



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

**Diagnóstico del uso de coberturas para controlar
malezas en el cultivo de café provincia de Rioja,
San Martín 2022**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Anthony Marko Espinoza Rengifo
<https://orcid.org/0000-0002-5378-8861>

Asesor:

Dr. Geomar Vallejos Torres
<https://orcid.org/0000-0001-7084-977X>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Anthony Marko Espinoza Rengifo

<https://orcid.org/0000-0002-5378-8861>

Asesor:

Dr. Geomar Vallejos Torres

<https://orcid.org/0000-0001-7084-977X>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Presentado por

Anthony Marko Espinoza Rengifo

Sustentado y aprobado el 31 de mayo de 2023, por los jurados:

Presidente de Jurado

Ing. M. Sc. Luis Alberto Ordoñez
Sánchez

Secretario de Jurado

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria
Bolaños

Vocal de Jurado

Ing. M.Sc. José Carlos Rojas García

Asesor:

Dr. Geomar Vallejos Torres

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 13:15 horas, del día 31 del mes Mayo
del año dos mil veintitres, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SÁNCHEZ
- SECRETARIO : Ing. M.Sc. MANUEL SANTIAGO DORIA BOLAÑOS
- VOCAL : Ing. M.Sc. JOSÉ CARLOS ROJAS GARCÍA
- ASESOR : DR. GEOMAR VALLEJOS TORRES

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022", Presentado por el Bachiller en Agronomía: ANTHONY MARKO ESPINOZA RENGIFO.

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 14:00 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez
PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños
SECRETARIO

Ing. M.Sc. José Carlos Rojas García
VOCAL

Dr. Geomar Vallejos Torres
ASESOR

Anthony Marko Espinoza Rengifo
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: ANTHONY MARKO ESPINOZA RENGIFO
DNI N.° 40878962 FECHA: 31-05-2023

Declaratoria de autenticidad

Anthony Marko Espinoza Rengifo, con DNI N° **40875962**, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022.**

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
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, 31 de mayo de 2023





Anthony Marko Espinoza Rengifo
D.N.I. 40875962

Ficha de identificación

| | |
|---|---|
| <p>Título del proyecto</p> <p>Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022</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>Anthony Marko Espinoza Rengifo</p> | <p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-5378-8861</p> |
| <p>Asesor:</p> <p>Dr. Geomar Vallejos Torres</p> | <p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0001-7084-977X</p> |

Dedicatoria

“A mis queridos padres José Dimas Espinoza Andia, Esmeralda Rengifo Luna por formarme con principios y valores, también a mis hermanos Giancarlo Espinoza Rengifo y Sandy Espinoza Rengifo, que con su cariño me avivan para superarme, además de saber que mis logros también son los suyos, así como a mi abuelita Martha Luna Campos por dedicarme sus más nobles consejos para corregirme y encaminarme, a mis amadas tías, Mirian Rengifo Luna y Gloria Rengifo Luna, por su firme confianza en mí y apoyo incondicional, y demás familiares por su apoyo moral y amor incondicional”.

“A mis hijos, quienes han sido mi fuente de inspiración y motivación inquebrantable. siendo este logro también el suyo”.

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad: Agradecemos a la familia Ybañez Rengifo, Paredes Rengifo, Chuquibala Montenegro por su apoyo moral. Agradecemos a nuestros docentes de la facultad de ciencias agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ing. Dr. Geomar Vallejos Torres asesor de nuestra tesis quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud en este proceso.

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 |
| 2.3. Definición de términos básicos..... | 26 |
| CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS..... | 29 |
| 3.1. Ámbito y condiciones de la investigación..... | 29 |
| 3.1.1. Ubicación política..... | 29 |
| 3.1.2. Ubicación geográfica..... | 29 |
| 3.1.3. Condiciones climáticas..... | 29 |
| 3.1.4. Periodo de ejecución..... | 29 |
| 3.1.5. Autorizaciones y permisos..... | 30 |
| 3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad..... | 30 |
| 3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales..... | 30 |
| 3.2. Sistema de variables..... | 30 |
| 3.2.1. Variable de estudio..... | 30 |
| 3.3. Procedimiento de la investigación..... | 30 |
| 3.3.1. Objetivo específico 1..... | 31 |
| 3.3.2. Objetivo específico 2..... | 31 |

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 32 |
| 4.1 Resultados del objetivo específico 1 | 32 |
| 4.2 Resultados del objetivo específico 2 | 37 |
| CONCLUSIONES..... | 46 |
| RECOMENDACIONES | 47 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 48 |
| ANEXOS..... | 53 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Descripción de variables por objetivo específico</i> | 30 |
| Tabla 2 <i>Descripción los tipos de cobertura vegetal para el control de malezas en el cultivo de café provincia de Rioja</i> | 32 |
| Tabla 3 <i>Explicar los beneficios de las coberturas vegetales para controlas malezas en el cultivo de café</i> | 38 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Descripción de variables por objetivo específico</i> | 53 |
| Figura 2 <i>Lista de malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú</i> | 53 |
| Figura 3 <i>Cobertura de las principales malezas asociadas al cultivo de "café" en la selva central del Perú</i> | 55 |
| Figura 4 <i>Especies utilizadas como coberturas vegetales en el control de malezas del cultivo de café en diferentes autores</i> | 55 |
| Figura 5 <i>Normales climatológicas, estación Rioja</i> | 56 |
| Figura 6 <i>Encuesta sobre el uso de coberturas en el cultivo de café (1)</i> | 57 |
| Figura 7 <i>Encuesta sobre el uso de coberturas en el cultivo de café (2)</i> | 58 |

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo describir el uso de coberturas para el control de malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022. Respecto a la metodología el estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años, se describió los tipos de coberturas vegetal y así mismo se explicó los beneficios de las coberturas vegetales para el control de malezas en el cultivo café, por ende, se concluye que, el uso de cobertura vegetal en el cultivo de café en la provincia de Rioja es una estrategia efectiva y sostenible para el control de malezas. Los diferentes tipos de cobertura vegetal, como las Poaceas perennes, las Fabáceas perennes y el *Calopogonium*, ofrecen una serie de beneficios significativos. Estos incluyen la supresión de las malezas al competir por recursos como luz, agua y nutrientes, lo que reduce la competencia y limita su propagación. Además, la cobertura vegetal actúa como una barrera física que dificulta el establecimiento de nuevas malezas. Además de su efectividad en el control de malezas, las coberturas vegetales también contribuyen a la conservación de la humedad del suelo, mejoran su estructura, previenen la erosión y reducen la competencia por recursos. En resumen, la implementación de cobertura vegetal en el cultivo de café brinda múltiples beneficios y es una estrategia recomendada para mantener un entorno libre de malezas de manera efectiva y sostenible.

Palabras clave: Cultivo de Café, malezas, control biológico, cobertura vegetal, capacitaciones.

ABSTRACT

The objective of this research was to describe the use of covers for weed control in coffee cultivation in the province of Rioja, San Martín 2022. Regarding the methodology, the study was descriptive and exploratory, based on reliable sources and bibliographic background of the last 5 years, the types of vegetation cover were described and the benefits of vegetation cover for weed control in coffee cultivation were described. Therefore, it is concluded that the use of vegetation cover in coffee cultivation in the province of Rioja is an effective and sustainable strategy for weed control. Different types of vegetative cover, such as perennial Poaceae, perennial Fabaceae and *Calopogonium*, offer a number of significant benefits. These include the suppression of weeds by competing for resources such as light, water and nutrients, which reduces competition and limits their spread. In addition, the vegetative cover acts as a physical barrier that makes it difficult for new weeds to establish. Besides their effectiveness in weed control, vegetative covers also contribute to soil moisture conservation, improve soil structure, prevent erosion and reduce competition for resources. In conclusion, the implementation of vegetative cover in coffee cultivation provides multiple benefits and is a recommended strategy to maintain an environment free of weeds in an effective and sustainable manner.

Keywords: Coffee cultivation, weeds, biological control, vegetation cover, training.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

A nivel mundial, los países más destacados en la producción de café son Brasil, Vietnam, Indonesia, Colombia, Perú, México y Ecuador. En América Latina, Ecuador es reconocido por su café de alta calidad y siendo uno de los escasos países que exporta todas las variedades de café, incluyendo 'arábica' y 'robusta'. Debido a esto, hay una gran demanda de café ecuatoriano en Europa y Estados Unidos. Es importante destacar que la ubicación geográfica de Ecuador también contribuye a su éxito en la producción de café.

Además, Álvaro (2018), argumenta que en Perú, la caficultura es una actividad agrícola de larga tradición. El pasado Censo Nacional Agropecuario indica que hay aproximadamente 425 000 hectáreas de tierra cultivadas con café. Esta actividad es muy valorada por su impacto social, ya que se estima que alrededor de 223 000 familias dependen del cultivo del café y otros dos millones de personas están involucradas en su cadena productiva.

Asimismo, Cigüeñas (2021), señala que en la provincia de San Martín, el cultivo de café se ve afectado por la presencia de malezas, que son plantas no deseadas que compiten con los cultivos por los recursos esenciales como el agua, los nutrientes y el espacio. Esto puede reducir el rendimiento de los cultivos en un porcentaje que va desde el 5% al 30%. Las malezas también pueden aumentar la vulnerabilidad de las plantas a plagas y enfermedades. Por lo tanto, es importante implementar prácticas de manejo integrado de malezas para minimizar su impacto en la producción de café.

Algunas estrategias comunes para el control de malezas incluyen la aplicación de herbicidas selectivos, la labranza del suelo, la utilización de técnicas de cultivo en terrazas y la utilización de cobertura vegetal. Es importante tener en cuenta que el manejo integrado de malezas debe adaptarse a las condiciones específicas de cada finca de café y puede requerir la combinación de varias estrategias para lograr un control efectivo.

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2023), nos reporta que en el año 2021, la región San Martín se cosechó un total de 87 383,80 toneladas de café con un rendimiento de 1,12 toneladas por hectárea a un precio de 7,06 soles el kilogramo, en tanto en el año 2022 hubo una cosecha de 70 381,70 toneladas de café con un rendimiento de 1,28 toneladas por hectárea a un precio de 11,54 soles el kilogramo, concluyendo que hubo decrecimiento en la producción de café en la región de San Martín, esto se debió al

alza de precio de los fertilizantes y a los acontecimientos políticos que se está suscitando en nuestro país.

En consecuencia, los productores de café enfrentan la falta de apoyo técnico, capacitación y financiamiento para mejorar sus rendimientos de producción. Se ha observado que la baja productividad está relacionada con prácticas deficientes de manejo de plagas y enfermedades, drenaje insuficiente del suelo durante la temporada de lluvias, uso limitado de fertilizantes, prácticas inadecuadas de manejo de sombra en las plantaciones de café, falta de capacitación y apoyo técnico para los productores, así como falta de apoyo adecuado del gobierno para la producción.

Labra (2018), menciona que es importante destacar que, en la provincia de Rioja, el método predominante para controlar las malezas en los cultivos de café es el uso de herbicidas químicos. Sin embargo, este método puede seguir contaminando y envenenando los ecosistemas frágiles del sector, como el agua y el suelo, lo que podría tener graves consecuencias para el medio ambiente de la provincia. Además, también existe el riesgo de que este método químico afecte la calidad del sabor y aroma del café, lo que sería otro factor negativo.

En la actualidad el sector cafetalero considera una buena gestión del cultivo de café cuando se aplica un control efectivo de las malezas con el objetivo de lograr un buen crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas de café, aprovechando al máximo los nutrientes y agua del suelo, por otro lado, el control de malezas ayuda a evitar el exceso de humedad en el ambiente, promueve la circulación del aire y reducir la aparición de plagas como la roya, un mal que atenta contra el cultivo de café constantemente.

