UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL USO DE COBERTURAS SOBRE LA INCIDENCIA DE MALEZAS Y LA POLINIZACIÓN EN EL HIBRIDO OXG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA – ANEXO CAMPO VERDE.

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

LAURA KATHERINE GARCÍA SALDAÑA

Pucallpa, Perú

2024

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 **LAURA KATHERINE GARCIA SALDAÑA** denominada: **"EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL USO DE COBERTURAS VERDES SOBRE LA INCIDENCIA DE MALEZAS Y LA POLINIZACION EN EL HIBRIDO OXG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleifera*) EN CAMPO VERDE,** para cumplir con el requisito de **TITULO PROFESIONAL.**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: APROBADO POR UNANIMIDAD. con el calificativo (*) Diecisiete (17).

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

Pucallpa, 24 de octubre de 2024.

Dr. Mack Henry Pinchi Ramírez
Presidente

Dr. Fernando Perez Leal
Primer Miembro

M.Sc. María Adelaida Pilco Lozano
Segundo Miembro

Dra. Glendy Sanchez Sunción
Asesor

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

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

Dr. Mack Henry Pinchi Ramírez ..... PRESIDENTE

Dr. Fernando Perez Leal ..... PRIMER MIEMBRO

M.Sc. María Adelaida Pilco Lozano ..... SEGUNDO MIEMBRO

Dra. Glendy Sánchez Sunción ..... ASESOR

Bach. Laura Katherine García Saldaña ..... TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº V/0460-2024.

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

"EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL USO DE COBERTURAS SOBRE LA INCIDENCIA DE MALEZAS Y LA POLINIZACIÓN EN EL HIBRIDO OXG (Elaeis guineensis x Elaeis oleifera) EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA – ANEXO CAMPO VERDE."

Autor(es)	:	**GARCIA SALDAÑA, LAURA KATHERINE**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**Dra. GLENDY SANCHEZ SUNCION**

Presenta un **porcentaje de similitud de 7%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

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

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

Fecha: 11/09/2024

Mg. 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, GARCÍA SALDAÑA LAURA KATHERINE

Autor de la tesis titulada : EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL USO DE COBERTURAS SOBRE LA INCIDENCIA DE MALEZAS Y LA POLINIZACION EN EL HIBRIDO OXG. (Elaeis guineensis x Elaeis Oleifera) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA - ANEXO CAMPO VERDE.

Sustentada el año 2024

Asesor(a): Ing. Glendy Sánchez Sunción, MSC.

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: 27/08/2025

Email: LauraKatherineGarciasaldanagmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 969429072 DNI: 73190658

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi creador Dios, por la vida y salud que me brinda para seguir adelante en el cumplimiento de mis metas.

A mis amados padres y a mi familia por sus consejos y ayuda en los momentos difíciles para lograr realizar este sueño de ser profesional.

A mis amadas hijas, que son lo mejor y más valioso que tengo.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a las personas e instituciones que han colaborado para llevar a cabo el presente trabajo de tesis.

A mi querida Universidad Nacional de Ucayali, que a través de ella y las enseñanzas de sus excelentes catedráticos tuve la oportunidad de formarme para la carrera de Ing.
Agrónomo. Así también agradezco el financiamiento que me permitió realizar este trabajo de investigación.

A la Ing. Glendy Sánchez Sunción M. Sc. Por el asesoramiento, orientación y apoyo en el desarrollo del proyecto y en las revisiones de las misma. Así mismo de igual forma a la Ing. Alina A. Camacho Villalobos Mg. Por su cordial atención, orientación y apoyo, para el desarrollo de las actividades.

Y la prestigiosa Institución Nacional de Innovación Agraria (INIA); por haberme permitido desarrollar la presente tesis en sus campos experimentales, ubicado en el centro experimental campo verde km 44.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

ÍNDICE DE TABLAS xiii

ÍNDICE DE FIGURAS xiv

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Descripción y fundamentación del problema 2

1.2. Formulación del problema 3

1.2.1. Problema general 3

1.2.2. Problemas específicos 3

1.3. Objetivo general y específicos 3

1.3.1. Objetivo general 3

1.3.2. Objetivos específicos 3

1.4. Hipótesis 4

1.4.1. Hipótesis general 4

1.4.2. Hipótesis específicas 4

1.5. Operacionalización de las variables 4

1.6. Justificación e importancia 6

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 7

2.1. Antecedentes de la investigación 7

2.1.1. Antecedentes internacionales……7

2.1.2. Antecedentes nacionales……8

2.1.3. Antecedentes locales……..9

2.2. Bases Teóricas..... 10

2.2.1. Palma Aceitera 10

2.2.2. Importancia de las plantas como Cultivo de Cobertura 14

2.2.3. Kudzu (*Pueraria phaseoloides*)..... 15

2.2.4. Zapallo calabacín (*Cucúrbita pepo*) 17

2.2.5. Melón (*Cucumis melo*) 18

2.2.6. Sandia (*Citrullus lanatus*)..... 21

2.2.7. Maní forrajero (*Arachis pintoi*)..... 23

2.3. Definiciones Conceptuales..... 25

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 28

3.1. Método de investigación 28

3.2. Tipo y nivel de investigación 28

3.3. Población y muestra 28

3.4. Tratamientos en estudio 28

3.5. Diseño experimental (cuantitativo) 29

3.6. Ejecución del experimento..... 31

3.6.1. Ubicación u duración del estudio……..31

3.6.2. Condiciones ambientales……...31

3.6.3. Proceso experimental……32

3.6.4. Variables evaluadas……...34

CAPÍTULO IV. RESULTADOS 36

4.1. Determinación del efecto de coberturas sobre la incidencia de malezas. ... 36

4.2. Determinación del efecto de coberturas sobre la polinización entomófila. .. 39

4.3. Evaluación económica del uso de coberturas 44

4.4. Determinación del efecto de las coberturas en la altura y diámetro del estipe de la palma aceitera……..45

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN 49

CAPITULO VI. CONCLUSIONES 51

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES 52

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 53

ANEXOS 65

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se ejecutó en las instalaciones del Centro Experimental Campo Verde ubicado en el km 44 margen derecha de la Carretera Federico Basadre, Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, con longitud oeste: 74º4900", latitud sur: 08º2800", altitud: 193.0 msnm. El tiempo el estudio tuvo una duración de 04 meses. El objetivo principal fue determinar un método de control de malezas durante el primer año de trasplante en una plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*), con la aplicación de coberturas vegetativas; sandía, melón, zapallo, maní forrajero y kudzu. La metodología utilizada en la investigación fue de tipo experimental y observacional, con un diseño randomizado (BCA), con 5 tratamientos experimentales: T1=Kudzu, T2=Zapallo, T3=Melón, T4=Sandia y T5=Arachis y 3 repeticiones, con un total de 15 parcelas experimentales. Se determinó los efectos de las coberturas en el control de maleza y su participación en la polinización entomófila, realizando la siembra directa con semillas botánicas. Según los resultados se encontró que T1=Kudzu es el tratamiento más eficiente, para lo que refiere a control de malezas, debido a que presentó un mayor índice de crecimiento de sus coberturas en tiempo y espacio, a diferencia de los tratamientos T2=Zapallo, T3=Melón, T4=Sandia y T5=Arachis; por otro lado, con respecto al efecto o influencia para polinización entomófila , se encontró que el T5=Arachis es el tratamiento que presentó el mayor porcentaje (%) de producción de racimos para las plantas de palma aceitera en sus parcelas, respecto a todo los tratamientos aplicados.

Palabras claves: eficiencia, cobertura, malezas, polinización, palma aceitera.

ABSTRACT.

This research work was carried out in the facilities of the Campo Verde Experimental Center located at km 44 right bank of the Federico Basadre Highway, Campo Verde District, Province of Coronel Portillo, Department of Ucayali, with west longitude: 74º49□00", south latitude: 08º2800", altitude: 193.0 meters above sea level. The study lasted 4 months. The main objective was to determine a weed control method during the first year of transplant in an OxG oil palm plantation (*Elaeis guineensis x Elaeis oleifera*), with the application of vegetative covers; watermelon, cantaloupe, pumpkin, foraged peanuts and kudzu. The methodology used in the research was experimental and observational, with a randomized design (BCA), with 5 experimental treatments: T1=Kudzu, T2=Zapallo, T3=Melon, T4=Watermelon and T5=Arachis and 3 repetitions, with a total of 15 experimental plots. The effects of coverage on weed control and their participation in entomophilous pollination were determined, carrying out direct sowing with botanical seeds. According to the results, it was found that T1=Kudzu is the most efficient treatment, in terms of weed control, because it presented a higher growth rate of its covers in time and space, unlike the treatments T2=Zapallo, T3=Melon, T4=Watermelon and T5=Arachis; On the other hand, with respect to the effect or influence on entomophilous pollination, it was found that T5=Arachis is the treatment that presented the highest percentage (%) of cluster production for oil palm plants in their plots, with respect to all the treatments applied. Finally, regarding the economic evaluation of the use of coverage, it is obtained that T1=Kudzu presented the lowest production cost, compared to the other treatments evaluated.

Key words: *efficiency, coverage, weeds, pollination, oil palm.*

ÍNDICE DE TABLAS.

En el texto: **Pág.**

Tabla 1. Tratamientos y coberturas.....28
Tabla 2. Análisis de Varianza (ANOVA).....30
Tabla 3. ANOVA del efecto de coberturas en el control de Malezas.....36
Tabla 4. Prueba de comparación múltiple de tukey de tratamientos de coberturas.....37
Tabla 5. Prueba de comparación múltiple de tukey de bloques.....37
Tabla 6. ANOVA del efecto de coberturas en la polinización Entomófila.....40
Tabla 7. Prueba de comparación múltiple de tukey para Tratamientos.....41
Tabla 8. Prueba de comparación múltiple de tukey para Bloques.....41
Tabla 9. Evaluación económica por tratamientos.....44
Tabla 10. ANOVA del efecto de coberturas en la altura del Estipe.....45
Tabla 11. ANOVA del efecto de coberturas en el diámetro del Estipe.....46
Tabla 12. Evaluación del porcentaje (%) de insectos en la palma aceitera.....47

ÍNDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Palma aceitera Hibrido OXG 10

Figura 2. Ensayo de kudzu (*Pueraria phaseoloides*) 15

Figura 3. Ensayo de zapallo calabacín (*Cucúrbita pepo*) 17

Figura 4. Ensayo de melón (*Cucumis melo*) 18

Figura 5. Ensayo de sandía (*Citrullus lanatus*) 21

Figura 6. Ensayo de maní forrajero (*Arachis pintoi*) 23

Figura 7. Esquema de disposición experimental de tratamientos 30

Figura 8. Porcentaje (%) de crecimiento de coberturas 38

Figura 9. Producción de racimos del hibrido OXG por tratamientos 42

Figura 10. Producción de racimos del híbrido OXG por bloques. 43

Figura 11. Medias obtenidas en altura del estipe 45

Figura 12. Medias obtenidas en diámetro del estipe.....46

Figura 13. Porcentajes (%) de insectos en la Inflorescencia Masculina en Antesis.....47

En el anexo:

Figura 14A. Reconocimiento de la parcela experimental.....66

Figura 15A. Corte de estacas.....66

Figura 16A. Punta de estacas 66

Figura 17A. Pintado de estacas 67

Figura 18A. Semilla y siembra de cobertura T1.....67

Figura 19A. Semilla T2.....67

Figura 20A. Semilla T3.....68

Figura 21A. Semilla T4.....68

Figura 22A. Semilla T5 68

Figura 23A. Desarrollo vegetativo de coberturas. 69

Figura 24A. Crecimiento final 69

Figura 25A. Floración de coberturas T1 69

Figura 26A. Floración T2 70

Figura 27A. Floración T3 70

Figura 28A. Floración T4 70

Figura 29A. Floración T5 71

Figura 30A. Evaluación de plantas 71

Figura 31A. Evaluación T2 71

Figura 32A. Producción y cosecha de coberturas

Producción T2 72

Figura 33A. Cosecha T2. 72

Figura 34A. Producción T3 72

Figura 35A. Evaluación 2. Muestra 1 73

Figura 36A. Evaluación 2. Muestra 2 73

Figura 37A. Deshierbo mecanizado. Muestra 1 y 2. 73

INTRODUCCIÓN.

Las palmas aceiteras ocupan grandes áreas de la selva peruana, y en la región Ucayali tiene potencial fuerte en el distrito de Neshuya, provincia Padre Abad; como cultivo la palma aceitera influye grandemente mejorando la economía de agricultores, brindándoles mejorías en la calidad de vida; es así que es necesario considerar los principales problemas que la acontecen, para garantizar su futura producción (DRAU, 2020).

Algunos de los problemas que encontramos en cultivo son las malezas; que son plantas acogedoras de insectos plagas; que dañan el desarrollo de las palmas, por lo que es muy necesario controlarlas dentro de las plantaciones, también evitar que compitan por el agua, luz y nutrimentos; y también facilitar la cosecha de los racimos, el riego, fertilización y el control sanitario (Corley y Tinker, 2015).

