impacto económico del control de malezas en las parcelas de cacao. Los autores concluyeron que el control de malezas era rentable y que los agricultores que implementaban prácticas de control de malezas obtenían mayores rendimientos y mayores ingresos que los que no lo hacían.

McElroy y Flessner (2018), en este artículo discuten los desafíos actuales y las perspectivas futuras para el manejo integrado de malezas, concluyeron que la importancia de realizar un enfoque, utilizando métodos eco amigables tanto para la biodiversidad existentes en la parcela, como para los consumidores ya que la mayoría de la producción se exporta y la exigencia de productos orgánicos es alta.

Finalmente, los autores coinciden que es fundamental para garantizar un buen crecimiento y desarrollo de los árboles, así como para obtener una producción óptima de granos de cacao, la elección del método de control dependerá de las condiciones que crea necesaria el agricultor. Si se realiza de manera efectiva, puede contribuir a mejorar la rentabilidad y el beneficio neto de la plantación al reducir los costos de producción.

CONCLUSIONES

1. Los tipos de control de malezas en las parcelas de cacao de la provincia de San Martín son 4 y cruciales para mantener un entorno propicio para el cultivo, son control manual, químico, cultural y biológico, en este cultivo crecen malezas de hoja ancha siendo el *Achyranthes indica* (L.) Mill o rabo de chancho el de mayor infestación con un 18% y los de hoja angosta el de mayor infestación es *Cyperus rotundus* L. o coquito con 17%, se controla con cultivadoras, machetes, lampas, palanas, uso de sombras, coberturas y químico 2,4 – D, Glyphosato, 1 L/200 por hectárea.
2. El análisis económico para el control de malezas en las parcelas de cacao, el mejor método de control es el químico, siendo su costo de producción de S/ 5 803, 60 más elevado en comparación con los demás, sin embargo, genera rendimiento 1 200 kg/ h⁻¹, un costo beneficio de 1,76 lo que quiere decir que por cada sol invertido gana 0,76 céntimos con una rentabilidad de 75, 8%, así mismo el uso inadecuado y frecuente puede causar daños a la salud.

RECOMENDACIONES

1. Al Instituto Nacional de Innovación Agraria, a brindar capacitaciones a los agricultores en técnicas de control de malezas efectivas y sostenibles; esto les permitirá adquirir los conocimientos necesarios para implementar estrategias de control adecuadas y tomar decisiones informadas sobre el manejo.
2. A la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), realizar más estudios más detallados sobre costos de producción y análisis económico en el control de malezas y determinar el mejor método y difundirlo para que puedan emplear los agricultores de este cultivo y aumentar su rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adu, R., y Amoako, B. (2019). Weed Management in Cocoa: A Review of Practices and Challenges. *International Journal of Environmental and Agriculture Research*, 5(1), 18-27.
- Aguilera, L. (2022). *Efecto del glufosinato más mucílago de cacao sobre malezas en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.)*. [Tesis de pregrado Univesidad Agraria del Ecuador].<https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/aguilera%20nacepucha%20angela%20lucia.pdf>.
- Alvarado-Labajos, J. (2021). *Efecto de distintas dosis de cloruro de sodio para el control de malezas en Tingo María*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3164414>.
- Assiri, A. A., y Patel, N. B. (2016). Weed control in cacao (*Theobroma cacao L.*): A review. *International Journal of Pure and Applied Bioscience*, 4(2), 235-242.
- Balasubramanian, V., Mugasha, A. G., y Opoku, A. A. (2015). Economic analysis of weed management practices in cocoa (*Theobroma cacao L.*) in Ghana. *Journal of Crop Improvement*, 29(3), 328-341.
- Besterfield, D. H. (2009). *Control de calidad*. Pearson Educación. <http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/528/control%20de%20calidad%20h.%20besterfield.pdf?sequence=1>.
- Cigüeñas Piña, M. S. (2021). *Efecto de mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) como herbicida natural en Desmodium sp y Cyperus L, distrito de Tarapoto*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional de San Martín]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4141>.
- Congreso de la Republica. (2021). *Proyecto de Ley ° 7166*. https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/2016_2021/proyectos_de_ley_y_de_resoluciones_legislativas/pl07166-20210218.pdf
- Cordova-Avalos, V., Sanchez-Hernandez, M., Estrella-Chulím, N., Sandoval-Castro, E., y Ortiz-Garcia, C. F. (2011). Factores de afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao L.*) en el Ejido Francisco I. madero en plan Chontalpa, Tabasco, México. *Revista Universidad y ciencia*, 17(34). <https://era.ujat.mx/index.php/rera/article/view/211/167>.