Una opción orgánica y respetuosa con el medio ambiente para el cultivo de café es el uso de coberturas vegetales. Estas son plantas leguminosas que tienen la capacidad de proteger contra la erosión y mejorar la fertilidad del suelo, ya que proporcionan nutrientes y materia orgánica. Además, estas coberturas actúan como una barrera natural contra las malezas que pueden afectar el cultivo de café.

Para ello el objetivo principal fue describir el uso de coberturas para el control de malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022, para lo cual se fijó los siguientes objetivos específicos:

- a. Describir los tipos de coberturas usadas en el campo agrícola.
- b. Explicar los beneficios del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Castro-Cepero et al. (2019), quienes investigaron sobre "Estudio de la comunidad de malezas asociadas al cultivo de café *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú", El objetivo del autor del estudio fue analizar la variación en la cobertura de malezas relacionadas con el cultivo de café *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú. Para lograr esto, se establecieron aleatoriamente 5 cuadrantes de 1m x 1m en cada finca. El resultado del estudio fue la identificación de un total de 42 especies de malezas, siendo las familias más abundantes la *Asteraceae* con 12 especies y la *Poaceae* con 5 especies. Además, se encontró que la parcela ubicada en Villa Rica presentó la mayor diversidad, con un índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') de 2,06, superando a San Ramón (1,55) y Pichanaki (1,28).

Neder (2020), en su investigación titulada "Uso de lecitina de soya combinada con glifosato para el control de malezas en el cultivo de cacao", el autor buscó evaluar la eficacia de la lecitina de soya en combinación con glifosato para controlar las malezas en el cultivo de cacao. Para ello, se utilizó un diseño experimental básico con evaluación de un solo factor, y los resultados finales indicaron que la aplicación de la lecitina de soya con glifosato tuvo un excelente control de malezas. Se concluyó que la lecitina de soya podría ser un complemento efectivo para el glifosato en el control de malezas en las parcelas de cultivo de cacao, utilizando dos dosis diferentes de 100 cc/ha y 150 cc/ha durante la época lluviosa. Además, los tratamientos recomendados también demostraron una eficacia contundente en el control de malezas específicas, y se comprobó que las condiciones ambientales son favorables para la aplicación de este coadyuvante en mezcla con un herbicida.

Sassano (2020), en su estudio titulado "Uso de Cultivos de Cobertura para la Gestión de Malezas", el autor intentó demostrar que los cultivos de cobertura son una opción viable para controlar las malezas. El enfoque de la investigación fue identificar las principales barreras que impiden la adopción de estos cultivos. Como resultado, se descubrió que la falta de conocimiento entre los productores y asesores, el alto consumo de agua durante la siembra del cultivo estival, así como los costos asociados con su implantación, mantenimiento y terminación, son las principales causas.

Sanabria et al. (2021), el equipo de investigación que se encargó de estudiar el "Uso de coberturas vegetales en el manejo sostenible del suelo asociado al cultivo de maíz

amiláceo (*Zea mays* L.)" tuvo como objetivo analizar los efectos de las coberturas vegetales combinadas con el cultivo de maíz amiláceo en diferentes propiedades del suelo, incluyendo la densidad aparente, la humedad gravimétrica, el pH y la conductividad eléctrica del suelo, la cantidad de materia orgánica presente, la estimación del aporte de nitrógeno cuando se incorpora la biomasa foliar y el rendimiento del maíz obtenido. Para ello, utilizaron una metodología experimental de bloques completos al azar que incluyó cinco tratamientos. Los resultados mostraron que la inclusión de coberturas vegetales de trébol, vicia y mulch (cobertura muerta) en la siembra de maíz aumentó el rendimiento de grano de maíz amiláceo en un 44%; 37% y 38% respectivamente (medido en kg. ha⁻¹), en comparación con la siembra de maíz sin ninguna cobertura.

Jiménez (2022), en su investigación titulada "Evaluación de cuatro herbicidas para el control de malezas en el cultivo de cacao", se propuso como objetivo evaluar el efecto de cuatro herbicidas en el control de malezas durante el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.). Los herbicidas utilizados incluyeron dos de acción sistémica (Ametrina y Glifosato) y dos de acción de contacto (Glufosinato de amonio y Paraquat). La asignación de tratamientos se realizó aleatoriamente en un diseño completamente al azar con seis repeticiones por tratamiento, incluyendo un grupo de control. En total, se utilizaron 30 unidades experimentales. Después de la evaluación, se llegó a la conclusión de que no hubo diferencias significativas en el control de malezas entre los cuatro herbicidas utilizados.

Alvarado-Huamán et al. (2023), los autores de la investigación titulada "Estado del conocimiento sobre las malezas en el cultivo de café en la selva central del Perú", llevaron a cabo un estudio en la provincia de Chanchamayo, con el objetivo de evaluar el conocimiento de los especialistas involucrados en el proceso de cultivo de café en relación con las malezas. Realizaron una encuesta personal a un total de 22 individuos y llegaron a la conclusión de que, aunque los encuestados son conscientes de la importancia de las malezas en el cultivo de café, su conocimiento sobre el tema es limitado. Por lo tanto, sugieren la implementación de programas de formación que se centren en la identificación de malezas y en las técnicas apropiadas para su control.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Cultivo de cobertura

Sassano (2020), indica que los cultivos de cobertura se presentan como una alternativa viable para abordar este problema y se basan en una visión integral de la gestión y manejo de suelos. En los últimos años, su uso ha experimentado un aumento significativo a nivel nacional como una forma de combatir la erosión del suelo, restaurar sus propiedades y controlar el crecimiento de malezas. A pesar de esto, el conocimiento y la implementación de estos cultivos no es muy extendido. En general, se utilizan gramíneas y, en menor medida, leguminosas como cultivos de cobertura, las cuales tienen la ventaja de fijar el nitrógeno atmosférico.

2.2.2. Tipos de cobertura

Herrera (2007), menciona que existen dos categorías principales de coberturas vegetales. El primer grupo está compuesto por especies de leguminosas domesticadas que pueden ser anuales o perennes. El segundo grupo incluye especies nativas e introducidas, muchas de las cuales se consideran invasoras y se catalogan como malezas.

2.2.3. Estructura de la planta

Romero y Camilo (2019), menciona la estructura del cultivo de café:

Sistema radicular

El complejo de raíces en la planta de café se crea con el inicio de la germinación de la semilla, lo primero que se desarrolla es la radícula, la cual origina la raíz principal, y de ésta se desarrolla todo el sistema radicular (p.8).

Tallo

La planta de café tiene por lo general un solo tallo con nudos y entrenudos en los primeros 3 a 4 nudos de una planta joven sólo brotan hojas, en el ápice del tallo se forman los nudos, hojas y se produce el crecimiento vertical de la planta, en cada nudo formado en el tallo se desarrollan dos axilas foliares opuestas donde se producen las yemas (p.9).

Ramas

La formación de las ramas es el crecimiento inicial de una planta de café, en el quinto nudo del tallo, se observa la aparición de la primera rama lateral, 2 las ramas laterales primarias se originan de yemas en las axilas de las hojas del tallo principal (p.9).

Hojas

Las hojas son responsables de procesos vitales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, tales como la fotosíntesis, respiración y transpiración. El color de las hojas es una característica que permite distinguir entre las distintas variedades de café en las primeras etapas de desarrollo de la planta.

El peciolo

Es el órgano que da soporte a la lámina foliar uniéndola con el tallo, su función principal es el transporte de agua, sales minerales y azúcares desde el tallo hacia la hoja y desde ésta hacia los demás órganos de la planta. (p.10).

Flor

La flor del café está compuesta por cinco lóbulos en la corola, un cáliz, cinco estambres y el pistilo que consta de ovario, estilo y estigma. Las flores del café se abren temprano en la mañana y suelen permanecer abiertas durante un período de aproximadamente 2 a 3 días. Una vez que las flores son fertilizadas, las anteras se vuelven de color marrón y después de dos días la corola blanca y las demás partes de la flor caen, quedando al descubierto el ovario y dando inicio a la formación del fruto.

Fruto

El fruto del café es una baya drupácea, que está compuesta por tres partes: la pulpa, la epidermis o exocarpio y el mucílago o mesocarpio. Este último es una sustancia dulce que recubre los dos granos que se encuentran en el interior del fruto. Los granos de café, que son la fuente de la bebida, están cubiertos por dos capas, y en el endocarpio se forma finalmente el pergamino de la semilla.

Semilla

La semilla es el elemento primordial para dar origen a una nueva planta. En el caso del café, la formación de la semilla comienza con la fecundación en la flor, y el fruto resultante contiene un par de semillas, cada una en su propia cavidad o lóculo, según la variedad de

café y las condiciones ambientales. La madurez fisiológica de la semilla del café se alcanza en un período que varía de 180 a 330 días después de la fecundación, dependiendo de la variedad y de la región en la que se cultive el café.

2.2.4. Variedad

Sotomayor (2013), describe las variedades del café:

Típica

Se trata de una variedad de café que se distingue por tener una altura considerable y entrenudos de brotes de tonalidad bronceada. Sus frutos son de gran tamaño, con tonalidades rojas y amarillas, y presenta un rendimiento productivo moderado, con una calidad de taza de excelente nivel. Es importante destacar que esta variedad es susceptible a padecer la enfermedad de la roya.

Caturra

Esta variedad de café es el resultado de una mutación que se presentó en la plantación de la variedad Borbón, originaria de las Minas Gerais, Brasil. La planta tiene un porte bajo y entrenudos cortos, su tallo es grueso y poco ramificado, con brotes de color verde y hojas elípticas que presentan tonalidades rojas y amarillas. Las ramas laterales son cortas, pero cuentan con una gran cantidad de ramificaciones secundarias que le otorgan un aspecto vigoroso. Cabe destacar que esta variedad posee una alta capacidad productiva, pero es susceptible a la plaga de la roya en el cultivo de café.

Obata

Es una variedad perteneciente al grupo de Sarchimores, obtenida mediante el cruce de la Villa Sarchi y el Híbrido de Timor. Esta especie tiene un porte bajo y un aspecto vigoroso, con entrenudos cortos y brotes de color verde. Sus frutos son grandes y presentan tonalidades rojas y amarillas. Las ramas laterales son largas y productivas, y la maduración del fruto es de tipo medio-tardío. Cabe destacar que este híbrido tiene una notable resistencia a la roya del café.

Catuaí

La variedad Catuaí es un híbrido creado a través del cruzamiento de las variedades Caturra y Mundo Novo en Brasil. La planta presenta un porte bajo y entrenudos cortos, y tiene brotes verdes con hojas elípticas. Sus frutos son de color rojo y amarillo, y tiene una alta capacidad productiva. Aunque la maduración de los frutos es de mediana a tardía, esta variedad es susceptible a la roya, a pesar de ser un híbrido.

Tupí

La planta de esta variedad es clasificada dentro del grupo de las sarchimor, se caracteriza por tener un porte bajo y entrenudos cortos, sus brotes son de color bronceado y produce frutos grandes de color rojo. También presenta ramas laterales muy extensas y una alta capacidad productiva y reproductiva, así como una buena calidad de taza. Es importante destacar que madura de forma precoz y posee resistencia a la roya del café.

Castillo

La variedad de café de la que se habla es un híbrido del grupo de los catimores, obtenido a partir de la combinación de la caturra y el híbrido Timor, el cual está compuesto por 29 líneas diferentes de café. La planta tiene un tamaño mediano, con entrenudos cortos y brotes de color bronceado oscuro. Los frutos son grandes y de color rojo, y las ramas laterales son largas con una ramificación secundaria moderada. Esta variedad tiene una alta capacidad productiva y es resistente tanto a la roya como a la enfermedad del cerezo del café.

2.2.5. Requerimientos edafoclimáticos

Agua

Gonzalo (2020), indica que la especie de café requiere una cantidad significativa de agua durante todas sus etapas de crecimiento para lograr un desarrollo óptimo y alcanzar su potencial productivo. Si hay una escasez de agua, la planta puede experimentar deformidades en el crecimiento, floración y producción de frutos, lo que limita su eficiencia y productividad. Por lo tanto, el agua es un factor crucial en el cultivo del café.