La polinización es el proceso que determina la producción de semillas y frutos, mediante la transferencia de polen desde los estambres hasta los estigmas o partes receptivas de las flores. En los cultivares de *Elaeis guineensis*, este proceso ocurre de manera natural gracias a la acción entomófila (Corley y Tinker, 2008). Sin embargo, en cultivares del híbrido interespecífico OxG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*) debido a múltiples factores, no se efectúa de forma correcta; siendo necesario realizar la polinización asistida, que es empleando recursos humanos (Sánchez *et al.,* 2011), en virtud a estos factores negativos para la palma aceitera OXG; se proyectó realizar este importante trabajo de investigación, que tiene el objetivo determinar la eficiencia del uso de coberturas sobre la incidencia de malezas y la polinización en el hibrido OXG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*).

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema

El control de malezas es una de las prácticas ancestrales y de las más costosas de la agricultura; asimismo, las metodologías de su control han evolucionado desde un control manual mecánico, al control químico o biológico. Pero a pesar de la aparición de estos métodos modernos, las malezas siguen siendo uno de los problemas más serios y feroces en agricultura (Pitty y Muñoz, 1993). Una de las fases más críticas en el desarrollo de la palma es el primer año después del trasplante, debido a que su tasa de crecimiento depende en gran parte de las prácticas culturales que ejecuten; por lo que las malezas son consideradas las principales causantes de pérdida económica después de su establecimiento (FAO, 1987).

El material hibrido OxG es uno de los cruces en palma aceitera, que tiene poco tiempo de investigación, con características interesantes como el aumento lento en altura, la resistencia a enfermedades; pero también ciertas características poco favorables como baja viabilidad de polen, la mala formación de frutos normales y partenocárpicos, debido a la poca participación de la polinización entomófila, puesto que sus inflorescencias no producen la misma intensidad de olor anisado que sus padres en el estado de antesis, haciéndola menos atractiva para los insectos polinizadores (Hardon *et al.*, 1969). Respecto al cultivo de lechuga, se conoce que, dentro de los requerimientos edafoclimáticos que necesita, se menciona a los suelos franco-arenosos, con una buena cantidad de materia orgánica, que mejore la estructura del suelo y permita producir mejor en el suelo.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál será el efecto del uso de coberturas sobre la incidencia de malezas y la polinización en el hibrido OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*) en la Estación Experimental Agraria Pucallpa – anexo Campo Verde?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será la eficiencia de utilizar diferentes tipos de cobertura sobre la maleza y polinización en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*) en la estación experimental agraria de campo verde?
- ¿Cuál de las dos coberturas utilizadas en el experimento será mejor para el control de malezas en la polinización del cultivo de palma aceitera en la estación experimental agraria de Campo verde?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar el efecto de la cobertura como método de control de malezas más efectivo durante el primer año después del trasplante de una plantación de palma aceitera OxG.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la incidencia de malezas en palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*) de un año de edad con aplicación de coberturas.
- Determinar el o los tratamientos que económicamente sean más factibles para el control de malezas con la siembra de

coberturas.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general:

- Es posible determinar el efecto de la cobertura como método de control de malezas durante el primer año después del trasplante de una plantación de palma aceitera OxG.

1.4.2. Hipótesis especificas

- Si evalúo el efecto de las coberturas en la incidencia de malezas, podre determinar que al menos uno de las coberturas en uso tiene más efectividad para suprimir la aparición de malezas.

- Si evalúo el efecto de las coberturas en la polinización entomófila de la palma aceitera, entonces determinare que al menos uno de los tratamientos en uso tiene más efectividad en la producción de racimos del hibrido OXG.

1.5. Operacionalización de las variables

Instalación de coberturas: Se realizó la siembra de forma directa a partir de semilla botánica, pre germinada, de acuerdo a las especificaciones técnicas de densidad de siembra de cada tratamiento, por cada unidad experimental, que corresponde a un área de 20.25 m.

- **Variables dependientes:**

Incidencia de malezas: Se evaluó el porcentaje de especies de malezas; utilizando el método del cuadrado de 1 m de lado, por medio de un cuadrado de madera de 1 m^2, que se elaboró para el momento de la evaluación, y fue lanzando al azar dentro de cada unidad experimental, determinando su incidencia por cada área. De igual modo se identificó las malezas predominantes a nivel de familias para una mejor descripción. Esta operación se efectuó en dos etapas, a los 60 y 120 días después de la siembra de las coberturas.

- **Evaluación del cultivo:**

Polinización: Se evaluó el numero inicial de espatas de tres plantas centrales de cada unidad experimental, a partir de las mismas, se determinó el promedio inflorescencias masculinas (IM); inflorescencias femeninas (IF) e inflorescencias hermafroditas e inflorescencias andróginas. También se consideró el promedio de inflorescencias masculinas en estado de antesis (IMA) por fecha de muestreo y por tratamiento.

Altura de la planta (AP): Se evaluó desde la base del tallo (estípite) hasta el ápice de la hoja de mayor longitud, para ello se empleó una regla milimétrica.

Diámetro del estipe (DE): Esta variable se realizó utilizando un vernier y teniendo como referencia la base del cuello del tallo.

Participación de insectos polinizadores en IMA, por fecha de muestreo: Se tuvo en cuenta el porcentaje de insectos que aparecieron en IMA.

- **Evaluación económica:** En el análisis se consideró los costó de semillas, costo de siembra y costo mantenimiento (limpieza), hasta el final de evaluación y cosecha.

1.6. Justificación e importancia

Las malezas producen un daño directo a la palma por competencia y alelopatía. Si no hay un control eficaz durante los primeros 4 años de crecimiento, los efectos negativos de las mismas se manifestarán en la futura productividad del cultivo (Garita, 2011). La polinización natural en el híbrido OxG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*) es limitada, por su escasa producción de inflorescencias masculinas, la baja viabilidad del polen y la presencia de brácteas pedunculares que dificultan la entrada del polen, provocan un llenado deficiente del racimo o que finalmente reduce su tamaño y peso. Por ello es muy necesario buscar alternativas de estrategias para emplearlas en la mejoría de estas actividades, dentro de la producción de la palma aceitera, que suelen ser muy costosas para los agricultores en la región Ucayali.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Ruiz y Molina (2014) en su artículo “Beneficios asociados al uso de coberturas de leguminosas para palma aceitera y otros cultivos permanentes”, concluyen que las coberturas leguminosas en el sistema de producción de la palma aceitera y otros cultivos perennes, permitió encontrar beneficios cuantificables, como el aporte al mejoramiento químico y físico de los suelos, el control de malezas, insectos y enfermedades. En cuanto a los aportes en términos de mejoramiento de suelos, se encontró que el empleo de *Desmodium ovalifolium* asociados a otros cultivos perennes disminuyó el impacto de pérdida de suelo (erosión) en comparación con los sistemas tradicionales.
Adicionalmente las leguminosas favorecen el incremento del pH en suelos ácidos y el contenido de nutrientes en el suelo.

Guevara *et al.,* (2018) en su proyecto de investigación titulado, “Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de malezas, aumento de la fertilidad y maximización del crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas” concluyeron: Los cultivos de cobertura empleados son efectivos en el control de malezas, actuando como una alternativa viable para su manejo. Aunque las leguminosas no afectaron negativamente el crecimiento de los árboles, *Canavalia ensiformis* si tuvo un impacto notable en la altura de los árboles a los 6 meses. No se observaron diferencias en los niveles de carbono orgánico del suelo ni en la materia orgánica entre los distintos tratamientos.

Además, los cultivos de cobertura no mostraron diferencias significativas en la incidencia y severidad de plagas y enfermedades seleccionadas. Finalmente, el costo de establecer las coberturas resultó ser mayor en comparación con los métodos tradicionales.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Barrios *et al.,* (2011), en el ***"***Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera" en el estado Monagas, Venezuela. Han concluido que cuando hay alta condiciones de humedad en el suelo, mejoran las habilidades competitivas de las leguminosas contra malezas, sobresaliendo las especies D. ovalifolium y P. phaseoloides. En un punto intermedio esta A. pintoi, y en menor habilidad competitiva, e índice de cobertura esta C. rotundifolium y S. capitata. Las especies P. phaseoloides y D. ovalifolium mostraron el mayor número de plantas por metro cuadrado, mientras que A. pintoi presento la menor población por metro cuadrado. La especie C. rotundifolium y A. pintoi tienen la capacidad de renovar su población debido a la producción de un banco de semillas que germinan con adecuadas condiciones de humedad en el suelo.

La especie P. phaseoloides muestra rápido establecimiento; tolera inundaciones temporales y aporta grandes cantidades de materia seca; mientras que el establecimiento de A. pintoi fue muy lento y posee poca tolerancia al déficit hídrico, lo cual limita su uso en plantaciones jóvenes. La mayor cantidad de biomasa aérea la aportaron las especies P. phaseoloides y D. ovalifolium. Así también D. ovalifolium presentó el mejor índice de cobertura del suelo bajo condiciones de estrés hídrico, demostrando buena adaptabilidad a las condiciones locales.

2.1.3. Antecedentes locales

Mario Porta (2021), en su trabajo de investigación para grado académico titulado: “Cultivos de cobertura para el control de malezas”, concluye: El análisis de los efectos de los Cultivos de Cobertura (CC) durante al menos tres temporadas agrícolas y con diferentes combinaciones de cultivos preexistentes y cultivos estivales (como soja o maíz) mostró que los CC son efectivos para reducir tanto la densidad como la biomasa de malezas invernales y estivales durante el período de barbecho previo a la siembra. Además, se comprobó que la incorporación de CC no afectó el rendimiento de grano de los cultivos estivales, ya sea soja o maíz. Esta técnica permitió reducir el uso de herbicidas, lo que llevó a una disminución del impacto ambiental (EIQ) de entre un 32% y un 55%. Sin embargo, también se produjo un aumento significativo en los costos directos del control de malezas en comparación con el barbecho tradicional en la zona. Para hacer más viable económicamente esta práctica, es necesario desarrollar nuevas estrategias de manejo que integren los sistemas de CC con los cultivos estivales.

La baja polinización natural asociada con la reducida actividad del polinizador, poca aparición de inflorescencias masculinas, poca facilidad y germinabilidad del polen, y la presencia de brácteas pedunculares que entorpecen el ingreso del polen, lo cual conduce a un deficiente llenado del racimo, que termina mostrándose en una reducción en el tamaño y peso del mismo. Por lo que se requiere obligatoriamente a la polinización asistida en la palma aceitera híbrida (OxG) y, en consecuencia, tener una mejor productividad para la agroindustria y asegurar la producción de racimos comercialmente explotable. (Sánchez et al., 2011)

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Palma Aceitera

- **Clasificación:**

Perteneciendo al orden de *Arecales* y una de las familias más grandes de las monocotiledóneas, la *Arecaceae*, con más de 190 géneros y 2.364 especies (Govaerts y Dransfield, 2005). La palma aceitera en la actualidad tiene a su familia dividida en cinco subfamilias: 1) *Calamoidae*, 2) *Nipoideae*,3) *Coriophoidae*, 4) *Ceroxyloideae* y 5) *Arecoidae* (Dransfield y Uhl, 2008), y habiendo dentro de la subfamilia *Arecoidae*, la tribu *Cocoseae*, y la sub tribu *Elaeidinae* a la que pertenece el género *Elaeis* compuesto por las especies *Elaeis guineensis Jacq* (palma africana) y *Elaeis oleífera* (Kunt) Cortes (palma americana), Teniendo a E. guineensis, como la más utilizada económicamente en el mundo y la más estudiada. (Corley y Tinker, 2003)

Figura 1.

Palma aceitera Hibrido OXG



- **Malezas en la palma aceitera:**

Una de las principales causas que influyen en los rendimientos de los cultivos son las malezas, ya que perjudican de varias maneras, compitiendo con

el cultivo por factores ambientales, tales como luz, nutrientes, espacio vital y agua” (Kogan y Pérez, 2003). Estas plantas pueden ser hospederas de plagas o que interfieren con el desarrollo de las palmas, por lo que se hace necesario controlarlas dentro de las áreas de la plantación.

Específicamente, el control de malezas en forma circular alrededor del estipe de 2,5-3 m de radio, es una práctica frecuente en las plantaciones, realizada para evitar la competencia por agua, luz y nutrimentos, además de hacer más practico la cosecha de los racimos, y su manejo sanitario (Corley y Tinker, 2015).