- Chauhan, B.S., y Mahajan, G. (2014). *Recent advances in weed management*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4939-1019-9>
- Delgado-Zegarra, Alvarez-Risco, y Jaime-Yañez. (2018). *National Library of Medicine*. Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú: *Revista Panamericana de Salud Pública* (3) 42 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386114/>
- Dubón, A. (2015). *Control de malezas en el cultivo de cacao*. http://fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/infocacao/infocacao_no2_sept_2015.pdf
- Eskes, A. B. (2018). *Weed management in cocoa*. In *Integrated Pest Management in Tropical Regions*.
- Estrada, M., Romero-Castellano, X. G., y Moreno-Peraza, J. A. (2011). *Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas*. http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/01/estrada_et_al_guia_tecnica_cacao.pdf.
- Flores-Caballero, A. M. (2018). *Efecto de diferentes dosis y gasto de agua en la aplicación del glufosinato de amonio en el control de malezas en cultivo de cacao (Theobroma cacao L.)* - [Informe de Tesis Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva] Facultad de Agronomía. obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2081/ts_amfc_2018.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- Garside, A. L., Wilson, C. K., y Asare, R. (2021). The economic benefits of controlling weeds in cocoa agroforests in Côte d'Ivoire. *Agroforestry Systems*, 95(1), 81-93.
- García-García, L. A. (2020). *Caracterización morfológica en las zonas de producción de cacao (Theobroma cacao L.) tipo Nacional en el cantón Babahoyo provincia de Los Ríos, Ecuador*. [Tesis de Pregrado universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8493/e-utb-faciag-ing%20agron-000283.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- García-Navarrete, M. D. (2022). *Uso del mucilago de cacao en el control de maleza en plantaciones comerciales de cacao (Theobroma cacao L.)*. Los Ríos: [Tesis de Pregrado Universidad técnica de Babahoyo]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13143/e-utb-faciag-ing%20agron-000421.pdf?sequence=1&isallowed=y>.

- Gutierrez-Pulido. (2010). *Calidad total y productividad*. (3ªed.) Interamericana
<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>.
- Hipo-Hipo, M. R. (2017). *Aplicación de mucilago de semillas de cacao (Theobroma cacao L.) en el control de malezas*. Ambato, Ecuador: [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Ambato]. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25048>.
- Infocacao. (2015). *Proyecto de Mejoramiento de Ingresos y Empleo para Productores y Productoras de Cacao*. Obtenido de http://fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/infocacao/infocacao_no2_sept_2015.pdf.
- Jimenez-Duran, S. I. (2022). *Efecto de cuatro herbicidas en el control de maleza en el cultivo del cacao (Theobroma cacao L.)*, Guayas. Milagro: [Tesis de Pregrado Universidad Agraria del Ecuador]. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/jimenez%20duran%20sara%20ivonne.pdf>.
- Laliberté, B. (2016). Weed Control in Cocoa: A Review of Research and Perspectives. *Agroforestry Systems*, 81(3), 221-236.
- López-Cuadra, Y. M., Cunias-Rodríguez, M. Y., y Carrasco-Vega, Y. L. (2020). El cacao peruano y su impacto en la economía nacional. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(3), 344-352. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000300344&lng=es&tlng=es.
- Maroto, S., Montoya-Lopez, P., Gonzalez-Leon, D., Tanya, D., y Arvelo-Sanchez, M. Á. (2017). *Manual técnico del cultivo de cacao prácticas latinoamericanas*. San José. <http://52.165.25.198/handle/11324/6181>.
- Mabberley, J. B., y Mabberley, M. J. (2017). *The Plant-Book: A Portable Dictionary of the Higher Plants*. Cambridge University Press.
- Matías, L., y Pulido, F. (2020). Invasive plants do not display greater phenotypic plasticity than their native or non-invasive counterparts: a meta-analysis. *Oikos*, 129(5), 613-625.
- McElroy, J.S., y Flessner, M.L. (2018). "Current challenges and future perspectives for integrated weed management". In *Integrated Pest Management* (pp. 75-94). Springer.