Temperatura

Jaramillo (2003), menciona que la temperatura es un elemento climático que más afecta a la fisiología del café, si no se tiene un manejo adecuado, puesto a que la temperatura afecta a la tasa fotosintética, al desarrollo foliar y a la formación de botones florales, porque están directamente relacionados a la temperatura, el rango óptimo para el crecimiento óptimo de café oscila entre 18 a 22 °C, si se registran temperaturas menores a 18 °C, se promueve el crecimiento vegetativo reduciendo la tasa diferencial floral del café , si la temperatura es mayor a 22°C se acelera el crecimiento vegetativo afectando la floración y fructificación.

Además, Gonzales (2015), enfatiza que el clima en la región del Alto Mayo es favorable para la producción de granos de café de alta calidad. Sin embargo, es importante destacar que las prácticas de cultivo inadecuadas durante y después de la cosecha pueden resultar en granos de baja calidad, lo que puede impedir que los productores se posicionen en mercados extranjeros que valoran la calidad de los productos.

Altitud

Instituto Dominicano de investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF, 2010), indica que la altitud es un elemento climático fundamental para el crecimiento de las plantas. El café puede adaptarse a altitudes que oscilan entre 500 y 1 400 metros sobre el nivel del mar en una determinada zona geográfica. Sin embargo, para lograr una producción de café de alta calidad en dicha zona, se debe encontrar una altitud óptima de 700 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación

Farfán (2007), argumenta que el café puede crecer en diversas condiciones de precipitación, aunque la cantidad de lluvia óptima anual para su cultivo se encuentra entre 1 600 y 1 800 metros sobre el nivel medio del mar, siempre y cuando se distribuya adecuadamente. Además, un período de sequía es beneficioso para la floración del café, mientras que un exceso de lluvia puede obstaculizar este proceso. Aunque las deficiencias hídricas favorecen la floración, no son ideales para el crecimiento vegetativo y el desarrollo del fruto del café.

Luminosidad

Flórez y Ibarra (2013), mencionan que el café es una planta que requiere días cortos para florecer, lo que significa que sus flores se abren durante noches más largas que los días. El crecimiento del cultivo de café depende principalmente de la cantidad de energía que absorbe la planta y se distribuye por toda ella para un desarrollo óptimo. El café prospera mejor cuando recibe de 4 a 7 horas diarias de luz solar brillante.

Viento

Arcila (2004), hace referencia que este fenómeno meteorológico de gran magnitud, al aumentar la evaporación de la superficie del suelo, favorece la transpiración de las plantas, en consonancia con la fluctuación del viento. Sin embargo, es importante tener en cuenta que vientos fuertes pueden reseca y romper las hojas, lo que afecta negativamente la plantación de árboles de sombra en el cultivo de café.

Humedad relativa

La humedad relativa óptima para el cultivo de café oscila entre el 70% y el 85%. Si se mantienen niveles altos de humedad relativa durante largos períodos, se favorece el crecimiento y la propagación de plagas y enfermedades en las plantas de café.

2.2.6. Factores

Requejo (2014), señala que:

Los principales factores que detienen la productividad de las plantas de café, son las malezas, las malas hierbas son el origen de los daños que de muchas maneras afectan a la plantas, disminuyendo su rendimiento entre 5% a 30 %, dado que compiten con los cultivos que vienen a ser los factores ambientales entre ellos el agua, nutrientes y espacio, por otra parte las malezas tienen un vasto sistema radicular que brinda condiciones propicias para el rebrote, por ende se cultiva con machete de 3 a 4 veces año, lo que incrementa los costos de producción por largas horas de trabajo (p.9).

Además, Enriquez (2020), enfatiza que el cambio climático es uno de los múltiples factores que están teniendo un impacto significativo en la producción agrícola en todo el mundo, especialmente en los cultivos de café de la especie arábica, que se han visto particularmente afectados por estos cambios. Debido a esto, es necesario desarrollar nuevas técnicas de producción que fomenten la adaptabilidad y resistencia de la industria cafetalera para asegurar una producción abundante.

2.2.7. Siembra

Sanchez (2018), menciona que para lograr un sistema agroforestal óptimo, es crucial que el cultivo y las demás especies circundantes conformen un sistema que maneje de manera eficiente los nutrientes y la disponibilidad de agua en el suelo para su crecimiento y desarrollo. Para lograr esto, se requiere un excelente manejo del sistema, que incluya el control adecuado del crecimiento de malezas. Es importante destacar que el control de malezas es crucial para prevenir el exceso de humedad en el ambiente, promover la circulación del aire y reducir la aparición de enfermedades fúngicas que pueden amenazar el cultivo de café. La gran mayoría de las malezas en los sistemas agroforestales tienden a crecer en el suelo durante los primeros tres años de cultivo.

2.2.8. Control de maleza

Zally (2020), indica que:

El manejo adecuado de cultivos de cacao, se considera una buena gestión si incluyen un buen control eficaz y efectivo de las malezas con la única meta lograr un buen crecimiento, desarrollo y rendimiento de los árboles de cacao, utilizando al máximo los nutrientes y agua del suelo, además, el control de malezas ayuda a evitar el exceso de humedad en el ambiente, promoviendo la circulación del aire y reduciendo la aparición de enfermedades fúngicas que dañen a los cultivos de cacao en los sistemas agroforestales (p.17).

Así mismo, García (2022), describe que:

Los herbicidas de origen orgánico son aquellos que combaten las malezas mediante una variedad de mecanismos, tiene la particularidad de degradarse fácilmente en el medio ambiente además se combina con otro método de cultivo para garantizar una cosecha óptima y productiva (p.3).

2.2.9. Exportación del cultivo de café

Avalos-Arellano et al. (2018), indican que:

El Perú se encuentra posicionado en el segundo lugar en la exportación de café, estando entre los 10 principales productos destacados después del petróleo, gas natural, harina de pescado, entre otras cosas, el café destaca por ser un gran representante en lo que vienen a ser la agroexportación a nivel internacional resaltando en grandes mercados como por ejemplo el de Estados Unidos y algunos países miembros de la Unión Europea (p.14).

2.2.10. Consumo del cultivo de café

Avalos-Arellano et al. (2018), alegan que:

En el Perú, el índice de consumo per cápita de café es de 0,2 kg por persona, motivo por el cual, muchos productores cafetaleros han decidido exportar su producto al mercado europeo, uno de los grandes productores de café en el país es el departamento de San Martín, sin embargo, la falta de especialización y conocimiento por parte de los productores ha creado un mercado ineficiente, que sólo es capaz de exportar café mediante cooperativas (p.14).

2.2.11. Producción

Troncos (2019), menciona que el café es uno de los cultivos más emblemáticos de Perú, especialmente para la agroexportación. A pesar de las cifras de ineficiencia en la producción, se puede afirmar que el cultivo de café se extiende a 380 distritos de 16 regiones del país. Además, se considera una actividad económica de gran importancia, ya que cuenta con más de 220 000 productores y se cultiva en un área de 330 000 hectáreas.

Además, Campos et al. (2021), menciona que en Perú se destaca por ser un territorio donde el cultivo del café es un importante productor agrícola destinada a la exportación, con un área cultivada de 387 421 hectáreas. Sin embargo, el 85% de los productores de café son pequeños agricultores que poseen en promedio entre 4 y 5 hectáreas de producción, y solo el 30% están asociados a cooperativas. Esto plantea un panorama preocupante, ya que la gran mayoría de los cafetaleros tienen dificultades para acceder a bienes y servicios agrícolas, lo que afecta directamente su rendimiento y capacidad para enfrentar desafíos como el cambio climático y las plagas.

2.3. Definición de términos básicos

Café

Sotomayor (2013), define que, la semilla del cafeto tiene forma ovalada con una cara redondeada y un surco longitudinal en la otra, y mide aproximadamente un centímetro de longitud. Su color es amarillo verdoso y, después de pasar por numerosas transformaciones, se comercializa en forma de granos tostados o tostados y molidos.

Cortijo (2012), indica que el café es el nombre de la semilla del cafeto, un árbol que crece naturalmente en territorio etíope y que pertenece al grupo de las rubiáceas, el cafeto posee entre cuatro y seis metros de alto, presenta hojas opuestas de tonalidad verduzca, sus flores son blancas y sus frutos se exhiben en baya roja.

Calidad

Oscar-Pascal et al. (2010), indica que las plantas que se consideran no deseadas actúan como hospedadoras de insectos y enfermedades perjudiciales para los cultivos, lo que aumenta los costos operativos y dificulta la cosecha. Además, estas plantas no deseadas también pueden dificultar la gestión de los cultivos, ya que pueden crecer rápidamente y requieren de un esfuerzo adicional para ser eliminadas. Por lo tanto, es importante controlar y eliminar las plantas no deseadas para proteger la salud y el rendimiento de los cultivos, reducir los costos y mejorar la eficiencia del proceso de producción.

Según, Besterfield (2009), refiere que la calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicio, así como su capacidad para satisfacer los requisitos del cliente.

Malezas

Jiménez (2022), mencionan que se pueden clasificar como malezas a aquellas plantas que alteran negativamente la vegetación y afectan el aspecto visual de las áreas que se desean mantener, y se ha obtenido la mayor información acerca de los efectos nocivos de las malezas mediante la evaluación de pérdidas en las cosechas agrícolas.

Manejo de plagas

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2017), menciona que, se trata de un procedimiento que implica examinar todos los sistemas de manejo de plagas disponibles y aplicar las acciones adecuadas para disminuir el aumento de las infestaciones.

Rendimiento

Tejada (2019), define que utilizados para obtenerla. la productividad mide la eficiencia de un sistema de producción o servicio al utilizar sus recursos para generar una cantidad determinada de producción. También puede ser definida como el uso eficiente de los recursos para lograr un objetivo determinado. La productividad es un factor importante para la rentabilidad y el éxito a largo plazo de una empresa o de un sistema de producción en cualquier sector.

Gutierrez (2010), sostiene que la productividad se refiere a obtener mejores resultados en relación con los recursos utilizados para producirlos, y que la relación entre estos recursos y los resultados obtenidos es un factor clave en cualquier proceso. En otras palabras, la productividad se enfoca en lograr un alto rendimiento utilizando de manera eficiente los recursos disponibles, lo que tiene un impacto directo en los resultados del proceso. Es importante considerar la productividad como un factor clave en la gestión de cualquier actividad o empresa, para maximizar la eficiencia y la rentabilidad.

Semilla

Besterfield (2009), es la estructura que se encuentra en el interior del fruto de una planta y que tiene la capacidad de germinar y dar origen a una nueva planta de la misma especie,

siempre y cuando se encuentre en las condiciones adecuadas. La semilla es esencial para la reproducción de la planta y es una parte fundamental en la producción de cultivos.

Avalos et al. (2018), indica que la semilla es una estructura reproductiva compleja que se desarrolla a partir del óvulo vegetal y es una característica distintiva de las plantas vasculares superiores. Por lo general, se forma después de la fertilización y se encuentra en plantas con flores (angiospermas) y en gimnospermas. La semilla es fundamental para la reproducción de muchas especies de plantas, ya que proporciona una protección y nutrientes para el crecimiento inicial de la nueva planta. Además, la semilla es importante en la agricultura, ya que puede utilizarse para la propagación y cultivo de nuevas plantas.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Ubicación política

La provincia de Rioja se encuentra ubicada en el valle del Alto Mayo, en la parte norte del departamento de San Martín. Se sitúa a una altitud de 848 metros sobre el nivel medio del mar, y sus zonas montañosas alcanzan alturas superiores a los 1 000 metros sobre el nivel medio del mar. La población provincial es de aproximadamente 104 882 habitantes.

