UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CAMU-CAMU (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) DE CUATRO AÑOS DE ESTABLECIDO EN UN SUELO INCEPTISOL DE YARINACOCHA.

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

POOL DIEGO DOROTEO YUPAN

Pucallpa - Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por el **Bachiller Pool Diego Doroteo Yupan**, denominada: **"EFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* (H. B. K.) Mc Vaugh) DE CUATRO AÑOS DE ESTABLECIDO EN UN SUELO INCEPTISOL DE YARINACOCHA"** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el/la sustentante lo declaramos: **APROBADO POR MAYORÍA** con el calificativo (*) **DIECISEIS (16).**

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

Pucallpa, 29 de setiembre de 2026.

.....	.....
Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc.	Ing. Roger Vásquez Gómez, Mg.
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing. José Manuel Ramírez Vásquez, Mg.	Ing. Rita Riva Ruiz, M.Sc.
Miembro	Asesor

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

APROBACIÓN DE TESIS

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

Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc. .....

PRESIDENTE

Ing. Roger Vásquez Gómez, Mg. .....

SECRETARIO

Ing. José Manuel Ramírez Vásquez, Mg. .....

MIEMBRO

Ing. Rita Riva Ruiz, M.Sc. .....

ASESOR

Bach. Pool Diego Doroteo Yupan. .....

TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TESIS

Nº **V/512-2026**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que la Tesis titulada:

"**EFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CAMU-CAMU (*Myrciaria Dubia* (H.B.K)) DE 4 AÑOS DE ESTABLECIDO EN UN SUELO INCEPTISOL DE YARINACOCHA**"

Autor(es)	:	**DOROTEO YUPAN, POOL DIEGO**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**M.Sc. RIVA RUIZ, RITA**

Presenta un **porcentaje de similitud de 8%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

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

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

Fecha: 28/09/2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI Dirección General de Producción Intelectual

Dr. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, POOL DIEGO DOROTEO YUPAN

Autor de la tesis titulada : EFECTO DE DIFERENTES COBERTURAS EN EL CONTROL DE MALEZAS EN CAMU-CAMU (Myrciaria dubia (H.B.K) Mc Vaugh) DE CUATRO AÑOS DE ESTABLECIDO EN UN SUELO INCEPTISOL DE YARINACOCHA.

Sustentada el año...2026

Asesor(a): ING. RITA RIVA RUIZ, M.Sc.

Facultad: CIENCIAS AGROPECUARIAS

Escuela Profesional: AGRONOMÍA

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

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

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

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

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 19 / 10 / 2026

Email: doroteoempresa@gmail.com Firma:

Teléfono: 934072101 DNI: 76931434

DEDICATORIA.

Inicio agradeciendo a Dios, cuya gracia ilumina los pasos del hombre cuando el sendero se vuelve confuso. A Él, que sostuvo mi ánimo en las jornadas más largas y me regaló la serenidad para continuar con mis estudios cuando el reloj parecía no avanzar.

A mi madre Silvia Irene Doroteo Yupan. A mis hijas Irene y Aida. A mi tía, Aida Luzmila Doroteo Yupan y mis primos Mauricio Mendoza Doroteo y al Abog. José Gerrero Doroteo que con paciencia y optimismo supieron recordarme que ningún desafío es demasiado grande cuando se enfrenta con disciplina y corazón.

A mi asesora, Ing. M.Sc. Rita Riva Ruiz, por su valioso respaldo tanto profesional como humano, convirtiéndose en un punto de luz en los momentos más desafiantes. Agradezco profundamente su conducción, su exigencia académica y la confianza depositada.

A quienes me animaron con palabras sinceras y creyeron en mí hasta el final, gracias por ser parte esencial de este logro.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Nacional de Ucayali, mi alma mater, por brindarme la oportunidad de formarme y personalmente durante los años de estudio dentro de sus aulas y laboratorios. Gracias por abrirme las puertas del conocimiento y ser el escenario de mi formación profesional. A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por su dedicación, compromiso y por compartir su generosidad sus conocimientos y experiencias. Cada clase y actividad fue una oportunidad para aprender y crecer, y agradezco profundamente su contribución a mi formación.

A mi asesora de tesis, Ing. Rita Riva Ruiz, sus orientaciones y brindarme su propiedad "FUNDO SANTA RITA" en el km 10.5 en Yarinacocha, Pucallpa, Perú, las guías y criterios profesionales que fueron determinantes para el desarrollo y culminación del trabajo de investigación. Sus valiosos consejos de cada uno de ellos y el tiempo dedicado para ayudarme a perfeccionar este trabajo, así como su guía que fue clave en el desarrollo de esta investigación.

A mis compañeros universitarios de la carrera profesional de agronomía, gracias por los momentos compartidos, por el compañerismo, los momentos divertidos y también los desafíos superados juntos. Cada experiencia vivida a su lado ha dejado una huella en mi vida estudiantil y en mi crecimiento como persona y un profesional.

ÍNDICE GENERAL.

Pág.

RESUMEN…… XI
ABSTRACT……. XII
ÍNDICE DE TABLAS XIII
ÍNDICE DE FIGURAS XIV
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO I…….. 2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
1.1. Descripción y fundamentación del problema. 2
1.2. Formulación del problema general y especifico. 3
1.2.1. Problema general. 3
1.2.2. Problemas específicos. 3
1.3. Objetivo general y objetivo específicos. 3
1.3.1. Objetivo general. 3
1.3.2. Objetivos específicos. 4
1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis. 4
1.4.1. Hipótesis general. 4
1.4.2. Hipótesis específicas. 4
1.5. Operacionalización de las variables. 5
1.6. Justificación e importancia. 7
1.7. Justificación del proyecto. 8
1.8. Limitaciones. 9
CAPÍTULO II:….. 11
MARCO TEÓRICO. 11
2.1. Antecedentes de la investigación. 11
2.1.1. Internacionales. 11
2.1.2. Nacionales. 13
2.2. Bases teóricas. 14
2.2.1. Clasificación taxonómica. 14

2.2.2. Descripción morfológica. 14
2.2.3. Origen del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh). 17
2.3. Definiciones conceptuales. 18
CAPÍTULO III…. 20
METODOLOGÍA 20
3.1. Método de investigación. 20
3.2. Tipo y escala de investigación. 20
3.3. Población y muestra. 20
3.3.1. Población. 20
3.3.2. Muestra. 21
3.4. Componentes en estudio. 21
3.5. Tratamientos en estudio. 21
3.6. Diseño experimental. 22
3.6.1. Análisis de la varianza. 23
3.7. Ejecución del experimento. 23
3.7.1. Ubicación y duración del estudio. 23
3.7.2. Condiciones ambientales. 24
3.7.3. Proceso experimental. 24
3.7.4. Variables evaluadas. 28
CAPÍTULO IV…. 33
RESULTADOS…. 33
4.1. Porcentaje de control de malezas. 33
4.2. Tipo de malezas. 34
4.3. Crecimiento y desarrollo del camu - camu. 37
4.4. Número de fruto y peso. 41
4.5. Rendimiento por hectárea. 45
CAPÍTULO V……. 47
DISCUSIÓN……. 47
5.1. Control e influencia de las coberturas en los tratamientos. 47
5.1.1. Tipo de malezas. 48
5.2. Crecimiento y desarrollo del camu - camu. 49

5.2.1. Número de ramas. 49
5.2.2. Altura de la planta. 49
5.2.3. Desarrollo del diámetro de copa. 49
5.2.4. N.º y peso de fruto 50
CAPÍTULO VI…. 51
CONCLUSIONES 51
CAPITULO VII…. 52
RECOMENDACIONES 52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53
ANEXOS 59

RESUMEN.

El presente estudio titulado " Efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha" se desarrolló en el fundo Santa RITA el cual se encuentra ubicado en la Carretera Federico Basadre km 10.5 interior 2.5 km margen derecho en el distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo departamento de Ucayali, con el objetivo de Determinar el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha y con dos objetivos específicos, Evaluar las influencias de las diferentes coberturas en el crecimiento de las malezas en una plantación de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. Y estimar la influencia de las diferentes coberturas en el desarrollo del cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. En este trabajo de investigación se usó un diseño de bloque completo al azahar de las cuales la población que se utilizó en el estudio es de 170 plantas injertadas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol, y contando con cuatro tratamientos, T1 Testigo sin cobertura, T2 cobertura de cascarilla de arroz, T3 cobertura de aserrín y T4 cobertura de carbón triturado. Se estableció una hipótesis, de que si se utiliza diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol, entonces se podrá determinar cuál de las coberturas será más efectiva.

Palabras claves: Coberturas, control de malezas, camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh), suelo inceptisol.

ABSTRACT.

This study, entitled "Effect of different coverings on weed control in camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) established for four years in an inceptisol soil in Yarinacocha," was conducted on the Santa Rita farm, located on the Federico Basadre Highway at km 10.5 inland 2.5 km on the right bank in the district of Yarinacocha, province of Coronel Portillo, department of Ucayali, with the aim of determining the effect of different coverings on weed control in camu-camu. on the right bank in the district of Yarinacocha, province of Coronel Portillo, department of Ucayali, with the objective of determining the effect of different coverings on weed control in camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) established for four years in Yarinacocha inceptisol soil, with two specific objectives: to evaluate the influence of different coverings on weed growth in a camu-camu plantation (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) established for four years in Yarinacocha inceptisol soil. And to estimate the influence of different coverings on the development of the camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) crop, established four years ago in Yarinacocha inceptisol soil. In this research, a completely randomized block design was used, with a population of 170 grafted camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) established for four years in an inceptisol soil, with four treatments: T1 Control without cover, T2 Rice husk cover, T3 Sawdust cover, and T4 Crushed charcoal cover. A hypothesis was established that if different coverings are used in weed control in camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) established for four years in inceptisol soil, then it will be possible to determine which of the coverings will be most effective.

Keywords: Hedges, weed control, camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh), inceptisol soil.

ÍNDICE DE TABLAS.

En el texto: **Pág.**

Tabla 1. Características fenotípicas en poblaciones. 17
Tabla 2. Descripción de los tratamientos. 21
Tabla 3. Organización del análisis de varianza desarrollado en el estudio. 23
Tabla 4. Porcentaje de control de malezas en los tratamientos. 33
Tabla 5. Especies de maleza de hojas angostas. 35
Tabla 6. Especie de maleza de hoja ancha. 36
Tabla 7. Crecimiento de altura de planta. 38
Tabla 8. Desarrollo de diámetro de copa con cobertura. 39
Tabla 9. Análisis de número de rama por tratamientos. 40
Tabla 10. Número de frutos por tratamiento. 42
Tabla 11. Peso de producción de frutos. 44
Tabla 12. Rendimiento por hectárea de las diferentes coberturas del cultivo de camu-camu. .. 45

En el anexo:

Tabla 13. ANVA de efectos de diferentes coberturas en el control de malezas. 61
Tabla 14. ANVA de la altura de planta. 61
Tabla 15. ANVA de desarrollo de diámetro de copa con cobertura. 61
Tabla 16. ANVA de Número de ramas por tratamiento. 62
Tabla 17. ANVA de número de fruto por tratamiento. 62
Tabla 18. ANVA del peso de fruto. 62
Tabla 19. ANVA del rendimiento por hectárea. 62
Tabla 20. Costo de aplicación. 63

ÍNDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Porcentaje (%) de control de malezas. 34
Figura 2. Porcentaje (%) de especies de hoja angosta. 35
Figura 3. Porcentaje (%) de especie de hoja ancha. 37
Figura 4. Crecimiento de altura de planta con coberturas. 38
Figura 5. Desarrollo de diámetro de copa con cobertura. 40
Figura 6. Número de rama por tratamientos. 41
Figura 7. Producción de fruto por tratamiento. 43
Figura 8. Peso de producción de fruto. 45
Figura 9. Rendimiento por hectárea de las diferentes coberturas del cultivo de camu-camu. .. 46

En el anexo:

Figura 1A. Esquema detallado de la parcela neta. 64
Figura 2A. Ubicación del área de estudio. 65
Figura 3A. Preparación del terreno para la implementación de las coberturas. 66
Figura 4A. Área experimental listo para la implementación de las coberturas. 67
Figura 5A. Recorte de tablas de madera en el área experimental. 67
Figura 6A. Adquisición de los insumos en las empresas. 69
Figura 7A. Transporte e instalación de las coberturas en los tratamientos. 70
Figura 8A. Instalación de coberturas. 71
Figura 9A. Distribución de coberturas en los tratamientos. 72
Figura 10A. Evaluación de la planta camu-camu. 73
Figura 11A. Identificación de malezas de hoja anchas y angostas. 74
Figura 12A. Evaluación de frutos del camu-camu**.** 75
Figura 13A. Visita de los estudiantes de pregrado de la UNU. 76
Figura 14A. Estacion climatologica principal de Senamhi. 76
Figura 15A. Supervision de los jurados. 77

INTRODUCCIÓN.

El camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) es un frutal amazónico de creciente importancia económica a nivel global, valorado principalmente por su excepcional contenido de ácido ascórbico (Vitamina C) y compuestos bioactivos (Barberi, s.f.). Su cultivo comercial se ha expandido en la Amazonía, siendo una fuente vital de ingresos para las comunidades locales. Sin embargo, como cualquier cultivo perenne, el camu-camu, especialmente en su fase de establecimiento y desarrollo, es altamente susceptible a la competencia de malezas, lo que impacta negativamente en su crecimiento y absorción de nutrientes (Barrientos, 2013). En plantaciones de cuatro años de edad, cuando el arbusto se encuentra en una etapa crítica de maduración estructural y proximidad al inicio de la fase productiva óptima, el manejo efectivo del área basal es fundamental para asegurar el vigor de la planta. El control de malezas es tradicionalmente gestionado mediante métodos mecánicos y químicos; No obstante, la creciente conciencia ambiental y la demanda de prácticas agrícolas sostenibles han impulsado la búsqueda de alternativas ecológicas, siendo el uso de coberturas (o mulches) una de las más prometedoras (OTCA, 2021). Estas coberturas, que pueden ser de origen orgánico (residuos de cosecha, paja) o inorgánico (plásticos), actúan como una barrera física que suprime la germinación y el crecimiento de las malezas, al tiempo que ofrecen beneficios adicionales como la conservación de la humedad del suelo, la moderación de la temperatura y la mejora de la estructura edáfica. Esta investigación se centra en evaluar el efecto de diferentes tipos de coberturas en el control de malezas en una plantación establecida de camu-camu de cuatro años.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

La diversidad climática de Perú, que va desde las selvas tropicales amazónicas hasta la árida llanura costeras, crea un fértil caldo de cultivo para una gran variedad de malas hierbas (Fao, 2024).