- MIDAGRI. (2023). *Perfil productivo y competitivo de los principales cultivos del sector*.
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrijoinezntu2mmuty2ezzc00yjq2ltg5yzutyzzjo drhzjg5ngy5iividci6ijdmmdg0nji3ltdmndatndg3os04ote3ltk0yjpg2zmqznwyzij9>
- Neder-Arellano, Z. N. (2020). *Efecto de lecitina de soya, en mezcla con glifosato, sobre el control de malezas en cacao (theobroma cacao)*. milagro: [Tesis de grado Universidad Agraria del Ecuador] obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/neder%20arellano%20zally%20nohely.pdf>.
- N'Guessan, A. K., Aman, J. P., y Eskes, A. B. (2017). Effect of Weed Control on the Growth and Yield of Cocoa in Côte d'Ivoire. *Crop Protection*, 20(10), 889-894.
- Paredes-Andrade, N. (2009). *Manual del Cultivo de cacao*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4786/7/iniapeecam76.pdf>
- Owusu-Bio, K., Frimpong, E. B., Asante, W. A., y Asamoah, E. K. (2019). Economic analysis of weed control methods in cocoa (*Theobroma cacao* L.) farms in Ghana. *African Journal of Agricultural Research*, 14(11), 672-680.
- Pascal, O., Pelayo, M., Serra, D., y Casalins, M. (2010). *Introducción a la Ingeniería de la calidad*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de Lomas de Zamora]. <https://institutoi4.net/wp-content/uploads/2017/07/libro-calidad-i.pdf>
- Perez Castillo, C. P. (2020). *Efecto potencial del glifosato en mezcla con sulfato de amonio en el control de malezas del cultivo de Theobroma cacao L. en Tocache.*, [Tesis de grado Universidad Nacional Agraria de la Selva] https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/record/unas_9dd147d91dde102f0d7d3b2afda404dd/description#tabnav.
- Pérez, J., y Rodríguez, M. (2019). *Estrategias de control de malezas en el cultivo de cacao orgánico*.
- Pino-Peralta, S. L. . (2019). Valoración económica del cambio de variedad de cacao en parcelas de productores de la provincia de Cotopaxi-Ecuador. *Revista Científica Ecociencia*, 6(4), 1–20. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.64.199>
- Quispe-Torres, D. R. (2022). *Manejo del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en Chipurana - San Martín*. Lima: [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5330>.

- Radosevich, S., Holt, J., y Ghera, C. (2017). Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management. *John Wiley & Sons*.
- Requejo-Gonzales, L. (2014). *Comparación de tres métodos de control de malezas (Manual, Mecánico y Químico) en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en Tulumayo*. [Tesis de Pregrado Universidad Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1223>
- Sanchez-Valencia, C. F. (2019). *Alternativas para el control de malezas en el cultivo de cacao (theobroma cacao) en el cantón montalvo. los ríos*: [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Babahoyo]. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6061>.
- Sarkodie-Addo, P. K., Adu-Acheampong, R., Kombiok, J. M., Nkansah-Poku, J., & Osei, K. (2017). Integrated weed management in cocoa (*Theobroma cacao* L.): A review. *Crop Protection*, 97, 37-47.
- Singh, S., Bhushan, L., Ladha, J., Gupta, R., Rao, A., y Sivaprasad, B. (2017). Weed management in dry seeded rice (*Oryza sativa*) cultivated in the furrow irrigated raised bed planting system. *Crop Protection*, 26(5), 725-732.
- Soto-Jara, C. (2022). *Efecto del ácido acético en diferentes dosis para el control de malezas en el cultivo (Theobroma cacao L.) en Tingo María*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3389176>.
- Taip- Marin, R. (2020). *Impacto de las exportaciones de cacao en el crecimiento económico del Perú, periodo 2012-2016*. [Tesis de Pregrado Universidad San Ignacio de Loyola <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.32536.62720>
- Ten-Hoopen, G. M., y Avelino, J. (2022). Weed management in coffee and cocoa. *Agroforestry Systems*, 66(1), 101-110.
- Urgilés-Calle, J. D. (2018). *Evaluación del efecto de herbicidas químicos y orgánicos para control de malezas en el cultivo de cacao CCN-51 (Theobroma cacao L.) en la zona de naranjal, provincia del guayas*. [Tesis de Pregrado Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11463>.
- Viera-Huiman, M. T., y Anteparra-Paredes, M. E. (2019). *Efecto de tres herbicidas totales de diferente acción y dosis en malezas de cacao (theobroma cacao l.)*,

tingo maria. effect of three total herbicides of different action and dose in cocoa weeds (*theobroma cacao* L.), *tingo maria*. obtenido de <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/213>.