La competencia de las malezas resulta ser mucho más dañina durante los cuatro primeros años de crecimiento de la palma aceitera. Si no se controla el aumento de estas malezas, su impacto negativo afectará la producción y comercialización

- **Coberturas en la palma aceitera:**

Kudzú (Pueraria phaseoloides), es una especie que se estable con firmeza y crece rápidamente en el suelo, produciendo una gran cantidad de biomasa (entre 5 y 10 toneladas por hectárea). Soporta bien el pisoteo y el corte, y es moderadamente tolerante a la sombra. Sin embargo, es muy competitiva con las palmas jóvenes, por lo que requiere controles frecuentes durante el manejo del cultivo. Aunque no persiste en palmas adultas, se adapta bien a suelos ácidos con alta saturación de aluminio (con pH entre 4,6 y 5,5). Se reproduce tanto por semillas como por estolones, siendo necesaria la escarificación mecánica o química para las semillas. Se recomienda sembrar entre 3 y 4 kg por hectárea al voleo (Cenipalma, 2015).

- **Inflorescencias de la palma aceitera:**

Es una especie que producen flores y masculinas en la misma planta, dependiendo de las condiciones genéticas y ambientales. El crecimiento inicial de una inflorescencia tarda de dos a tres años, tiempo en el que esta se encuentra completamente cubierta por las hojas (Corley, 1976).

La etapa de antesis en la inflorescencia femenina sucede entre las hojas 17-20. La etapa de desarrollo del racimo, hasta la etapa de madurez tarda entre 4,5 a 6 meses. El racimo maduro de la palma puede obtener más de 50 cm de largo.

- **Polinización en palma aceitera:**

La palma aceitera puede tener tanto flores masculinas como femeninas, en la misma planta, pero estas se encuentran en inflorescencias separadas. Por ello, es necesario transferir el polen de una flor a otra, lo que requiere de polinizadores biológicos, para garantizar una fructificación adecuada. La polinización debe comenzar entre los 26 y 28 meses después de la siembra de la planta. Para asegurar una buena formación de los frutos en los racimos y alcanzar índices de extracción superiores al 20% es esencial realizar la polinización asistida, que puede ser manual o realizada por insectos. (Arévalo, 2010).

- **La polinización entomófila:**

Las flores femeninas y masculinas emiten un delicado aroma a anís, que atrae a los insectos, particularmente a aquellos de la familia Curculionidae. Estos insectos se alimentan y se reproducen en las flores masculinas, y su cuerpo cubierto de vellosidades, recoge los granos de polen, al desplazarse entre las flores femeninas liberan el polen y facilitan la polinización. Considerado el insecto que

mejor se ha establecido en plantaciones de América, el Elaeidobius Kamerunicus, es recomendado para la polinización entomófila.

Como estrategia de producción estos insectos pueden ser capturados en los cultivos adultos, y ser liberados en los cultivos jóvenes. (Arévalo, 2010)

Con la polinización entomófila, el porcentaje de fructificación alcanza el 80%. Ambas formas de polinización se interrumpen entre los 6 y 7 años de edad de las palmas, momento en el cual la producción de flores masculinas es suficiente para cubrir la demanda de polen, y los insectos polinizadores ya se han establecido, asegurando así el fructificación natural de las flores femeninas. En esta etapa, el porcentaje de fructificación oscila entre el 85-95% de los frutos normales. (Arévalo, 2010).

- **La polinización asistida:**

Para llevar a cabo la polinización manual o asistida, es necesario preparar una mezcla de polen y talco, en una proporción de 20 partes de talco por 1 de polen. Esta mezcla se aplica en la inflorescencia femenina, cuando está en estado de antesis. El aplicador debe ser cuidadoso, revisando cada planta y detectar las inflorescencias que están en estado receptivo. Una flor puede permanecer receptiva tres días, después de lo cual pierde su capacidad de ser polinizada. El porcentaje de fructificación es del 60%. (Arévalo, 2010).

- **Polinización en el híbrido interespecífico OXG:**

La producción del híbrido OxG (Elaeis oleífera x Elaeis guineensis), ha sido promovida por su notable resistencia a la Pudrición del Cogollo (PC). No obstante, su limitada polinización natural, la escasa producción de inflorescencias

masculinas, la baja viabilidad del polen, y la presencia de brácteas pedunculares que dificultan la entrada del polen, provocan un llenado deficiente del racimo, o que finalmente reduce su tamaño y peso.

Por lo tanto, la polinización manual o asistida es indispensable en la palma aceitera híbrida (OxG). Si se lleva a cabo adecuadamente, esto se traducirá en una mayor producción de aceite en los racimos y, lo que a su vez mejorará la productividad en la agroindustria. La polinización asistida implica la liberación controlada de una mezcla de polen y talco sobre las inflorescencias femeninas en estado de antesis. (Sánchez et al., 2011).

2.2.2. Importancia de las plantas como Cultivo de Cobertura

Un planta o cultivo de cobertura se definen como aquella especie que crecen específicamente para mantener casi o todo el suelo cubierto, protegiéndolo de la erosión, impidiendo la pérdida de nutrientes por lavado y escurrimiento y, en caso de ser especies de leguminosa, incorporan N al sistema. Estas plantas se diferencian de una pastura porque no son de renta directa y crecen fuera de estación dentro de un sistema de siembra de cultivos anuales. (Recebes y Touchton, 1991).

“Las leguminosas son especies de gran valor económico debido a los rendimientos alimentarios y financieros que proporcionan al ser humano, lo que las ha llevado a ocupar un lugar destacado en la agricultura” (McGuire, 2000).

2.2.3. **Kudzu** (*Pueraria phaseoloides*)

Figura 2.

Ensayo de kudzu (Pueraria phaseoloides)



Información taxonómica:

Según Benth (1867), la taxonomía del kudzu es la siguiente:

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Arales

Familia: Araceae

Género: *Pueraria*

Especie: *phaseoloides*

- **Características del kudzu:**

Es una planta vigorosa, de raíces profundas, perenne y trepadora, con un tallo ligeramente leñoso y cubierto de pelos. Sus tallos principales son delgados, alcanzando hasta 6 mm de diámetro y pueden crecer hasta 10 metros de longitud, con raíces que se desarrollan en los nudos que tocan el suelo. Tiene ramas secundarias que emergen de los nudos, formando una densa masa de vegetación que puede alcanzar entre 60 y 75 cm de profundidad si no se corta. (Ramírez, 2012)

Sus hojas son grandes y trifoliadas, con peciolos que varían en longitud de 10 a 50 cm, cubiertos de finos pelos que crecen hacia arriba. Los foliolos son delgados, de forma triangular u ovalada, midiendo aproximadamente de 20.2 cm x 15.2 cm, con lóbulos superficiales, los foliolos laterales son oblicuos y miden entre 6-7 cm de largo y ancho. Las flores son pequeñas, de un color morado oscuro, y se disponen en pares dispersos a lo largo de racimos axilares de 15-30 cm, sostenidos por pedúnculos de unos 12,5 cm de longitud. Los frutos son lineales y cilíndricos, de 4 a 11 cm x 5.3 mm, rectos o ligeramente curvados, cubiertos de pelos rígidos adpresos, y se tornan negros al madurar. (Loker, 2004).

- **Kudzu como cobertura:**

El uso de kudzu como cobertura vegetal disminuye la vegetación espontanea. Por lo que coinciden estos autores, ya que se demostró que a medida que se incrementa la masa vegetal del kudzu la población de vegetación espontánea se redujo (Flower *et al.,* 2012) y (Samedani *et al*., 2015)

Por otro lado, el kudzu mejora la calidad física de los suelos, en particular, baja la compactación y ayuda a la formación y estabilidad de agregados, así como

se logra disminuir el uso de agroquímicos. A su vez ante lo expresado por estos autores se determina que el uso de kudzu en el cultivo de cacao a los seis (6) meses se logró el 100%.

de cobertura eliminando la necesidad de aplicar herbicidas. (Abbona et al., 2007) y (Neill et al., 2007).

2.2.4. **Zapallo calabacín** (*Cucúrbita pepo*)

Figura 3

Ensayo de zapallo calabacín (Cucúrbita pepo)



- **Información taxonómica:**

Según Andrés (2012), la taxonomía del zapallo es la siguiente:

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: Cucúrbita

Especie: pepo

- **Características morfológicas:**

Esta hortaliza es una planta herbácea, anual, monoica, con crecimiento tanto recto como rastrero. Su raíz es de forma cónica, de color café y presenta raíces secundarias las cuales están cubiertas de finos pelos absorbentes" (Menchaca, 1959).

Sus tallos son largos, angulosos, flexibles, ásperos, casi espinoso, de forma prismática y pentagonal, de color verde claro, huecos y recubiertos de pelos rígidos multicelulares. Las hojas son alternas, con peciolo largo, rígidas y anchas, con lóbulos agudos, de un verde más oscuro en la parte superior que en la inferior, también cubiertas de pelos rígidos. La nerviación es palmeada y de las axilas foliares surgen zarcillos que se enrrollan en los cuerpos sólidos, permitiendo a la planta trepar. Sus flores son amarillas, las masculinas tienen el cáliz con cinco dientes y una corola dividida en cinco partes, mientras que la flor femenina tiene el pistilo dividido en tres secciones. (Tamaro, 1951).

2.2.5. Melón (Cucumis melo)

Figura 4.

Ensayo de melón (Cucumis melo)



- **Información taxonómica:**

  Según INIA (2017), la taxonomía del melón es la siguiente:

  Reino : Vegetal

  Súper división : Trachaeophyta

  División : Spermatophyta

  Subdivisión : Angiospermae

  Clase : Dicotiledoneae

  Orden : Cucurbitales

  Género : Cucumis

  Especie : Melo

- **Desarrollo:**

  Para que las semillas de melón germinen, se necesitan temperaturas relativamente altas, con mínimas de 10 a 15 °C y un rango óptimo de 28 a 35 °C. Las bajas temperaturas pueden limitar la aparición de sus radículas" (Pérez, 2020).

  Las plántulas de melón muestran una alta tasa de crecimiento inicial, gracias al tamaño relativamente grande de sus semillas (25 a 50 semillas por gramo), que contienen una gran cantidad de reservas almacenadas, como lípidos y proteínas. Estas reservas están disponibles para el crecimiento de la plántula antes de que los cotiledones y la primera hoja verdadera se expandan y comiencen a fotosintetizar. (López, 2021)

  La temperatura ideal para el desarrollo de las hojas en el melón es de 25 ºC. Aunque existen variaciones entre especies, la temperatura diurna debe ser de 4 a 6 ºC, superior a la nocturna. Además, el melón es extremadamente sensible a las heladas, lo que influye en la duración de su ciclo anual

- **Crecimiento:**

El melón se distingue por un crecimiento indeterminado. Sus tallos jóvenes están cubiertos de vellosidades y presentan nudos de los cuales emergen hojas. Las hojas del melón son vellosas en la parte inferior, con un limbo que varía de orbicular a ovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos con bordes dentados. El tamaño y el tono de las hojas dependen del tipo y variedad de melón. Las hojas muestran fototropismo positivo, moviéndose según la posición del sol para mantener el equilibro energético y la retención de agua en los tejidos. Las flores del melón son solitarias, de color amarillo, y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. La floración ocurre en cualquier condición climática que favorezca el crecimiento vegetativo. (Peñaloza, 2001).

La mayoría de los melones son monoicos, con una alta tendencia a producir flores masculinas. El tallo principal presenta en sus nudos basales sólo flores masculinas, las que después se alternan con flores femeninas. En los nudos basales del tallo principal solo se encuentran flores masculinas, que luego se alternan con flores femeninas. Las flores hermafroditas surgen en las ramificaciones de segunda y tercera generación, seguidas de flores masculinas. Estas flores masculinas aparecen en grupos y cuentan con cinco sépalos, una corola gamopétala de cinco pétalos y tres estambres. (Peñaloza, 2001)

2.2.6. **Sandia** (*Citrullus lanatus*)

Figura 5

Ensayo de sandía (Citrullus lanatus)



- **Información taxonómica:**

Según Cantos y Giler (2012), la taxonomía de la sandía es la siguiente:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Dicotyledonae
Orden:	Cucurbitae
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Citrullus
Especie:	lanat

- **Desarrollo:**

La germinación de las semillas, que se encuentran dispersar en la pulpa, requiere de temperaturas moderadamente altas, con un mínimo de 12 a 16 C° y un rango óptimo entre 28 a 35 C°. Las semillas son aplanadas, generalmente de longitud menor que el doble de la anchura, de forma ovoide, duras, de peso y, presentan una variedad de colores (blancas, marrones, negras, amarillas, moteadas). Las bajas de temperatura limitan la aparición de la radícula. (Peñaloza, 2001)

- **Crecimiento:**

La sandía se caracteriza por su desarrollo indeterminado. Sus tallos son herbáceos, verdes, tiernos, cilíndricos y blandos, cubiertos de finos y cortos pelos. En los nudos de los tallos se desarrollan hojas, zarcillos y flores, y nuevos tallos brotan de las axilas de las hojas. Las hojas son vellosas, con peciolos y están divididas en 3 a 5 lóbulos, que se insertan alternativamente a lo largo del eje principal. Estos lóbulos se subdividen en lóbulos más pequeños, con profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El tamaño y color de las hojas varían según el tipo y variedad de sandía. (Crawford y Abarca, 2017)

Las hojas muestran fototropismo positivo, lo que significa que se orientan según la posición del sol para mantener el equilibrio energético y el contenido de agua en los tejidos. Son hojas de tipo pinnatinervia y tienen una forma oblonga. Las flores de la sandía son solitarias, amarillas y pueden ser masculinas, femeninas o hermafroditas. Todas son llamativas, de gran tamaño, y atraen a los insectos. (Peñaloza, 2001)

- **Flor y polinización:**

Las flores de la sandía son solitarias y pueden ser masculinas o femeninas, presentando una disposición diclina monoica, lo que significa que ambos sexos están separados, pero en la misma planta. Las flores pistiladas o femeninas, se identifican fácilmente debido a su ovario ínfero, que es claramente visible, velloso y ovoide, similar a una pequeña sandía en su primer estadio. (Peñaloza, 2001)

Las flores masculinas cuentan con ocho estambres, todos del mismo tamaño, soldados por sus filamentos, de tal manera que forman cuatro grupos de estambres. El cáliz es de color verde y corisépalo. La sandia es considerada una especie neutra al fotoperiodo, su floración se presenta en toda condición climática que permita el crecimiento vegetativo. (Crawford y Abarca, 2017; Peñaloza, 2001)

La polinización es cruzada, que es favorecida por las vistosas y grandes flores amarillas, las cuales tienen nectarios y aroma. Las flores son auto fértiles, pero no auto fecundables, es decir, que se pueden fertilizar con polen de una misma flor, pero se requiere de agentes externos para la cruza, como son los insectos, principalmente abejas. (Di Benedetto, 2005)

2.2.7. **Maní forrajero** (*Arachis pintoi*)

Figura 6.