La provincia de Rioja limita por:

Norte: Moyobamba

Este: Moyobamba

Sur: Departamento de Amazonas

Oeste: Departamento de Amazonas

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud sur : 6° 02' 00"

Longitud oeste : 77°08'30"

Altitud : 843 m.s.n.m.m.

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosque cálido y húmedo

Precipitación : 1 465,8 mm/añual

Temperatura : Máx= 28,7°C; Mín= 18,2°C; Prom= 23,45°C

Altitud : 843 m.s.n.m.m.

Humedad relativa : 97%.

3.1.4. Periodo de ejecución

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

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con 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

- Tipos de coberturas vegetal
- Beneficios del uso de las coberturas vegetales

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico

| Objetivo específico 1: Describir los tipos de coberturas usadas en el campo agrícola | | | |
|---|---------------------------------------|------------------------------|------------------|
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Tipos de coberturas | - Poaceas - Fabaceas - Mulching | - Encuesta | -Tabla |
| Objetivo específico 2: Explicar los beneficios del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café | | | |
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Beneficios del uso de coberturas | - Beneficios | - Referencias bibliográficas | -Tabla |

3.3 Procedimiento de la investigación

El presente trabajo se caracteriza por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo con las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes obtenidos, Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022.

3.3.1 Objetivo específico 1

Describir los tipos de coberturas usadas en el campo agrícola.

Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2 Objetivo específico 2

Explicar los beneficios del uso de coberturas para controlas malezas en el cultivo de café.

Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda referente a la variable del problema en diferentes repositorios autorizados, citando a los autores en cada investigación utilizada en la presente tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar la información adecuada para enriquecer el producto final de tesis.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la presente tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del objetivo específico 1

Para el uso de coberturas en las condiciones específicas del cultivo de café en la provincia de Rioja, se debe considerar el clima, el tipo de suelo y las prácticas de manejo, asimismo el tipo de cobertura vegetal más adecuada de acuerdo a sus condiciones de ubicación. A continuación, se detallan los tipos de coberturas utilizadas en el cultivo de café:

Tabla 2

Descripción los tipos de cobertura vegetal para el control de malezas en el cultivo de café provincia de Rioja

| Poaceae | Características | |
|--|---|---|
| Gramilla <i>Cynodon spp</i> | Esta especie de Poaceae perenne es ampliamente utilizada en el control de maleza en el cultivo de café en la provincia de Rioja, debido a su capacidad de formar una cobertura densa y resistente. Crece bien en condiciones cálidas y tolera la sequía. Es conocida por su rápido crecimiento y capacidad para competir con las malezas, suprimiendo su desarrollo (Encuesta, 2023). |  |
| Pasto horqueta <i>Paspalum notatum</i> | Esta Poaceae perenne es adaptable a una amplia gama de condiciones de crecimiento, así como en control de malezas en el cultivo de café en la provincia de Rioja, debido a su resistencia a la sombra. Forma una cobertura densa y ayuda a prevenir la germinación y el crecimiento de malezas al bloquear la luz solar (Encuesta, 2023). |  |
| Pasto chato o común <i>Axonopus fissifolius</i> | Esta especie de Poaceae perenne es conocida por su capacidad para cubrir rápidamente el suelo. Forma un césped denso que compite con las malezas, impidiendo su crecimiento. Tolerancia bien las condiciones de sombra y es resistente a la sequía (Encuesta, 2023). |  |
| Brachiaria <i>Brachiaria spp</i> | Este género de Poaceae perennes es ampliamente utilizado en la agricultura para el control de malezas. <i>Brachiaria brizantha</i> y <i>Brachiaria decumbens</i> son dos especies comunes utilizadas en los cultivos de café. Estas gramíneas forman una cobertura densa y competitiva que ayuda a prevenir el crecimiento de malezas (Encuesta, 2023). |  |

| Fabaceae | Características | |
|---|---|---|
| <p>Maní forrajero <i>Arachis pintoi</i></p> | <p>Es una Fabaceae perenne que se utiliza como cobertura en sistemas de cultivo de café. <i>Arachis pintoi</i> forma un denso tapiz de follaje que suprime las malezas y ayuda a conservar la humedad del suelo. Además, sus raíces noduladas fijan nitrógeno atmosférico, lo que mejora la fertilidad del suelo y reduce la dependencia de fertilizantes nitrogenados (Encuesta, 2023).</p> |  |
| <p>Desmodium (<i>Desmodium ovalifolium</i>)</p> | <p>Varias especies de Desmodium, como <i>Desmodium ovalifolium</i> y <i>Desmodium intortum</i>, se utilizan ampliamente como cultivos de cobertura en el cultivo de café. Estas Fabaceae perennes tienen un crecimiento denso y raíces profundas. Forman una cobertura vegetal efectiva que suprime el crecimiento de malezas al competir por luz, nutrientes y espacio. Además, Desmodium mejora la fertilidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno atmosférico y la adición de materia orgánica (Encuesta, 2023).</p> |  |
| <p>Centrosema (<i>Centrosema macrocarpum</i>)</p> | <p>El Centrosema, especialmente <i>Centrosema macrocarpum</i> y <i>Centrosema pascuorum</i>, es una Fabaceae perenne que se utiliza como cultivo de cobertura en los cultivos de café. Esta planta tiene un crecimiento rastrero y produce estolones, lo que la convierte en una excelente opción para cubrir el suelo y suprimir el crecimiento de malezas. El Centrosema fija nitrógeno en el suelo y ayuda a mejorar la fertilidad y la estructura del suelo (Encuesta, 2023).</p> |  |
| <p>Estilosantes (<i>Stylosanthes</i> spp)</p> | <p>Varios tipos de Estilosantes, como <i>Stylosanthes guianensis</i> y <i>Stylosanthes humilis</i>, son fabáceas perennes utilizadas en el control de malezas en el cultivo de café. Estas plantas tienen un crecimiento rastrero y producen estolones, lo que les permite cubrir rápidamente el suelo. Los Estilosantes fijan nitrógeno y ayuda a mejorar la calidad del suelo. Además, su resistencia a la sequía y su capacidad para adaptarse a diferentes tipos de suelo hacen que sea una opción popular en diversas regiones (Encuesta, 2023).</p> |  |

| Leguminosas | Características | |
|--|--|--|
| Calopogonio (<i>Calopogonium</i> spp) | El Calopogonio, es una Fabaceae perenne que se utiliza como cultivo de cobertura en los cultivos de café de la provincia de Rioja. Esta planta tiene un crecimiento rastrero y produce estolones, lo que la convierte en una opción efectiva para cubrir el suelo y suprimir las malezas, es capaz de fijar nitrógeno en el suelo y mejorar la fertilidad, al tiempo que ayuda a controlar la erosión del suelo (Encuesta, 2023). |  |
| Mulching | El mulching es una práctica agrícola que se realiza en la provincia de Rioja, para controlar malezas en el cultivo de café. Se cubre el suelo con materiales orgánicos o inorgánicos. Beneficios: suprime el crecimiento de malezas al bloquear la luz solar, conserva la humedad del suelo, mejora su estructura, evita la erosión y reduce la competencia por agua y nutrientes. Se prepara el suelo, se coloca el mulching de manera uniforme y se mantiene. El mulching orgánico se descompone y aporta nutrientes al suelo. Es una estrategia efectiva y sostenible para mantener un entorno libre de malezas en el cultivo de café (Encuesta, 2023). |  |

Nota: adaptado de la encuesta a los productores de cafetaleros de la provincia de Rioja – 2023.

Para la descripción los tipos de cobertura vegetal para el control de malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, en la tabla 2 se refleja en los resultados que, entre las gramíneas, la Gramilla (*Cynodon* spp), que en la provincia de Rioja, se utiliza ampliamente una especie de gramínea perenne para controlar las malezas en los cultivos de café. Esta planta se caracteriza por su capacidad para formar una cobertura densa y resistente. Es capaz de crecer de manera óptima en condiciones cálidas y tiene tolerancia a la sequía. Se destaca por su rápido crecimiento y su habilidad para competir con las malezas, inhibiendo su desarrollo.

Asimismo, el Pasto horqueta (*Paspalum notatum*), en la provincia de Rioja, se utiliza una gramínea perenne que se adapta a diversas condiciones de crecimiento, incluido el cultivo de café. Esta planta es especialmente resistente a la sombra y se caracteriza por formar una cobertura densa. Su presencia ayuda a prevenir la germinación y el crecimiento de

malezas al bloquear la luz solar. Es una herramienta efectiva en el control de malezas en los campos de café en esta región.

El Pasto común (*Axonopus fissifolius*), se reconoce a esta variedad de gramínea perenne por su habilidad para establecerse rápidamente en el suelo y formar una densa cobertura. Su crecimiento vigoroso le permite competir exitosamente con las malezas, evitando su desarrollo. Además, muestra una buena tolerancia a la sombra y posee una notable resistencia a la sequía.

La Brachiaria (*Brachiaria* spp), en la agricultura, se emplea extensamente este grupo de gramíneas perennes con el propósito de controlar las malezas. Tanto *Brachiaria brizantha* como *Brachiaria decumbens* son dos especies frecuentemente utilizadas en los cultivos de café. Estas gramíneas tienen la capacidad de formar una cobertura densa y competitiva que resulta efectiva en la prevención del crecimiento de malezas.

Entre las leguminosas se encuentra el Maní forrajero (*Arachis pinto*), esta planta perenne perteneciente a la familia de las leguminosas se emplea como cobertura en sistemas de cultivo de café. *Arachis pinto* crea una densa capa de follaje que inhibe el crecimiento de malezas y contribuye a la retención de la humedad del suelo. Además, sus raíces noduladas tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, lo que favorece la fertilidad del suelo y disminuye la necesidad de utilizar fertilizantes nitrogenados.

El *Desmodium*, comprendiendo especies como *Desmodium ovalifolium* y *Desmodium intortum*, entre otras especies de *Desmodium*, son ampliamente utilizadas como cultivos de cobertura en el cultivo de café. Estas leguminosas perennes se caracterizan por su denso crecimiento y raíces profundas. Su cobertura vegetal suprime eficazmente el crecimiento de malezas al competir por luz, nutrientes y espacio. Además, *Desmodium* contribuye a mejorar la fertilidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno atmosférico y la adición de materia orgánica.

El *Centrosema*, incluyendo especies como *Centrosema macrocarpum* y *Centrosema pascuorum*, es una leguminosa perenne ampliamente empleada como cultivo de cobertura en los campos de café. Esta planta se caracteriza por su crecimiento rastrero y la producción de estolones, lo cual la convierte en una opción destacada para cubrir el suelo y suprimir el desarrollo de malezas. Además, el *Centrosema* tiene la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, contribuyendo así a mejorar tanto la fertilidad como la estructura del mismo.

El *Stylosanthes* spp (Estilosantes), Diversas variedades de *Stylosanthes*, como *Stylosanthes guianensis* y *Stylosanthes humilis*, son leguminosas perennes utilizadas en

el control de malezas en los cultivos de café. Estas plantas se caracterizan por su crecimiento rastrero y la producción de estolones, lo que les permite cubrir rápidamente el suelo. Además de su efecto supresor de malezas, el *Stylosanthes* tiene la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, lo que contribuye a mejorar su calidad y fertilidad. Asimismo, su resistencia a la sequía y su capacidad de adaptación a diversos tipos de suelo la convierten en una opción popular en diferentes regiones.

El *Calopogonium* spp. (Calopogonio), El Calopogonio, como *Calopogonium caeruleum*, es una fabácea perenne ampliamente utilizada como cultivo de cobertura en los cultivos de café en la provincia de Rioja. Esta planta se caracteriza por su crecimiento rastrero y la producción de estolones, lo que la convierte en una opción altamente efectiva para cubrir el suelo y suprimir el crecimiento de malezas. Además de sus beneficios en el control de malezas, el Calopogonio tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, mejorando así su fertilidad. Además, su presencia ayuda a controlar la erosión del suelo, brindando protección adicional a la superficie del suelo y promoviendo una mayor estabilidad.