Zimdahl, R.L. (2018). *Fundamentals of Weed Science*. Academic Press.

ANEXOS

Figura 1

Presencia de hojarasca en el suelo que inhibe el crecimiento de malezas



Nota: Dubón (2015)

Figura 2
Maleza de hoja angosta (Barbuda)



Figura 3
Maleza de hoja angosta (Cortadera)



Figura 4
Hoja angosta (Coquito)



Figura 5
Hoja angosta (Pelo de chino)



Nota: Urgilés (2018)

Figura 6
Maleza de hoja angosta (Cadillo)
(Caminadora)



Figura 7
Maleza de hoja angosta



Figura 8
Hoja angosta (Paja mona)



Figura 9
Hoja angosta (Hierba amarga)



Figura 10
Maleza de hoja ancha (Bredo)



Figura 11
Maleza de hoja ancha (Amor seco)



Figura 12
Hoja ancha (Pega pega)



Figura 13
Hoja ancha (Hierba de agua)



Nota: Urgilés (2018)

Figura 14
Maleza de hoja ancha (Lechosa)



Figura 15
Maleza de hoja ancha (Piñita)



Figura 16
Maleza de hoja ancha (Ortiga)



Figura 17
Maleza de hoja ancha (Escobilla)



Figura 18
Maleza de hoja ancha (Tomatillo)



Nota: Urgilés (2018)