Ensayo de maní forrajero (Arachis pintoi)



- **Información taxonómica:**

  Según Álvaro *et al.,* (2003), la taxonomía del maní es la siguiente:

  Orden: Fabales

  Familia: Fabaceae

  Tribu: Aeschynomeneae

  Subtribu: Stylosanthinae

  Género: *Arachis*

  Especie: *pintoi*

- **Descripción morfológica:**

La planta de Maní Forrajero es una leguminosa, perenne, de crecimiento rastrero. Puede llegar a tener una altura de entre 20 y 40 cm, posee raíz pivotante que crece hasta 30 cm de profundidad. Sus hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos aovados color verde claro a oscuro.

El maní forrajero posee un tallo ramificado, circular, ligeramente aplanado, tiene entrenudos cortos y estolones cuya longitud oscila entre 1.5 m. de longitud. Presenta floración imprecisa y axilares en espigas, con un tubo calicinal de color rojizo.

Inmediatamente después de la fecundación, la flor se marchita sin caerse de la planta. Pasados 7 a 10 días se inicia la formación del carpóforo, mal llamado ginóforo ya que es una parte del mismo fruto, el cual se desarrolla a partir del meristema. El fruto es una vaina, clasificada como cápsula indehiscente, que contiene normalmente una semilla, a veces dos y, rara vez, tres semillas. (Rincón, *et al.,* 1992).

- **Adaptación:**

El maní forrajero crece bien en regiones con temperaturas cálidas desde el nivel del mar hasta 1800 m de altura, con 1500 a 3500 mm de precipitación anual bien distribuida.

También se adapta bien a suelos de mediana fertilidad, tolera suelos ácidos con alta.

saturación de aluminio. Su más alto desarrollo y producción se obtiene en suelos de textura franca hasta arcillosa y con materia orgánica superior a 3%. Su tolerancia a la sequía es moderada. Soporta bien la sombra, por lo cual puede ser usada como cobertura del suelo en cultivos de café, palma africana, cítricos, cacao, y otros. No es recomendable su siembra en condiciones de bosque seco con precipitación inferior a 1500 mm, y no se mantienen en suelos arenosos en zonas con sequías de larga duración. (Rincón et al., 1992)

- **Producción de forraje:**

En américa esta leguminosa ha alcanzado producciones hasta de 1.4 t/ha de materia seca por año. La sequía de larga duración afecta drásticamente su producción de forraje; sin embargo, con las primeras lluvias reinicia su crecimiento en forma vigorosa y en su mayoría todas las semillas presentes en el suelo germinan.

2.3. Definiciones Conceptuales

- **Coberturas**

La cobertura vegetal viva se refiere a cualquier forma de vegetación que se encuentre sobre el suelo en una plantación. Estas plantas, pueden ser cultivadas

intencionalmente o surgir de manera natural, son integradas al sistema agrícola por los beneficios agronómicos y ambientales que aportan. La elección de estas plantas como cobertura dependerá de las condiciones agroclimáticas, geográficas y del tipo de cultivo. (Del campo al plato, 2020)

- **Tipos de coberturas**

De acuerdo a Del campo al plato (2020), la cubierta vegetal viva se puede usar en:

- ✓ Cultivos intermedios compatibles con la fenología del cultivo principal.
- ✓ Abonos verdes o especies que retengan, incorporen o reincorporen, nutrimentos al suelo.
- ✓ Coberturas arbustivas o arbóreas que sirvan para canalizar el agua.
- ✓ Cultivos silvestres que contribuyen al equilibrio del sistema, pero que no necesariamente poseen un valor comercial.

- **Incidencia de malezas**

Las malezas son plantas silvestres que prosperan en entornos frecuentemente alterados por la actividad humana. “Se considera maleza a una planta cuando sus poblaciones crecen en forma no intencional en una zona geográfica determinada” (Baker citado por Alan et al., 1995).

- **Polinización**

La polinización consiste en la transferencia de polen desde la parte masculina a la parte femenina de otra flor; es un proceso crucial para mantener la viabilidad y la diversidad genética de las plantas con flores. Además, este proceso mejora la calidad y genética de las plantas (Chautá-Mellizo et al., 2012; Vergara y Badano, 2009; Vilhena et al., 2012). “La polinización puede ocurrir de forma abiótica, cuando el polen es transportado por el viento o el agua, o de forma biótica, utilizando animales como vectores en el transporte” (Bonilla, 2012; Pantoja et al., 2014).

- **Incidencia de malezas**

Las malezas son plantas silvestres que prosperan en entornos frecuentemente alterados por la actividad humana. “Se considera maleza a una planta cuando sus poblaciones crecen en forma no intencional en una zona geográfica determinada” (Baker citado por Alan *et al*., 1995).

- **Polinización**

La polinización consiste en la transferencia de polen desde la parte masculina a la parte femenina de otra flor; es un proceso crucial para mantener la viabilidad y la diversidad genética de las plantas con flores. Además, este proceso mejora la calidad y genética de las plantas (Chautá-Mellizo *et al.*, 2012; Vergara y Badano, 2009; Vilhena *et al.*, 2012). “La polinización puede ocurrir de forma abiótica, cuando el polen es transportado por el viento o el agua, o de forma biótica, utilizando animales como vectores en el transporte” (Bonilla, 2012; Pantoja *et al.*, 2014).

- **Insectos polinizadores**

Los insectos polinizadores están compuestos por diferentes grupos, como invertebrados, aves o mamíferos, éstos cumplen esta función impulsados por la necesidad de obtener alimentos que le permitan desarrollarse o reproducirse” (Bonilla, 2012).

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación

La investigación que se realizó fue de tipo experimental, observacional, de campo, comparativa; con la finalidad de determinar el efecto de coberturas como método de control de malezas en una plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*).

3.2. Tipo y nivel de investigación

La investigación que se realizó fue de tipo exploratorio, evaluativa, para determinar el método de control de malezas; y determinar su influencia en la polinización entomófila para una plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*).

3.3. Población y muestra

La población total consta de 364 plantas de palma aceitera variedad OxG, con una densidad de siembra de 9.0 m x 9.0 m, donde la muestra de evaluación fue de 180 plantas, que se obtuvo por elección de la Institución Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Estación Experimental Campo Verde.

3.4. Tratamientos en estudio

Tabla 1.

Tratamientos y coberturas

LEYENDA	
TRATAMIENTOS	**COBERTURAS**
T1	Testigo: kudzu (*Pueraria phasoloides*)
T2	Zapallo (*Cucurbita pepo)*
T3	Melón (*Cucumis melo)*
T4	Sandia (*Citrullus lanatus)*

3.5. Diseño experimental (cuantitativo)

En esta investigación se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Para el análisis de los datos, los valores numéricos de cada unidad experimental fueron analizados utilizando la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$), para determinar si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

El procesamiento de los datos se ejecutó mediante el Software SAS para Windows.

Modelo matemático:

$Yij = U + Ti + Bj + Ei$

Dónde:

Yij = Cualquier observación en estudio.

U = Media general.

Ti = Efecto del i-ésimo tratamiento en estudio.

Bj = Efecto de la j-esima repetición.

Eij= Error o residuo experimental.

Tabla de Análisis de Varianza (ANOVA)

Tabla 2.

Análisis de Varianza (ANOVA)

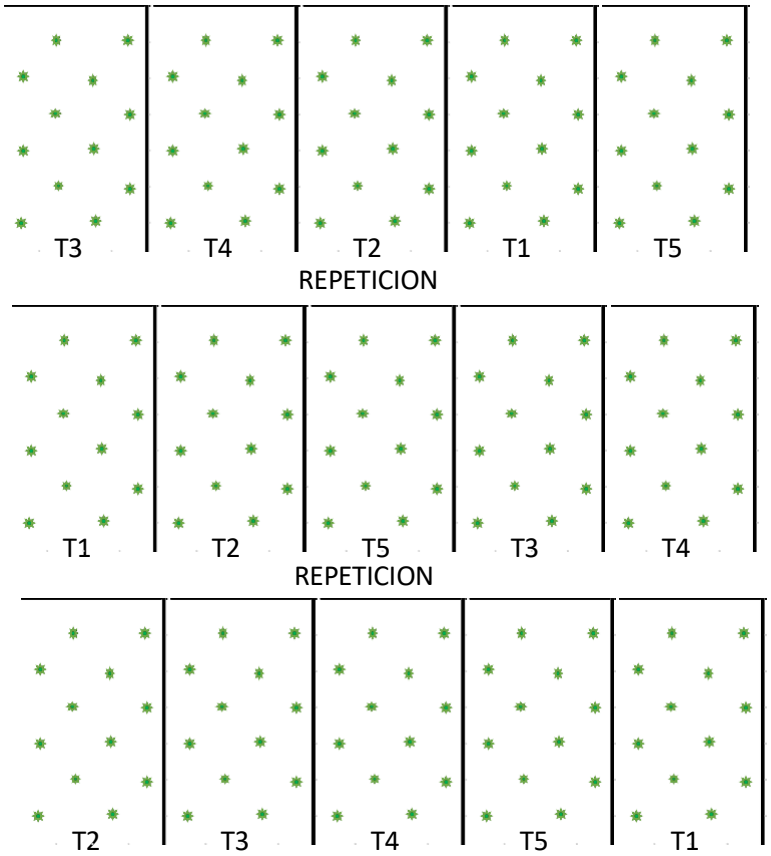
Fuentes de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	3 - 1 = 2
Tratamientos	5 - 1 = 4
Error	(3 - 1) (5 -1) = 8
Total	(3) (5) - 1 = 14

Disposición experimental

El presente esquema muestra la disposición experimental con los tratamientos en estudio.

Figura 7

Esquema de disposición experimental de tratamientos



3.6. Ejecución del experimento

3.6.1. Ubicación y duración del estudio

El experimento se desarrolló en la Estación Experimental Agraria Pucallpa Anexo Campo Verde, ubicado en el km 44 margen derecha de la Carretera Federico Basadre (CFB), Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, con las siguientes coordenadas geográficas:

Longitud oeste	:	74º4900”
Latitud sur	:	08º2800”
Altitud	:	193.0 msnm

El trabajo de investigación tuvo una duración de 10 meses, iniciándose en julio con la presentación y sustentación del proyecto de tesis para dar inicio al trabajo de campo en el mes de agosto del 2021 y concluyendo en el mes de abril 2022.

3.6.2. Condiciones ambientales

De acuerdo a los análisis de suelo de la zona, las características edáficas en la C.F.B km 44, corresponden a una plantación de palma aceitera de suelo inceptisols, con un pH ácido (5.09), bajo contenido de materia orgánica (2.00 %), alta saturación de aluminio (78.58 %), baja saturación de bases (21.42 %), bajo contenido de fosforo (4.57 ppm) y contenido medio de potasio (0.13 cmol/L), baja capacidad de intercambio catiónico (1.78 cmol/L).

Las condiciones climáticas promedio para la zona de Campo Verde son:

Temperatura máxima anual:	36, 5°C
Temperatura media anual:	26, 9°C
Temperatura mínima anual:	17, 4°C
Precipitación promedio anual:	1773 mm

3.6.3. Proceso experimental

Preparación del terreno:

Se inició con la limpieza en círculo alrededor de la palma (plato), de forma manual con la ayuda de un azadón, las limpiezas de los canales de riego y drenaje con una pala; seguido con las interlineas y calles, con la maquina cultivadora (motoguadaña).