Es bien sabido que las malezas compiten con las plantas cultivables por los nutrientes del suelo, agua y luz. Estas plantas indeseables sirven de hospederas a insectos y patógenos dañinos a las plantas cultivables. Sus exudados radicales y lixiviados foliares resultan ser tóxicos a las plantas cultivables. Las malezas también obstruyen el proceso de cosecha y aumentan los costos (Cherlinka, 2021). Las malezas son la categoría de plagas en la agricultura que mayores costos genera. Globalmente, las malezas causan más pérdidas en el rendimiento de los cultivos y más costos de producción que las plagas de insectos (Eorganic, 2024).

Lo más fácil para el agricultor de hoy en día está en práctica exterminio, se basa en la aplicación de productos químicos para derrotar la infestación de malezas. Aunque este enfoque da resultados rápidos, es venenoso y causa daño a organismos y recursos naturales. Otro aspecto de este manejo de malezas es el desarrollo de resistencia e ineficacia de los herbicidas. Además, las aplicaciones químicas tienen su coste, especialmente si se usan repetidamente (Eos, 2024).

El control de maleza en el cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) en ecosistema de terrazas alta es fundamental para asegurar una buena producción utilizando coberturas orgánicas. Las malezas compiten con las plantas de camu-camu (*Myrciaria dubia*

(H.B.K.) Mc Vaugh) por nutrientes, agua y luz solar, lo que puede reducir significativamente el rendimiento (INIA, 2023).

1.2. Formulación del problema general y especifico.

1.2.1. Problema general.

- ¿Cuál es el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Como influye las diferentes coberturas en el crecimiento de malezas del cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha?
- ¿Cómo influye las diferentes coberturas en el desarrollo del cultivo camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha?

1.3. Objetivo general y objetivo específicos.

1.3.1. Objetivo general.

- Determinar el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar las influencias de las diferentes coberturas en la plantación de camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.
- Evaluar la influencia de las diferentes coberturas en el desarrollo del cultivo de camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis.

1.4.1. Hipótesis general.

- Si se utiliza diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol, por lo menos una de ellas podría controlar eficientemente las malezas.

1.4.2. Hipótesis específicas.

- Si aplicamos diferentes coberturas en el cultivo de camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol será posible conocer como influyen en el crecimiento de las malezas.
- Al aplicar diferentes coberturas para el control de malezas en el cultivo de camu-camu (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha será posible conocer la influencia de estas en el desarrollo del cultivo de camu-camu.

1.5. Operacionalización de las variables.

Variable independiente:

Nuestra variable independiente es, diferentes coberturas estas se definieron de la siguiente forma:

a. Cobertura de cascarilla de arroz.

Actualmente dentro de la región Ucayali existen empresas que se dedican al pilado de arroz el cual se optó a emplear dentro de esta investigación los siguientes pasos:

- 8 cm de espesor en cobertura de cascarilla de arroz.
- Por unidad experimental se empleó 100 sacos de 45 kilos y se aplicó después de observar e identificar los tratamientos.
- Se realizo la adquisición del insumo en la empresa MOLINO AGUILAR S.A.C ubicado en el Km 6 de Pucallpa.

b. Cobertura de aserrín fresco.

Actualmente dentro de la región Ucayali existen empresas que asierran arboles de la especie ishpingo, el cual se obtienen tablas y aserrín, se optó a emplear dentro de esta investigación los siguientes pasos:

- 8 cm de espesor en cobertura de aserrín
- Por unidad experimental se empleó 100 sacos de 45 kilos y se aplicó después de observar e identificar los tratamientos.
- Se realizo la adquisición del insumo en la empresa ASERRADERO MANANTAY E.I.R.L ubicado en el Av. Evitamiento distrito de Manantay en Pucallpa.

c. Cobertura de carbón triturado.

Actualmente dentro de la región Ucayali existen asociaciones de carboneros a la elaboración de carbón triturado para usos de cocina y otros usos el cual se optó a emplear dentro de esta investigación los siguientes pasos:

- 8 cm de espesor en cobertura de carbón triturado
- Por unidad experimental se empleó 100 sacos de 45 kilos y se aplicó después de observar e identificar los tratamientos.
- Se realizo la adquisición del insumo en la empresa PRODUCCIÓN DE CARBÓN KM.10 ubicado en la carretera Federico Basadre de Pucallpa.

d. Testigo - Sin cobertura.

- En esta parcela no se incorporó ninguna cobertura.

Variable dependiente:

a. Control de malezas.

- % de malezas.
- Tipo de malezas.
- Altura y densidad de malezas.

b. Crecimiento y desarrollo del camu-camu.

1) Altura de planta.
2) Diámetro de copa.
3) N.º de ramas.
4) N.º de Fruto por planta y tratamiento.
5) Peso de fruta fresca por tratamiento.

6) Rendimiento por /ha.

1.6. Justificación e importancia.

El proyecto se justifica debido que las malezas es una de las principales amenazas para los agricultores de Ucayali. El cultivo *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, llamado comúnmente camu-camu, es un arbusto nativo de la Amazonía del Perú, crece también en algunas regiones de Bolivia, Colombia y Brasil, Se encuentra principalmente a lo largo de los ríos Putumayo, Ucayali y Amazonas (Wikipedia, 2024). La presencia de malezas en los campos agrícolas no solo afecta el crecimiento y desarrollo de los cultivos, sino que también puede causar graves problemas durante la cosecha mecánica. Estas plantas no deseadas complican el trabajo de las maquinarias agrícolas, disminuyendo la eficiencia, aumentando los costos operativos (Sigma360, s.f). La resistencia al uso de herbicidas químicas surge cuando las malezas desarrollan tolerancia a los herbicidas debido al uso repetido de sustancias con el mismo modo de acción (Infobae, 2024). Esto corresponde a labores de eliminación de plantas a través de limpias manuales o con herramienta como azadones o echonas. Comúnmente, se realizan cuando las plantas de malezas están muy altas y son difíciles de eliminar con paso de maquinaria o cultivaciones. en el momento adecuado para crear una barrera física que impida el crecimiento de las malezas.

Esta investigación en los siguientes años a los agricultores de Camu Camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) en terrazas altas y mejorar la eficiencia y productividad de sus cultivos mediante el control de malezas utilizando coberturas y estos se podría adaptar a condiciones ambientales de cualquier región que se dedique al cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh). Además, la transferencia de tecnología y capacitación en el uso de estas

diferentes coberturas puede fortalecer las prácticas agrícolas y contribuir al desarrollo sostenible de la región.

1.7. Justificación del proyecto.

El proyecto se considera viable dado que se pudo abordar de manera autentico la problemática de investigación, es decir, se consiguió identificar de manera eficaz el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. La factibilidad del proyecto se vio impulsada por los siguientes aspectos:

Este cultivo amazónico, el camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh), ha ganado una importancia creciente en la región, no solo por su capacidad de prosperar en suelos inundables y adaptarse al clima local, sino fundamentalmente por su valor nutricional en el mercado global, impulsado por su contenido récord de Vitamina C. No obstante, aún falta información detallada y validada sobre la eficiencia comparada de diferentes coberturas (orgánicas e inorgánicas) que se deben utilizar para mejorar el manejo de malezas y el desarrollo vegetativo de las plantas de cuatro años. Esta investigación busco llenar ese vacío, lo que podría transformar de manera considerable la forma en que se realiza el control cultural de malezas en las plantaciones. Con ello, los agricultores locales podrán implementar técnicas más eficaces que les ayuden a reducir los costos de mantenimiento y a hacer que el cultivo sea significativamente más competitivo y rentable (Flores & Miranda, 2017).

este estudio fomenta también prácticas agrícolas más sostenibles. Implementar coberturas efectivas disminuye la necesidad del uso frecuente de herbicidas y la dependencia de la labranza

mecánica, lo que a su vez reduce el impacto negativo en el ambiente al prevenir la erosión del suelo y la contaminación hídrica (IIAP, s.f.).

De este modo, se contribuye a la preservación de los recursos naturales en la región, fortaleciendo la sostenibilidad de la agricultura local y proporcionando una opción técnica y económicamente viable para los productores de camu-camu.

1.8. Limitaciones.

Durante la investigación sobre la producción de fruto, pese a haberse realizado un monitoreo constante y sistemático, el estudio estuvo condicionado por variaciones climáticas no controlables ocurridas durante el periodo experimental, destacando eventos de precipitaciones intensas posteriores a la instalación de los tratamientos. Estas condiciones climáticas pudieron alterar la dinámica de descomposición de las diferentes coberturas evaluadas, así como su estabilidad sobre el suelo, influyendo directamente en la producción de fruto de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) y, en consecuencia, en la eficiencia real de los tratamientos aplicados.

El proyecto se ejecutó en un periodo de tiempo limitado, lo que restringió un análisis más profundo de los efectos relacionados con la altura de la planta y otras variables de crecimiento. Es previsible que la respuesta de las plantas varíe según la etapa fenológica o la época del año, lo cual limita la interpretación integral de los resultados obtenidos.

Asimismo, no se evaluó el rango de espesor de cobertura de 8 cm; en su lugar, se estableció una dosis uniforme de 1 m² de cobertura por planta neta de camu camu. Esta decisión metodológica permitió facilitar la aplicación del tratamiento y el control de malezas; sin embargo, limita la precisión en la estimación del efecto del espesor de la cobertura sobre las variables productivas.

Desde el punto de vista económico, la viabilidad del uso de las coberturas evaluadas estuvo condicionada por el "precio de temporada" de los insumos, lo cual representó una limitación significativa y generó retrasos en el cronograma de actividades del proyecto. En particular, el alto costo de la cobertura de carbón triturado, sumado a los gastos asociados a su instalación, incrementó de manera considerable el presupuesto del estudio. A ello se añadió el elevado costo de las tablas de madera utilizadas para delimitar las parcelas experimentales, insumo indispensable para garantizar el orden y la uniformidad del diseño experimental.

Adicionalmente, la disponibilidad local de los materiales y el costo de transporte de insumos como la cascarilla de arroz, el aserrín y el carbón triturado influyeron de manera determinante en la factibilidad del proyecto. Cuando estos materiales deben ser trasladados desde zonas alejadas, el incremento en los costos logísticos puede comprometer seriamente la rentabilidad y sostenibilidad de su uso en superficies agrícolas de mayor escala.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Internacionales.

Bernardo (2021) Analizo el uso de cultivos de cobertura (CC) detalla que estas coberturas constituyen una estrategia eficaz y de bajo impacto ambiental para el control de poblaciones de malezas, integrándose adecuadamente en los programas de manejo integrado. Sin embargo, resulta indispensable profundizar en el efecto que ejercen estos cultivos sobre el rendimiento de las especies en la viabilidad económica de la práctica.

En este estudio se analizaron 12 conjuntos de datos (combinaciones de año, especie y tratamiento) derivados de ensayos de campo desarrollados en Marcos Juárez, Córdoba, distribuidos en dos esquemas experimentales. El Experimento 1 (E1) evaluó en maíz (campañas 2014/15, 2016/17 y 2018/19) el efecto del CC de vicia (Vicia villosa Roth) frente a un testigo sin CC (barbecho).

El experimento 2 (E2) analizó en soja (campañas 2012/13, 2013/14 y 2014/15) el efecto del CC de triticale (Triticosecale Wittm. ex A. Camus) respecto a un testigo en barbecho. Se examinó la influencia del antecesor sobre la dinámica de malezas, los costos directos de control e implantación, el impacto ambiental y el rendimiento de ambos cultivos.

Los resultados reflejaron una notable supresión de malezas frente al barbecho, alcanzando reducciones del 96 % en E1 y del 86 % en E2. Los costos directos se incrementaron en 30 USD/ha (43 %) al emplear vicia y en 96 USD/ha (157 %) con triticale. En contraposición, el impacto

ambiental se redujo en un 55 % y 32 % en maíz y soja, respectivamente. Respecto a la productividad, el rendimiento del maíz tendió a incrementarse un 10 % al sembrarse sobre vicia, mientras que en soja no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas. En conclusión, los cultivos de cobertura se consolidan como una herramienta valiosa e indispensable para el manejo sustentable e integrado de malezas.

Anón (s.f.) al evaluar el estudio de impacto de coberturas vivas y muertas en el control de malezas y la rotación de cultivos en dos sistemas de labranza: conservación y convencional. Se realizó un experimento de dos años con coberturas de avena, cebada y trigo en cultivos de maíz y frijol. Se midieron la cantidad de malezas, biomasa y rendimiento agronómico. Se encontró que las coberturas de avena, cebada y trigo tuvieron mayor efecto alelopático, y la labranza de conservación mostró mejor control de malezas sin alterar la composición de especies presentes.

Bonilla (s.f.) suscribe que el estudio evaluó alternativas al control tradicional de malezas en plantaciones forestales comerciales en Costa Rica, debido a los altos costos y limitaciones de los métodos manuales, mecánicos y químicos. Se realizó un experimento en Salamá, Puntarenas, utilizando un diseño de bloques completos al azar con siete tratamientos, incluyendo testigos, control químico y manual, y diversos cultivos de cobertura (Ensiformes, Vigna radiata, Purearía phaseloides combinada con V. radiata y Crotalaria juncea). Se midieron la cobertura vegetal, el crecimiento de los árboles, la calidad del suelo y los costos, con el fin de determinar la viabilidad de estos cultivos como método de control de malezas.

Talavera & Padilla (2023) analizaron las coberturas orgánicas y plásticas para el control de malezas en tomate *(Lycopersicon esculentum Miller*) argentina. Las coberturas evaluadas fueron Aserrín de pino semidescompuesto, bagazo de caña seco y casulla de arroz semiquemada, plástico

negro, plástico gris y un testigo relativo incorporando trifluralina presiembra, aporcando y controlando malezas manualmente. Se utilizó la variedad Peto 98 cuyas plántulas fueron producidas en invernadero. El diseño experimental fue de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. La mayor incidencia de malezas se dio en las coberturas orgánicas, e influyó en un menor rendimiento de frutos. Las coberturas plásticas mostraron la mayor rentabilidad.

2.1.2. Nacionales.

Roncal (2024) menciona que, en su presente investigación, se realizó con la finalidad de evaluar el efecto de tres tipos de coberturas en el control de malezas en *Mangifera indica L.* cv. Kent en Chimbote, Ancash. Se empleo un diseño de bloques completos al azar utilizando como tratamientos las siguientes coberturas: T1 - Plástico blanco/negro, T2 - Aserrín de tornillo y T3 - Rastrojo de hojas de mango cv. Kent. Las variables medidas fueron el porcentaje de abundancia de malezas, el porcentaje de cobertura de malezas, además se efectuó un análisis económico. El cobertor plástico blanco/negro cv. Kent fue el más eficiente en el control de malezas, sin embargo, fue el segundo tratamiento más costoso.