Tabla 5
Costos directos de cacao CCN51

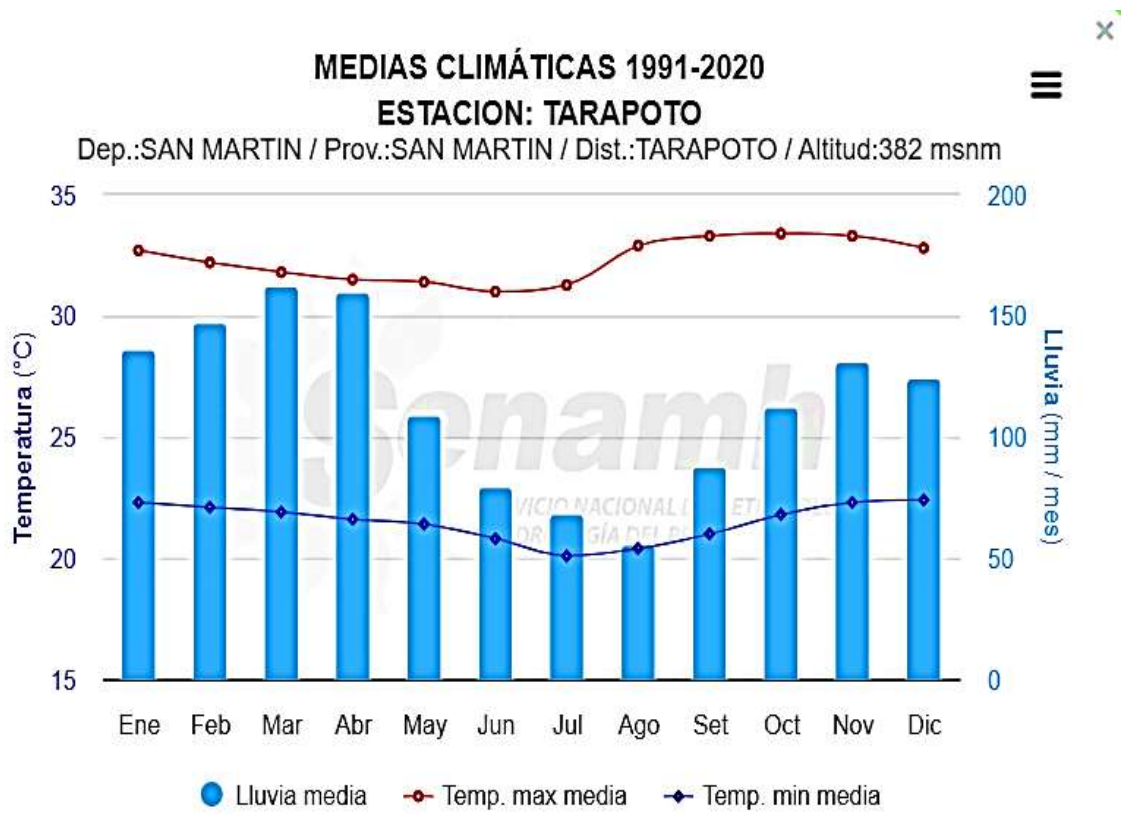
Costo de Producción del cultivo de Cacao				
Distancia entre Plantas: 3 m x 3 m	Fecha de Costo	10/01/2022		
Densidad de Siembra: 1 111 plantas/ha	Nivel Tecnológico	Medio		
Rendimiento: 1 200 Kg/Ha/año	Tipo de Cambio	Soles		
Área: 1 Ha	Responsable	Importaciones, Desarrollo y Exportaciones SAC		
Lugar: Tarapoto - San Martín				
ACTIVIDADES				
	Unidad de medida	Precio Unitario	Cant.	AÑO 4 Total
ITEMS				
1.1 MANO DE OBRA				
a. Vivero				S/ -
Preparación de cama almaciguera	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Preparación de sustrato	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Llenado de bolsas	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Siembra de semillas de guaba y cacao en bolsas	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Control fitosanitario	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Selección de plántones	Jornal	S/ 40.00		S/ -
b. Preparación de terreno:				S/ -
Preparación de terreno	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Análisis de suelos	Jornal	S/ 80.00		S/ -
Delineación y Estaqueado	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Preparación de hoyos sombra temporal	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Preparación de hoyos para cacao	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Labor de siembra de plátano y guaba	Jornal	S/ 40.00		S/ -
c. Siembra				S/ -
Traslado de hijuelos de platano y plántones de cacao	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Instalación de hijuelos de platano en campo definitivo	Jornal	S/ 40.00		S/ -
Instalación de plántones de cacao en campo definitivo	Jornal	S/ 50.00		S/ -
Servicio de injertación	Millar	S/ 1.00		S/ -
Reinjertación	Jornal	S/ 80.00		S/ -
d. Mantenimiento				S/ 2,180.00
Aplicación de abono orgánico (cuyasa)	Jornal	S/ 40.00	9	S/ 360.00
Cultivo, deshierbo	Jornal	S/ 40.00	20	S/ 800.00



Recalce	Jornal	S/	40.00		S/ -
Desbrote / deschuponado	Jornal	S/	40.00	4	S/ 160.00
Control fitosanitario - Bioelementos	Jornal	S/	40.00	6	S/ 240.00
Poda de arquitectura	Jornal	S/	60.00		S/ -
Poda de mantenimiento	Jornal	S/	60.00	9	S/ 540.00
Regulación de sombra	Jornal	S/	40.00	2	S/ 80.00
Raleo de Platano	Jornal	S/	40.00		S/ -
e. Cosecha					S/ 640.00
Cosecha de plátano	Jornal	S/	40.00		S/ -
Cosecha de cacao	Jornal	S/	40.00	16	S/ 640.00
F. Post. Cosecha					S/ 480.00
Quiebra	Jornal	S/	40.00	2	S/ 80.00
Fermentado	Jornal	S/	40.00	5	S/ 200.00
Secado y almacenado	Jornal	S/	40.00	5	S/ 200.00
1.2 INSUMOS					S/ 2,160.00
Bolsas almacigueras	Millar	S/	50.00		S/ -
Malla Raschel	Metro	S/	30.00		S/ -
Hijuelos de plátano	Unidad	S/	0.50		S/ -
Semilla de guaba	Kg	S/	5.00		S/ -
Semilla de cacao	Kg	S/	20.00		S/ -
Varas yemeras	Millar	S/	0.50		S/ -
Cinta para injertar	Metro	S/	1.00		S/ -
Abono Orgánico (Cuyasa)	t	S/	600.00	3	S/ 1,800.00
Sulfato de potasio	Sacos	S/	120.00	0	S/ -
Bioelementos	Kit	S/	350.00	0	S/ -
Abono foliar (bioles con ácido húmico)	Lt	S/	50.00	6	S/ 300.00
Cajones fermentadores(3m3)	Unidad	S/	500.00		S/ -
Sacos de polipropileno	Unidad	S/	2.00	30	S/ 60.00
1.3. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS					S/ 285.00
Cuchillo para injertar	Unidad	S/	55.00		S/ -
Tijera de poda (1/10)	Unidad	S/	95.00	1	S/ 95.00
Tijera telescópica	Unidad	S/	190.00		S/ -
SERRUCHO de poda (1/10)	Unidad	S/	100.00	1	S/100.00
Bomba mochila 20 lt.	Unidad	S/	230.00		S/ -
Baldes de Plastico (20 Litros)	Unidad	S/	15.00	6	S/ 90.00
1.4. TRANSPORTE					S/ 80.00
Flete a mercado de plátano	Tm.	S/	100.00		S/ -
Flete a mercado de cacao	Kg	S/	0.10	800	S/ 80.00
TOTAL					S/ 5,825.00