Siembra de tratamientos:

Para la instalación de las coberturas, se realizó de forma anticipada el alineamiento y estaqueo de cada parcela experimental, de acuerdo al tratamiento establecido; seguidamente se sembró de forma directa, con las semillas botánicas, en el terreno a capacidad de campo, de acuerdo a las especificaciones técnicas de densidad de siembra para cada especie de cobertura (kudzu, zapallo, melón, sandía y maní forrajero).

Designación de tratamientos:

Se realizó un croquis de las parcelas, distribuyendo los tratamientos al

azar; donde se colocó un letrero indicando el número de bloque, tratamiento y repetición. Para el posterior reconocimiento de parcela, durante las evaluaciones.

Manejo de coberturas:

Para aumentar el porcentaje de germinación de las coberturas en campo, se realizó la escarificación de las semillas, remojándolas en agua tibia, un día previo a la siembra, que fue el 14 de octubre del 2021; además se realizó la resiembra, para las coberturas T2 Zapallo; T3 Melón y T4 Sandia; a la siguiente semana, teniendo en cuenta los brotes de las plántulas.

Evaluación:

Para la toma de datos, se realizó la evaluación con formatos para características morfológicas de la palma aceitera, las coberturas y malezas, siendo esta monitoreadas a través de la identificación. Donde para asegurar el diagnóstico de las plantas, se colocó una rafia(soga), con una etiqueta de identificación; estas evaluaciones se realización a los 60 y 120 días después de siembra.

En el caso específico de la evaluación en la influencia de la polinización entomófila para la palma aceitera, el formato de evaluación se especificó en el número espatas, numero de inflorescencias femeninas y masculinas, el número de inflorescencias en antesis y finalmente el número de producción de racimos total por tratamientos. Así la evaluación de la presencia de especies de insectos.

Cosecha de las Coberturas:

Esta actividad se fue ejecutando a medida que la producción se encontraba apto para el consumo, realizando el recojo de los frutos, para el T2 Zapallo se inició la primera cosecha a partir de los 72 días después de siembra; para el T3 Melón, se inició a partir de los 80 días después de siembra; y para lo que es T4 Sandia, no hubo presencia de frutos durante el tiempo de evaluación.

Deshierbo:

Esta actividad se realizó en dos ocasiones; la primera fue en la segunda semana después de siembra, para garantizar el crecimiento de las coberturas, y la segunda después de la primera evaluación; se ejecutaron de forma manual con la ayuda de un machete y azadón para el plateo y aporque, y para sea el caso necesario con la ayuda de la maquina cultivadora para las calles más abiertas.

Procedimiento de recolección de datos:

La recolección de datos se realizó mediante la observación y evaluación de las plantas de cobertura; y de la palma aceitera por cada unidad experimental. La anotación de los registros y fotografías del área estudiado.

3.6.4. Variables evaluadas

Variable independiente: Coberturas

Se emplearon cinco (05) tipos de coberturas (tratamientos), los cuales fueron: kudzu (testigo), zapallo, melón, sandía y maní forrajero.

Variables dependientes:

Incidencia de malezas: Se evaluó el porcentaje de cobertura (por tratamiento) y

las especies de malezas presentes.

Polinización (promedio de producción de racimos por tratamientos): Se evaluó de tres plantas centrales por cada unidad experimental; el número inicial de espatas (E), inflorescencias masculinas (IM), inflorescencias femeninas (IF), y el número de inflorescencias hermafroditas y andróginas; Así también las inflorescencias masculinas en antesis (IMA); como la proporción de especies de insectos polinizadores presentes en las mismas, por fecha de muestreo.

Altura y Diámetro de la planta: Para la medida de la altura, se consideró desde la base del tallo (estípite) hasta el ápice de la hoja de mayor longitud, para ello se empleó una regla milimétrica. Y para realizar la medida del diámetro se consideró como referencia la base del tallo, utilizando un vernier.

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS.

4.1. Determinación del efecto de coberturas sobre la incidencia de malezas.

Mediante el procesamiento de datos correspondiente a la determinación del efecto de coberturas como método de control de malezas durante 4 meses después del trasplante en una plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*), en la Tabla 3 se muestra el ANOVA obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3.

ANOVA del efecto de coberturas en el control de malezas

Análisis de Varianza – ANOVA						
Variable dependiente: Creci_Coberturas						
FV	**SC**	**GL**	**CM**	**F**	**p-valor**	**Sig. (α =0.05)**
Tratamientos	1035,833	4	258,958	11,098	,021	**
Bloques	50,833	2	25,417	1,089	,382	**Ns**
Error	186,667	8	23,333			
Total	1273,333	14				

****:** Existe diferencias significativas.
Ns: No existe diferencias significativas.

De acuerdo a la Tabla 3, el ANOVA muestra un nivel de significancia de 0.05, determina que si existe diferencias significativas entre los tratamientos, donde se presentó un coeficiente de variabilidad de 0,021, y registra que no existe diferencias significativas entre los bloques mostrando un coeficiente de 0,382.

Para determinar cuáles son los tratamientos que se distinguen entre sí, se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de tukey (α = 0.05).

Tabla 4.

Prueba de comparación múltiple de tukey de tratamientos de coberturas

Prueba de comparación múltiple de tukey					
Variable dependiente: Crecimiento de cobertura.					
	Tratamiento		**Rendimiento (%)**	**Sig.***	
HSD Tukey[a,b]	T3	Melón	50,00	b	
	T5	Arachis	50,00	b	
	T2	Zapallo	50,83	b	
	T4	Sandia	54,17	b	
	T1	Kudzu	71,67		a

*Letras diferentes indican que existen diferencias significativas entre tratamientos. Se basa en las medias observadas.
Alfa = .05.

La Tabla 4, nos indica que la prueba de tukey presenta dos grupos entre los cuales existe diferencias significativas entre tratamientos, referidos coberturas. El primer grupo lo conforman el T3 = Melón, T5 = Maní Forrajero, T2 = Zapallo y T4 = Sandia, y el segundo grupo está conformado por el T1 = Kudzu.

Tabla 5.

Prueba de comparación múltiple de tukey de bloques

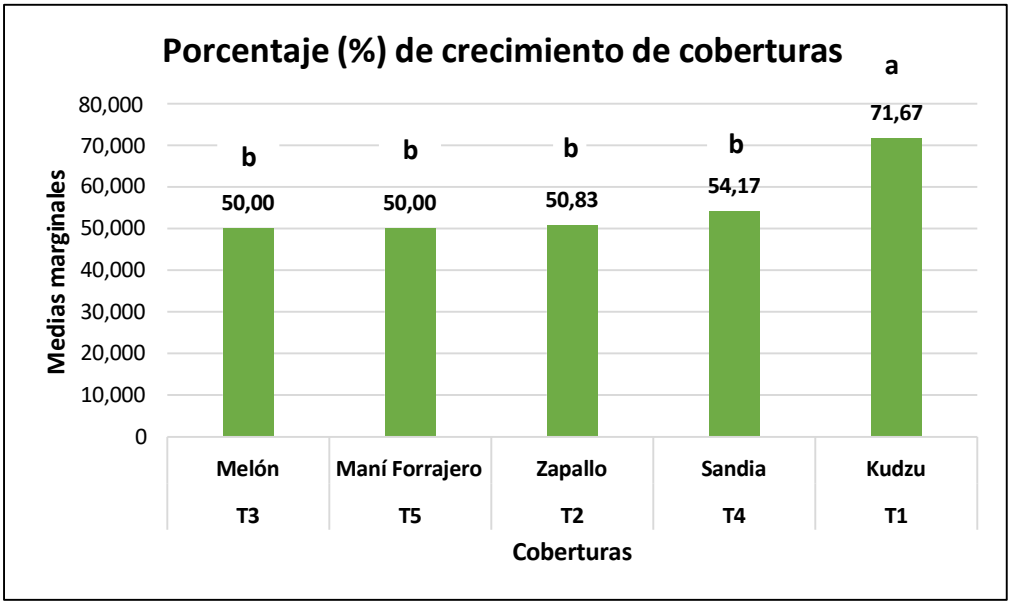
Prueba de comparación múltiple de tukey				
Variable dependiente: Crecimiento de Coberturas				
	Bloques		**1**	**Sig.**
HSD Tukeya,b	B1	Bloque 1	53,00	a
	B3	Bloque 2	55,50	a
	B2	Bloque 3	57,50	a

*Letras diferentes indican que existen diferencias significativas. Se basa en las medias observadas.
Alfa = .05.

La Tabla 5, nos indica que la prueba de tukey presenta un solo grupo, lo cual demuestra que no hay distinción importante entre los bloques.

Figura 8.

Porcentaje (%) de crecimiento de coberturas



***Letras diferentes indica que existen diferencias significativas entre tratamientos.

La **Figura 8**, nos muestra el porcentaje (%) de crecimiento de coberturas; donde se observa que el T1 = Kudzu, presenta el valor más alto con el 71,67% en crecimiento; le sigue el T4 = Sandia con el 54,17%; T2 = Zapallo con el 50,83%; y el T3 = Melón, con el T5

= Maní Forrajero son los tratamientos que presentan el 50,00% en crecimiento.

Así sostiene Barrios *et al.,* (2011) en su trabajo de investigación titulado "Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela", donde concluye que la capacidad competitiva de las leguminosas se incrementó con respecto al crecimiento de malezas, resaltándose las especies *D. ovalifolium y P. phaseoloides*, por la mayor producción de biomasa.

Así mismo, Lemus (2013) en su trabajo de tesis "Métodos de establecimiento de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*, FMB) como cultivo de cobertura en el sistema de producción de palma de aceite (*Elaeis guineensis,*

Jacq.), Sayaxche, Petén", recomienda asociar *P. phaseoloides*, "kudzu tropical" cómo cobertura en plantaciones de *E. guineensis* "palma de aceite", ya que esta ayuda de manera biológica en el control de malezas, ocurriendo esto de manera natural, ayuda a disminuir los costos, y reduce la necesidad de aplicación de herbicidas químicos y/o disminuyendo la mano de obra empleada para esos propósitos.

También Lira et al., (2018) en su trabajo "Evaluación de distintas densidades de siembra de kudzu tropical (Pueraria phaseoloides) como alternativa de cobertura vegetal en plantaciones de cacao en la zona agrícola del cantón El Triunfo, provincia del Guayas"; concluyen que hay una relación opuestamente proporcional a la densidad de cobertura de kudzu con respecto a la competencia de malezas en el área del ensayo. El número de especies de malezas desaparece por la incidencia de la cobertura vegetal del kudzu.

De una variedad inicial de 30 especies, Eleusine indica, (paja de burro, pata de gallina) y Commelina diffusa (mangona, siempre viva) demostraron ser las únicas sobrevivientes, pero no tienen la tendencia de infestar el área, pues crecen como algunos individuos en sitios aislados.

4.2. Determinación del efecto de coberturas sobre la polinización entomófila.

Mediante el procesamiento de datos correspondiente a la determinación del efecto de coberturas sobre la polinización entomófila durante 4 meses después de la siembra de coberturas en una plantación de palma aceitera OxG (Elaeis guineensis x Elaeis oleífera) de 2 años de haber sido establecida en campo, a continuación, se muestra el ANOVA obteniendo el siguiente resultado

Tabla 6.

ANOVA del efecto de coberturas en la polinización entomófila

Análisis de Varianza – ANOVA						
Variable dependiente: Prod_racimos						
FV	**SC**	**GL**	**CM**	**FC**	**Ft**	**Sig. (α=0,05)**
Tratamientos	111,600	4	27,900	4,195	,040	**
Bloques	100,133	2	50,067	7,529	,014	**
Error	53,200	8	6,650			
Total	264,933	14				

****:** Existe diferencias significativas.

De acuerdo a la Tabla 6, el ANOVA a un nivel de significancia de 0.05, determina que, si existe diferencias significativas entre los tratamientos, ya que muestra (Sig. = 0,040

< 0.05); y para los resultados de bloques, muestra (Sig. = 0,014 < 0.05) determinando también que si existe diferencias significativas entre los bloques.

Para determinar cuáles son los tratamientos y bloques que difieren entre sí, se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey (α = 0.05), obteniéndose los siguientes resultados: Para determinar cuáles son los tratamientos y bloques que difieren entre sí, se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey (α = 0.05), obteniéndose los siguientes resultados que a continuación se muestras en la siguiente tabla de resultados que se trabajó en la parcela experimental de la investigación designada par a dicho trabajo de experimentación.

A continuación, mostramos la siguiente tabla con los siguientes resultados:

Tabla 7.