Anón (s.f.) el experimento se realizó en Cangari, Ayacucho, a 2320 msnm, para evaluar el control de malezas en maíz morado variedad INIA 615 Negro Canaán. Se probaron dos densidades de siembra (93,750 y 66,667 pl. ha) y cinco métodos de control de malezas, incluyendo control continuo, uso de rastrojo de maíz, herbicida, control en época crítica y sin control. Se midieron variables como población y biomasa de malezas, además de peso y rendimiento de mazorcas. Los resultados indicaron que el uso de rastrojos de maíz fue el método más efectivo, permitiendo un

alto rendimiento de 9,260.40 kg. ha y la mayor rentabilidad con la densidad de 93,750 pl. ha (56.24%).

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Clasificación taxonómica.

Rita & Gonzales (2006) al camu-camu los clasifican taxonómicamente como:

División: Fanerógamas
Sub-División: Angiospermas
Clases: Dicotiledóneas
Orden: Myrtifloriaea
Familia: Myrtaceae
Género: Myrciaria
Especie: Dubia HBK Mc Vaugh

2.2.2. Descripción morfológica.

Raíz: La raíz del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) es un sistema altamente adaptado para manejar periodos alternos de inundación y sequía, una condición conocida como hidromórfica.

Predomina un sistema radicular fibroso o fasciculado, lo que significa que no tiene una raíz principal dominante (pivotante), sino muchas raíces delgadas y ramificadas que se extienden horizontalmente y superficialmente. Es un sistema generalmente superficial. Esto se debe a que la capa más profunda del suelo amazónico inundable (suelo gley sol) a menudo tiene muy poco

oxígeno (es anóxica). La planta maximiza la absorción de nutrientes y oxígeno en la capa superior del suelo que está más aireada cuando el nivel del agua baja (Barón, Morales & Rodríguez, 2013).

Tallo: El camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) es un arbusto alto o un árbol pequeño y perenne. Generalmente mide entre 3 y 5 metros, aunque puede alcanzar hasta 8 metros de altura en condiciones óptimas, El tronco es delgado, alcanzando diámetros máximos de 10 a 15 cm, Es muy ramificado con ramas que suelen nacer desde la base de la planta, dándole una forma de copa baja, densa y globosa (tipo vaso abierto). Las ramas jóvenes son cilíndricas, lisas, y a menudo flexibles o levemente péndulas, Se ha identificado variabilidad en la arquitectura, existiendo el tipo columnar (poca ramificación) y el tipo cónico o plagio trópico (más ramificado desde la base), siendo este último el más común y productivo en el ecosistema natural, Esta es su característica más distintiva a nivel de tallo. La corteza es lisa, de color rojizo, pardo-rojizo o café claro a grisáceo, y tiene la particularidad de desprenderse con facilidad en grandes láminas o escamas delgadas (similar a la guayaba, que también pertenece a la familia *Myrtaceae*). Esta exfoliación es un rasgo clave para la identificación (Roque, Cano & otros, 2009) p. 4 - 5.

Flor: La flor del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) es esencial para la polinización y la formación del fruto, destacándose por su fragancia y sus numerosos estambres, Cada racimo generalmente porta de cuatro a ocho flores por nudo (aunque algunas fuentes mencionan rangos de 1 a 6), sus órganos masculinos denominado estambres, La característica más notable es el gran número de estambres (filamentos largos y delgados que sostienen las anteras), que generalmente oscilan entre 80 y 150 por flor. Estos estambres son de color blanco y, al extenderse, le dan a la flor una apariencia esponjosa o plumosa (Chirinos, Galarza & otros, 2010) p. 94 - 96.

Hojas: La hoja del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) presenta características típicas de la familia *Myrtaceae* y de las plantas que crecen en zonas tropicales, Son simples, lo que significa que la lámina de la hoja no está dividida, presentan una disposición opuesta (de dos en dos) o subo puesta a lo largo de las ramas, la forma varía de lanceolada (en forma de lanza, más largas que anchas) a elíptica (ovalada con los extremos redondeados), puntos Glandulares: La característica más notoria, común en la familia *Myrtaceae*, es la presencia de numerosos puntos glandulares translúcidos distribuidos por toda la lámina. Estos se observan fácilmente al mirar la hoja a contraluz y contienen aceites esenciales, el pecíolo (tallo de la hoja) es corto, midiendo generalmente menos de 5 mm de largo (Vásquez & Rengifo, 2011) p. 47 - 49.

Fruto: El fruto del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) es una baya carnosa y jugosa. Su forma es típicamente globosa (redondeada) o ligeramente obovada (en forma de huevo invertido, más ancha en el ápice que en la base), el tamaño puede variar significativamente entre eco tipos (plantas de diferentes orígenes geográficos), pero generalmente mide entre 2 y 3.5 cm de diámetro. El peso promedio de un fruto maduro es de 5 a 10 gramos, el fruto inmaduro es de color verde intenso y al madurar, el color cambia a un rojo purpúreo brillante o, en algunos eco tipos, a un color casi negro o rojizo-violáceo la cáscara es lisa y brillante (Akamine, Zevallos & Huamán, 2017) p. 24 - 28.

Semilla: Que las semillas del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) son notables dentro del fruto por su tamaño, Cada fruto contiene típicamente de dos a cuatro semillas, aunque el número más común es de dos a tres, las semillas son de forma arriñonada (reniforme) o semicircular, con una apariencia irregular y son grandes en comparación con el tamaño total del fruto, midiendo aproximadamente 1.5 a 2 mm de longitud, la característica más relevante a nivel

de procesamiento es su fuerte adherencia a la pulpa (mesocarpio), el endocarpio (capa interna del fruto) forma un tejido fibroso que envuelve y mantiene las semillas firmemente unidas, lo que representa un reto en la separación de la pulpa y las semillas durante la industrialización (Villachica, 1996) p. 15 - 17.

2.2.3. Origen del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh).

Es una planta de ríos de aguas negras de la Amazonía Peruana, aunque también se encuentra en zonas con aguas claras. La colección de germoplasma efectuada por INIA en el Perú, indica que las mayores concentraciones de poblaciones naturales se encuentran en los ríos Amazonas y Ucayali (entre las localidades de Pucallpa e Iquitos), en el curso inferior del río Marañón (cerca de su confluencia con el río Ucayali) y del Napo (cerca de su unión con el Amazonas), así como sus afluentes y lagos de aguas oscuras. La concentración de poblaciones naturales de camu camu tiende a disminuir en el curso del río Amazonas del Perú hacia el Brasil (Midagri, s.f.).

Tabla 1.

Características fenotípicas en poblaciones.

***Myrciaria dubia* H.B.K Mc Vaugh**	**Características**
Porte de la planta	Arbusto
Color de fruto	Rojo a morado
Ramificación	Copa bajo
Peso de fruto	7 g. a 22 g.
Corteza	Rojiza, se desprende
Cosecha	Diciembre, marzo
Semilla	Chata reniforme

FUENTE: (Midagri, s.f.).

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Dimensión técnica de capacidades operativas en el cultivo de Camu camu:** Transferencia tecnológica y adopción de innovaciones en la cadena de valor del camu camu en Ucayali, a partir de un proceso participativo de reflexión con investigadores, docentes y especialistas con amplia trayectoria en el cultivo. Pone en evidencia que, si bien existe una base técnica y científica significativa acumulada durante más de cuatro décadas, los principales cuellos de botella que limitan el desarrollo del camu camu no son de naturaleza estrictamente técnica, sino sistémica, institucional y de gobernanza (Charry et al., 2026).
- **Control de malezas:** Los aspectos Las malezas son un problema importante en los cultivos de interés para los agricultores, porque cuando no se les controla pueden causar pérdidas de hasta 80% en el rendimiento, además de incrementar los costos de la cosecha y disminuir la calidad de los productos (Hernández-Ríos et al., 2022).
- **Cobertura y Competencia:** A fin de favorecer la fijación biológica del nitrógeno, controlar malezas, aportar materia orgánica y reducir la erosión. Cuando esta se desarrolla compite con el cultivo y la cobertura pierde su efectividad (Barrios-Maestre et al., 2011).
- **Efectos de diferentes coberturas:** Son capaces de afectar el crecimiento y el desarrollo de los vegetales. Sin embargo, no solamente la calidad de luz puede influir en los procesos de crecimiento de las plantas, pues otras de sus propiedades es su duración, así como los factores climáticos, también están involucradas (Casierra-Posada & Peña-Olmos, 2015).
- **Entorno natural:** En el ecosistema de su entorno la utilidad y sus adaptaciones al ambiente se convirtieron en espacios seguros que permitieron amplia participación y generaron la

sensación, por demás real, de que todos tenemos una parte de la verdad. La realización de talleres para pensar nuestra relación con las plantas nativas (Bünzli & Barral, 2021).

- **Cobertura de malezas (%) y biomasa de malezas:** Abordar de manera integral la problemática de las malezas en los sistemas productivos, la utilización de cultivos de cobertura resulta una herramienta alternativa al uso de herbicidas para el manejo de malezas, de particular consideración para aquellas especies de difícil control (Rubén & Yanniccari, 2022).
- **Rendimiento y crecimiento del cultivo:** Puede minimizar tal degradación las malezas y compensar el balance de crecimiento, la presencia de malezas en el cultivo sucesor y rendimiento del cultivo mostré una mayor producción y esta pueda ser detalla en un proyecto (Servera et al., 2016).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación.

Esta investigación experimental se evaluó el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en una plantación de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años, establecida en un suelo inceptisol. El estudio permitió analizar el comportamiento de las coberturas y sus resultados se fijan en este proyecto de tesis para la obtención el título de Ingeniero Agrónomo.

3.2. Tipo y escala de investigación.

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, empleando datos numéricos y métodos estadísticos para sustentar la hipótesis planteada. Se utilizó un diseño experimental con el fin de analizar la relación entre las variables, incorporando tres diseños de bloques completamente al azar (DBCA). El propósito o denominado problema general fue, cuál es el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha, todo ello en un entorno controlado que permitió evaluar los cambios en las variables dependientes.

3.3. Población y muestra.

3.3.1. Población.

La población del estudio experimental se desarrolló con 170 plantas injertadas de camu-camu *(Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol.

3.3.2. Muestra.

En el experimento se empleó doce tratamientos estos distribuidos con el enfoque de diseño de bloque completamente al azar y se evaluaron 6 plantas netas dentro de cada tratamiento esto proporcionando un total de 72 plantas netas evaluadas del cultivo de camu-camu *(Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en el fundo Santa Rita Yarinacocha en Pucallpa.

3.4. Componentes en estudio.

El presente estudio de investigación fue observacional comparativo, dado que ser realizo bajo los principios de la experimentación básica, aleatorizando los tratamientos por cada bloque esto se analizó a fin de constatar los efectos de las diferentes coberturas para el control de malezas.

3.5. Tratamientos en estudio.

Este estudio se estableció con cuatro diferentes tratamientos estos insumos se fueron adquieran de empresas locales el cual se realizó un seguimiento regular para evaluar 72 plantas netas, se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Código	Descripción
1	T1	Testigo sin cobertura
2	T2	Cobertura de cascarilla de arroz
3	T3	Cobertura de aserrín
4	T4	Cobertura de carbón

3.6. Diseño experimental.

El estudio fue realizado bajo un enfoque de Diseño de Bloque Completamente Aleatorizado (DBCA), lo que garantizó una colocación justa y sin riesgo de cada cobertura en las plantaciones injertadas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol. Se probaron tres coberturas distintas y una sin cobertura dando un total de cuatros tratamientos, cada una con tres réplicas una en cada bloque experimental, para asegurar resultados sólido y firme. Este diseño generó un total de 170 plantas injertadas establecidas en el área de unidades experimentales, permitiendo un análisis detallado el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. La aplicación de este método estadístico minucioso facilitó la obtención de conclusiones precisas sobre el impacto de control de malezas.

Modelo matemático:

$$Yij = \mu + Ti + Eij$$

En donde:

Yij: Variable respuesta de la ij-esima unidad experimental.

μ: Efecto de la media general.

Ti: Efecto del i-esimo tratamiento.

Eij: Efecto del error experimental asociado a la i-esima experimental.

3.6.1. Análisis de la varianza.

Los factores de variabilidad se evaluaron mediante un Análisis de Varianza. La significancia estadística y la separación de medias entre tratamientos se determinaron aplicando la prueba de comparaciones múltiples de Duncan. Para todos los análisis se consideró un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ y los grados de libertad correspondientes al diseño experimental.

Tabla 3.

Organización del análisis de varianza desarrollado en el estudio.

Fuente de Variabilidad	G.L.
Repeticiones	3 - 1 = 2
Tratamiento	4 - 1 = 3
Error Expt.	(4 - 1) (3 - 1) = 6
Total	(4 x 3) -1 = 11

3.7. Ejecución del experimento.

3.7.1. Ubicación y duración del estudio.

El estudio se realizó en el desarrollará en las instalaciones del fundo "SANTA RITA, YARINACOCHA – PUCALLPA" dedicada a la producción agrícola y trabajos de investigación científica para el Perú, Se encuentra ubicado en la Carretera Federico Basadre km 10,500, interior 2.5 km, margen derecho. Distrito: Yarinacocha, Provincia: coronel Portillo, Región: Ucayali. - Latitud: 8°22'.44"S- Longitud: 74°33'.13"O - Altitud: 154 m.s.n.m (Ver anexo 2A).

3.7.2. Condiciones ambientales.

El estudio experimental se llevó a cabo abril a noviembre del año 2025, periodo durante el cual el clima en el distrito de Yarinacocha se manifiesta típicamente cálido y húmedo, con una temperatura máxima anual máxima de 31.9 ºC y de 20.6 ºC la mínima. Según los datos recopilados, las fluctuaciones en la temperatura media a lo largo del año son relativamente bajas, con máximos rondan los 28.0 ºC y mínimos que no bajan de 25.7 ºC. Los meses que exhiben la mayor hora de sol (Heliofanía) son julio, agosto y septiembre. En cuanto a la precipitación, la Estación Meteorológica - SENAMHI un promedio anual de 1773.1 mm, fundamentado en un análisis de datos obtenidos durante doce meses durante el año 2025, destacando una notable estación seca en junio, julio y agosto (Ver anexo 1).

3.7.3. Proceso experimental.

Limpieza del área experimental en el Fundo Sana Rita.

Se inicio con una moto guadaña máquina de cuatro tiempos para el cultivado del área en el fundo para realizar la eliminación de malezas el cual cubría las plantas de camu camu, posterior a esto se realizó el recojo de malezas con una herramienta de mano para que las semillas no se propaguen por el área experimental.