El Mulching, se lleva a cabo una práctica agrícola conocida como mulching, que se utiliza para el control de malezas en los cultivos de café. Esta técnica implica cubrir el suelo con materiales orgánicos o inorgánicos. Los beneficios asociados incluyen la supresión del crecimiento de malezas al bloquear la luz solar, la conservación de la humedad del suelo, la mejora de su estructura, la prevención de la erosión y la reducción de la competencia por agua y nutrientes. El proceso implica la preparación del suelo, la aplicación uniforme del mulching y su mantenimiento adecuado. En el caso del mulching orgánico, este se descompone con el tiempo y aporta nutrientes al suelo. En general, el mulching se presenta como una estrategia efectiva y sostenible para mantener un entorno libre de malezas en los cultivos de café.

Estos resultados son corroborados por Gomes et al. (2019), quienes señala que se emplean especies de gramíneas perennes como *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens* y *Panicum maximum*. Estas plantas forman una cobertura densa y competitiva que suprime el crecimiento de las malezas al competir por luz, nutrientes y espacio. Además, tienen la capacidad de adaptarse a diferentes condiciones de crecimiento y tolerar la sombra.

Asimismo, Figueiredo et al. (2018), indican que se utilizan leguminosas perennes como *Arachis pintoii*, *Desmodium ovalifolium*, *Desmodium intortum*, *Centrosema macrocarpum* y *Centrosema pascuorum*. Estas plantas no solo cubren el suelo, sino que también aportan beneficios adicionales. Por ejemplo, las fabáceas fijan nitrógeno atmosférico en el suelo,

mejorando su fertilidad y reduciendo la necesidad de fertilizantes nitrogenados. Además, algunas fabáceas como *Desmodium* y *Centrosema* tienen raíces profundas que ayudan a mejorar la estructura del suelo.

Además, Aguiar et al. (2017), argumentan que el Estilosante (*Stylosanthes guianensis* y *Stylosanthes humilis*) es otra fabácea perenne utilizada como cobertura en los cultivos de café. Esta planta se caracteriza por su crecimiento rastrero y la producción de estolones, lo que le permite cubrir rápidamente el suelo y competir con las malezas. Además, el Estilosante tiene la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, mejorando su calidad y fertilidad.

Vicente et al. (2020), aducen que, el mulching es una práctica agrícola en la que se cubre el suelo con materiales orgánicos o inorgánicos, como paja, hojas, plástico u otros materiales. El mulching ayuda a suprimir el crecimiento de malezas al bloquear la luz solar y limitar su germinación y crecimiento. Además, conserva la humedad del suelo, mejora su estructura, evita la erosión y reduce la competencia por agua y nutrientes. El mulching orgánico se descompone con el tiempo y aporta nutrientes al suelo, enriqueciéndolo.

Además, Ribeiro et al. (2017), añade que una estrategia común es intercalar cultivos o plantas complementarias entre las filas de café. Estos cultivos pueden ser leguminosas o gramíneas que ayudan a cubrir el suelo y suprimir las malezas. También pueden proporcionar beneficios adicionales, como la fijación de nitrógeno o la atracción de insectos beneficiosos para el control de plagas.

Finalmente, estos diferentes tipos de cobertura vegetal son seleccionados en función de sus características de crecimiento, su capacidad de suprimir las malezas y sus beneficios adicionales para el suelo y los cultivos de café, la elección de la cobertura vegetal adecuada dependerá de las condiciones específicas de cada cultivo y de los objetivos de manejo de malezas establecidos.

4.2 Resultados del objetivo específico 2

El uso de coberturas vegetales en el cultivo de café proporciona beneficios significativos en el control de malezas. Debido a que suprimen el crecimiento de malezas, reducir la germinación de semillas, proteger el suelo contra la erosión, mejorar la estructura del suelo, aportar materia orgánica y conservar la humedad. Estas prácticas contribuyen a un manejo sostenible y eficiente del cultivo de café, reduciendo la dependencia de herbicidas y promoviendo un ambiente propicio para el desarrollo saludable de las plantas. A continuación, se detallan los beneficios sobre el uso de coberturas:

Tabla 3

Explicar los beneficios del uso de coberturas vegetales para controlar malezas en el cultivo de café

| Beneficios | Descripción |
|--------------------------------------|--|
| Supresión del crecimiento de malezas | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café suprimen el crecimiento de malezas al competir por recursos, sombrear el suelo y liberar compuestos alelopáticos. También, reducen la competencia entre malezas y el café, conservan el suelo y mejoran su fertilidad. Estas prácticas son eficaces y sostenibles en el control de malezas, evitando el uso excesivo de herbicidas. Las coberturas vegetales forman una capa densa que limita la germinación y el crecimiento de las malezas al reducir la disponibilidad de luz solar y recursos esenciales. Asimismo, protegen el suelo contra la erosión y mejoran su estructura al aportar materia orgánica. La competencia por recursos y la liberación de compuestos alelopáticos debilitan a las malezas, permitiendo un mejor crecimiento del café. Estas prácticas contribuyen a la conservación del suelo y la mejora de la calidad del café. Además, reducen los costos de producción y minimizan los impactos ambientales asociados al uso de herbicidas. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Reducción de la competencia | <p>Reducen la competencia de malezas al ocupar espacio, competir por recursos y suprimir su crecimiento. Al formar una capa densa y vigorosa en el suelo, las coberturas vegetales limitan la disponibilidad de luz solar, agua y nutrientes para las malezas, dificultando su crecimiento y desarrollo. Esta competencia por recursos debilita a las malezas y reduce su capacidad para competir con el café. Además, las coberturas vegetales actúan como una barrera física que limita la propagación de las malezas al dificultar el establecimiento de nuevas semillas. Su presencia constante en el suelo proporciona un control a largo plazo, contribuyendo a un manejo sostenible y eficaz del cultivo de café. Al mismo tiempo, las coberturas vegetales mejoran la estructura y fertilidad del suelo al aportar materia orgánica a medida que se descomponen. (Guevara-Bonilla et al., 2018).</p> |

| Beneficios | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Conservación de la humedad | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café conservan la humedad del suelo al reducir la evaporación, mejorar la infiltración del agua y regular la temperatura. Al formar una capa protectora sobre el suelo, disminuyen la pérdida de agua por evaporación y promueven una mayor retención de humedad. Esto reduce la competencia por agua entre las malezas y el café, asegurando que el agua disponible se destine principalmente al crecimiento del café. Además, las coberturas vegetales protegen contra el estrés hídrico al proporcionar una reserva de agua disponible para las raíces del café durante períodos de sequía. La conservación de la humedad también contribuye a mantener una temperatura adecuada en el suelo, evitando cambios bruscos y minimizando la evaporación excesiva. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Mejora de la estructura del suelo | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café mejoran la estructura del suelo al aportar materia orgánica, estabilizar los agregados y reducir la compactación. También retienen la humedad y aumentan la actividad biológica del suelo. Estos beneficios promueven un ambiente propicio para el crecimiento saludable de las plantas de café al mejorar la retención de agua, la permeabilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes. Además, la estabilización de los agregados del suelo y la reducción de la compactación evitan la degradación del suelo y favorecen un desarrollo óptimo de las raíces del café. La retención de humedad proporcionada por las coberturas vegetales ayuda a mitigar el estrés hídrico y mantener una hidratación adecuada para las plantas. Asimismo, el aumento de la actividad biológica del suelo beneficia la descomposición de materia orgánica y la liberación de nutrientes, mejorando la fertilidad del suelo. En resumen, las coberturas vegetales contribuyen a una estructura del suelo mejorada, garantizando condiciones favorables para un cultivo de café exitoso. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Aporte de nutrientes | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café descomponen su biomasa, aportando nutrientes al suelo y mejorando su fertilidad. Estas coberturas liberan nutrientes esenciales, fijan nitrógeno y retienen los nutrientes, evitando su pérdida por lixiviación. También mejoran la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retención de agua y nutrientes. Estos mecanismos permiten un suministro sostenible de nutrientes y reducen la necesidad de fertilizantes químicos en el cultivo de café. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |

| Beneficios | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| Protección contra la erosión | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café ofrecen una protección efectiva contra la erosión del suelo al retenerlo, mejorar la infiltración del agua y reducir la escorrentía superficial. Las raíces de las coberturas vegetales fortalecen la estructura del suelo, evitando su degradación. Esto garantiza la preservación de la salud del suelo y la minimización de las pérdidas de suelo y nutrientes. Las coberturas vegetales actúan como una barrera física que disminuye el impacto directo de la lluvia, evitando la erosión y el arrastre de partículas de suelo. Además, al absorber el agua de lluvia, previenen la formación de encharcamientos y ayudan a mantener una infiltración gradual del agua en el suelo. Asimismo, las coberturas vegetales protegen el suelo del cultivo de café contra la erosión, preservando su fertilidad, estructura y calidad a largo plazo. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Control de la temperatura del suelo | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café regulan la temperatura del suelo al actuar como una capa de aislamiento térmico, reducir la temperatura superficial y conservar la humedad. Estos mecanismos contribuyen a crear un ambiente óptimo para el crecimiento de las plantas de café al evitar el estrés térmico y mantener condiciones estables para las raíces. La cobertura vegetal proporciona sombra al suelo durante el día, evitando el calentamiento excesivo por la radiación solar directa. Además, reduce la temperatura superficial del suelo, protegiendo las raíces del café de temperaturas extremas. Al conservar la humedad en el suelo, las coberturas vegetales también ayudan a enfriar el entorno y mantener una mayor estabilidad térmica. De esta manera estos beneficios controlan eficazmente la temperatura del suelo, proporcionando condiciones ideales para el crecimiento saludable de las plantas de café. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Mejora de la biodiversidad | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café mejoran la biodiversidad al proporcionar refugio, hábitat y alimento para una variedad de organismos beneficiosos como insectos, aves y arañas. Estos organismos desempeñan un papel importante en el equilibrio natural del ecosistema del café y contribuyen al control de plagas. Además, las coberturas vegetales promueven la polinización al atraer a una diversidad de polinizadores. Este aumento en la biodiversidad también fomenta el control biológico de plagas, reduciendo la necesidad de pesticidas químicos. La presencia de una amplia diversidad de plantas en las coberturas vegetales atrae a una variedad de insectos beneficiosos que ayudan a mantener el equilibrio ecológico en el cultivo de café. Asimismo, las coberturas vegetales contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo del cultivo de café al promover un entorno equilibrado, resistente y saludable. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |

| Beneficios | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Reducción de la erosión hídrica | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café reducen la erosión hídrica al actuar como una capa protectora sobre el suelo, mejorando la infiltración del agua y estabilizando su estructura. Estas coberturas físicas evitan el impacto directo de la lluvia, disipan su energía y reducen la formación de escorrentía y la erosión asociada. Además, las raíces de las coberturas vegetales fortalecen la estructura del suelo, disminuyendo su susceptibilidad a la erosión y mejorando su capacidad de retener agua. Al retener una mayor cantidad de agua en el suelo, las coberturas vegetales reducen la escorrentía superficial y previenen la formación de surcos y cárcavas. De esa manera, estos mecanismos ayudan a conservar el suelo, evitar la pérdida de nutrientes y mantener un entorno propicio para el crecimiento saludable del café. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Incremento de la materia orgánica | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café incrementan la materia orgánica del suelo a través del aporte de residuos vegetales, la mejora de la actividad microbiana y la formación de materia orgánica humificada. Estos residuos vegetales se descomponen, liberando nutrientes y enriqueciendo el suelo. Además, las coberturas vegetales mejoran la retención de humedad en el suelo, favoreciendo la descomposición de la materia orgánica y creando un entorno propicio para la actividad microbiana. El incremento de la materia orgánica mejora la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retener agua y nutrientes, y promoviendo una mayor infiltración del agua. Esto beneficia el crecimiento de las plantas de café al asegurar un suministro constante de nutrientes y agua. De tal modo, el incremento de la materia orgánica proporciona una mayor fertilidad del suelo, una mayor resistencia a la erosión y contribuye a la sostenibilidad y productividad del cultivo de café. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |
| Reducción de herbicidas | <p>Las coberturas vegetales en el cultivo de café compiten con las malezas por luz y nutrientes, reduciendo su crecimiento y limitando la necesidad de herbicidas químicos. También mejoran la salud del suelo, promoviendo el crecimiento de las plantas de café y disminuyendo la competencia de las malezas. Esto contribuye a una producción más sostenible y respetuosa con el medio ambiente al reducir la dependencia de productos químicos. Las coberturas vegetales ofrecen una alternativa efectiva y natural para el control de malezas en el cultivo de café. (Guevara-Bonilla et al., 2018)</p> |

Nota: adaptada de Guevara Bonilla et al. (2018).