Prueba de comparación múltiple de tukey para tratamientos

Prueba de comparación múltiple de tukey					
Variable dependiente: Prod_racimos					
	Tratamientos		Rendimiento (%)	Sig.	
HSD Tukey a,b	T1	Kudzu	1,67	b	
	T4	Sandia	5,00	b	
	T2	Zapallo	6,67	b	
	T3	Melón	7,00	b	
	T5	Arachis	10,00		a

*Letras diferentes indican que existen diferencias significativas entre tratamientos. Se basa en las medias observadas.
Alfa = .05.

De acuerdo a la Tabla 7, nos indica que la prueba de tukey presenta dos grupos entre los cuales existe diferencias significativas entre los tratamientos referidos, el primer grupo lo conforman el T4 = Sandia, T2 = Zapallo, T5=Arachis y T3 = Melón; y el segundo grupo está conformado por el T1=Kudzu. Determinando que el T1 = Kudzu, se diferencia de todos los demás tratamientos.

La Tabla 8, nos indica que la prueba de tukey presenta dos grupos entre los cuales existe diferencias significativas entre los bloques referidos.

Tabla 8.

Prueba de comparación múltiple de tukey para bloques

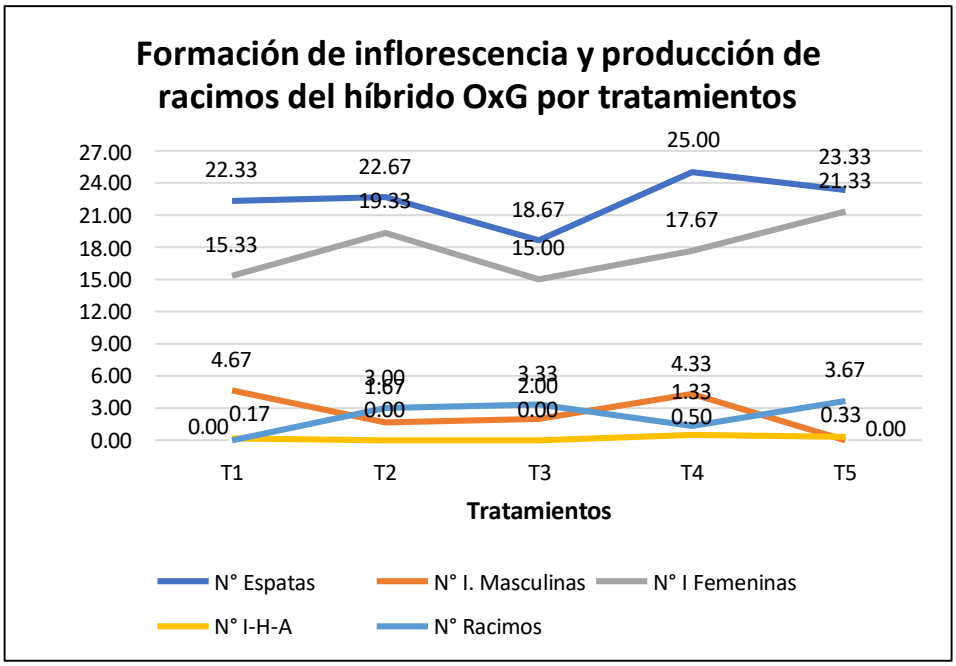
Prueba de comparación múltiple de tukey					
Variable dependiente: Prod_racimos					
	Bloques		1	Sig.	
HSD Tukey a,b	B3	Bloque 3	2,60	b	
	B1	Bloque 1	6,80	b	b
	B2	Bloque 2	8.80		a

La Tabla 8, nos indica que la prueba de tukey presenta dos grupos entre los cuales existe diferencias significativas entre los bloques. El primer grupo lo conforman el B3 = Bloque 3, y B1 = Bloque 1; y el segundo grupo está conformado por el B1 = Bloque 1 y B2 = Bloque 2.

En la siguiente Figura 9, se muestra la formación de espatas, inflorescencias masculinas, femeninas y racimos de palma aceitera por tratamientos, durante el periodo de evaluación del trabajo de investigación.

Figura 9.

Producción de racimos del hibrido OXG por tratamientos



De acuerdo a la figura 9 se define lo siguiente:

Para la formación de espatas, el T4= Sandia con 25.00, presenta el valor mas alto seguido por escala se encuentra el T5= maní forrajero con 23.33, T2= sandia con 22,67, T= 1 Kudzu con 22.33 y con el menor valor el T= melón con 18,67.

Para la formación de inflorescencias masculinas, el T1 = Kudzu con 4.67, muestra el valor más alto; le sigue el T4 = Sandia con 4.33, T3= melón con 2.00, T2= Zapallo con 1.67 y finalmente teniendo el menor valor T5= Arachis con 0.00.

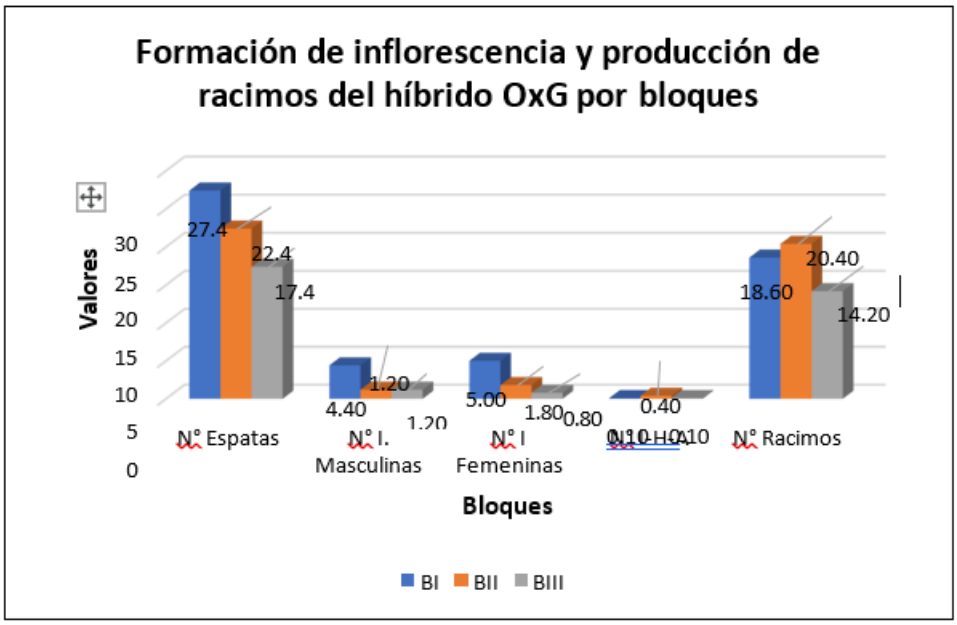
Para formación de inflorescencias femeninas, con el valor más alto se encuentra T5

=Arachis con 21.33, seguido está el T2=Zapallo con 19.33, T4= Sandia con 17.67, T1=Kudzu con 15.33 y teniendo el menor valor T3=Melón con 15.00.

Para cantidad de racimos, se encuentra con el valor más alto el T5= Arachis con 3.67, seguido el T3 =Melón con 3.33, T2= Zapallo con 3.00, T4=Sandia con 1.33 y teniendo el menor valor T= 1 Kudzu con 0.00.

Figura 10.

Producción de racimos del híbrido OXG por bloques.



La figura 10, nos muestra el promedio de producción de espatas, inflorescencias masculinas, inflorescencias femeninas y formación de racimos.

4.3. Evaluación económica del uso de coberturas.

En la Tabla 9, se observa la evaluación económica del uso de coberturas en una plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*) de un año de edad de plantación.

Tabla 9.

Evaluación económica por tratamientos

EVALUACIÓN ECONÓMICA POR TRATAMIENTOS														
		COSTO DE INSUMOS			COSTO DE SIEMBRA				COSTO DE MANTENIMIENTOS					COSTO TOTAL
	TRATAMIENTOS	Semillas Costo/kg.	Semillas Utilidad	SUB-TOTAL	Mano de obra	Trabajadores	Días	SUB-TOTAL	Mant. 1	Mant. 2	Mant. 3	Trabajadores	SUB-TOTAL	
		S/.	Kg-Gr	S/.	S/.	N°	N°	S/.	Día (Jornal) s/.	Día (Jornal) S/.	Día (Jornal) S/.	N°	S/.	SOLES
T1	Kudzu	6	8 kg	48	35	2	3	210	30	0	0	2	60	318
T2	Zapallo	400	500 gr.	200	30	2	2	120	30	30	0	2	120	440
T3	Melón	500	500 gr.	250	30	2	2	120	30	40	0	2	140	510
T4	Sandia	500	500 gr.	250	30	2	2	120	30	40	0	2	140	510
T5	Arachis	8	10 kg	80	35	2	3	210	30	40	40	2	220	510

Fuente: Elaboración propia.

La **Tabla 9**, nos muestra la evaluación económica por tratamientos; donde se observa que el T1 = Kudzu, es el tratamiento que presenta el menor valor, con S/ 318.00 nuevos soles en costo de producción; le sigue el T2 = Zapallo con S/ 440.00 nuevos soles; el T3 = Melón y T4 = Sandia, ambos con S/.510.00 nuevos soles; y el T5 = Maní Forrajero, es el tratamiento que presenta el mayor costo, con S/.510.00 nuevos soles en costo de producción.

4.4. Determinación del efecto de las coberturas en la altura y diámetro del estipe de la palma aceitera.

Mediante el procesamiento de datos correspondiente a la determinación de altura y diámetro en la plantación de palma aceitera OxG (*Elaeis guineensis x Elaeis oleífera*), mediante la aplicación de las coberturas, en la siguiente Tabla 10, se muestran el resultado del procesamiento de datos.

Tabla 10.

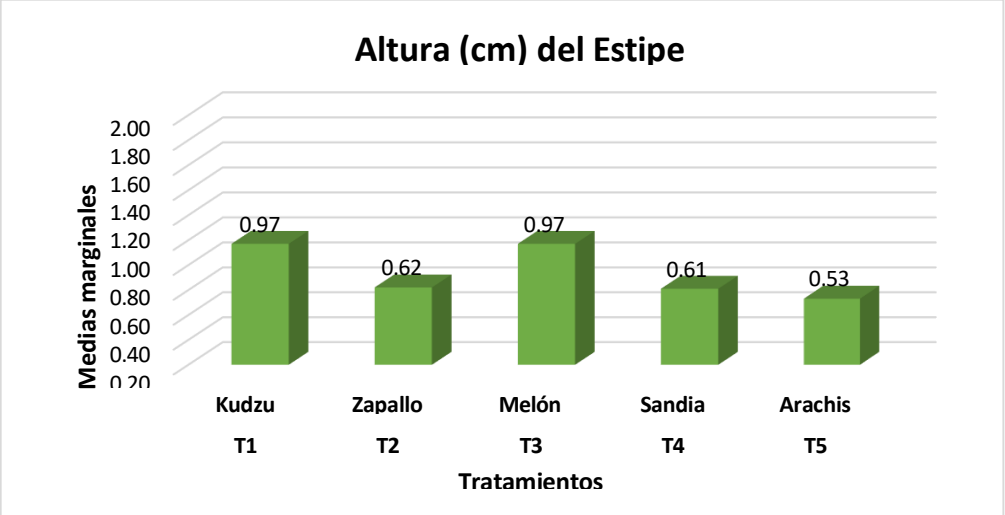
ANOVA del efecto de coberturas en la altura del estipe

Análisis de Varianza – ANOVA						
Variable dependiente: Altura de estipe						
FV	**SC**	**GL**	**CM**	**FC**	**Ft**	**Sig. (α =0.05)**
Tratamientos	6	1.03928000	0.17321333	0.68	0.6698	**Ns**
Error	8	2.02929333	0.25366167			
Total	14	3.06857333				

Ns: No existe diferencias significativas.

Figura 11.

Medias obtenidas en altura del estipe



En la Figura 11, se muestran la altura (cm) del estipe por tratamientos, observándose los valores más altos en el T1 y T3, con 0.97 cm, respectivamente.

En la siguiente Tabla 11, se muestran el resultado del procesamiento datos respecto al diámetro del estipe.

Tabla 11.