Cuadrado y estaqueado de los bloques.

Se utilizando el método del triángulo rectángulo (3-4-5) para asegurar ángulos rectos perfectos y un alineado uniforme de las parcelas. El proceso se detalla a continuación:

- **Delimitación de Bloques:** Se midieron las distancias exactas para cada bloque de acuerdo al DBCA. Y se procedió a delimitar con tablas de madera de tamaño 3 m x 20 cm esto para garantizar que cada tratamiento experimental tuviera las mismas dimensiones.

- **Estaqueado:** Una vez instaladas las tablas de madera, se realizó la colocación de estacas de madera (debidamente afiladas y pintadas en la parte superior para visibilidad) estas para reforzar las tablas de madera en cada esquina de los bloques.

- **Trazado y Alineamiento:** Utilizando cordeles de nailon y winchas métricas, se definieron los ejes principales del experimento. Se buscó una orientación uniforme para todas las plantas de camu - camu.

Identificación de plantas netas.

Se realizó la selección sistematizada dentro de cada tratamiento para ello se seleccionaron las plantas centrales y la colocación de pequeños letreros metálicos enumerados para su identificación, estos letreros de lata se instalaron en cada una de las plantas netas ubicadas exclusivamente en la parte central del tallo, con el objetivo de identificar rápido y preciso.

Adquisición de las coberturas.

Se inició con la recolección de 100 sacos de aserrín de 45 kg en un aserradero del distrito de Manantay, insumo seleccionado para nuestro tratamiento; posteriormente, se adquirió 100 sacos de cascarilla de arroz en una piladora situada en el km 6 de la carretera federico Basadre en Pucallpa. Finalmente, se acudió al km 10.5 de la carretera a Cashibococha del distrito de Yarinacocha para obtener 100 sacos de carbón de empresas de carboneras.

Traslado de las coberturas.

Se ejecutó el traslado de las coberturas empleando vehículos de carga con barandas altas para maximizar el volumen de transporte, enfrentando la complejidad de movilizar insumos de texturas tan heterogéneas desde puntos distantes hasta el “Fundo Santa Rita”. El traslado supuso un reto considerable, especialmente con la cascarilla de arroz y el aserrín, debido a que su baja densidad y volatilidad exigieron el uso cuerdas debidamente aseguradas para evitar pérdidas en la carretera por las fuertes corrientes de aire. Por otro lado, el transporte del carbón desde el sector de Cashibococha presentó dificultades por el peso del material y el estado de la vía de acceso, requiriendo un estibado cuidadoso para no pulverizar el insumo antes de su llegada. Tras superar estos inconvenientes operativos, las coberturas fueron descargadas en un almacén ubicado en el mismo fundo luego para su distribuidas estratégicamente en cada tratamiento.

Aplicación de las coberturas.

Se realizo asegurándose que cada unidad experimental este limpio y libre de malezas, pronto a este suceso se agruparon tres cúmulos distintos para saber adecuadamente en qué tratamiento será aplicado cada insumo, luego se distribuyó de manera uniforme 100 sacos de 45 kg a cada tratamiento con un espesor de 8cm, en el caso de nuestro testigo solo se mantuvo limpio y libre de malezas el día de la aplicación.

Evaluaciones.

La evaluación del porcentaje de control de malezas se llevó a cabo a partir de los 15 días hasta los 229 días, posteriores a la instalación de las coberturas, realizando de manera simultánea e integral el registro de las variables control de malezas y crecimiento y desarrollo del camu -

camu. Este levantamiento de datos se ejecutó estrictamente en las plantas netas seleccionadas dentro del área experimental para garantizar la precisión de los resultados y evitar sesgos de borde. Asimismo, se estableció que el análisis de los costos operativos derivados de la aplicación de cada tratamiento se ejecute de forma consolidada al finalizar el ciclo de campo, permitiendo así una comparación económica real entre el uso de aserrín, cascarilla de arroz y carbón frente a los métodos convencionales.

Control de malezas.

Se ejecutó mediante un monitoreo posterior a la aplicación de los tratamientos, con el fin de determinar efecto de diferentes coberturas. Durante estas evaluación, se clasificaron las malezas presentes en dos grupos críticos: de hoja ancha y de hoja angosta, permitiendo identificar qué tipo de cobertura era más resistente a cada especie. Para obtener datos precisos, se midió la altura promedio de las malezas emergentes y se estimó el porcentaje, analizando cómo el aserrín, la cascarilla de arroz y el carbón influían en el retraso del crecimiento o en la densidad de la población invasora. Esta toma de datos quincenal permitió observar la dinámica de competencia entre las malezas y el cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha, asegurando un registro detallado de la agresividad de las malezas.

Crecimiento y desarrollo del camu - camu.

Se evaluó al inicio y cada día del experimento los parámetros de altura de planta, diámetro de copa de ramas, N.º de frutos y peso de frutos.

Tabulación de datos.

Los datos de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha fueron tabulados con el programa IBM SPSS Statistics v.27 para la elaboración de gráficos de medias y ejecución de las pruebas de significación estadística. Adicional a eso se utilizo una hoja de calculo de Microsoft Excel para el registo de datos.

3.7.4. Variables evaluadas.

Porcentaje de control en malezas.

A los 30 días después de la evaluación periódica de 15 días, se llevó a cabo un registro % de malezas. Esta evaluación permitió determinar cuál es el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha, es decir, la proporción de cada cobertura en los tratamientos en las plantas netas de resultado con éxito en relación con el total de control de maleza finalmente, empleando la siguiente formula.

$$PE(\%) = \frac{Tipo\ de\ malezas}{Altura\ de\ malezas}\ x\ 100$$

Tipo de maleza.

A los 15 días de cada mes se procedió la evaluar de los distintos tipos de malezas presentes en el área de estudio, clasificándolas según su morfología hoja angosta y hoja anchas, se llevó a cabo un proceso de identificación en campo, registrando los numero de malezas en cada parcela,

esta evaluación permitirá determinar control eficientes, oportunas y sostenibles de cada efectos de coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.

a. Número de malezas de hoja angostas.

A los 15 días utilizando el método del cuadrante de 1 m^2 para delimitar el área de muestreo alrededor de cada planta neta. Dentro de esta unidad de muestreo, se ejecutará un conteo directo para determinar la densidad poblacional de las especies emergentes y se empleó una cinta métrica para registrar la altura de las mismas, permitiendo caracterizar el vigor de la maleza invasora. Este procedimiento técnico fue fundamental para determinar con precisión la eficacia de las coberturas de aserrín, cascarilla de arroz, carbón y testigo en el control de malezas en el cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años.

b. Número de malezas de hoja ancha.

Se realizó la evaluación de malezas de hoja ancha los días 15, empleando un cuadrante hecho de madera de 1m^2 posicionado sobre la parcela para delimitar con exactitud el área de estudio. El procedimiento consistió en un conteo directo y exhaustivo de todas las malezas de hoja ancha que emergieron a través de las coberturas, registrando simultáneamente su altura mediante el uso de una cinta métrica para determinar su nivel de desarrollo competitivo. Esta metodología permitió medir con precisión la capacidad de supresión de los diferentes tratamientos (aserrín, cascarilla de arroz, carbón y testigo) sobre este grupo específico de malezas en el cultivo de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años.

Desarrollo del crecimiento del camu-camu.

- **Altura de planta.**

La determinación de este parámetro consistió en la evaluación de la altura de la planta mediante la medición directa desde la base del tallo hasta el ápice o punto más alto de crecimiento activo en cada una de las plantas netas. Para este procedimiento, se utilizaron instrumentos de precisión como cintas métricas, lo que aseguró la estandarización y exactitud de los datos en toda el área experimental del fundo. El registro de la altura permitió determinar el vigor vegetativo del cultivo de de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de edad, establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. Asimismo, esta variable facilitó la identificación de variaciones en el desarrollo de las plantas asociadas a la eficacia de las coberturas de aserrín, cascarilla, carbón y testigo, proporcionando indicadores confiables para analizar el desarrollo fenológico y el rendimiento potencial del cultivo frente al control de malezas.

- **Número de ramas.**

Consistió en evaluar a los 15 días el número de ramas por planta mediante un conteo directo de todas las ramificaciones que se originan a partir del tallo principal de las plantas netas y que presentan desarrollo activo en cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha. La evaluación se efectuó en cada bloque y tratamiento, asegurando la aplicación de criterios uniformes para distinguir ramas verdaderas de brotes secundarios o estructuras no funcionales.

- **Diámetro de copa.**

Se evaluó el diámetro de copa de las plantas mediante la medición de la proyección horizontal de la parte aérea, tomando como referencia la distancia entre los puntos extremos de la copa en dos direcciones perpendiculares. Estas mediciones se realizaron con una cinta métrica y posteriormente se calculó el promedio para obtener un valor representativo por individuo. Esta evaluación permitió caracterizar la expansión lateral de la planta de camu-camu (*Myrciaria dubia*

(H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años, estimar su capacidad de interceptación lumínica y analizar su comportamiento vegetativo frente a las condiciones ambientales y prácticas de manejo implementadas en el área de estudio.

- **Número de frutos por planta y tratamiento.**

Se procedió a evaluar el número de frutos por planta y tratamiento mediante un conteo directo de todas las reproductivas desarrolladas y claramente diferenciadas en cada individuo en las plantas netas. La evaluación se realizó en plantas netas previamente establecidas, asegurando criterios uniformes para distinguir frutos cuajados, inmaduros y en mal estado como pudrición, y que no cumplen los estándares correspondientes para el conteo de fruto.

- **Peso de fruto fresco por tratamiento.**

Después del conteo de las frutas se procedió a evaluar el peso de fruto mediante una balanza de kilogramo todo lo recolectado y pesada grupalmente frutos obtenidos en cada tratamiento y recolectada de las plantas netas, utilizando una balanza de polímero para garantizar precisión en las mediciones. Previamente se seleccionarán únicamente frutos que cumplan con el grado de madurez fisiológica definido para el estudio, evitando incluir estructuras dañadas o incompletas. Esta evaluación permitió estimar el rendimiento promedio por fruto, analizar la eficiencia productiva de las plantas y obtener datos consistentes para interpretar el efecto de diferentes coberturas en el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.

- **Costo de aplicación.**

Se registraron los egresos de todo los insumos, materiales y herramientas para cada tratamiento se precedió a realizar los costos de cada tratamiento Para ello, se recopilo información

de los gastos directos e indirectos, aplicando criterios estandarizados de valoración económica por tratamientos. Esta evaluación nos permitirá estimar el costo real de la intervención, analizar la eficiencia financiera del control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años implementado y generar datos precisos para la toma de decisiones orientadas a optimizar la relación costo beneficio del sistema productivo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS.

4.1. Porcentaje de control de malezas.

La tabla 4 muestra los resultados del análisis de medias de Duncan, para el porcentaje de control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha.

Tabla 4.

Porcentaje de control de malezas en los tratamientos.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T4 Cobertura de carbón	216	,9259		
T3 Cobertura de aserrín	216		16,1111	
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	2,3102		
T1 Testigo sin cobertura	216			58,7037
Sig.		,716	1,000	1,000

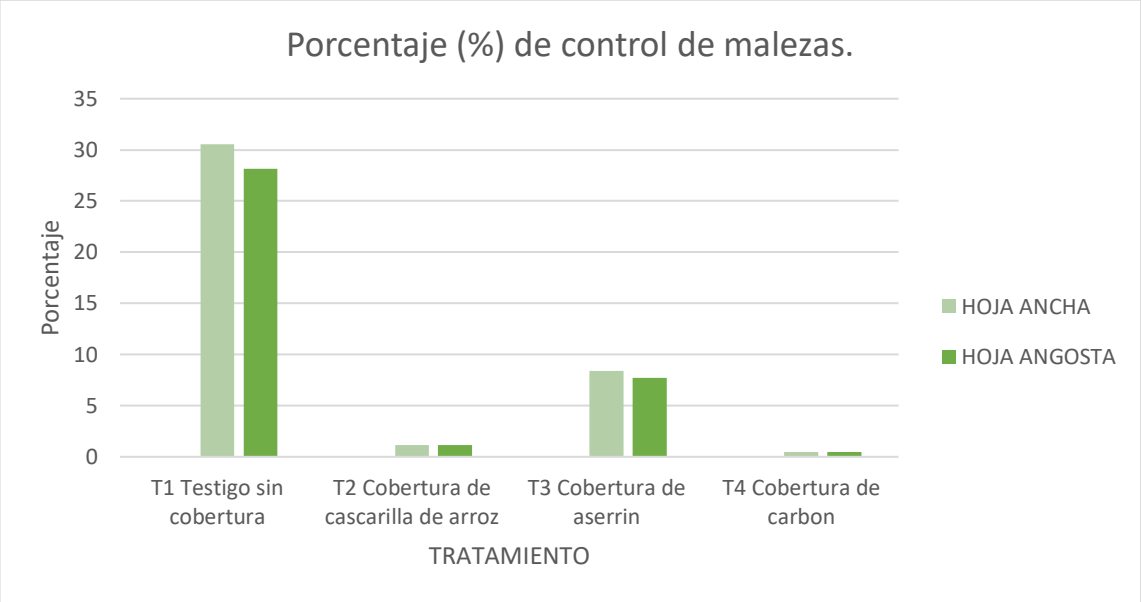
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 216,000.

La tabla 4 muestra que a los 229 días de concluido el estudio, la prueba de comparación múltiple de especies de hoja angosta y hoja ancha en Duncan, con un nivel de significancia del 5 % ($\alpha = 0,05$), mostró que los tratamientos T1 (testigo sin cobertura), T2 (cobertura de cascarilla de arroz), T3 (cobertura de aserrín) y T4 (cobertura de carbón) se ubicaron en un mismo subconjunto homogéneo, con un valor de significancia de 1,000. Este resultado evidencia que no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tratamientos evaluados, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1.

Porcentaje (%) de control de malezas.



4.2. Tipo de malezas

La tabla 5 muestran que, a los 229 días, los resultados del análisis de promedios de Duncan, con un nivel de significancia del 5 % (α = 0,05), el tratamiento T4 (cobertura de carbón) presentó la menor media, seguido del T2 (cobertura de cascarilla de arroz), ambos se ubicaron en el primer subconjunto homogéneo, por lo que no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí. Por su parte, el T3 (cobertura de aserrín) registró una media de 7,70 y conformó el segundo subconjunto, mientras que el T1 (testigo sin cobertura) presentó la mayor media, ubicándose en el tercer subconjunto.

Tabla 5.

Especies de maleza de hojas angostas.

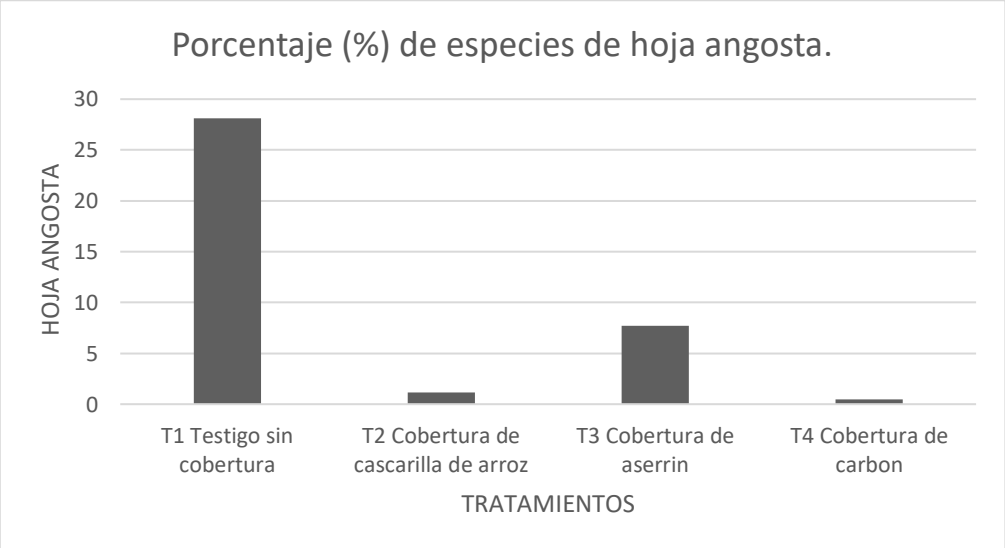
		Subconjunto para alfa = 0.05		
TRATAMIENTO	N	1	2	3
T4 Cobertura de carbón	216	,45		
T3 Cobertura de aserrín	216		7,70	
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	1,16		
T1 Testigo sin cobertura	216			28,14
Sig.		,709	1,000	1,000

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

la tabla 5 muestra que, las coberturas de carbón y cascarilla de arroz fueron las más eficaces para reducir la presencia de malezas de hoja angosta, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambas, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 2.

Porcentaje (%) de especies de hoja angosta.



La tabla 6 muestra que, el resultado de malezas de hoja ancha mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan (α = 0,05), se encontraron diferencias estadísticamente

significativas entre los tratamientos evaluados. El tratamiento T1 (Testigo sin cobertura) presentó el promedio más alto con 30,56 ubicándose de forma independiente en el subconjunto 3 y diferenciándose significativamente de todas las alternativas con cobertura. Por su parte, el tratamiento T3 (Cobertura de aserrín) registró una media intermedia de 8,41 (subconjunto 2), mostrándose estadísticamente distinto tanto del testigo como de los demás tratamientos.

Tabla 6.

Especie de maleza de hoja ancha.

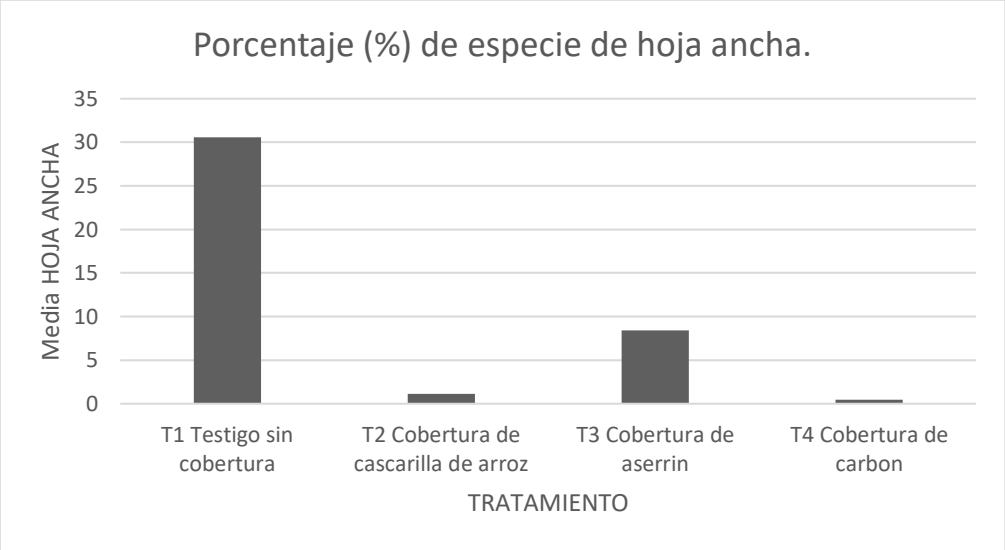
		Subconjunto para alfa = 0.05		
TRATAMIENTO	N	1	2	3
T4 Cobertura de carbón	216	,47		
T3 Cobertura de aserrín	216		8,41	
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	1,15		
T1 Testigo sin cobertura	216			30,56
Sig.		,731	1,000	1,000

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

La tabla 6 muestra que, a los 229 días de concluido el estudio los resultados demuestran que los efectos de diferentes coberturas para el control de malezas en camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha, reducen de manera significativa la propagación de hoja ancha en comparación con el tratamiento sin cobertura (T1). La cobertura de carbón (T4) y la de cascarilla de arroz (T2) resultaron ser las alternativas más eficientes para el control de malezas, superando el desempeño de la cobertura de aserrín (T3), como se demuestra en la siguiente figura.

Figura 3.

Porcentaje (%) de especie de hoja ancha.



4.3. Crecimiento y desarrollo del camu - camu.

La tabla 7 muestra los resultados de la altura de planta de camu-camu mediante la prueba de Duncan, se manifestó diferencias significativas entre el tratamiento testigo y los tratamientos con coberturas. El tratamiento T1 (Testigo sin cobertura) alcanzó la mayor altura promedio con 2,28 m. ubicándose de manera independiente en el subconjunto 2. Por el contrario, los tratamientos T2 (Cobertura de cascarilla de arroz), T3 (cobertura de aserrín) y T4 (cobertura de carbón) conformaron el subconjunto 1 al no mostrar diferencias estadísticamente significativas entre sí, registrando medidas de 2,07 m, 2,03 m. y 2 m. respectivamente.

Tabla 7.

Crecimiento de altura de planta.

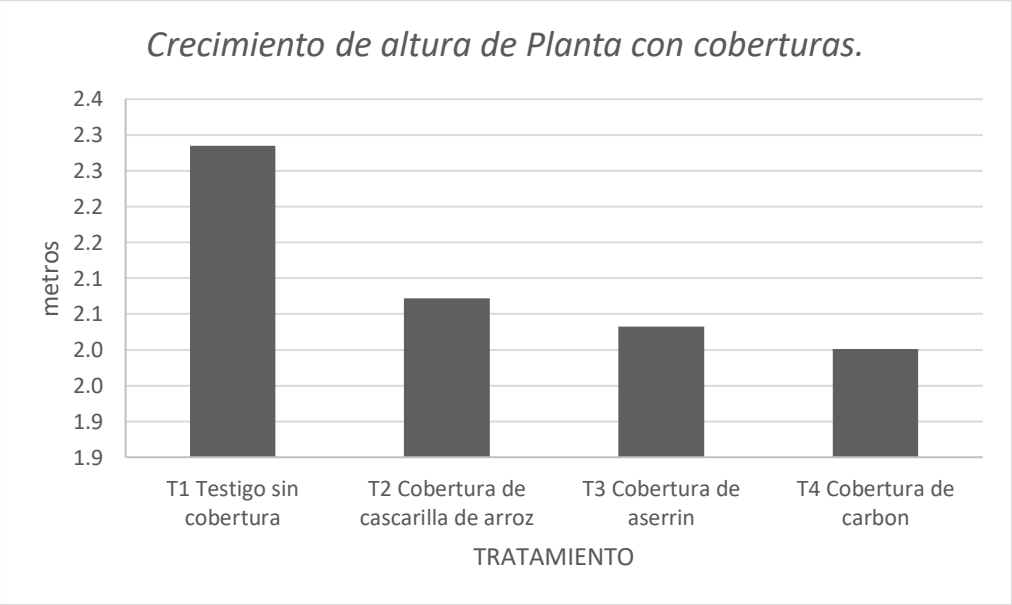
		Subconjunto para alfa = 0.05	
TRATAMIENTO	N	1	2
T4 Cobertura de carbón	216	200,102	
T3 Cobertura de aserrín	216	203,273	
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	207,218	
T1 Testigo sin cobertura	216		228,500
Sig.		,145	1,000

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

La tabla 7 muestra que, a los 229 días de concluido el estudio, las plantas de camu-camu, el tratamiento testigo T1 presenta la mayor altura promedio. Sin embargo, al aplicar cobertura, la altura promedio de la planta disminuye notablemente. Además, existe un contraste claro entre dejar el suelo sin cobertura y aplicarle diferente cobertura, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 4.

Crecimiento de altura de planta con coberturas.



En la Tabla 8 muestra los resultados del análisis de promedio de diámetro de copa del cultivo de camu-camu mediante la prueba de Duncan 5 % (α = 0,05), evidenció diferencias significativas entre el tratamiento testigo y los tratamientos con cobertura. El tratamiento T1 (Testigo sin cobertura) presentó la mayor media de 3,30 m., ubicándose en el subconjunto 2 de forma independiente. En diferencia, de los tratamientos T3 (Cobertura de aserrín), T4 (Cobertura de carbón) y T2 (Cobertura de cascarilla de arroz) se agruparon en el subconjunto 1 al no mostrar diferencias estadísticamente significativas entre sí.

Tabla 8.

Desarrollo de diámetro de copa con cobertura.

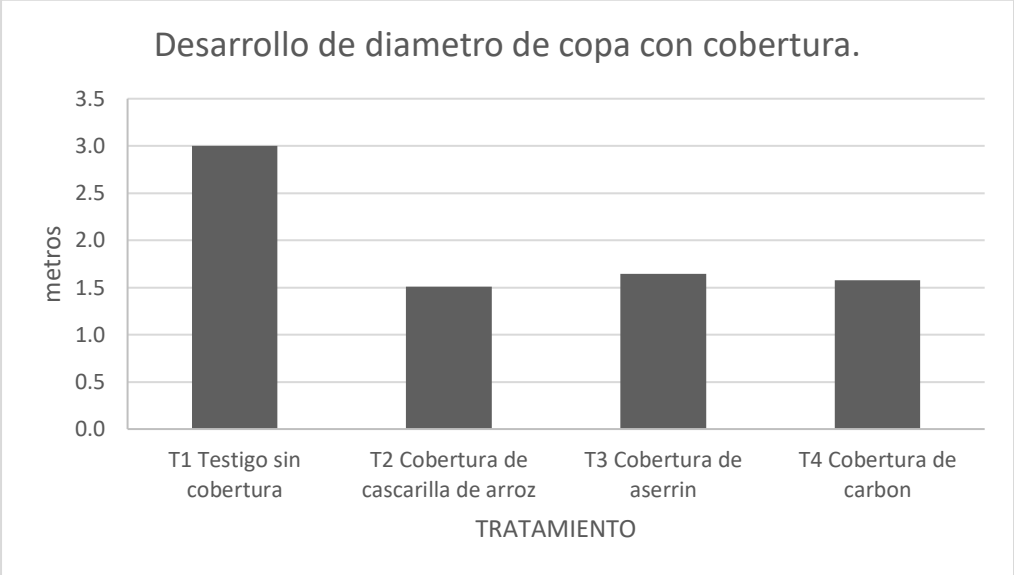
TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T4 Cobertura de carbón	216	157.718	
T3 Cobertura de aserrín	216	164.389	
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	150.889	
T1 Testigo sin cobertura	216		300.296
Sig.		,587	1,000

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

En la tabla 8 se observa que, a los 229 días de concluido el estudio, las plantas de camu-camu sometidas al tratamiento testigo (T1) alcanzaron el mayor diámetro de copa promedio, con un valor de 3,00 metros. En contraste, la aplicación de diferentes coberturas generó un marcado descenso en esta variable, registradores valores promedio entre 1,51 m y 1,64 m. La tendencia casi horizontal reflejada entre las coberturas de cascarilla de arroz, aserrín y carbón evidencia de forma clara que no existen diferencias significativas entre ellas sobre el desarrollo del diámetro de copa, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5.

Desarrollo de diámetro de copa con cobertura.



La tabla 9 muestra los resultados del análisis de promedio de Duncan, el número de ramas del cultivo de camu-camu, indica que las coberturas (aserrín, carbón y cascarilla de arroz) no influye directamente en la ramificación de las plantas de camu-camu en comparación con el testigo T1 sin cobertura. El número promedio de ramas se mantuvo constante (2 ramas/planta) independientemente del tratamiento.

Tabla 9.

Número de rama por tratamientos.

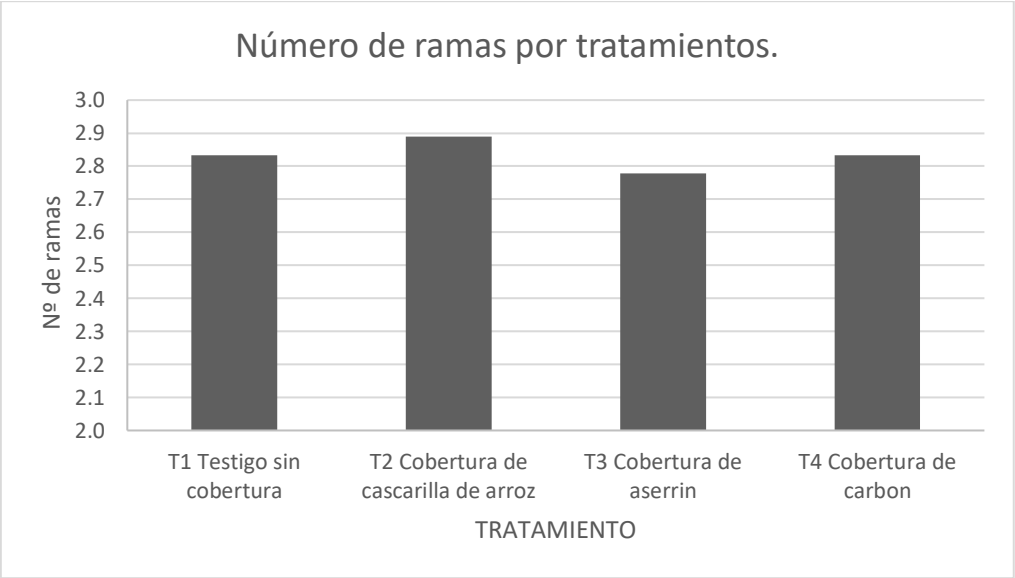
		Subconjunto para alfa = 0.05
TRATAMIENTO	N	1
T4 Cobertura de carbón	216	2,833
T3 Cobertura de aserrín	216	2,778
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216	2,889
T1 Testigo sin cobertura	216	2,833
Sig.		,079

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

La tabla 9 muestra que, a los 229 días de concluido el estudio, las plantas de camu-camu de diferentes coberturas no altera de forma real el número de ramas en las plantas, la diferencia entre el valor más alto la cobertura de cascarilla de arroz con 2 y el más bajo la cobertura de aserrín con 2 es de tan solo 1 ramas, como se demuestra en la siguiente figura.

Figura 6.

Número de ramas por tratamientos.



4.4. Número de fruto y peso.

La tabla 10 muestra la evaluación del número de frutos mediante la prueba de Duncan, la aplicación de distintas coberturas orgánicas generó un impacto evidente sobre el número de fruto del cultivo de camu-camu. Las plantas con cobertura de cascarilla de arroz (T2) lograron la mayor productividad promedio, seguidas favorablemente por aquellas con cobertura de carbón (T4), ambas agrupadas en el subconjunto de mayor rendimiento. En contraste, el testigo sin cobertura (T1) presentó la producción más eficiente del experimento, diferenciándose de manera

estadísticamente significativa de los tratamientos con cobertura de cascarilla de arroz y cobertura de carbón.

Tabla 10.

Número de frutos por tratamiento.

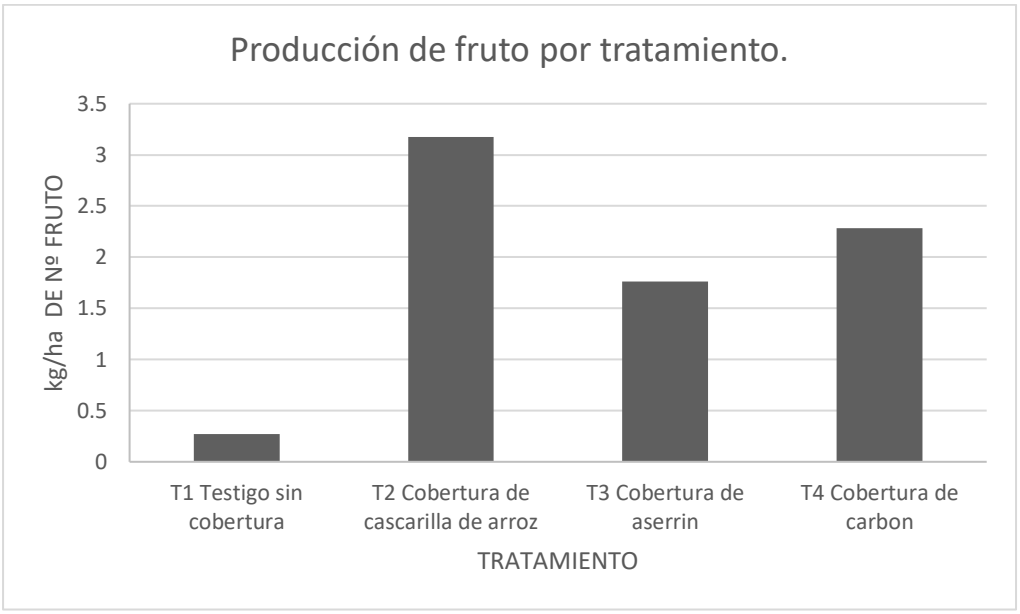
		Subconjunto para alfa = 0.05	
TRATAMIENTO	N	1	2
T4 Cobertura de carbón	216		2,28
T3 Cobertura de aserrín	216	1,76	1,76
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	216		3,18
T1 Testigo sin cobertura	216	,27	
Sig.		,064	,097

Letras iguales no presentan diferencias significativas. Duncan (α = 0,05)

La tabla 10 muestra que, las diferentes coberturas en el control de malezas cultivo camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años de establecido en un suelo inceptisol de Yarinacocha influyeron en el mayor número de frutos de camu-camu, evidencia que la cobertura de cascarilla de arroz fue la más eficiente para la variable. El suelo sin cobertura (T1) fue superado, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 7.

Producción de fruto por tratamiento.



La tabla 11 muestra los resultados del análisis de promedio con la prueba de Duncan, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la variable peso de fruto, todos los tratamientos se agruparon en un único subconjunto homogéneo, registrando valores promedio que variaron desde 2,18 g en el tratamiento T1 (Testigo sin cobertura), hasta 15,53 g en T4 (Cobertura de carbón), 25,61 g en T2 (Cobertura de cascarilla de arroz) y 30,85 g en T3 (Cobertura de aserrín). Estos resultados indican que el tipo de cobertura aplicada no influyó de manera estadísticamente determinante sobre el peso de los frutos obtenidos.

Tabla 11.

Peso de producción de frutos.

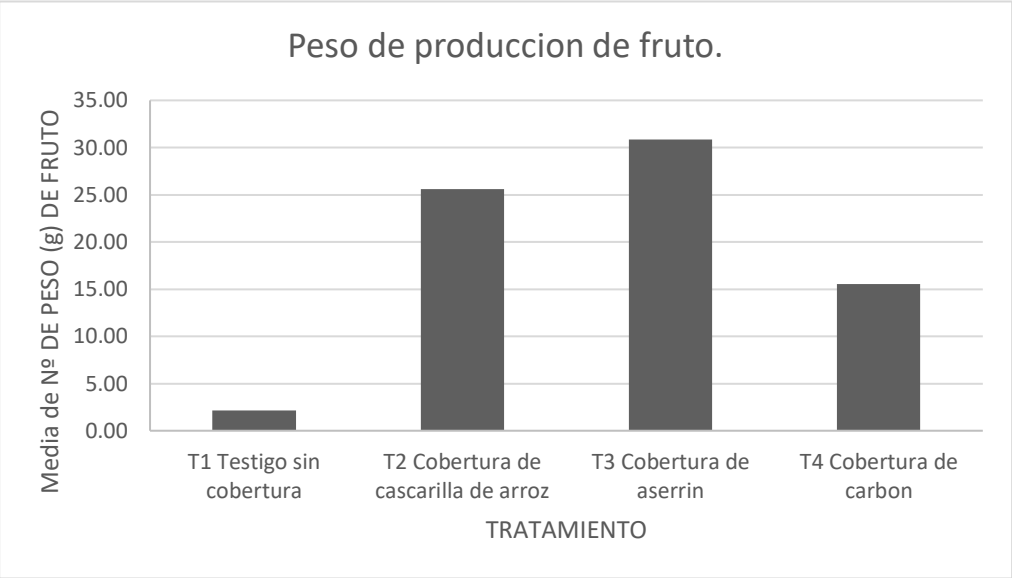
		Subconjunto para alfa = 0.05
TRATAMIENTO	N	1
T4 Cobertura de carbón	215	15,5349
T3 Cobertura de aserrín	216	30,8472
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	214	25,6121
T1 Testigo sin cobertura	216	2,1759
Sig.		,126

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

La tabla 11 muestra que, a los 229 días de concluido el estudio, las plantas de camu-camu un claro incremento en el peso del fruto al aplicar diferentes coberturas, frente al testigo sin cobertura (T1). El valor máximo se alcanza con la cobertura de aserrín (T3), seguida por la cascarilla de arroz (T2) y el carbón (T4), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8.

Peso de producción de fruto.



4.5. Rendimiento por hectárea.

La tabla 12 muestra los resultados del análisis de promedio de Duncan, para el rendimiento por hectárea de las variables de diferentes coberturas del cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) de cuatro años.

Tabla 12.

Rendimiento por hectárea de las diferentes coberturas del cultivo de camu-camu.

		Subconjunto para alfa = 0.05
TRATAMIENTO	N	1
T4 Cobertura de carbón	215	29,3665
T3 Cobertura de aserrín	216	58,3124
T2 Cobertura de cascarilla de arroz	214	48,4162
T1 Testigo sin cobertura	216	6,8263
Sig.		,147

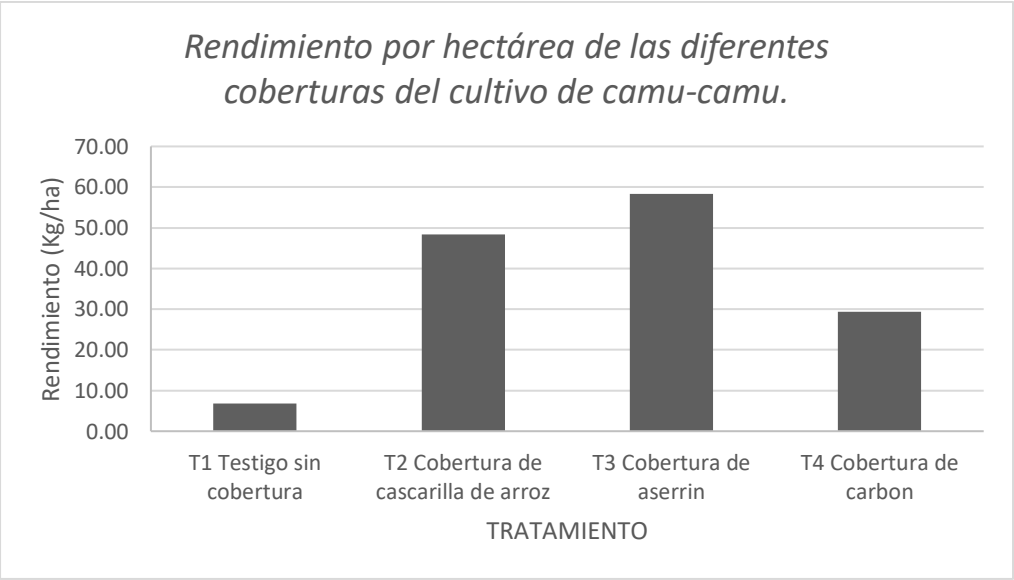
Letras iguales no presentan diferencias significativas.

Duncan (α = 0,05)

La tabla 12 muestra que no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados para la proyección del rendimiento por hectárea. Todos los tratamientos conformaron un único subconjunto homogéneo. Numéricamente, el rendimiento proyectado fluctuó desde 6,83 kg/ha en el testigo sin cobertura (T1), 29,37 kg/ha en T4 (Cobertura de carbón), 48,42 kg/ha en T2 (Cobertura de cascarilla de arroz), hasta alcanzar el promedio proyectado más elevado en T3 (Cobertura de aserrín) con 58,31 kg/ha, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 9.

Rendimiento por hectárea de las diferentes coberturas del cultivo de camu-camu.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN.

5.1. Control e influencia de las coberturas en los tratamientos.

Los resultados obtenidos para los tratamientos evaluados T1 (testigo sin cobertura), T2 (cobertura de cascarilla de arroz), T3 (cobertura de aserrín) y T4 (cobertura de carbón triturado) exhiben un patrón coherente con lo reportado por Abdelghany et al. (2023), quienes demostraron que la adición de enmiendas orgánicas y biocarbono optimiza la productividad agrícola y la eficiencia en el uso del agua. En la presente investigación, tanto T2 como T4 evidenciaron incrementos sustanciales en la altura de planta y el diámetro de copa en comparación con el testigo (T1). Este comportamiento concuerda con la literatura especializada, la cual asocia el uso de coberturas orgánicas (mulch) con mejoras en la retención de humedad, la regulación de la temperatura edáfica y una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes mediante el acondicionamiento estructural del suelo. En particular, la cascarilla de arroz (T2) se destaca como una cobertura altamente eficaz para preservar un microclima radicular óptimo, lo que estimuló el crecimiento vegetativo (desarrollo vertical y expansión de copa) y fundamenta el superior desempeño de T2 en la variable número de frutos por planta (Abdelghany, 2023).

Por su parte, Kozioł et al. (2024) señalan que el uso de carbón (biocarbón) como cobertura puede mejorar la porosidad edáfica, incrementar la retención de nutrientes y potenciar la actividad microbiana benéfica; efectos que se traducen en un mayor vigor y biomasa vegetal. Revisiones recientes confirman respuestas positivas en el crecimiento y rendimiento frutal en especies frutales y hortícolas al aplicar coberturas en dosis adecuadas, lo cual concuerda con el comportamiento del tratamiento T4 (cobertura de carbón) en las variables

vegetativas de altura de planta y diámetro de copa frente al testigo. No obstante, la magnitud de esta respuesta depende de la fuente de carbón, la granulometría y la tasa de aplicación, lo que explica la variabilidad numérica observada entre unidades experimentales. En términos generales, las coberturas de cascarilla de arroz y carbón favorecieron una supresión eficaz de malezas, respuesta que se reflejó en un mayor desarrollo aéreo respecto al testigo sin cobertura (T1), a diferencia de la ramificación, la cual no mostró variaciones relevantes.

5.1.1. Tipo de malezas.

Tal como se aprecia en los cuadros y figuras el tratamiento con cobertura de carbón (T4) y el de cobertura de cascarilla de arroz (T2) mostraron reducciones marcadas tanto en malezas de hoja angosta como de hoja ancha, evidenciando que la cobertura forma una barrera física que limita la germinación y emergencia de malezas. Esta respuesta coincide con la teoría agronómica de que las malezas graminoides (hoja angosta) requieren mayor luminosidad para germinar, mientras que las latifoliadas pueden emerger incluso bajo sombra parcial, pero se ven afectadas cuando la cobertura reduce el acceso directo a la luz y oxígeno superficial (Ramli, Karim & Abdullah, 2017).

Respecto al porcentaje de las malezas, tanto T4 (carbón) como T2 (cascarilla de arroz) consiguieron una disminución de malezas de especies de hoja ancha y de hoja angosta. Este menor crecimiento de malezas responde a que las semillas que logran germinar debajo de la cobertura deben gastar gran parte de sus reservas de carbohidratos para superar la barrera física en condiciones de penumbra. Este esfuerzo agota la energía de la plántula antes de alcanzar la luz solar directa, debilitando su desarrollo posterior (Teasdale & Mohler, 2000).

Al respecto, Singh et al. (2021) detallan que las malezas que emergen bajo estas restricciones físicas sufren un marcado estrés microclimático que limita su desarrollo de la

maleza. Por el contrario, el testigo sin cobertura (T1) presentó las malezas más altas y vigorosas, demostrando que el suelo desnudo favorece la colonización de especies agresivas y oportunistas que aprovechan la radiación directa para acelerar su crecimiento.

5.2. Crecimiento y desarrollo del camu - camu.

5.2.1. Número de ramas.

Al analizar la variable en el número de ramas presentó una variabilidad mínima entre tratamientos, lo cual sugiere que esta variable es menos sensible al manejo de coberturas y está más influenciada por factores genéticos y la edad del cultivo el cual es de cuatro años. Aunque la estructura aérea se beneficia de un suelo más favorable, la ramificación no mostró diferencias marcadas, lo cual coincide con estudios que señalan que el número de ramas en frutales tropicales de es una característica relativamente estable (Taiz & Zeiger, 2015).