Para explicar los beneficios de las coberturas vegetales para controlar malezas en el cultivo de café, en la tabla 3 se menciona que uno de los beneficios de las coberturas es la supresión del crecimiento de malezas, las coberturas vegetales en el cultivo de café son una práctica efectiva y sostenible para controlar las malezas. Estas coberturas compiten

por recursos, sombrean el suelo y liberan compuestos alelopáticos, suprimiendo el crecimiento de las malezas. Además, conservan el suelo, mejoran su fertilidad y reducen la erosión. Estas prácticas contribuyen a un mejor crecimiento del café, reducen los costos de producción y minimizan los impactos ambientales de los herbicidas.

Asimismo, otro beneficio del uso de coberturas es la reducción de la competencia, las coberturas vegetales en el cultivo de café reducen la competencia de las malezas al ocupar espacio y competir por recursos, limitando la disponibilidad de luz solar, agua y nutrientes para las malezas. Actúan como una barrera física que dificulta la propagación de nuevas semillas de malezas y proporcionan un control a largo plazo. Además, mejoran la estructura y fertilidad del suelo al aportar materia orgánica durante su descomposición. En resumen, las coberturas vegetales ofrecen un manejo sostenible y eficaz del cultivo de café al suprimir el crecimiento de las malezas y mejorar la calidad del suelo.

Otro beneficio es la conservación de la humedad, ya que las coberturas vegetales en el cultivo de café juegan un papel crucial en la conservación de la humedad del suelo al reducir la evaporación, mejorar la infiltración del agua y regular la temperatura. Actúan como una capa protectora que disminuye la pérdida de agua por evaporación y favorece una mayor retención de humedad. Esto evita la competencia por agua entre las malezas y el café, garantizando que el agua esté disponible principalmente para el crecimiento del café. Además, las coberturas vegetales actúan como reservorios de agua durante períodos de sequía, brindando una fuente adicional de humedad para las raíces del café. Además, al conservar la humedad, ayudan a mantener una temperatura equilibrada en el suelo, previniendo cambios drásticos y reduciendo la evaporación excesiva.

El siguiente beneficio es la mejora de la estructura del suelo, debido a que, las coberturas vegetales en el cultivo de café mejoran la estructura del suelo al aportar materia orgánica, estabilizar los agregados y reducir la compactación. También retienen la humedad y aumentan la actividad biológica del suelo. Estos beneficios favorecen el crecimiento saludable de las plantas de café al mejorar la retención de agua, la permeabilidad del suelo y la disponibilidad de nutrientes. Además, evitan la degradación del suelo, promueven un desarrollo óptimo de las raíces y mejoran la fertilidad del suelo. En resumen, las coberturas vegetales crean condiciones favorables para un cultivo exitoso de café mediante la mejora de la estructura y la conservación de la humedad del suelo.

Otro beneficio es el Aporte de nutrientes, puesto que, las coberturas vegetales en el cultivo de café aportan nutrientes al suelo a través de la descomposición de su biomasa, la fijación biológica de nitrógeno y la retención de nutrientes. Estos mecanismos enriquecen el suelo con nutrientes esenciales, reducen la necesidad de fertilizantes químicos y mejoran la

fertilidad del suelo. Además, actúan como una barrera física que evita la pérdida de nutrientes por lixiviación y mejora su disponibilidad para las plantas de café.

Otro beneficio que aporta las coberturas es la protección contra la erosión, las coberturas vegetales en el cultivo de café ofrecen protección efectiva contra la erosión del suelo al retenerlo, fortalecer su estructura y reducir la escorrentía superficial. Actúan como una barrera física que disminuye el impacto directo de la lluvia, evitando la erosión y el arrastre de suelo. Además, mejoran la infiltración del agua y previenen la formación de encharcamientos. Estas prácticas preservan la salud del suelo, minimizan las pérdidas de suelo y nutrientes, y contribuyen a la preservación a largo plazo de la fertilidad, estructura y calidad del suelo en el cultivo de café.

Otro beneficio es el control de la temperatura del suelo, ya que, las coberturas vegetales en el cultivo de café regulan la temperatura del suelo al actuar como una capa de aislamiento térmico, reducir la temperatura superficial y conservar la humedad. Estos mecanismos crean un ambiente óptimo para el crecimiento de las plantas de café al evitar el estrés térmico y mantener condiciones estables para las raíces. Proporcionan sombra al suelo durante el día, reducen la temperatura superficial del suelo y conservan la humedad, lo que ayuda a mantener una temperatura adecuada y estable para el crecimiento saludable de las plantas de café.

También otro beneficio que ofrece es la mejora de la biodiversidad, mejoran la biodiversidad al proporcionar refugio, hábitat y alimento para organismos beneficiosos como insectos, aves y arañas. Estos organismos desempeñan un papel importante en el equilibrio natural del ecosistema del café y contribuyen al control de plagas. También promueven la polinización al atraer a diversos polinizadores. La presencia de una amplia diversidad de plantas en las coberturas vegetales atrae a insectos beneficiosos que ayudan a mantener el equilibrio ecológico y reducen la necesidad de pesticidas químicos. Esto contribuye a la sostenibilidad a largo plazo del cultivo de café y promueve un entorno saludable y resistente.

Otro beneficio es la reducción de la erosión hídrica, ya que protegen contra la erosión hídrica al formar una capa protectora sobre el suelo, mejorar la infiltración del agua y fortalecer su estructura. Esto reduce la formación de escorrentía y la erosión asociada. Las raíces de las coberturas vegetales también contribuyen a la estabilización del suelo y a su capacidad de retener agua. Al retener más agua, se reduce la escorrentía superficial y se previene la erosión. Estos mecanismos ayudan a conservar el suelo, evitar la pérdida de nutrientes y proporcionar un entorno favorable para el crecimiento del café.

Otro beneficio es el incremento de la materia orgánica, puesto que aumentan la materia orgánica del suelo mediante la incorporación de residuos vegetales, estimulando la actividad microbiana y promoviendo la formación de materia orgánica humificada. Esto enriquece el suelo con nutrientes y mejora su retención de humedad, fomentando la descomposición de la materia orgánica y creando un entorno favorable para los microorganismos. El aumento de la materia orgánica fortalece la estructura del suelo, aumentando su capacidad de retener agua y nutrientes, y mejorando la infiltración del agua. Estos beneficios impulsan el crecimiento saludable de las plantas de café al proporcionar un suministro constante de nutrientes y agua, lo que contribuye a la fertilidad del suelo, previene la erosión y promueve la sostenibilidad y productividad a largo plazo en el cultivo de café.

Otro beneficio es la reducción de herbicidas, debido a que reducen el uso de herbicidas al competir con las malezas por recursos como la luz y los nutrientes, suprimiendo su crecimiento y manteniendo el suelo cubierto. Esto reduce la necesidad de aplicar herbicidas químicos para el control de malezas. Además, las coberturas vegetales mejoran la salud del suelo al aumentar la materia orgánica, estimular la actividad microbiana y mejorar su estructura. Un suelo saludable promueve el crecimiento de las plantas de café y reduce la competencia de las malezas. Al disminuir la dependencia de herbicidas químicos, se reduce la exposición a productos químicos y se fomenta una producción más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Las coberturas vegetales ofrecen una alternativa efectiva y natural para el control de malezas, disminuyendo el uso de herbicidas químicos y promoviendo una producción más sostenible.

Estos resultados son respaldados por Chaves y Navarro (2020), quienes señalan que las coberturas vegetales compiten con las malezas por recursos como la luz, el agua y los nutrientes. Al ocupar el espacio y absorber estos recursos, limitan el crecimiento y la proliferación de las malezas. Esto reduce la competencia entre las malezas y el café, permitiendo que las plantas de café crezcan de manera más saludable.

Asimismo, Da Silva y Matos (2017), indican que las coberturas vegetales forman una capa densa sobre el suelo, impidiendo la germinación y el desarrollo de las semillas de malezas. Al reducir la disponibilidad de luz solar y nutrientes, dificultan el crecimiento de las malezas, controlando su propagación en el cultivo de café.

De la misma manera Mendonça y Cruz (2019), argumentan que al suprimir el crecimiento de las malezas, las coberturas vegetales reducen la necesidad de utilizar herbicidas químicos para su control. Esto tiene beneficios tanto económicos como ambientales, ya

que se disminuye el gasto en herbicidas y se minimiza la exposición a productos químicos tanto para los trabajadores como para el medio ambiente.

Pozza (2018), aduce que las coberturas vegetales protegen el suelo contra la erosión causada por el impacto directo de la lluvia y el viento. Al formar una capa protectora sobre el suelo, reducen la pérdida de partículas de suelo y mantienen su estructura. Esto es especialmente importante en el cultivo de café, donde la erosión puede afectar negativamente la fertilidad y la calidad del suelo.

Además, Rakocevic (2020), añade que las coberturas vegetales aportan materia orgánica al suelo a medida que se descomponen, esto mejora la estructura del suelo, aumenta su capacidad de retención de agua y nutrientes, y promueve la actividad microbiana beneficiosa, un suelo más fértil y saludable proporciona un entorno propicio para el crecimiento de las plantas de café y reduce la competencia de las malezas.