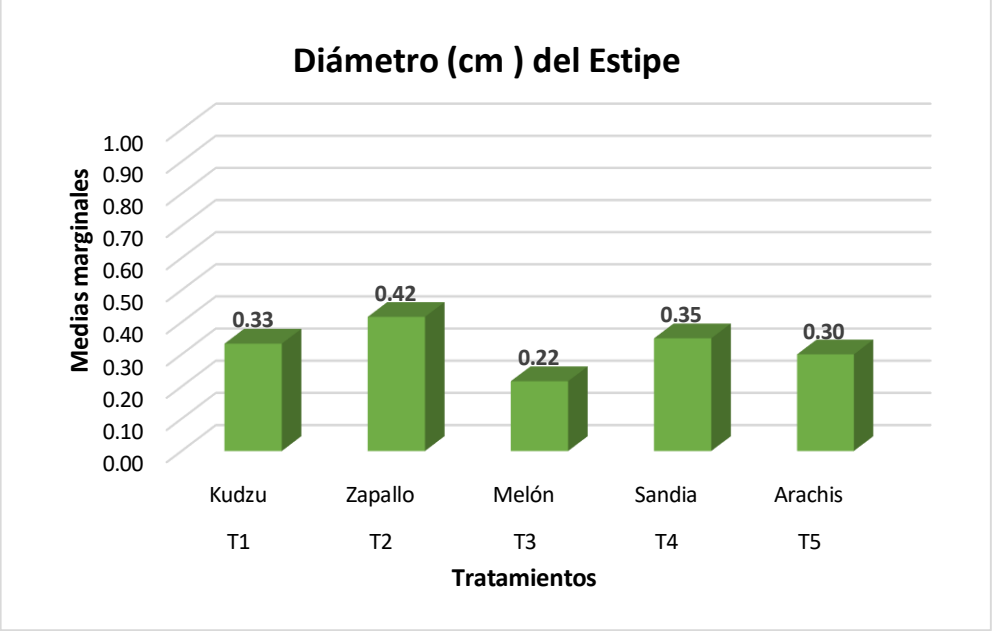
ANOVA del efecto de coberturas en el diámetro del estipe

Análisis de Varianza – ANOVA						
Variable dependiente:	**Diámetro de estipe**					
FV	**SC**	**GL**	**CM**	**F**	**p-valor**	**Sig. ($\alpha = 0.05$)**
Tratamientos	6	0.08866667	0.01477778	1.38	0.3278	**Ns**
Error	8	0.08566667	0.01070833			
Total	14	0.17433333				

Ns: No existe diferencias significativas.

Figura 12.

Medias obtenidas en diámetro del estipe



En la **Figura 12**, se muestran el diámetro (cm) del estipe por tratamientos, observándose los valores más altos en el T2 con 0.42 cm, seguido del T4 con 0.35 cm, respectivamente.

Tabla 12.

Evaluación del porcentaje (%) de insectos en la palma aceitera

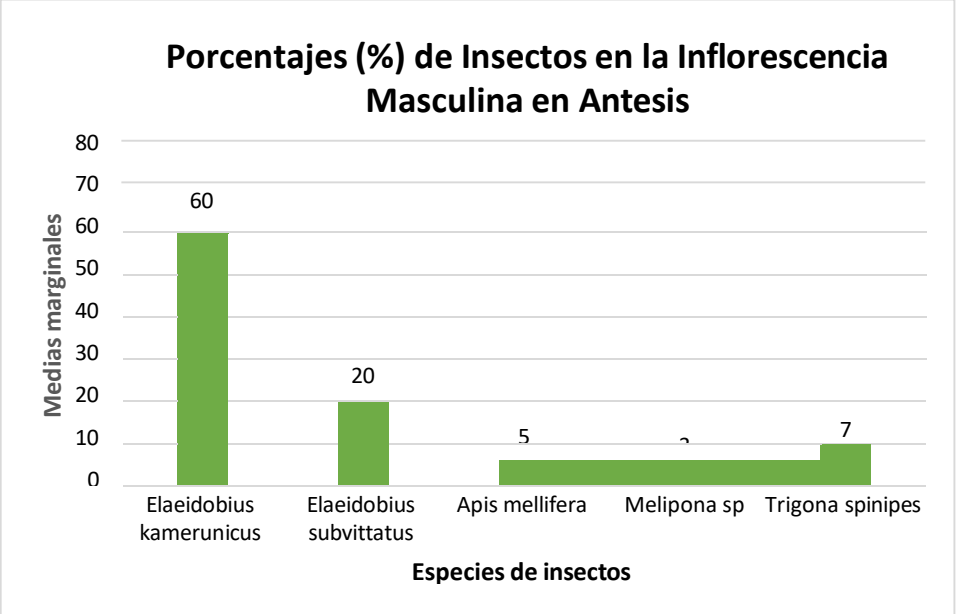
Porcentaje (%) de insectos presentes en Inflorescencias Masculinas en Antesis (IMA) de la palma aceitera							
Nombres científicos de las especies identificadas							
Elaeidobius kamerunicus	*Elaeidobius subvittatus*	*Apis mellifera*	*Melipona sp*	*Trigona spinipes*	*Synoeca surinama*	*NO Identificados*	**Base**
60	20	5	3	7	2	3	**100%**

La **Tabla 12**, nos indica el porcentaje de especies de insectos identificados en las inflorescencias masculinas en estado de antesis (IMA) en palma aceitera.

En la siguiente **Figura 13**, se muestra el porcentaje (%) de especies de insectos encontrados en las inflorescencias masculinas en estado de antesis (IMA), en la palma aceitera.

Figura 13.

Porcentajes (%) de insectos en la Inflorescencia Masculina en Antesis



La **Figura 13**, nos permite observar mayor participación de las especies *Elaeidobius kamerunicos* con el 60%, con un valor menor esta la especie *Elaeidobius subvittatus* con 20

%, *Trigona spinipes* con 7%*, Apis mellifera con un 5%, Mlipona sp* con 3%, y teniendo la menor participación *Synoeca surinama* con 2%; finalmente se resalta 3% de especies no identificas.

De acuerdo a Sánchez *et al.,* (2011), qué para garantizar la formación de racimos que puedan aprovecharse de manera comercial en híbridos interespecíficos OxG, se necesita emplear la polinización asistida, que permite liberar el polen de *E. guineensis* de manera controlada en las inflorescencias femeninas en antesis.

CAPÍTULO V.

DISCUSIÓN.

5.1. Determinación del efecto de coberturas sobre la incidencia de malezas.

De acuerdo a la Tabla 3, el ANOVA muestra un nivel de significancia de 0.05, determina que si existe diferencias significativas entre los tratamientos, donde se presentó un coeficiente de variabilidad de 0,021, y registra que no existe diferencias significativas entre los bloques mostrando un coeficiente de 0,382.

Para determinar cuáles son los tratamientos que se distinguen entre sí, se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias de tukey (α = 0.05), obteniéndose los siguientes resultados de la Tabla 4.

5.2. Determinación del efecto de coberturas sobre la polinización entomófila.

De acuerdo a la Tabla 6, el ANOVA a un nivel de significancia de 0.05, determina que, si existe diferencias significativas entre los tratamientos, ya que muestra (Sig. = 0,040 < 0.05); y para los resultados de bloques, muestra (Sig. = 0,014 < 0.05) determinando también que si existe diferencias significativas entre los bloques.

Mediante el procesamiento de datos correspondiente a la determinación del efecto de coberturas sobre la polinización entomófila durante 4 meses después de la siembra de coberturas en una plantación de palma aceitera OxG (Elaeis guineensis x Elaeis oleífera) de 2 años de haber sido establecida en campo, se obtuvieron diferentes resultados de los diferentes tratamientos en estudio, realizado en la parcela experimental.

5.3. Determinación del efecto de las coberturas en la altura y diámetro del estipe de la palma aceitera.

Mediante el procesamiento de datos correspondiente a la determinación de altura y diámetro en la plantación de palma aceitera OxG (Elaeis guineensis x Elaeis oleífera), mediante la aplicación de las coberturas, en la siguiente Tabla 10, se muestran el resultado del procesamiento de datos que nos permite observar mayor participación de las especies Elaeidobius kamerunicos con el 60%, con un valor menor esta la especie Elaeidobius subvittatus con 20%, Trigona spinipes con 7%, Apis mellifera con un 5%, Mlipona sp con 3%, y teniendo la menor participación Synoeca surinama con 2%; finalmente se resalta 3% de especies no identificas.

De acuerdo a Sánchez et al., (2011), qué para garantizar la formación de racimos que puedan aprovecharse de manera comercial en híbridos interespecíficos OxG, se necesita emplear la polinización asistida, que permite liberar el polen de E. guineensis de manera controlada en las inflorescencias femeninas en antesis.

CAPÍTULO VI.
CONCLUSIONES.

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

- La especie *Pueraria Phasoloides*, “Kudzu tropical” es el tratamiento más eficiente respecto al control de malezas.

- La especie *Arachis pintoi*, “Maní Forrajero” es el tratamiento que mostro mayor eficiencia en la influencia de la polinización entomófila.

- La especie *Pueraria Phasoloides*, “Kudzu tropical” mostro ser el tratamiento económicamente más rentable para el control de malezas.

CAPÍTULO VII.
RECOMENDACIONES.

Luego de haber analizado los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se recomienda lo siguiente:

- Instalar *Pueraria phaseoloides* “Kudzu Tropical” cómo cobertura, mediante siembras al boleo, debido a que reduciría el costo de mano de obra para siembra, y sería económicamente más rentable para su instalación.

- Instalar y evaluar la especie *Arachis pintoi* “Maní forrajero” como cobertura, mediante la aplicación de esquejes de la plántula, lo cual acortaría el tiempo de instalación, en virtud al proceso de desarrollo de las semillas.

- Realizar trabajos de investigación de *Cucúrbita pepo* “Zapallo Calabacín, como cobertura con distanciamientos entre 80 cm y de 1 metro, periódicamente, para comparar su eficacia en control de malezas, y también determinar su influencia sobre los insectos polinizadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Adam, H., Jouannic, Y., Verdeil, J.-L., (2005). *Reproductive developmental complexity in the African oil palm* (*Elaeis guineensis*, *Arecaceae*). American Journal of Botany, 92v. 1836-1852 p. Disponible en https://doi.org/10.3732/ajb.92.11.1836.

Abbona *et al.* (2007) y Neill *et al.* (2007). Lira, *et al*. (2018). *Evaluación de distintas densidades de siembra de kudzu tropical* (*Pueraria phaseoloides*) *como alternativa de cobertura vegetal en plantaciones de cacao en la zona agrícola del cantón El Triunfo, provincia del Guayas*. El Misionero del Agro. 12p. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323905176_Evaluacion_de_distintas_densid

Andrés. R. I. (2012). *Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes en calabacín* (*cucurbita pepo*). Universidad de Almería. Escuela Politécnica Superior. Tesis de pregrado. Disponible en https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/1203/PROYECTO%20ISABEL%20M ARIA%20ANDRES%20RUIZ.pdf;jsessionid=42AB9549D924AB24B3FC8B4AB38F7B9 E?sequence=1

Arévalo. P. W. (2010). *Manual técnico del cultivo de palma aceitera.* Ministerio de Agricultura. científica de sistemas e informáticas 2022.Peru. v.2, pt. 1,3 p. Disponible en https://revistas.unsm.edu.pe/index.php/rcsi/article/view/133/442

Álvaro. *et al*. (2003). *Maní forrajero perenne* (*Arachis pintoi* krapovickas y gregory). Una alternativa para ganaderos y agricultores. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2p. Disponible en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/forrajes_tropicales/pdf/Leaflets/arachis_colombia.pdf

Barrios, M, R; Fariñas, J; Silva, A, R; Sanabria, D. (2011). Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones

Agrícolas. San Agustín de La Pica. Scielo, 29 v, 29 -37 p. Disponible en https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200004 Baker citado por Alan et al., (1995). Mencionado por Pezo Pita JA .2010. Disponible en https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11957/11/11.%20CAP%C3%8DTULO%203%20MALEZAS.doc.

Benth, (1867). Pueraria phaseoloides. (MERI) Método de Evaluación Rápida de Impasividad.Mexico,1 p. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/221071/Pueraria_phaseoloides.pdf

Bonilla, M.A. (2012); García et al., (2016). La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de la literatura. Volúmen 34, N°3.53-68p. Chile. https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v34n3/art08.pdf.

Cantos, J. y Giler, R. (2012). *Comportamiento agronómico de ocho híbridos de sandía* (*Citrullus lanatus* Schard.) *en el campus de la Espam mfl*. 2011. Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Calceta,Ecuador.Disponible,en https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/22/1/Cantos%20Loor%20Javier%20 Fernando-Giler%20Meza%20Ram%C3%B3n%20Ildauro.pdf.

Cenipalma, (2015). *Guía Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite: guía para facilitadores.* Bogotá, D.C. (Colombia). 2015. 98 p. Disponible https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/1234

Corley, R.H.V., Tinker, P.B. (2016). *Evaluación de los cambios morfofisiológicos del híbrido interespecífico OxG de la palma de aceite* (*Elaeis oleifera* (Kunt) *Cortes* x *Elaeis guineensis Jacq.) bajo aplicación continua de altas concentraciones de ácido naftalenacético (ANA). Trabajo de Grado pregrado, Universidad de Pamplona.14 p. Disponible en http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3103*

Corley, R. & Tinker, P. (2015). Respuesta fisiológica de la palma de aceite a la aplicación de herbicidas al plato 2020. Bogotá, Colombia. Palmas, v .41,2 pt. 2, 27–37p. Recuperado a partir de https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/13165

Corley, R. & Tinker, P. (2015). Care and maintenance in oil palms. Respuesta fisiológica de la palma de aceite a la aplicación de herbicidas al plato,2020. Palmas, 41(2), 28 p. Recuperado a partir de https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/13165

Corley, R., & Tinker, P. (2003). The oil palm .4 edi. 562 p. Oxford: Disponible en https://doi.org/10.1002/978047075097

Corley, R. H., & Tinker, P. (2003). The oil palm. Fourth edi. 562p. Disponible en Libro Fenología xim.indd (fedepalma.org).