5.2.2. Altura de la planta.

Al analizar los resultados de cada tratamiento con cobertura (T2, T3 y T4) mostraron plantas de camu-camu con mayor altura respecto al testigo. El T2 (cascarilla de arroz) nuevamente lideró esta variable, seguido de cerca por el T4 (carbón). El incremento de altura se atribuye a mejores condiciones hídricas y térmicas, lo cual favorece la expansión celular y el crecimiento apical. El carbón también promovió buena altura, reflejando su capacidad para mejorar la estructura del suelo, aumentar la aireación y potenciar el desarrollo radicular. El aserrín generó incrementos moderados, demostrando que su aporte es útil, pero menos eficiente sin suplementación nutricional adicional (Larcher, 2003).

5.2.3. Desarrollo del diámetro de copa.

En la variable de diámetro de copa aumentó en los tratamientos con cobertura, sobre todo en T2 y T4. Una copa más amplia indica mayor desarrollo foliar, mejor captación de

radiación solar y mayor capacidad fotosintética. Finalmente, los resultados también superan los obtenidos por recopilaciones de estudios los cuales describen que la cobertura contribuye a estos resultados al mejorar la absorción de agua y evitar estrés hídrico, lo cual posibilita una expansión continua del tejido vegetal (Kozioł, 2024; Larcher, 2003; Taiz & Zeiger, 2015).

5.2.4. N.º y peso de fruto

En lo referente al componente de rendimiento, evidenció que la aplicación de diferentes coberturas ejerció un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el cultivo de camu-camu. Las plantas bajo el tratamiento de cascarilla de arroz (T2) alcanzaron la mayor productividad promedio de frutos por planta, seguidas por las coberturas de aserrín (T3) y carbón (T4), conformando el subconjunto de mayor rendimiento. En contraste, el testigo sin cobertura (T1) registró la producción más deficiente de frutos por planta), ubicándose de manera aislada en el subconjunto inferior. Esta respuesta se fundamenta en lo expuesto por Ramli et al. (2017), Abdelghany et al. (2023) y Sheffield et al. (2024), quienes subrayan que las coberturas orgánicas reducen drásticamente la evaporación edáfica, amortiguan las oscilaciones térmicas del suelo y promueven un microclima radicular idóneo para optimizar los procesos de floración, cuajado y retención de frutos. No obstante, al analizar las variables de peso individual de fruto y rendimiento proyectado por hectárea, si bien el aserrín (T3, 30,85 g; 58,31 kg/ha) y la cascarilla de arroz (T2, 25,61 g; 48,42 kg/ha) mostraron una clara superioridad numérica frente al testigo (T1, 2,18 g; 6,83 kg/ha), la prueba de Duncan no detectó diferencias estadísticamente significativas porque los agrupo a todos los tratamientos en un único subconjunto homogéneo. Esta respuesta diferenciada entre el número y el peso final de los frutos indica que, aunque las diferentes coberturas garantizan un ambiente radicular favorable.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES.

Consideración los objetivos planteados, podemos concluir:

- Se logro establecer que los efectos de diferentes coberturas en el cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) redujeron drásticamente la población de malezas frente al suelo sin cobertura (T1), destacando la cobertura de carbón (T4) con el mayor control (93,6 %), seguida por la cascarilla de arroz (T2), esta supresión efectiva de especies de hoja ancha y angosta se debió al bloqueo de la luz y a la barrera física del acolchado, lo que impidió la germinación y debilitó el crecimiento de las plántulas emergentes.
- Las coberturas influyeron de forma diferenciada en la producción del cultivo de camu-camu, la cobertura de cascarilla de arroz (T2) destacó en producción de fruto y en el caso del peso unitario y rendimiento por hectárea, la cobertura de aserrín (T3) y la cobertura de cascarilla de arroz (T2) obtuvieron los mayores promedios.
- Se logro determinar que las coberturas favorecieron en el desarrollo del camu-camu (altura y diámetro de copa) con un mayor promedio la cobertura de cascarilla de arroz (T2) registró la mayor talla promedio, seguida por el carbón (T4) y el aserrín (T3).

CAPITULO VII

RECOMENDACIONES.

De acuerdo a los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

- En base a los resultados obtenidos se recomienda el uso de la cobertura con cascarilla de arroz para mejorar el rendimiento del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh), dado que fue el tratamiento que obtuvo el mayor número y peso de frutos. Esta práctica favorece la retención de humedad y mantiene un microclima estable en el suelo inceptisol, lo que contribuye directamente a un mejor desempeño productivo.

- Para un control más eficiente de malezas, especialmente de hoja angosta y hoja ancha, se sugiere considerar la cobertura con carbón. Este material demostró ser el más eficaz en reducir las malezas, disminuyendo la competencia por luz, nutrientes y agua.

- Para garantizar un desarrollo adecuado del cultivo, se sugiere mantener un monitoreo continuo de la humedad del suelo, ya que las coberturas pueden modificar los niveles de retención hídrica, favoreciendo la altura de planta, producción de frutos y vigor general.

- Se recomienda mantener con mayor tiempo las evaluaciones en las dos épocas de producción del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Abdelghany, (2023). *The joint application of biochar and nitrogen enhances fruit yield, quality and water-nitrogen productivity of greenhouse tomato, Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, Obtenido de https://www.doi.org/.

Almeida, Riva, & Ayala. (2003). *Incidencia de plantas indeseables en el cultivo camu-camu (Myrciaria dubia) en un entisol e inceptisol de Pucallpa.* Universidad Nacional de Ucayali.

Bàrberi, (s. f.). *Métodos preventivos y culturales para el manejo de malezas*, (2025, 16 de enero) FAO. Obtenido de https://www.fao.org/4/y5031s/y5031s0e.htm.

Barón-Morales & Rodríguez, (2013). Camu camu. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Obtenido de https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/Camu%20camu%20baja.pdf.

Barrientos Rengifo, D. E. (2013). *Evaluación de cinco especies vegetales utilizadas como cobertura en el cultivo de camu-camu (Myrciaria dubia) en suelos inundables de la comunidad de Yanallpa*, Loreto Perú, Tesis de pregrado. 2025 repositorio Institucional UNAP, Obtenido de https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/items/c047db3a-ecuatro86-4bb9-b256-97b7e78ceefd.

Barrios-Maestre, R., Fariñas, J., Silva-Acuña, R., & Sanabria, D. (2011). Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. Idesia, 29(2), 29–37. https://doi.org/10.4067/s0718-34292011000200004

Bernardo, L. (2021). Cultivos de cobertura para el control de malezas. Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/20871/cultivos%20de%20cobertura%20para%20el%20control%20de%20malezas_porta.pdf?sequence=1.

Bloomling. (s. f.). Carbón vegetal de Sonnenerde. Obtenido de https://www.bloomling.es/info/blog-de-jardineria/por-que-el-carbon-vegetal-es-la-superestrella-del-jardin.

Bonilla, M. G., Gamboa, M. A., Aguilar, D. A., Elizondo, E. B., & Segura, E. E. (s. f.). *Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de malezas. Institución no especificada.*

Bünzli, A., & Barral, G. [. (2021, September 6). Hablemos de plantas, todos sabemos algo: diálogo de saberes y experiencias acerca de las plantas de nuestro entorno natural. https://www.sidalc.net/search/Record/dig-rdiunco-ar-uncomaid-16314/Description.

Calvo, A. (2024, 16 de abril). *¿Qué son los cultivos de cobertura?* Agroptima. Obtenido de https://blog.agroptima.com/es/blog/que-son-los-cultivos-de-cobertura/Camu-camu.

Charry, A., Ramirez, S., Jose, S. C., Bravo, J. A., Laguna, C. L., Masaya, P. T. N., Vitelio, A. T., Miguel, V. M., Ena, V. C., Bladimir, G. A., & Antonio, R. I. V. (2026, January 15). Sistema de investigación y transferencia tecnológica para el Camu Camu en Ucayali – Diagnóstico, perspectivas y recomendaciones. https://cgspace.cgiar.org/items/f8d13834-a780-4601-9f51-4b3a86085548.

Casierra-Posada, F., & Peña-Olmos, J. E. (2015). Modificaciones fotomorfogénicas inducidas por la calidad de la luz en plantas cultivadas. Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas Físicas Y Naturales, 39(0), 84. https://doi.org/10.18257/raccefyn.276.

Ecoandino, (2024, 30 de abril). Obtenido de https://ecoandino.com/es/products/camu-camu/.

Chakraborty, D., Nagarajan, S., Aggarwal, P., Gupta, V. K., Tomar, R. K., Garg, R. N., Sahoo, R. N., Sarkar, A., Chopra, U. K., Sarma, K. S., & Kalra, N. (2008). *Effect of mulching on soil and plant water status, and crop performance. Agricultural Water Management*, 95(12), 1323–1334.

Cherlinka, V. (2021, 12 de febrero). Manejo de malezas: Cómo implementarlo en la agricultura. EOS Data Analytics. Obtenido de https://eos.com/es/blog/manejo-de-malezas/.

Chirinos, R., Galarza, J., Betalleluz, I., & Pedreschi, R. (2010). Camu camu (*Myrciaria dubia*): *un frutal nativo con alto potencial para la industria alimentaria.* Revista de la Sociedad Química del Perú, 76(2), 93–105.

Colaboradores de Wikipedia. (2024, 14 de enero). *Myrciaria dubia*. Wikipedia. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Myrciaria_dubia.

Colombia, B. S. (2023, 21 de abril). La utilización de la cascarilla de arroz en la agricultura. BioEspacio, Obtenido de https://bioespacio.co/la-utilizacion-de-la-cascarilla-de-arroz-en-la-agricultura/.

Cubiertas vegetales en agricultura. (s. f.). RawData. Obtenido de https://agrawdata.com/blog/cubiertas-vegetales-agricultura/.

Dostert, N., Roque, J., Brokamp, G., Cano, A., La Torre, M. I., & Weigend, M. (2009). *Datos botánicos de Camu Camu* (*Myrciaria dubia*). Obtenido de Proyecto Perúbiodiverso (MINAM).

Ecoandino. (2018). Camu-camu. Obtenido de https://ecoandino.com/es/products/camu-camu/.

Efecto de coberturas verdes y muertas. (s. f.). Repositorio Chapingo, Obtenido de https://repositorio.chapingo.edu.mx/items/1fbad8a1-bcc7-4745-ad0f-4c965a818f64.

Expreso. (2023, 19 de septiembre). Por esta razón la gente coloca aserrín en sus jardines. Obtenido de https://expreso.press/2023/09/19/por-esta-razon-la-gente-coloca-aserrin-en-sus-jardines-y-plantas/.

Fernández-Suárez, K., Gil-Pérez, M., Medina-García, L. R., & Hasaert, G. (2022). *Beneficios de la cáscara de arroz como cobertura en aguacate. Cultivos Tropicales*, 43(2).

Flores Flores, J., & Miranda Ruiz, E. (2017). *Factores que influyen en la rentabilidad económica del camu camu*. Revista Tzhoecoen, 9(1), P.18-31.

Gobierno Regional de Ucayali. (2024). *Política Ambiental y Climática Regional de Ucayali.* Obtenido de https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/.

Hernández-Ríos, I., Osuna-Ceja, E. S., Pimentel-López, J., & García-Saucedo, P. (2022). CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ, FRIJOL, GIRASOL Y SORGO: Efecto de métodos de control bajo dos sistemas de siembra. Agro-Divulgación, 2(6). https://doi.org/10.54767/ad.v2i6.137.

IIAP. (s. f.). Programa de agroexportación del camu camu. Obtenido de http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/.

Inceptisol. (2024). Wikipedia (2025, 23 de abril). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Inceptisol.

Infobae. (2024, 17 de noviembre). *Malezas resistentes: El reto que amenaza a la agricultura moderna*. Obtenido de https://www.infobae.com/revista-chacra/.

INIA. (2023). *Guía para el control de maleza en el cultivo de camu camu (Myrciaria dubia)*. Lima, Perú.

Larcher, W. (2003). Physiological Plant Ecology. Springer.

Martínez-Valenzuela, R., Reyes-Muro, L., Valdez-Torres, E. C., Cuen-Alday, E. O., & Osuna-Enciso, T. (2011). *Coberteras vivas para el manejo de malezas en mango*. Ra Ximhai, 7(3), 205–216.

MIDAGRI (s.f) *Camu Camu (Myrciaria dubia*). Obtenido de https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/.

Mundoagropecuario.com. (2024). *¿Las malezas están ganando la batalla?* Obtenido de https://mundoagropecuario.com/.

OTCA. (2021). El Cultivo del Camu-Camu (*Myrciaria dubia*) en la Amazonia Peruana. Obtenido de https://otca.org/wp-content/uploads/2021/02/.

Ramli, R., Karim, A., & Abdullah, N. (2017). Effect of rice husk mulch on horticultural crops. Journal of Tropical Agriculture.

Rathore, V. S., Singh, S., & Kumar, A. (2020). Mulching: An effective technique. Journal of Applied and Natural Science.

Rita, R., & Isaias, G. (2006). *Tecnologia del cultivo de camu camu (Myrciaria dubia) en la amazonia peruana.*

Rodríguez, W., & Yuyama, L. (2020). *El cultivo sostenible del camu camu (Myrciaria dubia). Revista Amazónica de Agroecología*, 12(3), 45–60.

Roncal Valderrama, K. M. B. (2024). *Efecto de tres tipos de coberturas en Mangifera indica L. Repositorio Institucional*. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14414/22672.

Rubén, C. B. G., & Yanniccari, M. E. (2022). Cultivos de cobertura como estrategia agroecológica para el manejo de malezas en sistemas extensivos del centro-sur bonaerense. https://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/6263.

Servera, M., Zamora, C. D., Quiroga, A., Frigerio, F. R., Aimar, D., & Abascal, S. A. (2016). Effect of drying time rye used as cover crop on soil properties, weeds and yield of corn.

Semiárida Revista De La Facultad De Agronomía UNLPam, 26(1). https://doi.org/10.19137/semiarida.2016(01).11-18.

Sheffield, S. B., Li, Y., & Zhou, X. (2024). Biochar has positive but distinct impacts on root, shoot and fruit production. Frontiers in Sustainable Food Systems, 8, 1–15. Obtenido de https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1345678.

Sigma360. (s. f.). *Malezas que interfieren con la cosecha mecánica*. Obtenido de https://sigma-agro.com/consejos/.

Singh, S., Tomar, S. S., & Yadav, R. (2021). Mulching for weed management. Agronomy Journal.