Finalmente, las coberturas vegetales son una estrategia efectiva y sostenible para el control de malezas en el cultivo de café, proporcionan competencia por recursos, suprimen el crecimiento de las malezas, reducen el uso de herbicidas, conservan el suelo y mejoran su fertilidad; estos beneficios contribuyen a un cultivo de café más saludable, rentable y respetuoso con el medio ambiente.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio y dentro de los lineamientos perseguidos a través de los objetivos trazados, se concluye lo siguiente:

1. La descripción de los tipos de coberturas usadas en el campo agrícola, en el cultivo de café en la provincia de Rioja es una estrategia efectiva y sostenible para el control de malezas, los diferentes tipos de cobertura vegetal, como las gramíneas perennes estas bloquean la luz solar, suprimen, impiden y previenen el desarrollo de las malezas en el cultivo de café, las Poaceas perennes, las Fabaceas perennes y el Calopogonio, ofrecen múltiples beneficios, como, la conservación de la humedad del suelo, la mejora de su estructura, la prevención de la erosión y la reducción de la competencia por agua y nutrientes, fijan nitrógeno al suelo.
2. Las coberturas vegetales en el cultivo de café brindan una serie de beneficios significativos para el control de malezas, estas controlan la temperatura del suelo evitando el calentamiento, mejoran la biodiversidad, reducen la erosión hídrica, incrementando la materia orgánica, reducen la competencia por recursos al ocupar espacio, competir por luz, agua y nutrientes, y suprimir el crecimiento de las malezas, actúan como una barrera física que limita la propagación de las malezas y disminuye su establecimiento ayudando a reducir el uso de herbicidas evitando la contaminación del suelo.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los profesionales técnicos, proporcionar capacitación y asesoramiento a los agricultores sobre las mejores prácticas de implementación y manejo de la cobertura vegetal. Esto ayudará a garantizar una aplicación correcta y maximizar los beneficios de esta práctica en el control de malezas y la mejora de la calidad del suelo.
2. Se sugiere al agricultor a implementar el uso de coberturas vegetales de manera sistemática en el cultivo de café para el control de malezas. Para ello, es importante seleccionar especies de cobertura adecuadas que sean compatibles con el café y que cumplan con los requisitos específicos de la zona de cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Enriquez, P., Calix, F., & Vasquez, F. (2020). Importancia, genética y evolución del café en Honduras y el mundo. Obtenido de <https://lamjol.info/index.php/INNOVARE/article/view/10649/12396>
- Aguiar, I. B., Silva, A. A., Martins, D., & Santos, P. M. (2017). Effect of weed management strategies on the coffee yield and quality. *Coffee Science*, 10(2), 333-343.
- Alvarado Huaman, L., Castro Cepero, V., & Borjas Ventura, R. (2023). *Estado del conocimiento sobre las malezas en el cultivo de café en selva central del Perú*. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rivar/v10n28/0719-4994-rivar-10-28-181.pdf>
- Alvaro Huamán, L. E. (2018). *Malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú*. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3687/alvarado-huaman-leonel-eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arcila Pulgarín, J. (2004). *Anormalidades en la floración del cafeto*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt0320.pdf>
- Avalos Arellano, Rodrigo Alejandro, & Lopez portocarrero. (2018). *Exportación de café a Alemania: el caso de la producción cafetalera del departamento San Martín entre los años 2012 y 2017*. Obtenido de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625768/Lopez_PM.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Besterfiel. (2009). *Control de calidad*. Obtenido de <http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/528/Control%20de%20Calidad%20H.%20Besterfield.pdf?sequence=1>
- Campos Trigoso, Murga Valderrama, & Garcia Rosero. (2021). Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Magali-Garcia-Rosero/publication/353432026_Sostenibilidad_del_cafe_revison_sistematica_de_la_literatura/links/61018a4b1ca20f6f86e5e3de/Sostenibilidad-del-cafe-revison-sistematica-de-la-literatura.pdf
- Castro Cepero, V., Alvarado Huaman, L., Borjas Ventura, R., Julca Otiniano, A., & Tejada Soraluz, J. L. (2019). Comunidad de malezas asociadas al cultivo de "café" *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú. *Arnaldoa*, 26(3). Obtenido de

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2413-32992019000300008&script=sci_arttext

- Chaves, A. C., & Navarro, L. (2020). *Mulching systems and weed control in coffee plantations*. *Weed Biology and Management*, 10(3), 157-166.
- Cigüeñas Piña, M. (2021). *Efecto de mucílago de cacao (Theobroma cacao L.) como herbicida natural en Desmodium sp y Cyperus L, distrito de Tarapoto*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/4141/1/MAEST.%20GEST.%20AMB.%20-%20Sintia%20Marlith%20Cig%20c3%bce%20b1as%20Pi%20c3%b1a.pdf>
- Cortijo, J. D. (2012). *El mundo del café por*. Obtenido de <http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2017/01/cafe.pdf>
- Da Silva, D. B., & Matos, A. T. (2017). *Weed management in coffee (Coffea arabica) using cover crops*. *Planta Daninha*, 34(4), 661-671.
- FAO. (2017). *Manejo Integrado de Plagas: Enfoque de responsabilidad en la producción*. Obtenido de <https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion#:~:text=La%20FAO%20conceptualiza%20actualmente%20el,y%20otras%20intervenciones%20a%20niveles>
- Farfán, V. (2007). *Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café*. Obtenido de https://www.cenicafe.org/es/publications/Agroforestería_y_sistemas_agroforestales_con_café.pdf
- Figueiredo, L. M., Silva, A. A., & Silva, A. P. (2018). *Weed control in coffee crop*. *Coffee Science*, 13(1), 122-132.
- Flórez Ramos, C. P., & Ibarra Ruales, L. N. (2013). *Estructura y funcionamiento de la planta de café*. Obtenido de https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4321/1/cenbook-0026_08.pdf
- García Navarrete, M. (2022). *Uso del mucilago de cacao en el control de maleza en plantaciones comerciales de cacao*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13143/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000421.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gomes, L. A., Marques Júnior, J., & Ferreira, E. A. (2019). *Weed control strategies in coffee plantations: A review*. *Coffee Science*, 14(2), 227-237.

- Gonzales Vasquez, R. (2015). *Situación productiva y perfil de calidad del cultivo de café (Coffea arabica) en el Alto Mayo, región San Martín*. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3602/1/AGRONOMIA%20-%20INF.ING.%20-%20Rony%20Luis%20Gonzales%20V%c3%a1squez.pdf>
- Gonzalo Matute, L. (2020). *Diseño y programación de un sistema de riego por microaspersión en el cultivo de café (Coffea canephora) en el campus La María*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6010/1/T-UTEQ-0255.pdf>
- Guevara Bonilla, M., Arguedas Gamboa, M., Arias Aguilar, D., Briceño Elizondo, E., & Esquivel Segura, E. (2018). *Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de malezas, aumento de la fertilidad y maximización del crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas*. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA - ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11074/utilizacion_cultivos_cobertura_alternativa_control.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gutierrez Pulido. (2010). *Calidad total y productividad*. Obtenido de https://www.google.com/search?q=gutierrez+pulido+productividad&rlz=1C1ONGR_esPE1041PE1041&sxsrf=AJOqlzXNZTd4BRrd-5nVeEoXyixKe0mmMw%3A1674767399646&ei=J-zSY5KPJ-af5OUP4dSf6Ao&ved=0ahUKEwjSvr_fkub8AhXmD7kGHWHqB60Q4dUDCA8&uact=5&oq=gutierrez+pulido+productiv
- Herrera Murillo, F. (2007). *Plantas invasoras y su potencial de uso en agricultura tropical: Coberturas en café (Coffea arabica) y Banano (Musa acuminata)*¹. Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78830/5Herrera-plantas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Herrera, F. (1997). *Plantas invasoras y su potencial de uso en agricultura tropical: Coberturas en café (Coffea arabica) y banano (Musa acuminata)*. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78830/5Herrera-plantas.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78830/5Herrera-plantas.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- IDIAF. (2010). *Caracterización de suelos en zonas cafetaleras de la República Dominicana*. Obtenido de <http://www.cedaf.org.do/digital/idiaf.cafe.suelos.caracterizacion.dominicana.pdf>

- Jaramillo Robledo, Á. A. (2003). *Relación entre la humedad del suelo y la floración y el desarrollo del fruto del cafeto*. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4215/1/avt0311.pdf>
- Jiménez Duran, S. I. (2022). *Eefecto de cuatro herbicidas en el control de maleza en el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.), Bucay, Guayas*. Tesis. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JIMENEZ%20DURAN%20SARA%20IVONNE.pdf>
- Labra Choquehuanca, C. (2018). *Plan de negocio para la comercialización de cafés peruanos a través de una plataforma online en lima metropolitana*. Tesis. Obtenido de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/1542/2018_MATP-ARE_14-%201_09_T.pdf?sequence=1
- Mendonça, E. d., & Cruz, C. D. (2019). *Mulching with straw and leguminous cover crops in the management of weeds in coffee crops*. . *Planta Daninha*, 32(4), 517-526.
- MIDAGRI. (2023). *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzEzNTU2MmUtY2EzZC00YjQ2LTg5YzUtYzJjODRhZjg5NGY5IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>
- Pozza, E. A. (2018). *Straw mulching as an alternative to control weed in organic coffee production*.
- Propenko. (1989). *Gestion de la Productividad*. Obtenido de https://www.academia.edu/20397123/Libro_Productividad_Prokopenko
- Rakocevic, M. (2020). *Use of cover crops for weed management in coffee plantations: A global review*.
- Requejo Gonzales, L. (2014). *Efecto comparativo de tres métodos de control de malezas en el cultivo de cítricos en tulumayp-Tingo María*. Obtenido de <https://1library.co/document/q06rrxq-efecto-comparativo-metodos-control-malezas-cultivo-criticos-tulumayo.html>
- Ribeiro, E. M., Santos, P. M., Silva, A. A., & Maia, L. (2017). *Chemical control of weeds in coffee plantations*. . *Coffee Science*, 10(4), 463-473.

- Romero, M., & Camilo, J. (2019). *Manual de producción sostenible de café*. Obtenido de <http://52.165.25.198/bitstream/handle/11324/8726/BVE20037756e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sanabria Quispe, S., Mendoza Davalos, K., & Sangay Tucto, S. C. (2021). *Uso de coberturas vegetales en el manejo sostenible del suelo asociado al cultivo de maíz amiláceo (Zea mays L.)*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v12n3/2077-9917-agro-12-03-329.pdf>
- Sanchez Valencia, F. (2018). *Alternativas para el control de malezas en el cultivo de cacao*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6061/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-0000023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sassano, F. (2020). *Gestión de Malezas con Cultivos de Cobertura*. Obtenido de <http://repositorio.ucu.edu.ar/bitstream/handle/522/213/Sassano%20Federico%20Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sotomayor Herrera, I. (2013). *Manual del cultivo del café*. Obtenido de [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Manual%20del%20cultivo%20de%20café%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Manual%20del%20cultivo%20de%20café%20(2).pdf)
- Tejada Sorraluz, J. (2019). *Comunidad de malezas asociadas al cultivo de "café" Coffea arabica (Rubiaceae) en la selva central del Perú*. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v26n3/a08v26n3.pdf>
- Troncos Saldaña, J. (2019). *Costos de producción y su incidencias en la rentabilidad del cultivo de café en ASPACOC, Jaén - 2018*. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6380/Salda%c3%b1a%20Troncos%20Jany%20Karina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vicente, H. D., Ferreira, E. A., Gomes, L. A., & Carvalho, L. M. (2020). Integrated weed management in coffee cultivation. *Coffee Science*, 11(2), 238-246.
- Zally Nohely, N. A. (2020). *Efecto de lecitina de soya, mezcla con glifosato sobre el control de malezas en cacao (Theobroma cacao)*. Tesis. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NEDER%20ARELLANO%20ZALLY%20NOHELY.pdf>

ANEXOS

Figura 1

Descripción de variables por objetivo específico

| Objetivo específico 1: Describir los tipos de coberturas usadas en el campo agrícola | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Tipos de coberturas | - Poaceas - Fabaceas - Mulching | - Encuesta | -Tabla |

| Objetivo específico 2: Explicar los beneficios del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café | | | |
|---|-------------------|------------------------------|------------------|
| Variable abstracta | Variable concreta | Medio de registro | Unidad de medida |
| Beneficios del uso de coberturas | - Beneficios | - Referencias bibliográficas | -Tabla |