Corley, R. H. V. (1976). Photosynthesis and productivity. In R. H. V Corley, J. Hardon, & B. Wood (Eds.), oil palm research. 1 v.55-76 pp. Disponible en https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/107644/Generalidades%20sobre%20la%20morfolog%C3%ADa%20y%20fenolog%C3%ADa%20de%20la%2 0palma%20de%20aceite.pdf?sequence=1

Crawford L., Humphrey, Abarca R., Patricio (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de Sandia (Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. et Nakai.) [en línea]. Rengo, Chile: Boletín INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. no. 367. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.14001/6667 (Consultado: 30 de agosto de 2024).

Del campo al plato. (2020). Medida: Cobertura viva. https://www.delcampoalplato.com/wp-content/uploads/2020/10/IKI-CAP-01COBE_1.pdf

Di Benedetto, Adalberto (2005). *Manejo de cultivos hortícolas. Bases eco fisiológicas y tecnológicas*. Orientación Gráfica Ed. Buenos Aires. Argentina. 2. Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía *Citrullus lanatus* (thunb.) Matsum.et Nakai,Santiago,chile,2017.INIA,N°367, 13,18 p. Disponible en https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6667/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20367?sequence=1&isAllowed=y

Dransfield, J., & Uhl, N. (2008). *Genera Palmarum. The evolution and classification of palms.*

Royal Botanic Gardens, Kew 732 p. Disponible en https://doi.org/10.34885/92

Dransfield, J., & Uhl, N. (2008). *Genera Palmarum. The evolution and classification of palms*.

Second edi., 732 p. Disponible en Libro Fenología xim.indd (fedepalma.org).

DRAU. (2020). *Plantas arvenses sobre la producción de palma aceitera*. *Pucallpa, Perú.*

Tesis Ing. Agr. Yarinacocha, Perú, UNIA,2022, 15 p. Disponible en https://api-repositorio.unia.edu.pe/server/api/core/bitstreams/93e239c3-f0b2-4182-bfba-6bf4c8a2d10f/content

FAO (1987). *Evaluación técnica y económica del control de malezas en el primer año después del trasplante en palma aceitera* (*Elais guineensis*), Jácome Tesis Ing. Zamorano, Honduras.2001; 14 p. Disponible en https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1452/1/T1316.pdf

Flower *et al.* (2012); Samedani *et al.* (2010) y Lira *et al.* (2018). *Evaluación de distintas densidades de siembra de kudzú tropical* (*Pueraria phaseoloides*) *como alternativa de cobertura vegetal en plantaciones de cacao en la zona agrícola del cantón*. El Triunfo, provincia del Guayas. El Misionero del Agro. 12p. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323905176_Evaluacion_de_distintas_densidades_de_siembra_de_kudzu_tropical_Pueraria_phaseoloides_como_alternativa_de_cobertura_vegetal_en_plantaciones_de_cacao_en_la_zona_agricola_del_canton_El_Triunfo_provincia.

Forero Hernández, D. C.; Hormaza Martínez, P. A.; Moreno Caicedo, L. P.; Ruiz Romero, R. (2012). Evaluación de los cambios morfofisiológicos del híbrido interespecífico OxG de la palma de aceite (Elaeis oleifer (Kunt) Cortes x Elaeis guineensis Jacq.) bajo aplicación continua de altas concentraciones de ácido naftalenacético (ANA). Trabajo de Grado pregrado, Universidad de Pamplona.14 p. Disponible en http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3103

Garita Cruz, IJ. (2011). Manejo de malezas en palma aceitera: primer congreso regional de palma de aceite(Diapositiva) Tela, Honduras.1 diapositiva, color (Investigación y desarrollo Duwest Inc. Disponible en https://www.pronagro.sag.gob.hn/wp-content/uploads/2022/04/Manejo-malezas-en-palma.pdf

Govaerts, R., & Dransfield, J. (2005). *World Checklist of Palms*; Royal Botanic Gardens Kew. 240 p. Disponible en Libro Fenología xim.indd (fedepalma.org)

Guevara Bonilla, M. Arguedas Gamboa, M. Arias Aguilar, D. Briceño Elizondo, E. Esquivel Segura, E. (2018). *Utilización de cultivos de cobertura como alternativa para el control de malezas*, *aumento de la fertilidad y maximización del crecimiento en plantaciones forestales comerciales recién establecidas*. Proyecto de investigación. Instituto tecnológico de Costa Rica; Escuela de Ingeniería Forestal. Disponible en https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/11074/utilizacion_cultivos_cobert ura_alternativa_control.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Hardon, J. J., Williams, C., & Watson, I. (1969). *Leaf área and yeiel in theoilpalm in Malaya* (5 ed.). Malaya: s.n. https://www.cenipalma.org/actualidad/cenipalma-presenta-alternativa-del-hibrido-oxg-ante-la-enfermedad-pudricion-del-cogollo-presente-en-plantaciones-del-magdalena/

INIA (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón (Cucumis melo L.) Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Chile. Boletín N°366, 15 p. Disponible https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6666/Bolet%C3%ADn%20INIA

KOGAN, M. y PÉREZ, A. (2003). Fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de acción de los herbicidas. Editorial Universidad Católica de Chile, Chile 192 p. Disponible en Herbicidas: Fundamentos Fisiológicos y Bioquímicos del Modo de Acción | Request PDF (researchgate.net)

Lemus Silva, JA. (2013). *Métodos de establecimiento de Kudzu* (*Pueraria phaseoloides*, FMB) como cultivo de cobertura en el sistema de producción de palma de aceite (*Elaeis guineensis*, Jacq.); Sayaxche, Petén Tesis Ing. Coatepeque, Guatemala, URL. 35-36p.Disponible en http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/17/Lemus-Juan.pdf

Lira, Alejandro y Alvarado Aguayo MSc, Allan y Maridueña, Braulio & David, Wilmer. (2018).

Evaluación de distintas densidades de siembra de kudzu tropical (*Pueraria phaseoloides*) *como alternativa de cobertura vegetal en plantaciones de cacao en la zona agrícola del cantón*. El Triunfo, provincia del Guayas. El Misionero del Agro. 7-21p. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/323905176_Evaluacion_de_distintas_densidades_de_siembra_de_kudzu_tropical_Pueraria_phaseoloides_como_alternativa_de_cobertura_vegetal_en_plantaciones_de_cacao_en_la_zona_agricola_del_canton_El_Tr iunfo_provincia.

Loker, W.M. (2004). *Manejo Integrado del kudzu* (*Pueraria Lobata*) *en la agricultura*. Tesis Moyobamba- Perú 2012. Universidad Nacional de San Martin.N°022711-12p.

Disponible en https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/123/1/22711.pdf

López Murcia J, E. (2014). *Evaluación de los cambios morfofisiológicos del híbrido interespecífico OxG de la palma de aceite* (*Elaeis oleifera* (Kunt). Disponible en

http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3103Cortes x Elaeis guineensis Jacq.) bajo aplicación continua de altas concentraciones de ácido naftalenacético (ANA). Trabajo de Grado pregrado, Universidad de Pamplona.14 p.

Disponible en http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/3103

Mario, P. (2021). *Cultivos de cobertura para el control de malezas*. Trabajo final para Grado Académico, Argentina, Universidad Nacional de Córdova. https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/20871/Cultivos%20de%20cobertura%20 para%20el%20control%20de%20malezas_Porta.pdf?sequence=1&isAllowed=y .

Menchaca. (1959). *El Cultivo de la Calabacita* (*Cucurbita pepo* L.). Tesis Buenavista, Saltillo

,México, Universidad Autónoma Agraria.18-20 p. http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1201/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20CALABACITA%20%28Cucurbita%20pepo%20L.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

McGUIRE, C. (2000). *Manejo Integrado del kudzu* (*Pueraria Lobata*) *en la agricultura*. Tesis Moyobamba- Perú 2012. Universidad Nacional de San Martin.N°022711,9. Disponible en https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/123/1/22711.pdf

Montes Jara, M. G. (2020). Efecto de densidad de siembra sobre el rendimiento en melón (Cucumis melo L.), var Súper Torreón F1 en el valle de Huaral, 2016.

Murillo, B. (1970). *Cultivo de Calabacín*. Madrid. Publicaciones de Extensión Agraria. 7 v .3 p.

Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1973_07.pdf

Pitty y Muñoz (1993). *Evaluación técnica y económica del control de malezas en el primer año después del trasplante en palma aceitera* (*Elais guineensis*), Jácome Tesis Ing. Zamorano, Honduras.2001; 14 p. Disponible en https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1452/1/T1316.pdf

Peñaloza A., Patricia. (2001). Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón (Cucumis melo L.) Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Chile. Boletín N°366, 16 p.

Disponible en https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6666/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20366?sequence=1&isAllowed=y

Peñaloza A., Patricia. (2001). Semillas de hortalizas, Manual de producción, Universitarias del paraíso. Ed, Chile, 2. Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía Citrullus lanatus (thunb.) Matsum.et Nakai, Santiago, chile, 2017. INIA, N° 367, 12p. Disponible en https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6667/Bolet%C3%ADn%20INIA%20N%C2%B0%20367?sequence=1&isAllowed=y

Reeves, D.W. y Touchton, J.T. (1991). *Leguminosas como cultivo de cobertura, Universidad de la república, Uruguay, 2004*. Informaciones agronómicas del cono sur N°21.1p.

Disponible en https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5cc20a5366299.pdf

Rincón, CA. Cuesta, MPA. Pérez, BR. Lascano, CE. Ferguson, J. (1992). *Maní Forrajero Perenne* (*Arachis pintoi* Krapovikas y Gregory): una alternativa para ganaderos y agricultores. Instituto Colombiano Agropecuario (lCA). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Boletín técnico ICA No. 219. 3-4 p. Disponible en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/ICA_000045C.2_Man%C3%AD_forrajero_p erenn,e_Arachis_pintoi_Krapovickas_y_Gregory_Una_alternativa.pdf

Ruiz, E. y Molina, D. (2014). *Beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas en palma de aceite y otros cultivos permanentes*: una revisión de literatura. Palmas, 35(1), 53-64

Sánchez, Á., Daza, E., Ruiz, R., & Romero, H. (2011). *Polinización asistida en palma de aceite.* Referenciación competitivo al proceso de polinización artificial en cultivares híbridos interespecíficos OxG: Coari x La Mé, Boletín Cenipalma N°. 40, 2021, Bogotá, 8 disponible en file:///C:/Users/PC_CARSA/Downloads/ahernandezcalderon,+Boletin+40%20(1).pdf

Sánchez *et al.* (2011). *Guía de bolsillo Polinización asistida en el híbrido interespecífico Elaeis oleífera x Elaeis guineensis (OxG).* CENIPALMA (Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite 2017.) Bogotá, Colombia. N°118, 5p. Disponible en,https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/107665/Guia de bolsillo Polinizaci%c3%b3n asistida en el h%c3%adbrido interespec%c3%adfico OxG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tamaro (1951). *El Cultivo de la Calabacita* (*Cucurbita pepo* L.). Tesis Buenavista, Saltillo

,México,Universidad Autonoma Agraria.18-20 p. http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1201/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20CALABACITA%20%28Cucurbita%20pepo%20L.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tarrilo Chasnamote, F. (2012). *Leguminosas de cobertura y su efecto en el aporte de biomasa y macronutrientes en un suelo ácido. Tarapoto - San Martín*. Tesis Ing. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 37 p. Disponible en https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/2913/T%20631.%20452%20T22.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 1.

Evidencias fotográficas del trabajo experimental realizadas en el campo.

Figura 14A. *Reconocimiento de la parcela experimental.*



Figura 15A. *Corte de estacas*



Figura 16A. *Punta de estacas*



Figura 17A. *Pintado de estacas*



Figura 18A. *Semilla y siembra de cobertura T1*



Figura 19A. *Semilla T2*



Figura 20A. *Semilla T3*



Figura 21A. *Semilla T4*



Figura 22A. *Semilla T5*



Figura 23A. *Desarrollo vegetativo de coberturas.*



Figura 24A. *Crecimiento final*



Figura 25A. *Floración de coberturas T1*



Figura 26A. *Floración T2*



Figura 27A. *Floración T3*



Figura 28A. *Floración T4*



Figura 29A. *Floración T5*



Figura 30A. *Evaluación de plantas*



Figura 31A. *Evaluación T2*



Figura 32A. *Producción y cosecha de coberturas. Producción T2*



Figura 33A. *Cosecha T2.*



Figura 34A. *Producción T3*



Figura 35A. *Evaluación 2. Muestra 1*



Figura 36A. *Evaluación 2. Muestra 2*



Figura 37A. *Deshierbo mecanizado. Muestra 1 y 2.*