Studylib. (s. f.). Informe final de camu camu (*Myrciaria dubia*). Obtenidode https://studylib.es/doc/8814395/.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development. Sinauer Associates.*

Talavera, M. E., & Padilla, J. R. (s. f.). *Evaluación de coberturas orgánicas y plásticas para el combate de malezas en tomate*.

Teasdale, J. R., & Mohler, C. L. (2000). Relationship between weed emergence and mulch. Weed Science, 48(3), 385–392 *Una aproximación ecológica a las malezas*. Eorganic, Obtenido de https://eorganic.org/node/35265.

Vásquez, V. J., & Rengifo, E. R. (2011). *Estudio morfológico y fisiológico de Myrciaria dubia. Ciencia y Desarrollo*, 14(1), 45–58.

ANEXOS.

Anexo 1.

Reporte climatológicas para el uso de la tesis.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
Estación Meteorológica UNU-SENAMHI

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional."

Pucallpa, 19 de enero de 2026

OFICIO N° 003/ 2026-UNU-VRIN-EM-NKGB

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
RECIBIDO
19 ENE 2026
FOLIO: 113 HORA: 11:05
FIRMA:

Señor:
Dr. Ing. Edgar Juan Díaz Zúñiga.
Vicerrector de Investigación de la UNU.
Presente. –

ASUNTO : RESPUESTA A SOLICITUD DE REPORTE CLIMATOLÓGICO

REFERENCIA: EXPEDIENTE INTERNO 00293-2026

De mi especial consideración:

En atención a la solicitud presentada por el **Bach. Pool Diego Doroteo Yupan**, de fecha 14 de enero de 2026, se informa que la Estación Climatológica Principal CP-UNU cuenta con registros meteorológicos correspondientes al año 2025, por lo que se atiende su requerimiento.

Se adjunta la tabla de datos climatológicos solicitados, correspondiente al año 2025, que incluye las siguientes variables:

Tabla 1. Datos meteorológicos del 2025 (enero- diciembre)

AÑO	MESES	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	TEMPERATURA MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm)	HORAS SOL (heliofanía)
2025	ENERO	32.0	24.0	28.0	75.2	173.9	134.2
2025	FEBRERO	31.1	24.0	27.5	78.3	139.9	102.4
2025	MARZO	30.5	23.8	27.1	79.3	234.2	112.7
2025	ABRIL	31.1	23.8	27.4	80.4	209.4	133.4
2025	MAYO	31.1	23.2	27.1	80.0	158.1	150.1
2025	JUNIO	30.5	22.5	26.5	83.0	126.0	131.7
2025	JULIO	30.8	20.6	25.7	76.0	6.2	216.2
2025	AGOSTO	31.6	21.9	26.7	74.6	19.0	211.8
2025	SETIEMBRE	31.9	22.6	27.2	74.1	37.8	156.6
2025	OCTUBRE	31.7	23.4	27.5	77.7	277.9	145.7
2025	NOVIEMBRE	31.5	23.7	27.6	79.6	114.4	125.2
2025	DICIEMBRE	31.3	23.6	27.4	81.3	216.3	121.7

Fuente: Estación Meteorológica de la UNU Pucallpa

Cabe precisar que la Estación Climatológica no cuenta con mediciones de radiación solar, por lo que en su reemplazo se consignan los registros de horas de sol (heliofanía), obtenidos mediante heliógrafo.

El uso e interpretación de los datos es responsabilidad del solicitante.

Es cuanto informo para los fines pertinentes.

Atentamente;

Dr. Ing. Noé Klever Guadalupe Baylón
Responsable de la Estación
Meteorológica UNU-SENAMHI

Anexo 2. Tabla de resultados de los análisis de varianza.

Tabla 13. *ANVA de efectos de diferentes coberturas en el control de malezas.*

Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	472802,457	3	157600,819	101,152	,000
Error	1339935,403	860	1558,064		
Total	1812737,860	863			

C.V. = 23.84 %

Tabla 14. *ANVA de la altura de planta.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	106490,120	3	35496,707	15,548	,000
Error	1963371,417	860	2282,990		
Total	2069861,537	863			

C.V.= 2.68 %

Tabla 15. *ANVA de desarrollo de diámetro de copa con cobertura.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	3315355,429	3	1105118,476	19,107	,000
Error	49741485,477	860	57838,937		
Total	53056840,906	863			

C.V.= 14.66 %

Tabla 16. *ANVA de Número de ramas por tratamiento.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	1,333	3	,444	1,230	,298
Error	310,667	860	,361		
Total	312,000	863			

C.V. = 2.50 %

Tabla 17. *ANVA de número de fruto por tratamiento.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	958,318	3	319,439	4,578	,003
Error	60010,931	860	69,780		
Total	60969,249	863			

C.V. = 52.65 %

Tabla 18. *ANVA del peso de fruto.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	93396,930	3	31132,310	,997	,394
Error	26767463,588	857	31233,913		
Total	26860860,518	860			

C.V. = 110.45 %

Tabla 19. *ANVA del rendimiento por hectárea.*

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	4650,505	3	1550,168	,763	,546
Error	16259,695	8	2032,462		
Total	20910,199	11			

C.V. = 126.25 %

Tabla 20.

Costo de aplicación.

Concepto	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Mano de obra	Preparación del terreno	Jornal	5	80	400
	Motocierrista	Jornada	3	100	300
Materiales	Tablas de madera 3x20cm.	Unidad	35	13	455
	Listones 2x2	Unidad	10	8	80
	Pintura blanca	Unidad	1	35	35
	Plancha de metal	Metro	1	37	37
	Alambre	Kg	1	6,5	6,5
	Clavos 3 pulg.	Kg	5	7,5	37,5
Insumos x ha/ Coberturas	Cascarilla de Arroz	Sacos	150	3,5	525
	Aserrín	Sacos	150	2,5	375
	Carbón triturado	Sacos	150	25	3750
		Donación	50	0	0
Transporte	Traslado de insumos al área experimental				
	Furgón	servicio	12	10	120
	Camión	Servicio	1	350	350
	Movilidad local	Traslado	220	5,00	1100
Herramientas	Uso y mantenimiento de herramientas	Servicio	1	80	80
				TOTAL, POR (ha)	S/.7571

Anexo 3. Evidencias fotográficas del proceso durante el desarrollo del proyecto.

Figura 1A.

Esquema detallado de la parcela neta.

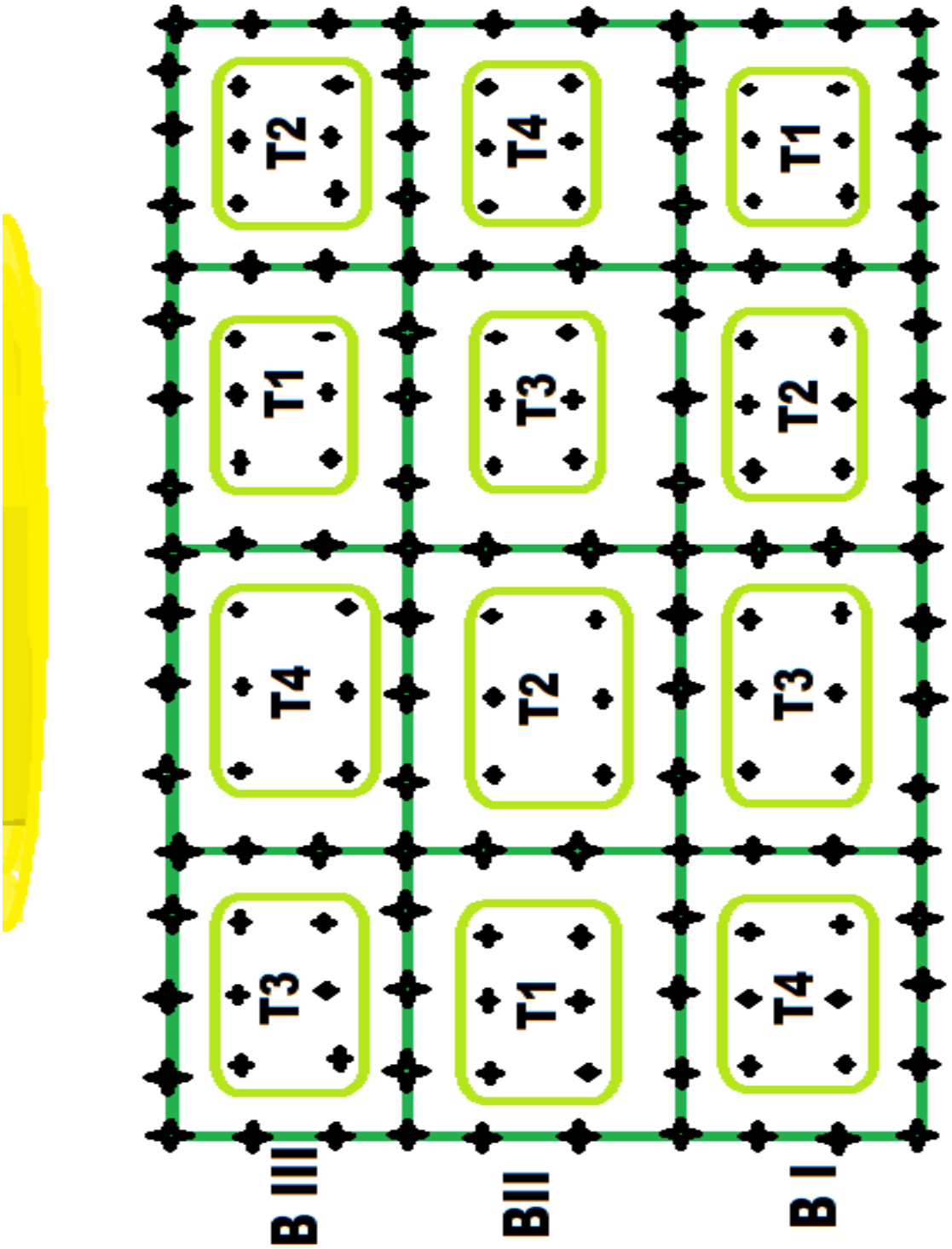


Figura 2A.

Ubicación del área de estudio.

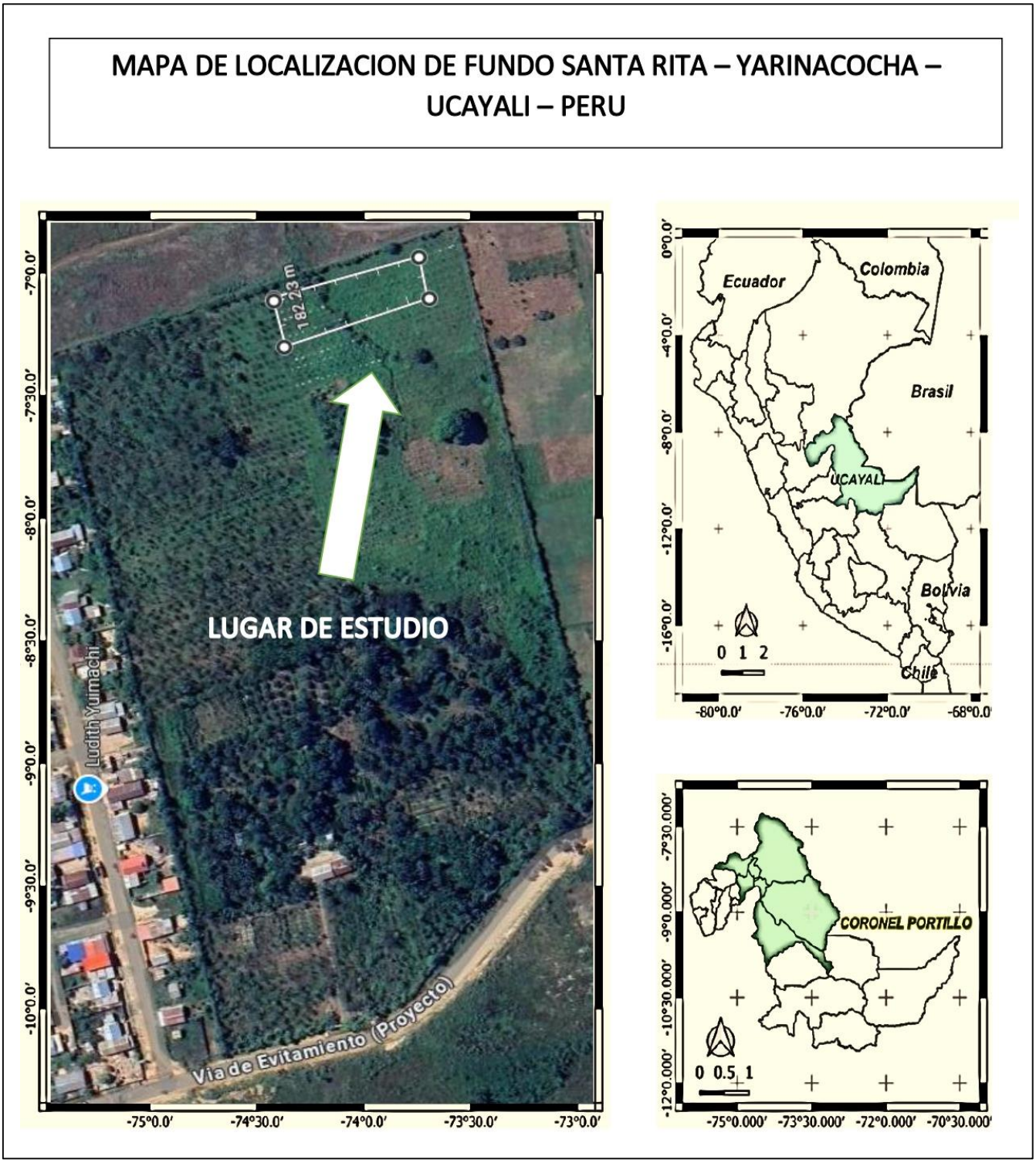


Figura 3A.

Preparación del terreno para la implementación de las coberturas.



Figura 4A.

Área experimental listo para la implementación de las coberturas.





Figura 5A.

Recorte de tablas de madera en el área experimental.



Figura 6A.

Adquisición de los insumos en las empresas.



Figura 7A.

Transporte e instalación de las coberturas en los tratamientos.





Figura 8A.

Instalación de coberturas.



Figura 9A.

Distribución de coberturas en los tratamientos.





Figura 10A.

Evaluación de la planta camu-camu.





Figura 11A.

Identificación de malezas de hoja anchas y angostas.



Figura 12A.

Evaluación de frutos del camu-camu.



Figura 13A.

Visita de los estudiantes de pregrado de la UNU.



Figura 14A.

Estacion climatologica principal de Senamhi.



Figura 15A.

Supervision de los jurados.