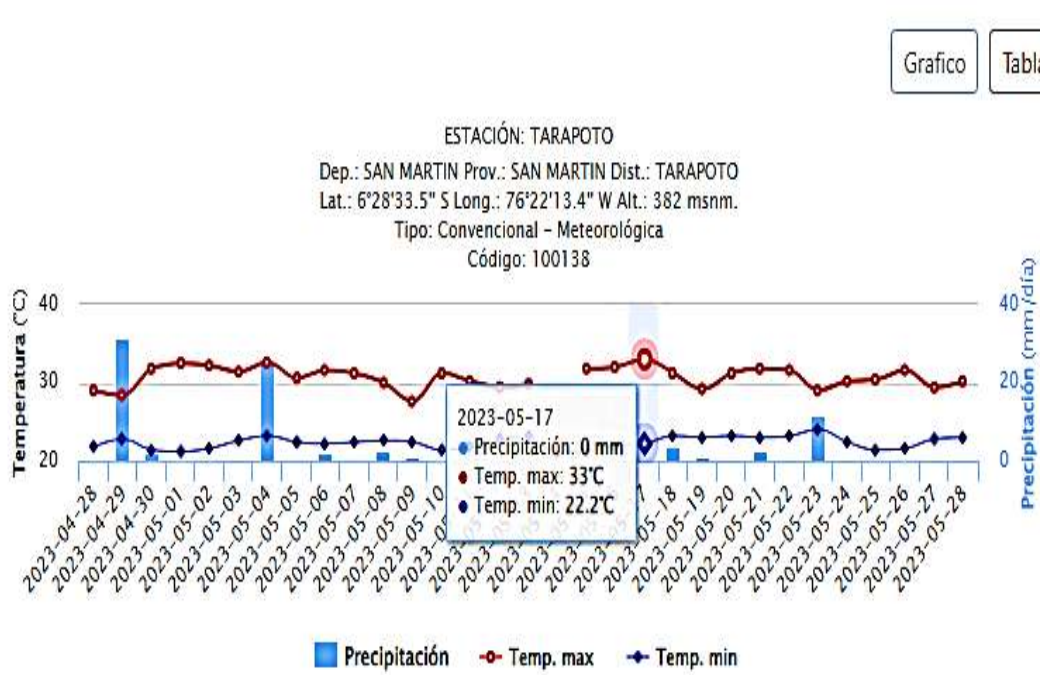
Nota: Indexpo 2022

Figura 19
 Normales climatológicas, estación Tarapoto (1)



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI 2023

Figura 20
Normales climatológicas, estación Tarapoto (2)



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI 2023

Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín

por Rolando Ramírez Ríos

Fecha de entrega: 15-feb-2024 12:55p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2295644385

Nombre del archivo: Informe_de_Tesis_Rolando_Ramirez_Rios_ok_15-02.docx (8.97M)

Total de palabras: 13359

Total de caracteres: 72372

Control de las malezas en parcelas de cacao de la provincia de San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	11%
2	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet	<1%
5	purl.org Fuente de Internet	<1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet	<1%