Figura 2

Lista de malezas asociadas al cultivo de café en la selva central del Perú

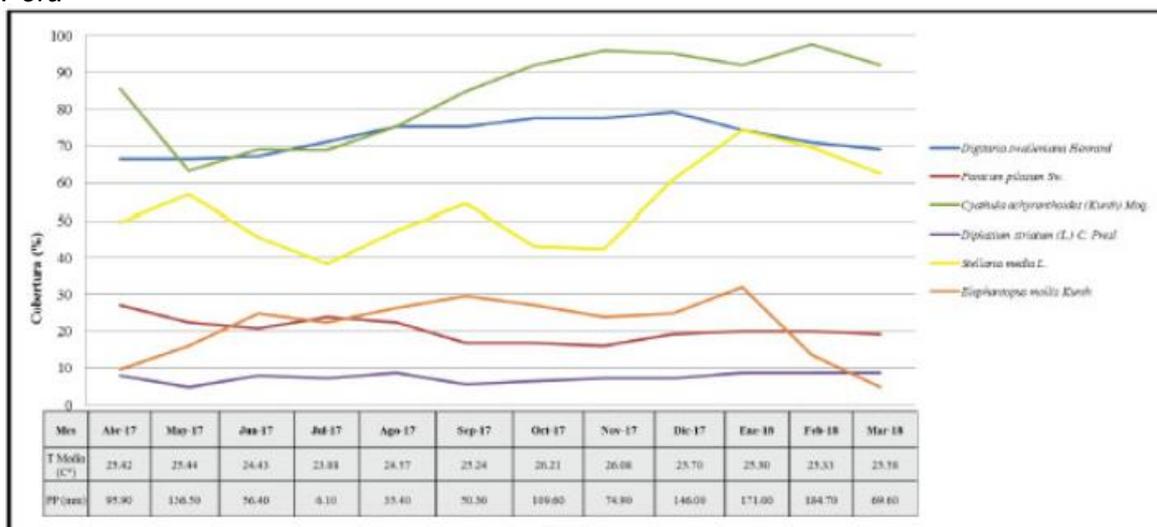
| | Familia | Especies | Localidad |
|----|---------------|--|-----------|
| 1 | Euphorbiaceae | <i>Acalypha arvensis</i> Poepp. | Pki |
| 2 | Asteraceae | <i>Acmella brachyglossa</i> Cass. | VR |
| 3 | Asteraceae | <i>Ageratum conyzoides</i> L. | Pki, VR |
| 4 | Araceae | <i>Anthurium croatii</i> Madison | SR |
| 5 | Asteraceae | <i>Baccharis trinervis</i> Pers. | Pki |
| 6 | Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> L. | VR |
| 7 | Asteraceae | <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol. | VR |
| 8 | Asteraceae | <i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R. M. King & H. Rob. | Pki |
| 9 | Vitaceae | <i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C. E. Jarvis | SR |
| 10 | Araceae | <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott | VR |
| 11 | Commelinaceae | <i>Commelina diffusa</i> Burm. | Pki |

| | | | |
|----|-----------------|--|---------|
| 12 | Asteraceae | <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker var. <i>leiotheca</i> (S. F. Blake) Pruski & G. Sancho | VR |
| 13 | Asteraceae | <i>Conyza sumatrensis</i> (Retz.) E. Walker var. <i>sumatrensis</i> | Pki |
| 14 | Lythraceae | <i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr. | Pki |
| 15 | Amaranthaceae | <i>Cyathula achyranthoides</i> (Kunth) Moq. | SR, VR |
| 16 | Asteraceae | <i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob. | Pki, VR |
| 17 | Poaceae | <i>Digitaria swalleniana</i> Henrard | Pki |
| 18 | Athyriaceae | <i>Diplazium striatum</i> (L.) C. Presl | SR |
| 19 | Asteraceae | <i>Elephantopus mollis</i> Kunth | VR |
| 20 | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia hirta</i> L. | Pki |
| 21 | Asteraceae | <i>Fleischmannia microstemon</i> (Cass.) R. M. King & H. Rob. | VR |
| 22 | Fabaceae | <i>Inga feuillei</i> DC. | SR, VR |
| 23 | Amaranthaceae | <i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. | SR |
| 24 | Solanaceae | <i>Lycianthes inaequilatera</i> (Rusby) Bitter | SR |
| 25 | Poaceae | <i>Oplismenus burmannii</i> (Retz.) P. Beauv. | VR |
| 26 | Oxalidaceae | <i>Oxalis ortgiesii</i> Regel | SR |
| 27 | Poaceae | <i>Panicum pilosum</i> Sw. | Pki |
| 28 | Poaceae | <i>Paspalum decumbens</i> Sw. | Pki, VR |
| 29 | Piperaceae | <i>Piper formosum</i> (Miq.) C. DC. | SR |
| 30 | Piperaceae | <i>Piper mite</i> Ruiz & Pav. | SR |
| 31 | Pteridaceae | <i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link | Pki |
| 32 | Poaceae | <i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf | VR |
| 33 | Asteraceae | <i>Pseudelephantopus spiralis</i> (Less.) Cronquist | VR |
| 34 | Pteridaceae | <i>Pteris grandifolia</i> L. | SR |
| 35 | Solanaceae | <i>Solanum appressum</i> K. E. Roe | Pki, VR |
| 36 | Solanaceae | <i>Solanum mite</i> Ruiz & Pav. | SR |
| 37 | Rubiaceae | <i>Spermacoce prostrata</i> Aubl. | Pki, VR |
| 38 | Rubiaceae | <i>Spermacoce remota</i> Lam. | VR |
| 39 | Caryophyllaceae | <i>Stellaria media</i> L. | VR |
| 40 | Tectariaceae | <i>Tectaria incisa</i> Cav. | SR |
| 41 | Commelinaceae | <i>Tripogandra serrulata</i> (Vahl) Handlos | VR |
| 42 | Urticaceae | <i>Urera laciniata</i> Wedd. | SR |

Fuente: Castro-Cepero et al. (2019)

Figura 3

Cobertura de las principales malezas asociadas al cultivo de "café" en la selva central del Perú



Fuente: Castro-Cepero et al. (2019)

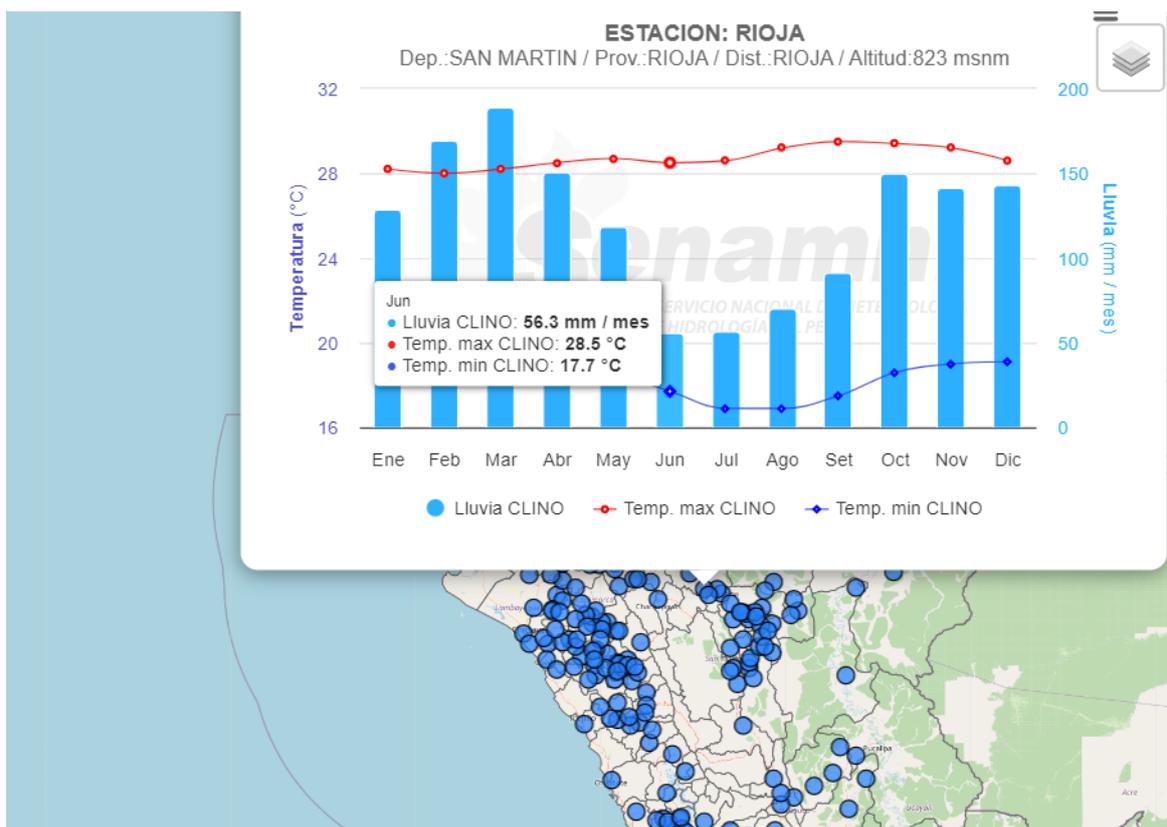
Figura 4

Especies utilizadas como coberturas vegetales en el control de malezas del cultivo de café en diferentes autores

| Especie | Familia | Autor | Lugar |
|--------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|
| Varias zacates | Poaceas | Mitchell (1968) | Africa |
| <i>Mimosa</i> sp. | Leguminosae | Bouharmont (1979); Deus (1968) Lavabre (1972) | Africa |
| <i>Axonopus micay</i> | Poaceae | Uribe (1966) | Colombia |
| <i>Tripogandra cumanensis</i> | Commelinaceae | FENACANO (1979) | Colombia |
| <i>Zebrina pendula</i> | Commelinaceae | Caro et al.(1985); Vallejos (1993) | Costa Rica |
| <i>Commelina diffusa</i> | Commelinaceae | Relova (1985); Bradshaw (1992) Citado por Vallejos (1993). | Cuba |
| Varias especies | Varias familias ^{1/} | Gómez (1987) | Colombia |
| <i>Desmodium ovalifolium</i> | Leguminosae | Bradshaw (1992) Vallejos (1993) | Nicaragua Costa Rica |
| <i>Arachis pintoi</i> | Leguminosae | Ramos (1991); Bradshaw (1992) Sancho y Cervantes (1996); Arias (1998) | Nicaragua Costa Rica |
| <i>Oxalis corniculata</i> | Oxalidaceae | | |
| <i>Hydrocotyle bowlesiodes</i> | Umbelliferae | Ortiz (1998) | Costa Rica |

Fuente: Herrera (1997)

Figura 5
Normales climatológicas, estación Rioja



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI

Figura 6

Encuesta sobre el uso de coberturas en el cultivo de café (1)

Encuesta sobre el uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2023

1. Región SAN MARTIN Provincia RIOSIA
2. Cuántas hectáreas de terreno tiene: 8 Ha
3. ¿Qué tipos de cultivos siembra en su parcela?
 - a. CAFE 3 Ha
 - b. PLATANO → 0,25
 - c. YUCA → 0,25
 - d. Otros:
4. ¿conoce usted sobre el uso de coberturas para controlar malezas?

Si () No (.....)
5. ¿Usted cree que es efectivo el uso de malezas para el control de malezas?

Si () No (.....)
6. ¿Cuáles son los tipos de cobertura que usted conoce?
 - a. GRAMILLA
 - b. MANI FORRAJERO
 - c. BLACHIA CIA
 - d. CENTROJEMA
 - e.
 - f.
 - g.
7. De estas coberturas que usted menciona, cuál es la que utiliza

MANI FORRAJERO

CENTROJEMA

[Handwritten Signature]
Hari, J. S. J. S.
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 121011

Figura 7

Encuesta sobre el uso de coberturas en el cultivo de café (2)

8. ¿Cree que ha beneficiado a su cultivo el uso de coberturas y en qué?

SI, DISMINUCION DE HERBICIDAS
MENOS GASTOS EN EL MANEJO DE POCAS
MAYOR HUMEDA AL SUELO

Harry Saavedra Alva
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP 121011

Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022

por Anthony Marko Espinoza Rengifo

Fecha de entrega: 26-oct-2023 09:43a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2207996299

Nombre del archivo: Tesis_-_Anthony_Marko_Espinoza_Rengifo_2.docx (2.6M)

Total de palabras: 13730

Total de caracteres: 77168

Diagnóstico del uso de coberturas para controlar malezas en el cultivo de café provincia de Rioja, San Martín 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 3% |
| 2 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 2% |
| 3 | repositorio.iica.int Fuente de Internet | 2% |
| 4 | repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet | 1% |
| 5 | tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | cia.uagraria.edu.ec Fuente de Internet | 1% |
| 7 | repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 8 | www.researchgate.net Fuente de Internet | 1% |
| 9 | repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet | |