UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA



Efecto de plantas arvenses sobre la producción del cultivo de *Elaeis guineensis* (palma aceitera) en el Distrito de Neshuya - Ucayali

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

PRESENTADO POR:

Bach. Elia Elizabeth Novoa Rengifo

ASESOR:

Dr. Juan Luis Pérez Marín

YARINACOCHA – PERÚ

2022

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala destinada para la sustentación de la tesis, Campus universitarios de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarinacocha Provincia de Coronel Portillo Ciudad de Pucallpa, a las 16 horas del día martes 15 de marzo del 2022, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el M.Sc. José Sánchez Choy Sánchez, e integrado por: MSc. Jhon Aviles Sandi y Ing. MSc. Manuel Chuyma Tomaylla en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sustentación de tesis titulada: **«Efecto de plantas arvenses sobre la producción del cultivo de Elaeis guineensis L (palma aceitera) en la localidad de Neshuya – Ucayali»**, cuya responsabilidad corresponde al Bachiller: **ELIA ELIZABETH NOVOA RENGIFO;** fin de optar el Título Profesional de **Ingeniero Agroforestal Acuícola**. Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado. Cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Ing. M.Sc. José Sánchez Choy Sánchez	26
Miembro	Ing. MSC. Jhon Aviles Sandi	25
Miembro	Ing. MSC. Manuel Chuyma Tomaylla	26
Promedio		26

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizo el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente. sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **APROBADO**, asignándole un calificativo de **26 puntos**, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las 17:07 horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Nombre: Msc. José Sánchez Choy Sánchez **Presidente**	Ing. MSC. Jhon Aviles Sandi **Miembro**
Ing. MSC. Manuel Chuyma Tomaylla **Miembro**	

Nombre Asesor: Dr. Juan Pérez Marín

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

N°017-2022

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

EVALUACIÓN DE PLANTAS ARVENSES SOBRE LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ELAEIS GUINEENSIS (PALMA ACEITERA) EN EL DISTRITO DE NESHUYA - UCAYALI.

Cuyo autor es : **NOVOA RENGIFO, ELIA ELIZABET.**

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 19%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **SI contiene un porcentaje aceptable de similitud y/o plagio, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 25/03/2022

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

DEDICATORIA

A Dios, que es la fuente divina de nuestra luz, sabiduría y a su voluntad por permitirme darme la vida y la salud completa para lograr alcanzarel primer fruto de un arduo trabajo y ser un profesional competente y útil a la sociedad. Como también a nuestro Dios por brindarme la inteligencia y los conocimientos para lograr la meta anhelada de ser un profesional.

A mis queridos padres Oscar Novoa y Rita Rengifo, a mi querida hermana Marycielo Novoa, como también a mis recordados abuelos que en mi mente estarán presentes siempre quienes me dan la luz para dar mis pasos firmes y seguros en esta vida, quienes me brindan el amor fraternal lleno de comprensión y al apoyo incondicional como de los sabios consejos y orientaciones durante el transcurso del tiempo para lograr ser un profesional competente.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a mis padres, hermanos que me brindaron su apoyo, y ayuda personal para el desarrollo de la presente investigación y lograr la meta deseada,

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, por haberme acogido durante estos años de permanencia universitaria y darme la oportunidad de realizar la aspiración de ser profesional.

A la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales, a los docentes de la Carrera Agroforestal Acuícola, por la orientación académica e impartir los conocimientos y experiencias.

Al Ing. Dr. Juan Luis Pérez Marín, por su valiosa orientación, apoyo y confianza como asesor durante todo el proceso de la investigación.

Al Ing. M.Sc. José Gerardo Sánchez Choy, Ing. M.Sc.John Edwar Avilés Sandi, Ing. M.Sc. Manuel Mario Chuyma Tomaylla, por el aporte de sugerencias, recomendaciones y revisión de la investigación.

A todas aquellas personas que de una u otra manera fueron partícipes en apoyarme para el desarrollo de la investigación y lograr mi ansiado anhelo de ser profesional.

INDICE

Pg.

RESUMEN……11

ABSTRACT……12

I. INTRODUCCIÓN…..…… 13

II. REVISIÓN DE LITERATURA…… 18

2.1. Antecedentes de la investigación…….. 18

2.1.1. A nivel local…… 18

2.1.2. A nivel nacional…….. 19

2.1.3. A nivel internacional…… 20

2.2. Bases teóricas…… 20

2.2.1. Plantas arvenses o malezas……..…… 20

2.2.2. Características de plantas arvenses……..…….. 22

2.2.3. Clases de plantas arvenses…… 22

2.2.4. Utilidad de plantas arvenses…… 22

2.2.5. Ecología de las especies de plantas arvenses……... ……..... 23

2.2.6. Métodos para controlar las especies de plantas arvenses…… 23

2.2.7. Control químico para controlar las especies arvenses…… 24

2.2.8. Especies nectaríferas y benéficas de plantas arvenses en palma aceitera……..... 24

2.2.9. Clasificación de plantas arvenses…… …… 26

2.2.10. Identificación de plantas arvenses……... 26

2.2.11. Dominancia de plantas arvenses sobre la palma aceitera …… 26

2.2.12. Generalidades del cultivo de *Elaeis guineensis* (palma aceitera) …… 27

2.2.12.1. *Elaeis guineensis* (palma aceitera) …… 27

2.2.12.2. Origen ……..... 27

2.2.12.3. Clasificación taxonómica ……..… 27

2.2.12.4. Características botánicas…….. 28

2.2.12.5. Características de sistemas productivos……. 29

2.2.12.6. Control de malezas…… 29

2.3. Definición de términos básicos…… 30

III. MÉTODOS…… 32

3.1. Ubicación y descripción del a de estudio……32
3.2. Identificación y descripción del material experimental…… 34
3.3. Procedimiento…… 34
3.3.1. Fase de campo…….....…… 34
3.3.1.1. Obtención de muestras del suelo...…… 34
3.3.1.2. Obtención de muestras foliares……...…… 35
3.3.1.3. Raleo de hojas bajeras en palma aceitera…….. 35
3.3.2. Evaluación de las variables del estudio …… 35
3.3.2.1. Identificación de plantas arvenses …….. 35
3.3.2.1.1. Cantidad de especies arvenses…… 35
3.3.2.1.2. Características botánicas de especies arvenses…… 35
3.3.2.2. Dominancia de plantas arvenses…… 36
3.3.2.2.1. Densidad de plantas arvenses …… 36
3.3.2.2.2. Altura de plantas arvenses…… 36
3.3.2.2.3. Frecuencia de plantas arvenses…… 36
3.3.2.2.4. Proliferación de plantas arvenses……36
3.3.2.3. Beneficios de plantas arvenses…… 36
3.3.2.3.1. Cobertura del suelo……36
3.3.2.3.2. Conservación de la humedad del suelo…… 37
3.3.2.3.3. Conservación de la erosión del suelo…… 37
3.3.2.3.4. Valor de importancia…….. 37
3.3.2.3.4.1. Cantidad frutos/racimo/planta…… 37
3.3.2.3.4.2. Peso frutos/racimo/planta…… 38
3.3.2.3.4.3. Peso racimo/planta……38
3.4. Variables…… 39
3.5. Población y muestra…… 40
3.5.1. Población…… 40
3.5.2. Muestra…… 40
3.6. Tratamientos…… 40
3.7. Recolección de los datos…… 41
3.7.1. Fuentes de información…… 41
3.7.2. Unidad experimental y dición…… 41
3.7.2.1. Unidad experimental…… 41

3.7.2.2. Unidad de medición…… 41
3.7.3. Tipo de muestreo…… 42
3.7.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos…… 42
3.8. Procesamiento de los datos…… 42
3.8.1. Diseño estadístico…… 42
3.8.2. Modelo matemático…… 42
3.8.3. Análisis estadístico…… 42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN…… 43
4.1. Identificación de plantas arvenses ……43
4.1.1. Cantidad de especies arvenses …… 43
4.1.2. Características botánicas de plantas arvenses identificadas…… 45
4.1.2.1. *Desmodium ovalifolium* (pega pega) …… 45
4.1.2.2. *Pueraria phaseloides* (kudzu) ..…….. 46
4.1.2.3. *Arachis pintoi* (frijol forrajero)…….. 47
4.1.2.4. *Urena lobata* (urena)…… 49
4.1.2.5. *Stachytarpheta cavennensis* (verbena)…… 50
4.1.2.6. *Cassia reticulata* (retama)…… 51
4.1.2.7. *Solanum nigrum* (yerbamora)……52
4.1.2.8. *Pitynogramma calomelanos* (helecho)……53
4.2. Dominancia de especies arvenses…….. 55
4.2.1. Densidad de plantas arvenses…… 55
4.2.2. Altura de plantas arvenses……57
4.2.3. Frecuencia estimada de plantas arvenses…… 59
4.2.4. Proliferación estimada de plantas arvenses…….. 61
4.3. Beneficios de plantas arvenses……64
4.3.1. Cobertura del suelo……64
4.3.2. Conservación de la humedad del suelo…… 66
4.3.3. Conservación de la erosión del suelo…… 69
4.3.4. Valor de importancia……... 70
4.3.4.1. Cantidad frutos/racimo/planta……70
4.3.4.2. Peso frutos/racimo/planta…… 74
4.3.4.3. Peso racimo/planta…… 78

V. CONCLUSIONES…….. 82
VI. RECOMENDACIONES…… 83
VII. BIBLIOGRAFÍA…… 84
VIII. ANEXOS…… 90
8.1. Análisis físico químico del sustrato de la muestra del suelo por tratamiento……. 91
8.2. Análisis foliar de palma aceitera de los tratamientos…….. 92
8.3. Validación de demarcación de cuadrículas, reconocimiento e identificación
De especies arvenses…… 93
8.4. Iconografía del desarrollo de la investigación…… 94

LISTA DE TABLAS

En el texto

Pg.

1. Datos meteorológicos de temperatura, precipitación, humedad relativa, del Caserío Unión y Víctor Raúl durante los meses del estudio……. …… 45
2. Operacionalización de variables……46
3. Distribución de tratamientos en el campo definitivo …….. 47
4. Cantidad de especies arvenses identificadas……... 49
5. Promedio de densidad de plantas arvenses por subparcelas /tratamiento. ……..…50
6. Altura de plantas arvenses por tratamiento (cm) …… 51
7. Correlación entre densidad y altura de plantas …….. 52
8. Promedio de frecuencia estimada de plantas arvenses por tratamiento …… 53
9. Correlación entre densidad de plantas y frecuencia estimada ……56
10. Promedio de proliferación estimada de plantas arvenses por tratamiento (%) …… 58
11. Correlación entre densidad de plantas y proliferación estimada …….. 60
12. Promedio de cobertura de suelo de plantas arvenses por tratamiento (%)…….. 62
13. Correlación entre densidad de plantas arvenses y cobertura del suelo …… 65
14. Promedio de humedad de plantas arvenses por tratamiento (%) …… 67
15. Correlación entre densidad de plantas y conservación de humedad del suelo …… 68
16. Promedio de conservación de la erosión del suelo de plantas arvenses por tratamiento (%)…… 69
17. Correlación entre densidad de plantas y conservación de erosión del suelo……70
18. Estadísticos descriptivos de la cantidad de frutos/racimo/planta/tratamiento ……71
19. Pruebas de normalidad de la cantidad de frutos/racimo…….. 72
20. Prueba de ANOVA para la cantidad de frutos/racimo/planta…… 72
21. Relación de cobertura de plantas arvenses en la cantidad de frutos/racimo…… 73
22. Estadísticos descriptivos del peso del fruto/racimo/planta (g)…… …75
23. Pruebas de normalidad del peso del fruto/racimo/planta……. 75
24. Prueba ANOVA del peso del fruto/racimo/planta …… ……. 76
25. Relación de cobertura de plantas arvenses en el peso de frutos por racimo…….. 77
26. Estadísticos descriptivos del peso del racimo/planta (k)…… 78
27. Pruebas de normalidad del peso del racimo/planta/tratamiento……. 79
28. Prueba ANOVA del peso del racimo/planta/tratamiento ..…… 79
29. Relación de cobertura de plantas arvenses en el peso de racimos……80

LISTA DE FIGURAS

En el texto Pg.

1. *Desmodium ovalifolium* (pega pega) ……. …… 33
2. *Pueraria phaseloides* (kudzu) …….. 39
3. *Arachis pintoi* (frijol forrajero) …… 40
4. *Urena lobata* (urena)……...……...……44
5. *Stachytarpheta cayennensis* (verbena)…….. 56
6. *Cassia reticulata* (retama)…….. 57
7. Solanun nigrum (yerbamora)…….. 58
8. *Pitygramma calomelanos* (helecho)……60
9. Densidad de plantas arvenses por tratamiento…… 60
10. Altura promedio de plantas arvenses por tratamiento…… 62
11. Frecuencia estimada de plantas arvenses por tratamiento…… 63
12. Proliferación estimada de plantas arvenses por tratamiento…….. 65
13. Cobertura del suelo de plantas arvenses por tratamiento……. 65
14. Conservación de la humedad del suelo de plantas arvenses…… 67
15. Conservación de la erosión del suelo de plantas arvenses por tratamiento……70
16. Promedio de la cantidad de frutos/racimo/planta/tratamiento…… 71
17. Peso promedio del fruto/racimo/planta/tratamiento…… 75
18. Peso promedio de racimo/planta/tratamiento……78

En el anexo **Pg.**

19. Parcela de palma aceitera para el estudio……93
20. Demarcación de las unidades experimentales…… 93
21. Investigador con asesor en plena investigación…… 93
22. Parcelación terminada con rótulos del lugar correspondiente…… 93
23. Raleo de hojas bajeras…… 94
24. Toma de muestra foliar…… 94
25. Toma de muestra del suelo…… 94
26. Investigadora evaluando las plantas arvenses…… 94
27. Hoja de planta arvense de helecho……95
28. Planta arvenses para su identificación…… 95
29. Frutos de palma aceitera…….. 95
30. Racimos para evaluar cantidad, peso fruto, peso racimo…… 95

Efecto de plantas arvenses sobre la producción del cultivo de *Elaeis guineensis* (palma aceitera) en el Distrito de Neshuya - Ucayali

Elia Elizabeth Novoa Rengifo[1], Juan Luis Pérez Marín[2]

RESUMEN

El objetivo del estudio fue identificar, evaluar la dominancia y los beneficios de plantas arvenses sobre la producción de *Elaeis guineensis* (palma aceitera) en el Distrito de Neshuya – Ucayali. Se utilizó 2 tratamientos, el T_1 (parcelas sin plantas arvenses) en el caserío de Unión (km 75 CFB) y el T_2 (parcelas con plantas arvenses) en el caserío de Víctor Raúl (km 64 CFB), evaluándose plantaciones de 10 años, correspondiendo a 7 años en producción. Se utilizó en la investigación el diseño completamente al azar (DCA) con dos (2) tratamientos y cinco (5) repeticiones, 10 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron: Identificación de plantas arvenses: cantidad de especies arvenses, características botánicas; dominancia de plantas arvenses: densidad, altura, frecuencia, proliferación; beneficios: cobertura del suelo, conservación de humedad del suelo, conservación de erosión del suelo, valor de importancia: cantidad de frutos, peso frutos/racimo/planta, peso racimo/planta. Se obtuvieron como resultados la identificación de 8 especies de plantas arvenses: *Desmodium ovalifolium* (pega pega), *Pueraria phaseloides* (kudzu), *Arachis pintoi* (frijol forrajero), *Urena lobata* (urena), *Cassia reticulata* (retama), *Stachytarpheta cavennensis* (verbena), *Solanum nigrum* (yerbamora), *Pityrogramma calomelanos* (helecho). Se describió las características botánicas de cada especie identificada. La planta arvense más dominante fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu), mayor densidad obtuvo el *Desmodium ovalifolium* (pega pega) de 7 m^2, mayor altura de plantas de 92.6 cm obtuvo la *Urena lobata*, mayor frecuencia estimada obtuvo el *Desmodium ovalifolium* (pega pega) de 19.2 %, en proliferación el *Desmodium ovalifolium* (pega pega) fue mayor logró el 27 %. En beneficios de especies arvenses, *Pueraria phaseloides* (kudzu) alcanzó mayor cobertura de 32.2 %, *Pueraria phaseloides* (kudzu) obtuvo mayor conservación de la humedad del suelo de 58.4 %, *Pueraria phaseloides* (kudzu) conservó mejor la erosión del suelo en 55.2 %. En cuanto al valor de importancia, se logró mejores resultados en el T_2 (parcela con plantas arvenses), obteniéndose 1592 frutos/racimo/planta, 11.08 gramos fruto/racimo/planta, 17.67 kilos/racimo/planta, en relación con el T_1 (parcela sin plantas arvenses) que fueron menores. Se concluye; que se logró identificar 8 especies de plantas arvenses que predominan en plantaciones de palma aceitera, la especie arvenses más dominante fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu), en valor de importancia, se logró mejores resultados en el T_2 (parcelas con plantas arvenses), obteniéndose mayor cantidad de frutos, mayor peso de frutos/racimo/planta, mayor peso racimo/planta.

Palabras claves: plantas arvenses, dominancia, cobertura.

[1] Tesista de la carrera profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola – UNIA.

[2] Docente, de la carrera profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola – UNIA.

Efect of weed plants on the production of the *Elaeis guineensis* (oil palm) crop in the District of Neshuya - Ucayali

Elia Elizabeth Novoa Rengifo[1], Juan Luis Pérez Marín[2]

ABSTRACT

The objective of the study was to identify, evaluate the dominance and benefits of weed plants on the production of Elaeis guineensis (oil palm) in the District of Neshuya - Ucayali. Two treatments were used, T1 (plots without weedy plants) in the Unión hamlet (km 75 CFB) and T2 (plots with weedy plants) in the Víctor Raúl hamlet (km 64 CFB), evaluating 10-year plantations, corresponding to 7 years in production. The completely randomized design (DCA) with two (2) treatments and five (5) repetitions, 10 experimental units, was used in the investigation. The variables evaluated were: Identification of weed plants: number of weed species, botanical characteristics; dominance of weed plants: density, height, frequency, proliferation; benefits: soil cover, soil moisture conservation, soil erosion conservation, value of importance: number of fruits, weight of fruits/bunch/plant, weight of bunch/plant. The results obtained were the identification of 8 species of weed plants: *Desmodium ovalifolium* (pega pega), *Pueraria phaseloides* (kudzu), *Arachis pintoi* (forage bean), *Urena lobata* (urena), *Cassia reticulata* (broom), *Stachytarpheta cavennensis* (verbena), *Solanum nigrum* (yerbamora), *Pityrogramma calomel* (fern). The botanical characteristics of each identified species were described. The most dominant weed plant was *Pueraria phaseloides* (kudzu), the highest density was obtained by *Desmodium ovalifolium* (pega pega) of 7 m2, the highest plant height of 92.6 cm was obtained by *Urena lobata*, the highest estimated frequency was obtained by *Desmodium ovalifolium* (pega pega) of 19.2%, in proliferation *Desmodium ovalifolium* (sticks sticks) was higher, reaching 27%. In benefits of weed species, *Pueraria phaseloides* (kudzu) reached greater coverage of 32.2 %, *Pueraria phaseloides* (kudzu) obtained greater conservation of soil moisture of 58.4 %, *Pueraria phas*eloides (kudzu) conserved better soil erosion in 55.2 %. Regarding the value of importance, better results were achieved in T2 (plot with weed plants), obtaining 1592 fruits/bunch/plant, 11.08 grams fruit/bunch/plant, 17.67 kilos/bunch/plant, in relation to T1 (plot without weed plants) that were lower. It concludes; that it was possible to identify 8 species of weed plants that predominate in oil palm plantations, the most dominant weed species was *Pueraria phaseloides* (kudzu), in importance value, better results were achieved in T2 (plots with weed plants), obtaining greater quantity of fruits, greater weight of fruits/bunch/plant, greater weight of bunch/plant.

Keywords: weed plants, dominance, coverage.

[1] Thesis of the professional career of Aquaculture Agroforestry Engineering - UNIA.

[2] Teacher, of the professional career of Aquaculture Agroforestry Engineering - UNIA.

I. INTRODUCCIÓN

Durante la etapa de producción de la palma aceitera africana de *Elaeis guineensis* se asocian plantas arvenses, algunas benéficas como otras dañinas (malezas), propiciando competencia con los nutrientes del suelo y subsuelo, razón importante que en la agricultura se considera a las plantas arvenses como indeseables dentro de los agroecosistemas (Rodas 2004). Sin embargo, para Valdés (2016) los agricultores del trópico lo conservan por su valor económico (sirve como alimento de animales) y beneficios (retienen nutrientes, controlan la erosión, sirven de cobertura del suelo, mantienen la humedad). Razón por la cual la presente investigación evaluará los resultados tanto positivos como negativos de los efectos de las plantas arvenses sobre la producción de palma aceitera. (Castañeda 2020).

La ventaja de contar con plantas arvenses en plantaciones son diversas, siendo el más importante la mejora del suelo por la incorporación de nitrógeno, fósforo, calcio, potasio, calcio, fierro, zinc, magnesio entre otros, uno de las desventajas es que cuando las plantaciones no cuentan con plantas arvenses el suelo sufre constante erosión y perdida de nutrientes que afectan a la producción del cultivo (Alarcón *et a*l 2019).

La fertilización del suelo donde existen plantas arvenses se realiza en pequeñas cantidades para compensar la deficiencia de nitrógeno, calcio, magnesio, potasio, fósforo, zinc, fierro, que influyen en las mejoras de la producción como en la calidad de frutos al equilibrar los niveles de macro y micronutrientes del suelo (Quispe 2019).

Las plantas arvenses influyen en la producción por que proporcionan al suelo elementos importantes como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, zinc, fierro y otros, que interactúan con la humedad del suelo, logrando que las plantas asimilen los elementos necesarios en la cantidad requerida por las plantas, mejorando la producción y calidad del fruto (Solano 2020).

La respuesta del hombre al enunciado de plantas arvenses y no arvenses, se debe a que cuando se hace referencia a plantas arvenses se está refiriendo al total de especies que crecen entre ellas benéficas y no benéficas, y cuando se refiere solamente a arvenses se da por entender que se está refiriendo solamente a plantas benéficas que habitan en una plantación de cultivo (Castañeda 2020).

La planta arvenses más recomendada y utilizada en el establecimiento de plantaciones de cultivo en plantaciones de palma aceitera es el Kudzu, que aporta nitrógeno y otros nutrientes

al asuelo (Rendón *et al*. 2017).

La humedad alta en selos donde están instalados los cultivos de palma aceitera, perjudica la producción, siendo el más estable la humedad moderada, la cual proporciona mejoras en la calidad del fruto e incrementa la producción al permitir que las plantas asimilen en forma adecuada los nutrientes del suelo al interactuar con los elementos macro y micronutrientes (Ruiz 2015).

La especie arvenses de kudzu crea un ambiente de microclima favorable en plantaciones de palma aceitera, debido a la conservación de la humedad moderada y del aporte de macro y micronutrientes que la planta de palma necesita para su alimentación y proporcionar mejor calidad del fruto e incrementar la producción (Miranda y Duran 2016).

Las plantas arvenses proporcionan nitrógeno y elementos minerales como P, K, Ca, Mg, Zn, Fe y otros, desde el punto de vista natural por simbiosis de la planta con el medio ambiente, esto hace pensar en un futuro que las aplicaciones comerciales de urea sobre plantaciones de palma aceitera, puede quedar en desuso, ya que esta actividad solo se realiza cuando las parcelas de palma aceitera están limpias de plantas arvenses, este insumo proporciona el nitrógeno faltante más no así de los otros elementos minerales que necesita la planta, mientras que las plantas arvenses proporcionan ambos elementos que son importantes en la producción (Ruiz 2015).

En diferentes lugares donde existe el cultivo de palma aceitera, no hay información detallada y generalizada de las especies arvenses que actúan como maleza en las plantaciones, compitiendo el mismo lugar con las plantas, nutrientes, como también de los beneficios que estas plantas invasoras aportan a los palmicultores como conservación de la humedad del suelo, cobertura, aportan nutrientes, sirven como alimento de los animales domésticos y silvestres, pero generalmente son consideradas malezas (Miranda y Duran 2016). También Ruíz (2015) considera a las plantas arvenses como beneficiosas porque favorecen a la producción de nitrógeno al suelo, como de elementos minerales importantes tanto de calcio, fósforo, potasio, magnesio y otros, que favorecen a la inducción de la mayor cantidad de frutos por racimo, mayor peso de frutos por racimo, mayor peso de racimo por planta. Las plantas arvenses favorecen a la conservación de la humedad del suelo, conservan y protegen la erosión del suelo (Castañeda 2020). La mayor parte de las plantas arvenses situadas en plantaciones diversas en especial en palma aceitera son consideradas como malas hierba, apareciendo como malezas en los sembríos sin necesidad de sembrarlos, creciendo al lado de la planta, razón por la cual el agricultor lo elimina porque lo considera como perjudicial (Alarcón *et al*. 2019).

Los palmicultores consideran a estas plantas como malezas tolerantes, que pueden sobrevivir desde su nacimiento en ambientes de microclimas que se originan debajo de las plantas, sin ayuda del ser humano, adaptándose a condiciones de manejo como también de diferentes cultivos (Guerrero 2015). En plantas arvenses existen especies fomentadas y tolerantes, que son plantas sin domesticación adaptadas a los ambientes mencionados, guardando los agricultores las semillas por temporadas para utilizarlas en la campaña siguiente, representando esta acción una determinación sin referenciación validada que ofrezca garantía de ser un material de calidad (Rendón *et al*. 2017). Las arvenses se consideran como dos clases de malezas, tolerantes y fomentadas, de los cuales los palmicultores hacen uso muchas veces para crear condiciones favorables para su parcela, como por ejemplo las que conforman el grupo de plantas nectíferas (presencia de flores abundantes) necesarias para la polinización de la palma a través de los insectos que atrae (Quispe 2019).

Helfgott (2016), manifiesta que para controlar las plantas arvenses debemos limitarlas como también reducir las infestaciones hasta llegar a niveles que permitan la producción de cosechas con rendimientos económicos satisfactorios aun existiendo la presencia de estas malezas. Así mismo estas especies de malezas pueden ser perjudiciales como beneficiosos, cuando son utilizados como coberturas para mejorar el suelo, conservar la humedad, mejorar la producción, la calidad del fruto, incrementar los rendimientos por hectárea, para lograr lo mencionado es necesario conocer los efectos y probables usos antes y después de la producción (Solano 2020).

Castañeda (2020) menciona que los beneficios ecológicos de las plantas arvenses que conviven con la palma aceitera, incluso aquellos que surgen de formas no controladas, por el ambiente adecuado resultan importantes para el cultivo y para el ecosistema. Valdés (2016) manifiesta que las plantas arvenses deben de ser eliminadas antes de realizarse el período crítico de competencia con la palma aceitera, para evitar sobre carga del suelo que disminuyan la buena producción.

Considerando que en el Perú los cultivos de palma aceitera ocupan grandes áreas de la selva amazónica tales como en Loreto, Ucayali y San Martín, catalogadas como plantaciones de importancia económica, existiendo aproximadamente 86,000 hectáreas, instaladas de palma aceitera, siendo el 30% como etapa en crecimiento y 70 % en etapa de producción. Con potencial fuerte en el distrito de Neshuya, provincia Padre Abad, región Ucayali, y como cultivo la palma aceitera influye grandemente mejorando la economía de agricultores, propiciando mejor calidad de vida; por ello es necesario considerar los principales problemas que garanticen una buena producción, aprovechando los beneficios que aportan las plantas arvenses en sus parcelas, los mismos que en periodos de lluvia brotan en abundancia atrayendo

insectos y compitiendo con nutrientes con las palmas y en los periodos de sequía tienen un brote y crecimiento escaso pero continuo (DRAU 2020).

Los palmicultores consideran mayormente la eliminación de plantas arvenses utilizando productos químicos (Diurón, Glifosato, entre otros) ya que resultan más económicos que empleando la mano del hombre, ocasionando este uso daños severos a la salud humana. Otra forma de controlar las plantas arvenses (malezas), en el distrito de Neshuya, es cuando el palmicultor mantiene estas especies juntamente con la palma hasta la producción (Castañeda 2020).

La población de plantas arvenses sobre la producción de palma aceitera se convirtió en una fuente de importancia económica en el Distrito de Neshuya, porque está considerando como una actividad principal de ingresos económicos para los palmicultores, que con su producción mejoran la calidad de vida, siendo el principal problema que afecta la producción la abundancia de plantas arvenses en las plantaciones de palma, debido a que está zona es húmeda por la continuas precipitaciones durante todo el año, creando un ambiente de baja producción por la competencia con el espacio del suelo, nutrientes, humedad, además de ser habitad ideal para la convivencia de insectos que afectan la palma disminuyendo la producción (DRAU 2020).

La investigación se realizó teniendo en cuenta que las plantas arvenses son muy importantes y que deben existir como especies en áreas donde están sembradas las plantas de palma aceitera u otros cultivos, toda vez que le proporciona al suelo la fertilidad, conservan la humedad, controlan la erosión del suelo por las fuertes precipitaciones que lavan los nutrientes llevándose la materia orgánica a lugares bajos, también resulta importante como cobertura proporcionándole al suelo los nutrientes que la planta necesita.

La meta del estudio es lograr utilizar a las plantas arvenses consideradas como mala hierba como también de intolerantes, porque pensamos solucionar un gran problema como plantas negativas dándole un uso razonable y controlado a estas especies dominantes, aprovechándole en la conservación del suelo, para fertilizar el suelo, controlar la erosión, ya que las raicillas de estas especies evitan el desplazamiento de los nutrientes a otros lugares por efecto de las precipitaciones, proporcionándole a estas especies un manejo adecuado y amigable con el medio ambiente, para evitar costos altos por la adquisición de productos químicos, que afectan a medida del uso al ambiente y a la salud del hombre. El desarrollo de la investigación se desarrolló en base a los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el efecto de plantas arvenses sobre la producción del cultivo de *Elaeis guineensis* L (palma aceitera) en el distrito de Neshuya – Ucayali.

Objetivo específicos

Identificar las plantas arvenses sobre la producción de *Elaeis guineensis* L (palma aceitera) en los caseríos Unión y Víctor Raúl del Distrito de Neshuya – Ucayali.

Evaluar la dominancia de plantas arvenses sobre la producción de *Elaeis guineensis* L (palma aceitera) en los caseríos Unión y Víctor Raúl del Distrito de Neshuya - Ucayali.

Evaluar los beneficios de plantas arvenses sobre la producción de *Elaeis guineensis* L (palma aceitera) en los caseríos Unión y Víctor Raúl del Distrito de Neshuya - Ucaya

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

El estudio realizado referente a la evaluación de plantas arvenses sobre la producción de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera) en el Distrito de Neshuya: Caserío Unión y Víctor Raúl, lo desarrollamos a pesar de que existen algunas investigaciones relacionadas con la identificación de especies arvenses, dominancia, beneficios que aportan.

2.1.1. A nivel local

Arustegui (2015) en un estudio que tuvo como objetivo evaluar la taxonomía de las principales especies de plantas arvenses que se desarrollan en los cultivos de palma africana para la elaboración de mapas que muestren la distribución para efectuar tratamientos localizados, en el distrito de Campo Verde. Empleó una metodología descriptiva, dividiendo en tres etapas: Taxonómica, para seleccionar y colectar las especies; Ecológica, para muestreo florístico, finalmente; Análisis espacial, para elaborar mapas distributivos de especies arvenses, para posterior análisis. Utilizó como muestra 53 especies, calculando el valor de importancia como distribución espacial dentro del área considerada como estudio. Obteniendo como resultado, que las áreas destinadas para ganadería ahora son plantaciones de palma aceitera, siendo los efectos positivos el aumento consecutivo de malezas en los primeros años del cultivo, predominando las especies gramíneas como malas hierbas como la *Bracharia brizantha, Panicum máximum.*

Lozano (2017) en un estudio realizado para determinar la dosis adecuada de glifosato para el control de plantas arvenses sobre la producción de palma aceitera mayores a tres años en el caserío La Merced de Neshuya. Encontró como resultado que las principales plantas arvenses presentes en los primeros años de establecimiento del cultivo de palma aceitera, se debe al proceso de adecuación para establecer pastos y cultivos de pan llevar, manejándose este proceso a la fecha muy mal, convirtiéndose posteriormente estos pastos en malezas debido a los suelos degradados y deficientes en nutrientes.

Brau (2020) en una investigación cuyo objetivo fue analizar los efectos de la cadena de valor en competitividad con *Elaeis guineensis* (palma aceitera) en el distrito de Neshuya. Encontró como resultado que la cadena de valor tiene efectos significativos por la competitividad con la palma aceitera en el distrito de Neshuya, debido a que las organizaciones agrarias carecen de asistencia técnica para orientarlos a mejorar a los palmicultores su producción y rentabilidad, para cumplir esta actividad se debe implementar tecnologías productivas desde la instalación de la palma hasta la obtención de los frutos puestos en la planta procesadora, donde

cada una de las etapas es conocida como una implementación y articulación entre los diferentes eslabones dentro de la cadena de valor.

Becerril (2019) en un estudio realizado, teniendo como objetivo determinar en qué medida las plantas arvenses afectan la producción o son beneficiosos para la palma aceitera en el distrito Neshuya. Obtuvo como resultado significancia de importancia económica debido a que las plantas arvenses logran mejorar la producción de palma aceitera porque proporcionan fertilidad al suelo, mantiene la humedad que necesita la planta, mejora la oxigenación del suelo, ayuda a la polinización y fertilización floral por la atracción de los insectos.

2.1.2. A nivel nacional

Velásquez (2019) en una investigación realizado para determinar el efecto potencial de la atrazina mezclado con herbicidas con diferente acción utilizando diferentes dosis de glifosato para controlar plantas arvenses en palma aceitera. Encontró como resultado que las aplicaciones con Glifosato mezclados con Atrazina demostraron eficiencia al 100 % de control a 45 días, asimismo aplicaciones con Paraquat mezclados con Atrazina también alcanzaron el 100 % de control a 45 días, mientras que el testigo alcanzó solo el control del 80 % hasta 15 días. Aplicaciones individuales con Glifosato de 2, 3 L/ha alcanzaron el 90 % de control a 45 días, asimismo la aplicación de Paraquat a dosis de 2 y 3 L/ha alcanzaron control de 85 a 90 % respectivamente a 30 días. Concluyendo que los efectos potenciales de atrazina mezclados con herbicidas para controlar plantas arvenses resultan beneficiosos eliminando ataques sobre infestación en 90%, pero no son saludables porque afectan la salud humana y deterioran el ambiente.

Leveau (2018) en una investigación que tuvo como objetivo, evaluar la sustentabilidad de plantas arvenses sobre fincas productoras de palma aceitera. Encontró como resultado que sobre la dimensión ambiental, las fincas productoras de palma aceitera tienen problemas sobre sustentabilidad por efectos de las malezas, encontrándose valores bajos para la mayoría de indicadores, tales como diversificación de cultivos (monocultivo), flujo de carbono (Tn/ha/año), uso indiscriminado de agroquímicos, uso de fertilizantes, incorporación de materia orgánica, como también el empleo de maquinaria para controlar malezas que resulta poco recomendable, porque compacta y destruye las estructuras del suelo.

Enciso (2014) en una investigación realizada evaluando factores internos de plantas arvenses que influyen sobre la rentabilidad en la producción de palma aceitera. Encontró que las plantas arvenses proporcionan una rentabilidad económica en el cultivo de palma en 99.99 % de productividad de la planta; mientras que el 0.001% muestra influencia con otras variables no consideradas en el estudio. Concluyendo que la productividad frente a las acciones de

lantas arvenses actúa como única variable que tiene alta correlación significativa con rentabilidad, bajo la condición de que siempre el control de plantas arvenses se realice esporádicamente.

2.1.3. A nivel internacional

Moreno (2019) en su investigación, sobre evaluación del establecimiento de plantas arvenses sobre el manejo integrado de plagas del follaje en el cultivo de palma aceitera. Encontró que existe entre las plantas arvenses (malezas) la asociación directa con plantaciones de palma aceitera, estrategias que favorecen el incremento sobre enemigos naturales de plagas, considerando a las malezas como componentes del manejo integrado de plagas en el cultivo de palma aceitera, concluyendo que estableciendo arvenses sobre cultivos de palma aceitera, se favorece al incremento poblacional de insectos benéficos, tanto depredadores como también parasitoides.

Marcillo (2013) en un estudio que tuvo como objetivo, evaluar el efecto combinatorio sobre herbicidas pre-emergentes como post-emergentes para controlar malezas en corona de palma. Encontró como resultados efectivos de control desde 15 hasta 45 días después de aplicar herbicidas manteniéndose el efecto controlable de la aparición de malezas entre 60 a 75 días. Concluye que la combinación de glifosato con meltsulfuron metil, genera sinergia como herbicida, obteniéndose mejor control como también prolonga el retorno de malezas en 75 días después de aplicado.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Plantas arvenses o malezas

Salazar (2011), manifiesta que la denominación de maleza, influye negativamente en la apreciación que muchas personas tienen con respecto a las plantas arvenses, realizándose un control de eliminación indiscriminado. Razón que en las últimas décadas se utiliza el término arvense, que significa planta acompañante de los cultivos sin discriminarlas entre buenas como malas.

Rodas (2004), manifiesta que las malezas, historialmente han sido conceptualizadas como plantas indeseables, plantas fuera de lugar, plantas con valores negativos como plantas con virtudes que todavía falta descubrirlas. Comparativamente definiciones sobre malezas nos enfocan un marco ecológico, sin considerar los aportes benéficos como perjudiciales, teniendo criterios antropomórficos, por ejemplo, para Brenchley (1920) define a las plantas arvenses como cualquier planta excepto cultivo sembrado que crecen espontáneamente en lugares modificado por el trabajo humano, se considera maleza.

Blanco (2010), cuando se refiere a las malezas (plantas arvenses), dice que son especies vegetales que conviven con los cultivos económicos y su manejo es calificado como la actividad de selección y conservación de coberturas deseables para evitar competencia específica durante su período de desarrollo sobre las plantas sembradas y simultáneamente contribuyen a la protección del recurso natural suelo, proporcionándole humedad, fertilidad, cuidados de erosión, mejor oxigenación, entre otros aspectos de importancia.

Rodas (2004) contribuye expresando que es criterio propio cambiar como nombre tradicional el control de malezas a manejo de plantas arvenses; con el fin de llegar al entendimiento y modificar el modo referencial con respecto a estas plantas ubicado bajo un enfoque biológico, ecológico, agroeconómico, acorde con principios sobre manejo integrado plagas.

2.2.2. Características de plantas arvenses

Moreno (2019), menciona que las características más comunes de las plantas arvenses (malezas), son la capacidad que tienen para crecer en forma natural y competitiva en parcelas creados por el trabajo humano. Es decir, estas plantas arvenses son consideradas desde el punto de vista agrícola como económicas y deseables, su adaptación y el crecimiento en ambientes ecológicamente degradados son apreciables y en muchos casos constituyen el primer paso para el fortalecimiento del suelo. Entre otras características deseables podemos mencionar:

a) Veloz crecimiento inicial y temprana reproducción.
b) Premura maduración de sus semillas.
c) Semillas consideradas como malas hierbas sobreviven bajo condiciones desfavorables.
d) Algunas plantas arvenses, tienen incorporados estrategias contra el pastoreo, como la formación de espinas, fragancias desagradables, o formación de sustancias tóxicas.
e) Las malezas suelen adaptarse rápidamente a los distintos procesos de control, inclusos a los herbicidas.

Rendón *et al*. (2017), enfoca que las malezas (arvenses) enmarcadas como toleradas, aparecen creciendo naturalmente donde se encuentra el hombre, creciendo bajo condiciones adversas, adaptándose a condiciones de monocultivos como policultivos. También tenemos, especies fomentadas, con características de plantas no domesticadas, que suelen adaptarse al ambiente, guardando siempre las semillas el propio agricultor para sembrarlas al siguiente año, representando una selección humana incipiente que sin saberlo asegura que crezcan adecuadamente. Estas dos últimas clases de plantas, tanto toleradas como fomentadas, conforman la clase de plantas señaladas como plantas arvenses que para algunos son benéficos y para muchos perjudiciales.

2.2.3. Clases de plantas arvenses

Ruíz (2015), menciona que las malezas (plantas arvenses), se denomina así, a todas las plantas que cohabitan con los cultivos en una parcela. Se diferencia porque algunas son arvenses agresivas (malezas) como otras que tienen poco desarrollo aéreo como follaje escaso con poco desarrollo de raíz (arvenses nobles).

a) Arvenses agresivas

Son plantas de tallo alto, con raíces abundantes, profundas y crecen fácilmente. Entre ellos se menciona al pasto gramalote, argentina, guardarrocío, cortadera, escobadura, venturosa, batatillas, coquitos, entre otras.

b) Arvenses nobles

Son plantas débiles, de tallo bajo, rastreras, raíz pobre superficial. Si mantenemos un círculo abierto entre ellas no compiten espacios con la planta de palma aceitera, se observan sobre las calles ocupando espacios del suelo con la planta frutícola, evitando erosión. El manejo adecuado sería realizando deshierbo selectivo sin eliminarlas, favorecemos su establecimiento. Entre ellas se puede mencionar, golondrina, botoncillo, hierba conejo, grama conejo, kudzu, entre otras.

2.2.4. Utilidad de plantas arvenses

Valdés (2016), considerar la importancia y los beneficios de las malezas que proporcionan en ciertos momentos en los agroecosistemas. El punto de vista actual, sobre las plantas arvenses, a demostrado consecuencias de la sucesión de las plantas consideradas como malezas para los palmicultores que adoptan medidas modernas en la agricultura, apreciando a estas plantas como producto económico, el olor característico de los frutos despliega fragancias en el ambiente que favorece la formación de las arvenses competitivas.

Las malezas, en la mayoría de los casos interfieren con el plan de producción agrícola; pero dentro de estas malezas, existen especies que llegan a ser de mucha importancia económica como componentes biológicos de los agroecosistemas, por lo que se les puede considerar elementos útiles en el uso apropiado de la tierra. Así, por ejemplo, se realizan depuraciones de las malezas (arvenses) generalmente en los periodos dominantes, para luego volver a crecer o retoñar y sean utilizadas adecuadamente, caso contrario se deben realizar deshierbes selectivos y dejar crecer a la par con los cultivos que tienen un valor en la alimentación humana, animal o como uso medicinal (Moreno 2019).

2.2.5. Ecología de las especies de plantas arvenses

Rodas (2004), manifiesta que la ecología, tiene un concepto de gran importancia relacionado bajo condiciones climatológicas, edafológicas, adecuadas para desarrollar especies vegetales determinadas, por ello se estima que todas las especies de malezas presentes en agroecosistemas aparecen como malezas antes, durante y después del ciclo del cultivo, siendo la presencia en los cultivares no requisito para su manifestación del tipo de plantación.

Las especies de malezas (arvenses), forman parte de los ecosistemas naturales (especies primarias) como agrícola (especies secundarias), realizando interacción con seres vivos con otros componentes del ecosistema (insectos, patógenos, nemátodos, cultivo, clima, suelo). Ocupando como malezas lugares en el ecosistema agrícola, sus respuestas se manifiestan en el ambiente como positivas y negativas, actuando los factores externos al sistema como perturbaciones causadas por el hombre, también influye los trabajos realizados como laboreo del suelo), interferencia con cultivos instalados, como interacciones con otros elementos bióticos, se consideran como áreas benéficas las poblaciones ecológicas de malezas (Ruiz 2015).

2.2.6. Métodos para controlar las especies de plantas arvenses

Labrada (2015) hace referencia de algunos métodos para controlar las malezas como también para reducir los daños ocasionados dentro del ecosistemas agrícolas, tenemos:

1. **Métodos preventivos**: se realiza utilizando procedimientos con aislamiento para prevenir acceso de maleza extraña dentro la parcela como también en territorio particular.
2. **Métodos físicos**: se realiza mediante la eliminación manual utilizando zapapico, machete, como también labores de plantación.
3. **Métodos culturales**: resulta beneficioso rotar cultivos, limpiar raíces en terrenos, aplicar distancia adecuada como siembra, promover cultivos alternados, utilizar cobertura con cultivos, conducir agua.
4. **Control químico**: aplicando herbicidas que ocasionen mayores daños a la maleza.
5. **Control biológico**: buscando anidar para el uso a enemigos naturales, hormigas y animales domésticos especiales para controlar malezas.
6. **Métodos tradicionales**: como por ejemplo solarización del suelo.

Valdés (2016), sugiere que a ninguno de estos métodos mencionados por Labrada (2015)), se les debe dejar de observar dentro de los ecosistemas agrícolas productivos, porque resultan

efectivos tanto técnica como económicamente para los palmicultores. Por ejemplo, la eliminación manual, considerado como una labor inacabable, pero sin embargo es una práctica fundamental complementaria, aunque se haya aplicado los herbicidas, debido a que esta actividad controla el aumento de poblaciones resistentes o tolerantes de malezas. Además, son considerados por los palmicultores como práctica pertinente, aunque sean de porte aérea donde los niveles de invasión por malezas son bajos, pero necesitamos prevenir para evitar aumento del semillero de malezas en el suelo (Luna *et al* 2020).

2.2.7. Control químico para controlar las especies arvenses

Labrada (2015), menciona que el éxito en la agricultura de países desarrollados se debe al uso de herbicidas químicos, haciendo notar que el uso de un herbicida en pequeña parcela, está basada en resultados de efectividad técnica como económica, derivados por evaluación previa sobre el espacio de campo realizada por personal técnico especializado. Los resultados obtenidos unidos al informe toxicológicos aportados por el fabricante del herbicida, proporcionará la información suficiente para el registro oficial del herbicida en los países desarrollados.

La decisión para usar plaguicida para el control de arvenses está fundamentada bajo consideraciones de control efectivo económicamente para el agricultor, como también de la forma de su aplicación, los mismos que su aplicación no estimulan efectos secundarios indeseables al ambiente como a la producción de la palma (Rodas 2004).

2.2.8. Especies nectaríferas y benéficas de plantas arvenses en palma aceitera

Miranda y Duran (2016), manifiestan que muchas especies de plantas arvenses estimulan la conservación de insectos que controlan plagas en palma de aceite, además de otras que ayudan a la nutrición mineral en el cultivo, siendo las más comunes en el Distro de Neshuya:

- ***Desmodium ovalifolium*** **(pega pega)**

Familia: Fabaceae

Descripción: Planta perenne de reproducción por semillas y estolones. Tallos de formación ramificada. Las hojas son de forma redonda, ovalada, flores de coloración rosada tenue, las semillas son vainas (empanadillas). Puede tolerar sombra adaptándose muy bien a las plantaciones adultas de palma aceitera. El aporte beneficioso es que esta planta arvense tiene afinidad por la fijación simbiótica de nitrógeno, favoreciendo fisiológicamente a la palma aceitera. Se prolifera rápidamente en épocas de verano.

- ***Pueraria phaseoloides*** **(kudzu)**

Familia: Fabaceae.

Descripción: Su reproducción es por semillas, presenta tallos largos postrados (bejuco), hojas largas trifoliadas (hoja con tres folios). Su utilidad radica que es una planta arvense que controla la proliferación de otras malezas, creando cobertura vegetal en las plantaciones de palma aceitera, manteniendo humedad, proporciona al suelo el nitrógeno muy útil para la nutrición de la palma aceitera. Se prolifera rápidamente em mayor cantidad en épocas de invierno. Beneficio: Es una planta potencial para la fijación simbiótica de nitrógeno, es la planta arvense más aceptada por los palmicultores por los grandes aportes económicos que proporciona.

- ***Arachis pintoi* (frijol forrajero)**

Familia: Fabaceae.

Descripción: Planta bejuco de reproducción por estolones y semillas, es de arquitectura postrada, presenta una flor amarilla de 5 pétalos.

Beneficio: Es una planta potencial para la fijación simbiótica de nitrógeno y funciona como cobertura vegetal, los porcicultores por lo problemático que resulta la planta lo eliminan constantemente.

- **Urena lobata (urena)**

Familia: Malvaceae

Descripción: Subarbusto perenne de reproducción por semillas. Ramificada con presencia de tricomas (pelos). De hojas simples que presenta tres puntas principales que la diferencia con otras especies de Urena.

Beneficio: Tiene fuerte actividad de visitas por insectos benéficos que bajan las poblaciones de plagas en palma aceitera.

- ***Stachytarpheta cayennensis* (verbena)**

Familia: Verbenaceae

Descripción: Planta de tipo anual-perenne, la propagación es por semillas. Presenta una inflorescencia en forma de espiga terminal, sus flores son de color morado, de brotación continua ascendente.

Beneficio: Dispone de una alta actividad de visitas por insectos benéficos que controlan plagas en palma aceitera.

El estudio nos permitió identificar otras especies de plantas arvenses, la cual estará insertada a través de un herbario botanal, para su publicación posterior, dando a conocer al público en general los hallazgos encontrados, tanto de plantas arvenses benéficas como dañinas al cultivo de palma aceitera.

2.2.9. Clasificación de plantas arvenses

Las especies de arvenses se clasifican en tres grupos: Pteridofitas (helechos y selaginelas), Dicotiledóneas (hoja ancha) y Monocotiledóneas (hoja angosta, entre las que se encuentran las gramíneas y ciperáceas). Otras características fisonómicas que afectan la estructura del sistema de las especies de arvenses son: hábito de crecimiento, altura, área foliar y profundidad de las raíces (Hart 1985).

2.2.10. Identificación de plantas arvenses

Los estudios sobre la identificación de las plantas arvenses asociadas con el cultivo de la palma de aceite sirven de guía para determinar un mejor manejo de las mismas, muy importante para realizar el control químico, interferencia y fertilización, además de constituirse en factor importante dentro de las prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades (MINAGRI 2016). Además, en el país no existen estudios para medir el efecto directo y las pérdidas causadas por las plantas arvenses en el cultivo de palma de aceite. Dicho efecto depende del estado de desarrollo del cultivo y el sitio en el cual se presentan las arvenses en el campo (Belalcázar 1991). Por ejemplo, no es lo mismo el efecto de la competencia de las arvenses en palmas adultas que en un cultivo en establecimiento (menos de 4 años), los daños ocasionados a la planta y por efecto de la competencia son más drásticos en este último caso. Sin embargo, las plantas asociadas con el cultivo adulto perjudican notoriamente las labores de la cosecha y la recolección de los frutos en el campo (De La Cruz 1979).

2.2.11. Dominancia de plantas arvenses sobre la palma aceitera

Se considera plantas arvenses o maleza a la planta presente en un lugar y un momento no deseado. Son plantas que compiten con los cultivos por los recursos disponibles. Las malezas presentan un crecimiento rápido (competencia), abundante producción de semillas, reproducción sexual y asexual, amplio rango de adaptabilidad y extensos métodos de dispersión (Hart 1985).

Generalmente las condiciones de clima, temperaturas y precipitación, en donde se siembra la palma son favorables para el crecimiento y desarrollo de las malezas. Si las malezas no se controlan de una manera eficaz, se convierten en una limitante de la producción y su manejo debe ser como practica convencional y determinante para el buen desarrollo del cultivo. El combate de malezas indistintamente su método, tiene como objeto principal manejar poblaciones de plantas indeseables de forma que estas no causen daño al cultivo, ni al medio ambiente y que se realice en la forma más económica posible (Fedepalma 2018)

El costo de esta labor representa aproximadamente el 50 % en el periodo de desarrollo de la planta (1-3 años), y el 30 % en las plantaciones adultas, la planeación de esta labor, así como su ejecución y supervisión requiere de calidad y eficiencia, ya que su manejo debe partir de bases prácticas y técnicas sobre las cuales están las decisiones (MINAGRI 2016).

Durante los primeros años de la plantación se presentan los grandes problemas con la propagación de las malezas, estas se desarrollan rápidamente por el amplio espacio, penetración de luz, agua y nutrientes, es en esta fase que se requiere comenzar con un buen programa de control integrado de malezas, de lo contrario las plantaciones se verán afectadas por una reducción de la producción durante su ciclo productivo. Algunas plantas conocidas como malezas que pueden ser hospederas de insectos y hongos que pueden controlar la densidad de algunas plagas y enfermedades nocivas al cultivo (ASD 2006).

2.2.12. Generalidades del cultivo de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera)

2.2.12.1. *Elaeis guinnensis* (palma aceitera)

La palma aceitera es conocida como *Elaeis guineensis*, nombre otorgado por su descubridor Jacquin en 1763, que proviene de la palabra griega elaoin, que significa aceite y guineensis, referido a la región de Guinea, considerada como lugar de origen (Arévalo 2010).

2.2.12.2. Origen

Valdés (2016), dice que la palma aceitera, son plantas tropicales que soportan climas cálidos, el origen se ubica en la región occidental y central del continente africano, específicamente en el golfo de Guinea, de donde deriva su nombre científico *Elaeis guineensis* Jacq, tiene reproducción monoica, produciéndose en la misma planta inflorescencias tanto masculinas como femeninas.

2.2.12.3. Clasificación taxonómica

CENIPALMA (2005) y Arévalo (2010), indican que la palma aceitera se clasifica de la siguiente manera:

Clase: Liliopsida
Orden: Arecales
Familia: Arecaceae
Subfamilia: Arecoideae
Tribu: Cocoeae
Género: Elaeis
Especie: Elaeis guineensis,
Elaeis oleifera,
Elaeis ddora

2.2.12.4. características botánicas

Ortiz y Fernández (2000), ASD (2006), describen las siguientes características botánicas:

• **Raíces:** Presenta raíces superficiales, la parte inferior del tallo de la palma aceitera es una estructura cónica de la cual surgen hasta 10,000 raíces primarias. Estas raíces miden entre 5 y 10 mm de diámetro y pueden llegar a alcanzar hasta 20 m de longitud. Las raíces primarias crecen hacia abajo o se distribuyen de manera más o menos horizontal y cumplen básicamente una función de anclaje. Las raíces primarias dan origen a las secundarias que miden entre 2 y 5 mm de diámetro; estas dan origen a las terciarias de 1 a 2 mm de diámetro y hasta 15 cm de longitud; también existen las cuaternarias muy pequeñas.

• **Estipe o estípite** Durante los primeros tres años, el tronco se caracteriza por su forma de cono invertido, de cuyo ápice brotan hojas y de la base numerosas raíces adventicias. A partir de esa edad, el tronco se alarga conforme emergen las hojas y alcanzan entre 15 y 20 m de alto, con un diámetro que oscila entre 30 y 50 cm. La palma aceitera posee un solo punto de crecimiento o meristemo apical que se encuentra en la parte central del tronco. Este llega a producir de 30 a 40 hojas nuevas por año.

• **Hojas:** El follaje se forma a partir de los primordios foliares localizados en la parte superior del tronco del que nacen las hojas e inflorescencias. El tronco de una palma adulta en condiciones normales posee entre 30 y 40 hojas, las cuales pueden alcanzar entre 5 y 7 metros de longitud, y pesan de 5 a 8 kg.

La filotaxia o arreglo de las hojas en el estipe es muy importante en el cultivo de palma aceitera. Las hojas están dispuestas en dos espirales, una que corre de derecha a izquierda, en la cual hay ocho hojas colocadas entre la que está en la misma línea vertical, otra de izquierda a derecha, con cinco hojas intermedias.

• **Inflorescencias:** La palma aceitera es monoica, es decir, las flores masculinas se desarrollan separadamente en el tiempo, de las flores femeninas, pero siempre en la misma planta. Las inflorescencias masculinas y femeninas se forman en las axilas de las hojas; las primeras aparecen entre los 20 a 24 meses, y es a partir de esa edad, en condiciones normales, que surgen por cada hoja que se forma.

La inflorescencia masculina está constituida por un pedúnculo largo o eje central, alrededor del cual se distribuyen cerca de cien espigas que poseen forma de dedos de 10 a 20 cm de longitud. El polen posee un atractivo olor a anís. Sin embargo, la inflorescencia femenina es un racimo globoso, cubierto al principio por dos espatas coriáceas y protegido en la base con 5 a 10 brácteas duras y puntiagudas que pueden medir hasta 15 cm de longitud.

• **Racimos y frutos:** El racimo puede ser de varias formas. Por lo general, es ovoide y posee un tamaño promedio de 35 cm de ancho por 50 cm de largo. El número de frutos producidos en cada racimo varía con la edad y con el material genético. Su peso por racimo puede variar de 2 a 3 kg en palmas jóvenes y alcanzar hasta 100 kg en adultas. El racimo está compuesto de un raquis central, espiguillas, frutos normales, partenocárpicos y abortados. El fruto es una drupa sésil, ovoide, que presenta color oscuro o negro cuando está inmaduro y color 6 predominantemente rojo en su madurez. Las características del fruto son las de mayor importancia económica. Los componentes relacionados con la producción anual de racimos son el peso promedio y el número de racimos. Estos componentes asociados con el porcentaje de extracción de aceite constituyen el rendimiento total.

2.2.12.5. Caracterización de sistemas productivos

La labor del cultivo se inicia, cuando las semillas se plantan bajo invernaderos, para luego trasladar las plántulas al lugar de siembra. Las plantaciones de palma aceitera producen frutos entre 4 a 5 años. También existen variedades seleccionadas como también clonadas alcanzando óptima producción entre 20 a 30 años, declinando productivamente a medida de loa años de vida, dejando de ser beneficiosas, alcanzando portes altos, haciéndose la cosecha dificultosa (Miranda y Duran 2016).

En cuanto a los racimos de frutos de las plantas, llegan a pesar entre 15 a 25 kg., albergando entre 1,000 a 4,000 frutos por racimo, los frutos son de forma ovalada, abarcando de 3 a 5 cm de largo. Después de la cosecha, la pulpa es transformada mediante diversos procesos industriales en aceite, extrayéndose de la nuez o semillas el aceite de palmiste (Garbanzo 2012).

2.2.12.6. Control de malezas

Los palmicultores les prestan mucha atención a algunas especies de plantas arvenses, especialmente a las gramíneas, por ser malezas muy agresivas, las cuales poseen un sistema radical activo, se ubican en los estratos superficiales del suelo compitiendo con la nutrición de la palma aceitera. Existen plantaciones con patrones técnicos en cuanto a condiciones edafoclimáticas óptimas para cultivar palma, la problemática de malezas, se transformar en problema importante sobre las plantaciones. La distribución, frecuencia, densidad, aplicadas sobre plantaciones responden a las características de cada zona, razón para controlar la maleza rápidamente, considerando eliminaciones manuales muy frecuentes en vez de aplicaciones químicas (Labrada 2015, FEDEPALMA 2018).

El control de malezas en cultivos de palma aceitera se realiza en callejones como en círculos, para ejecutarlo en callejones se utilizan las plantas arvenses como cobertura, siendo la más apreciada la *Purearía phaseoloides* (kudzu tropical), también puede utilizarse el *Desmodium*

ovalifolium, *Centrosema pubescens, Calopogonium sp*, estas malezas cubren totalmente las calles, llegando a formar una masa vegetal hasta de 1 m de altura, evitando el crecimiento de otras especies consideradas como malezas indeseables (Valdés 2016, Arévalo 2010).

Para lograr desarrollar las malezas en círculos, se utilizan criterios fundados sobre el crecimiento vegetativo rápido, aplicándose esta técnica en palmas aceiteras jóvenes, porque su sistema radicular sufre por la competencia con malezas del entorno (Labrada 2015). En este sentido los palmicultores deben evitar la invasión de malezas con cobertura sobre la corona donde están las hojas de palmas, si las malezas bloquean la flecha no pueden formar nuevas hojas reduciendo la capacidad fotosintética (Rosero *et al*. 2019).

Para controlar las malezas en círculos puede realizarse por forma manual como química, también en los primeros años, el mantenimiento de malezas en círculos deberá ejecutarse de forma manual, porque la palma aceitera durante este periodo es susceptible a daños por herbicidas (Jácome 2001). Para el control bajo condiciones normales de plantas arvenses es recomendable manejarlo en círculos, realizando el control manual en época lluviosa, realizándose en palmas jóvenes entre 36 a 60 días, plantas adultas entre 60 a 90 días. Las proporciones para el control químico varían entre 60 -135 días (Garbanzo 2012).

2.3. Definición de términos básicos

Aprovechamiento sostenible: Considerado como aprovechamiento dentro un enfoque económico, social, ambiental, sobre elementos de variedad biológica asegurando de evitar muerte como disminución a largo plazo de los componentes, procurando mantener potencial para satisfacer las necesidades sociales (Garbanzo 2012).

Asistencia Técnica: Considerado como servicios prestados por una determinada institución a favor de productores y empresarios agrarios, permitiendo mejorar la producción como productividad (Rosero *et al* 2019).

Biomasa: Componente orgánico, que podemos encontrar tanto encima, como debajo del suelo, tanto en proporción viva como muerta; por ejemplo, árboles, cultivos, hierbas, hojarasca y raíces (Jácome 2001).

Crecimiento económico sostenible: definido como la forma para aliviar necesidades de generaciones presentes, evitando comprometer a las generaciones del futuro; para cumplir con sus propias necesidades, haciendo recordar la reconciliación entre crecimiento económico, recursos naturales, sociedad (Fedepalma 2018).

Control Químico: Proceso de control o expulsión de un organismo haciendo uso de sustancias toxicas (Valdés 2016).

Control Cultural: Acciones que se utiliza para favorecer y evitar daños de las plagas o enfermedades (Labrada 2015).

Degradación de suelos: Estado de afectación de propiedades físicas, químicas, biológicas de suelos, bajo forma aislada como también combinada, comprometiendo proceso tanto en cultivos como crianzas (Arévalo 2010).

Maleza: Son plantas que nacen, crecen, reproducen, en lugares no adecuado perjudicando el desarrollo de una planta productiva por competencia de agua, luz, nutrientes, afectando actividades económicamente del hombre (Fedepalma 2018).

Malezas Benéfica: Entendido para aquella planta, que crecen en la parcela, pero que no producen daños, tampoco que afecten al cultivo, sino que favorece por su desarrollo (Rodas 2004).

Pesticidas y/o Plaguicidas: Son productos de naturaleza química, física, biológica, que mezclado con agua, son utilizados para prevenir, reprimir, atraer insectos, ácaros, agentes patógenos, nemátodos, malezas, roedores como otros cuerpos nocivos para animales como plantas, usados para eliminar organismos vivos rápidamente (Garbanzo 2012).

Pequeños Productores: Son agricultores que cultivan palma de aceite en pequeñas parcelas, que muchas veces asociados la producción de otros cultivos de subsistencia, para que la familia tenga una mayor fracción del trabajo y la parcela provea la principal fuente de ingreso y sin n9os referimos al área sembrada de Palma Aceitera, usualmente inferior a 50 hectáreas (Fedepalma 2018).

III. MÉTODO

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

Este estudio se desarrolló en el distrito de Neshuya-Ucayali, mediante la identificación de plantas arvenses dominantes sobre la producción de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera), en dos caseríos Unión y Víctor Raúl, tomando como referencia 1 hectárea de palma aceitera de 7 años de producción por caserío. La evaluación se realizó en época de verano durante los meses de Julio a setiembre, notándose durante el estudio que en los meses indicados hubo continuas precipitaciones similares a épocas de invierno. El clima de la zona es apropiado para el cultivo de palma aceitera por presentar lluvias continuas que proporcionan humedad al suelo, siendo este aspecto beneficioso para obtener óptima producción.

El estudio se desarrolló utilizando una parcela con palma aceitera en producción tanto en el caserío Unión como en Víctor Raúl, de la localidad de Neshuya, ubicados entre el km 75 (Caserío Unión) y km 64 (Víctor Raúl) de la Carretera Federico Basadre, margen derecha.

Del caserío Unión y Víctor Raúl se seleccionó una parcela con 1 hectárea de palma aceitera en producción, formando 5 subparcelas o cuadrículas de 25 m^2 en cada una, quedando una planta de palma aceitera por cuadrícula para la evaluación de las variables del estudio como Identificación de plantas arvenses, dominancia y beneficio económico. Se tomó una parcela por caserío considerada como tratamiento que detallamos:

Tratamiento 1: Caserío Unión, de propiedad del señor Lidón Zea Rengifo; ubicado en la carretera a Neshuya Interior Km 3, entrando por la margen derecha de ida a Lima de la carretera Federico Basadre Km 75, cuyas coordenadas UTM son: 08° 38´ 21" S y 74° 57¨52" O, con una altitud de 204 msnm. Se formó 5 subparcelas o cuadrículas de 25 m^2 cada una para la evaluación de las variables del estudio, quedando dentro de cada subparcela una planta de palma aceitera en producción y 5 plantas por parcela en total. En este tratamiento, se evaluó a la parcela de palma aceitera sin plantas arvenses.

Tratamiento 2: Caserío Víctor Raúl, de propiedad del señor Jairo Salas Rengifo; ubicado en la carretera Federico Basadre km 64, interior Km 10 a Neshuya, entrando por la margen derecha de ida a Lima, con coordenadas cuyas coordenadas UTM son: 06° 40´ 31" S y 70° 52¨ 57" O, con una altitud de 197 msnm. Se formó 5 subparcelas o cuadrículas de 25 m^2 cada una para evaluar las variables del estudio, quedando dentro de la subparcela una planta de palma aceitera en producción y 5 plantas en total por parcela o tratamiento. En este tratamiento, se evaluó a la parcela de palma aceitera con plantas arvenses y observar el efecto que producen sobre la producción en cuanto a cantidad de frutos/racimo/planta, peso de frutos/ racimo/planta..

Las plantas de palma aceitera del estudio que fueron estudiadas para evaluar los efectos producidos por plantas arvenses sobre ellas, fueron de la variedad Cirad, que son plantas

erectas de porte mediano, los racimos son más chicos que la variedad ASD, pero en mayor cantidad, el cual compensa la producción, los frutos son de color rojo negruzco brillante. La plantación de palma aceitera en los caseríos de Unión y Víctor Raúl tienen 10 años, sembrados a un distanciamiento de 9,0 m x 9,0 m, equivalente a 123 plantas por hectárea.

En ambos caseríos de la unión y Víctor Raúl del Distrito de Neshuya, predominan los suelos con textura franco arenosos, que contienen partículas y porosidad adecuada que facilitan la óptima retención de agua que son muy necesarias para las plantas, favoreciendo la circulación de aire, los cuales permitieron desarrollar y crecer óptimamente a las plantas de palma aceitera asociadas con plantas arvenses.

Neshuya tiene un tipo de clima ecuatorial, es muy caluroso y húmedo, llueve durante todo el año. La temperatura media anual de 23°C, precipitación media anual 176 mm, humedad media 77%, Índice UV 6 (SENAMHI 2021).

Se reporta datos climatológicos del lugar de estudio (Neshuya), referente a temperatura, precipitación y humedad relativa de los meses que comprendió el estudio.

Tabla 1. Datos meteorológicos de temperatura, precipitación, humedad relativa del caserío Unión y Víctor Raúl durante los meses del estudio

Datos de temperatura, precipitación, humedad relativa durante el estudio			
Caserío Unión (km 75 CFB)			
Meses	**Temperatura media mensual (°C)**	**Precipitación media mensual (mm)**	**Humedad relativa media mensual (%)**
Julio	25	172	78
Agosto	24	173	79
Setiembre	26	168	76
Promedio:	**25**	**171**	**77.67**
Caserío Víctor Raúl (km 64 CFB)			
Meses	**Temperatura media mensual (°C)**	**Precipitación media mensual (mm)**	**Humedad relativa media mensual (%)**
Julio	25	174	80
Agosto	26	172	79
Setiembre	28	170	78
Promedio:	**27**	**172**	**79**

Fuente: SENAMHI 2021

3.2. Identificación y descripción del material experimental

En el caserío Unión y Víctor Raúl, se seleccionó dos parcelas, una parcela por caserío de 1 hectárea en producción de palma aceitera de la variedad Cirad de 7 años. De cada parcela se formó 5 subparcelas o cuadriculas, cada una de 25 m^2 en las cuales se consideró una planta de palma aceitera para las evaluaciones del estudio. Cada subparcela se consideró como una unidad experimental en las cuales se realizó la identificación de plantas arvenses, evaluar la dominancia de plantas arvenses, los beneficios económicos que aportan las plantas arvenses a plantas de palma aceitera. En el tratamiento 1 (caserío Unión) considerado como testigo, se evaluó a plantaciones de palma aceitera sin plantas arvenses y en el tratamiento 2 (caserío Víctor Raúl), se consideró a plantaciones de palma aceitera con plantas arvenses.

Para la identificación de plantas arvenses que conviven en plantaciones de palma aceitera en los dos caseríos, se consideró el aspecto taxonómico de las especies recolectadas, realizando la elaboración de un herbario con las plantas recolectadas e identificadas que en su mayoría actúan como benéficas por los aportes que proporcionan al suelo como el nitrógeno y otros elementos minerales para la nutrición de las plantas de palma aceitera.

En las dos parcelas tanto en Unión como en Víctor Raúl se tomó muestras iniciales del suelo las mismas que fueron analizadas en un laboratorio de prestigio de la localidad, extraídas del lugar donde están instalados las plantas de palma aceitera para comprobar la fertilidad del suelo. Así mismo se realizó el análisis foliar de 5 plantas de palma aceitera en cada parcela para comprobar la fertilidad del suelo y la cantidad de nutrientes existentes, que son asimilados por las plantas de palma aceitera.

3.3. Procedimiento

3.3.1. Fase de campo

3.3.1.1. Obtención de muestras del suelo

- De cada parcela ubicadas en los caseríos de Unión y Víctor Raúl, se tomó muestras del suelo, obteniéndose una muestra por subparcela o cuadrícula, las mismas que fueron mezclados uniformemente, formándose una sola muestra para el análisis del suelo. Este análisis se efectuó al inicio del estudio para verificar el contenido de nutrientes y la asimilación de las plantas, debido a que las plantas arvenses son buenas portadoras de nitrógeno y de otros elementos como calcio, fósforo y potasio, tal como se puede observar los resultados de los análisis efectuados en el Anexo VIII (8.1).
-

3.3.1.2. Obtención de muestras foliares

- De cada parcela ubicadas en los caseríos de Unión y Víctor Raúl, se tomó muestras foliares de las plantas ubicadas dentro de la cuadricula, obteniéndose una muestra por subparcela, las mismas que fueron mezclados uniformemente formándose una sola muestra para el análisis foliar. Este análisis se efectuó al final del estudio para analizar los nutrientes y ver la proporción disponible en el suelo, de la cual la planta de palma se alimenta, debido a que las plantas arvenses producen vía actividad fotosintética del medio ambiente el nitrógeno al suelo vía simbiosis como de otros elementos minerales. Los resultados del análisis del suelo y foliar se pueden observar en el Anexo VIII (8.2 y 8.3).

3.3.1.3. Raleo de hojas bajeras en palma aceitera

En el tratamiento 1 (testigo, palma aceitera sin plantas arvenses, ubicado en el caserío de Unión)) y tratamiento 2 (palma aceitera con plantas arvenses, ubicado en el caserío de Víctor Raúl), se realizó la poda de algunas hojas bajeras que estaban arrimadas en el suelo, para permitir el pase de luz solar adecuado a la planta de palma aceitera y poder realizar adecuadamente el proceso de fotosíntesis. Asimismo, esta labor se efectuó para proporcionar mayor incidencia solar en las plantas y cuadrícula de la unidad experimental, raleando las hojas arrimadas al suelo para permitir el mejor desarrollo de las plantas y permitir el mayor enriquecimiento del suelo que son deficientes en nitrógeno como de otros elementos minerales como calcio, magnesio, fósforo y potasio. La labor de raleo en cada cuadrícula de 25 m^2 se realizó al inicio del estudio por única vez en los dos tratamientos (CIAT 1987).

3.3.2. Evaluación de las variables del estudio

3.3.2.1. Identificación de plantas arvenses

3.3.2.1.1. Cantidad de especies arvenses

Se evaluó en cada cuadrícula de 25 m^2 en la parcela del caserío Unión, la presencia de especies arvenses, identificándolas por las características taxonómicas. La identificación de las especies arvenses permitió la elaboración de un herbario botanal, la misma que será donado a la casa de estudio de la universidad nacional intercultural Amazonía - UNIA.

3.3.2.1.2. Características botánicas de las especies arvenses

La identificación de plantas arvenses se realizó tomando en cuenta las características botánicas de cada especie arvense, considerándose el tipo de planta (arbóreo, arbusto, rastrero, erecto), altura, hojas, tallo, raíz, flores, fruto, de acuerdo con lo indicado por el método Botanical Analysis (Rodas 2004, CIAT 2010). La identificación de las características de las especies arvenses nos permitió la elaboración de un Botanal Científico.

3.3.2.2. Dominancia de plantas arvenses

3.3.2.2.1. Densidad de plantas arvenses

En cada cuadrícula de 25 m^2 se evaluó el área abarcada por cada especie de plantas arvenses solamente en el tratamiento 2 (parcelas con plantas arvenses), midiendo el área abarcada por cada especie arvense en cada cuadrícula. La evaluación se realizó en porcentaje.

3.3.2.2.2. Altura de plantas arvenses

En cada cuadrícula de 25 m^2 se evaluó la altura de cada especie arvenses existente, midiendo desde el nivel del suelo hasta el ápice del tallo, evaluación que se efectuó tanto para plantas rastreras o erectas, esta actividad se realizó utilizando una regla plástica de 50 y de madera de 100 cm. La evaluación de la altura de plantas se realizó solamente en el tratamiento con plantas arvenses.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.2.3. Frecuencia de plantas arvenses

Esta labor se realizó solamente en el tratamiento 2 (considerado con plantas arvenses), se evaluó la frecuencia de las plantas arvenses, referidos al tiempo (épocas lluviosas y secas) de mayor propagación que aparecen en plantaciones de palma aceitera, manifestándose que el estudio se ejecutó en meses de tiempo de verano (época con bastante lluvias y tiempos secos), observándose que en los meses del estudio, se presentaron continuas lluvias que daban la idea de época de invierno. La de frecuencia de aparición de las plantas arvenses sobre la plantación de palma aceitera se realizó en porcentaje.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.2.4. Proliferación estimada de plantas arvenses

La evaluación de esta variable se realizó teniendo en cuenta la estación del año, como también si la proliferación fue estimulada por acciones del viento, lluvias, insectos, animales, hombre, efectuándose la toma de datos de la proliferación de cada especie de planta arvense en porcentaje, sobre la proliferación por acciones que ayudan a la diseminación de las semillas de estas plantas como lluvias, vientos, insectos, aves, animales y actividades del hombre.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3. Beneficios de plantas arvenses

3.3.2.3.1. Cobertura del suelo

La evaluación sólo se realizó en las parcelas con plantas arvenses correspondiente al T_1, evaluándose la cobertura de las plantas arvenses identificadas en cada cuadrícula de 25 m^2, midiendo la cobertura del suelo de cada especie arvenses sobre plantas instaladas de palma

aceitera. La misma que se evaluó en porcentaje en cada especie identificada dentro de la unidad experimental. La evaluación de la cobertura se efectuó tomando como datos referenciales para conocer que especie tuvo mayor cobertura en el suelo en plantaciones de palma aceitera, ya que estas plantas aportan nitrógeno al suelo que inducen una mayor producción.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3.2. Conservación de humedad del suelo

En cada unidad experimental de 25 m^2 se evaluó la conservación de humedad del suelo que aportan cada especie arvense, aspecto importante para la asimilación continua del agua por las plantas de palma aceitera. La evaluación se realizó en porcentaje por cada especie identificada dentro de la unidad experimental o cuadrícula.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3.3. Conservación de la erosión del suelo

En cada unidad experimental se evaluó la densidad y cobertura de plantas arvenses, para conocer el grado de conservación de la erosión del suelo, ya que las raíces de las plantas arvenses permiten una mayor seguridad de anclaje de la palma aceitera en el suelo, evitando la erosión de los nutrientes como del suelo por acciones del viento y lluvias continuas en la zona. La evaluación en cada unidad experimental se realizó en porcentaje por especie identificada.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3.4. Valor de importancia

3.3.2.3.4.1. Cantidad de frutos por racimo

La presencia de especies de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera proporciona al suelo el nitrógeno y otros elementos minerales muy importantes para la asimilación de la palma aceitera, siendo muy benéfico para la palma aceitera, para lograr que los racimos formen mayor cantidad de frutos y sean de mejor calidad. En cada unidad experimental o cuadrícula de 25 m^2 de los dos tratamientos, se evaluó la cantidad de frutos en cada racimo para comprobar si las plantas arvenses en cada cuadrícula influyen en la producción de palma aceitera, para lo cual se evaluó 5 racimos por planta en cada cuadrícula correspondiente de la unidad experimental de cada tratamiento La evaluación se realizó a los tres meses de ejecución del estudio tanto en el tratamiento sin plantas arvenses como en el tratamiento con plantas arvenses.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3.4.2. Peso de frutos por racimo

Las plantas arvenses son consideradas muy benéficas sobre la plantación de palma aceitera por que proporcionan elementos importantes como nitrógeno y otros elementos minerales muy importantes para que los frutos sean grandes y de buen peso. En cada unidad experimental de 25 m^2 de los dos tratamientos se evaluó el peso de frutos por racimo, evaluándose 5 racimos por planta de palma aceitera en cada unidad experimental o cuadrícula, en donde se encuentra sólo una planta de palma aceitera. La evaluación se realizó a los tres meses de ejecución del estudio en los dos tratamientos con y sin plantas arvenses, la evaluación se realizó en gramos (g).

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.3.2.3.4.3. Peso de racimos por planta

La presencia de plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera es importante por los aportes nutritivos que proporcionan al suelo como el nitrógeno y otros elementos minerales de calcio, fósforo, potasio, magnesio, influyendo en el tamaño y peso del racimo. En cada unidad experimental de cada tratamiento se evaluó el peso de racimos, evaluándose 5 racimos por planta de palma aceitera en cada unidad experimental. La evaluación se realizó a los tres meses de ejecución del estudio tanto en el tratamiento sin plantas arvenses y con plantas arcvenses. La evaluación se realizó en kilos / racimo/planta.

(Rodas 2004, CIAT 2010, Tothill *et al*. 1978).

3.4. Variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTES				
Plantas arvenses.	Son plantas buenas y malas que crecen en forma natural en los campos agrícolas, afectando la producción, como también son plantas de mucha importancia porque conservan los ecosistemas aportando nutrientes al suelo, evitan la erosión del suelo, actúan como hospederos para insectos polinizadores (Oerke, 2006).	Identificación de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera. Dominancia de plantas arvenses.en la producción de palma aceitera. Beneficio económico de plantas arvenses en la producción de palma aceitera.	-Identificación: cantidad de especies, características botánicas. -Dominancia: densidad, altura, frecuencia, proliferación. -Beneficios: cobertura del suelo, erosión del suelo, conservación de humedad del suelo, valor económico (cantidad de frutos, peso frutos, peso racimos).	Exploratorio, Observacional Descriptivo.
DEPENDIENTES				
Elaeis guineensis (palma aceitera).	Son plantas de zonas tropicales utilizadas para la obtención de aceite vegetal, cuya producción alcanza hasta más de 20 años (Oerke, 2006).	Cantidad frutos	Número frutos/racimo/planta	Exploratorio, observacional, descriptivo.
		Peso frutos	Peso fruto/racimo/planta: (g)	
		Peso racimo	Peso de racimo/planta (k)	
		MODERADORA		
Aporte nutrientes	Son elementos que se encuentran presentes en el suelo por el aporte de plantas arvenses (Oerke 2006).	Macronutrientes: N. P, K	ppm	Exploratorio, observacional, descriptivo.
		Micronutrientes: Ca, Mg, Zinc, Fieero y otros	ppm	
		EXTRAÑA		
Transporte de semillas	Son piezas fundamentales para el transporte de semillas y otros elementos para la multiplicación de plantas arvenses en diversos suelos (Oerke 2006).	Hombre	actividades	Exploratorio, observacional, descriptivo, pluviómetro, anemómetro.
		Insectos	Benéficos y no benéficos	
		Animales	diversos	
		Aves	diversos	
		Lluvias	mm	
		Vientos	m/s	

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

La población estuvo conformada por 246 plantas en producción de palma aceitera de 7 años de la variedad Cirad (Carmona 2013, Hernández 2014, Carrillo 2015, Toledo 2015).

3.5.2. Muestra

Se tomó una muestra de 5 plantas por parcela en cada tratamiento del estudio. La muestra fue de tipo aleatorio simple o probabilístico, porque todos los individuos han tenido la posibilidad de ser seleccionados como muestra, así mismo porque las muestras fueron manejadas a criterio del investigador (Carmona 2013, Hernández 2014, Carrillo 2015, Toledo 2015).

3.6. Tratamientos

El estudio estuvo conformado por los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: Caserío Unión (Testigo) - Km 75 CFB

. R_3 =Sin plantas arvenses = 25 m^2

. R_2 =Sin plantas arvenses = 25 m^2

. R_4 =Sin plantas arvenses = 25 m^2

. R_5= Sin plantas arvenses = 25 m^2

. R_1 =Sin plantas arvenses = 25 m^2

Tratamiento 2: Caserío Víctor Raúl - km 64 CFB

. R_5 =Con plantas arvenses = 25 m^2

. R_3 =Con plantas arvenses = 25 m^2

. R_1 =Con plantas arvenses = 25 m^2

. R_2 =Con plantas arvenses = 25 m^2

. R_4 =Con plantas arvenses = 25 m^2

Tabla 3. Distribución de tratamientos en el campo definitivo

T_1 (Testigo) **Caserío Unión** **Sin plantas arvenses**	**T_2 (Testigo)** **Caserío Víctor Raúl** **Con plantas arvenses**
T_1R_3	T_2R_5
T_1R_2	T_2R_3
T_1R_4	T_2R_1
T_1R_5	T_2R_2
R_1R_1	T_2R_4

3.7. Recolección de los datos

3.7.1. Fuentes de información

Se utilizó como fuente de información primaria, informaciones relacionados de los efectos producidos por la presencia de plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera en nuestra región, sobre la cantidad de frutos, peso de frutos, peso de racimos por plantas en la variedad de Cirad.

También se utilizó como fuente de información secundaria publicaciones de artículos, revistas científicas, boletines o divulgación científica de fuentes confiables y materiales impresos de conceptos básicos sobre la identificación de plantas arvenses, dominancia de plantas arvenses, beneficio de plantas arvenses, sobre la producción de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera).

3.7.2. Unidad experimental y unidad de medición

3.7.2.1. Unidad experimental

La unidad experimental para esta investigación fue una planta de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera) en producción de 7 años de la variedad Cirad.

3.7.2.2. Unidad de medición

Identificación de plantas arvenses:

Cantidad de especies arvenses: número especies identificadas

Características botánicas: Porte: erecto, rastreras, tallo, hojas, raíz, flores.

Dominancia de plantas arvenses:

Densidad: área abarcada (m^2)

Altura: cm

Frecuencia: Época de aparición en porcentaje

Proliferación: Invierno, verano, viento, lluvia, insectos, animales, hombre.

Beneficios de plantas arvenses:

Cobertura del suelo: porcentaje

Conservación de la humedad: porcentaje

Beneficio económico o valor de importancia:

Cantidad de frutos por racimo: número frutos

Peso de frutos por racimo: g

Peso de racimos: k

3.7.3. Tipo de muestreo

Se realizó el método de muestreo probabilístico de aleatorio simple, todas las plantas de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera) tuvieron la misma probabilidad de ser incluida en la muestra al momento de realizar las evaluaciones, asegurando la representatividad de esta.

3.7.4. Técnica e instrumento de recolección de datos

Se desarrolló la observación directa experimental, porque se tuvo contacto con plantas de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera) con la finalidad de observar y recoger datos cuantitativos, tales como la identificación de plantas arvenses, la dominancia de plantas arvenses y los beneficios de plantas arvenses.

3.8. Procesamientos de los datos

3.8.1. Diseño estadístico

En el experimento se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), dos (2) tratamientos, cinco (5) repeticiones, 10 unidades experimentales, cada unidad experimental (cuadrícula de 25 m^2) con 5 plantas de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera), 246 plantas en total.

3.8.2. Modelo matemático

En el trabajo de investigación se utilizó el siguiente modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + T + E_{ij}$

Dónde:
Y_{ij} = Cualquier observación en el i- ésimo tratamiento y j- ésimo repetición en estudio.
μ = Efecto de la media general.
T_i= Efecto del i-ésimo tratamiento en estudio.
E_{ij} = Error experimental en el i- ésimo tratamiento en estudio.

3.8.3. Análisis estadístico

En el estudio se realizó el análisis estadístico descriptivo utilizando el análisis de varianza que corresponde a un diseño completamente al azar (DCA), al mismo tiempo al existir diferencia significativa entre los tratamientos se sometió a una prueba de promedio de Tukey ($p \leq 0,05$) para conocer el efecto significativo de los tratamientos y determinar mediante esta prueba el mejor tratamiento en cada variable del estudio (Hernández 2014, Carmona 2013, Toledo 2015, Carrillo 2015).

IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Identificación de plantas arvenses

4.1.1. Cantidad de especies arvenses

Se logró identificar ocho (8) especies de plantas arvenses en parcelas de *Elaeis guinnensis* (palma aceitera) por sus características botánicas como porte de la planta (algunas de porte erecto y otras rastreras), tallo, hojas, flores, raíces; observando que estas plantas arvenses conviven con la palma aceitera , bien adaptadas y con poblaciones de especies similares en todas las áreas del cultivo de palma aceitera, siendo las arvenses estimuladoras de diferentes beneficios a los palmicultores porque muchas de ellas actúan como controladores de plagas que conllevan las enfermedades, plantas y sirven como cobertura del suelo, mantienen la humedad y proporcionan de elementos nutritivos al suelo para la alimentación de la planta especialmente la mayoría de las arvenses incorpora nitrógeno, muy especial para el desarrollo productivo de la palma aceitera, lo encontrado de estos atributos son reforzados por las versiones tales como Belalcázar (1991), De La Cruz (1979), Gómez y Rivera (1995), García y Fernández (1991). Para la demarcación de las cuadrículas ubicadas dentro de las parcelas consideradas como unidades experimentales, como para el reconocimiento e identificación de plantas arvenses se recibió el apoyo de profesionales con experiencia en esta actividad tanto en el campo como en gabinete, las mismas que validaron los resultados encontrados en el estudio (Ver Anexo VIII: 8.3). Al término de la recolección e identificación de las plantas arvenses, fueron colocados en un Herbario para la donación como modelo botanal a la Universidad Nacional Intercultural Amazonía – UNIA.

La identificación de plantas arvenses se realizó de acuerdo a la guía metodológica de Hart (1985), Cantuca *et al.* (2001), Belalcázar (1991), Mazorcca (1985), tomándose en cuenta características importantes de la planta arvenses como porte (erecto, rastrero), altura, tallo, hojas, raíz. Lográndose la identificación en la investigación de tres grupos de plantas arvenses: Pteridofitas, Monocotiledóneas, Dicotiledóneas.

Las especies arvenses que se identificaron de acuerdo con la metodología de reconocimiento de plantas arvenses indicada por los investigadores mencionados son:

1. Desmodium ovalifolium (pega pega)
2. *Pueraria phaseloides* (kudzu)
3. *Arachis pintoi* (frijol forrajero)
4. *Urena lobata* (urena)
5. *Stachytarpheta cayennensis* (verbena)
6. *Cassia reticulata* (retama)
7. *Solanum nigrum* (yerbamora)
8. *Pityrogramma calomelanos* (helecho).

En la Tabla 4, se muestran los datos de la cantidad de especies arvenses identificadas en la plantación de palma aceitera, identificándose 8 especies, también se pueden observar que las subparcelas o cuadrículas del estudio se encuentran asociadas con la palma aceitera las mismas especies de plantas arvenses, observándose este comportamiento solamente en el tratamiento 2 efectuado con plantas arvenses, a excepción del tratamiento sin plantas arvenses que no se observan ninguna especie en las subparcelas, esto se debe al mantenimiento continuo de las parcelas del T1, para evitar la propagación y quedar libre la parcela para comprobar los efectos producidos en el tratamiento con plantas arvenses, los cuales conservan la humedad, debido a que en la zona llueve constantemente, efecto que favoreció la aparición de la misma especie en todas las cuadrículas del estudio, incremento que aceleró la proliferación de las semillas de las arvenses causado por acciones del viento, lluvias, insectos, presencia del hombre.

Tabla 4. Cantidad de especies arvenses identificadas

T_1 (Testigo) **Caserío Unión** **Sin plantas arvenses**						**T_2** **Caserío Víctor Raúl** **Con plantas arvenses**					
Especie arvense	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**Especie arvense**	**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**
Sin plantas arvenses						*Desmodium ovalifolium* (pega pega)	1	1	1	1	1
						Pueraria phaseloides (kudzú)	1	1	1	1	1
						Arachis pintoi (frijol forrajero)	1	1	1	1	1
						Urena lobata (urena)	1	1	1	1	1
						Stachytarpheta cayennensis (verbena)	1	1	1	1	1
						Cassia reticulata (Retama)	1	1	1	1	1
						Solanum nigrum (Yerbamora)	1	1	1	1	1
						Pityrogramma calomelanos (Helecho)	1	1	1	1	1

Lo encontrado en el estudio, en el tratamiento con plantas arvenses, sobre la forma asociada que viven estas plantas en los cultivos de palma aceitera, ocupando espacios de luminosidad y competencia de nutrientes, coinciden con Aldana *et al.* (1997) quien encontró 13 especies de plantas arvenses que se multiplican progresivamente en que son menos benéficas, debido a los beneficios que aportan las plantas arvenses como la cobertura del suelo, humedad del suelo, incorporación de nitrógeno al suelo, conservación de la erosión del suelo, siempre,

cuando se maneje adecuadamente las arvenses y proporcionen adecuadamente el nitrógeno y otros elementos nutritivos, para obtener frutos de calidad en la palma aceitera.

Así mismo, los resultados obtenidos en el estudio coinciden con lo logrado por Rosero *et al.* (2019) quien encontró 6 especies de plantas arvenses distribuidas por toda la plantación, manejadas adecuadamente para favorecer la cobertura del suelo, la incorporación de nitrógeno al suelo, conservación de la humedad, también manifiesta que la diseminación de la semilla de estas especies arvenses son por acciones antropogénicas, insectos, animales, vientos y lluvias, favorecidos por la humedad como resultado de las lluvias.

4.1.2. Características botánicas de plantas arvenses identificadas

4.1.2.1. *Desmodium ovalifolium* (pega pega)



Figura 1. *Desmodium ovalifolium* (pega pega)

Clasificación taxonómica

Clase: Angiosperma
Subclase: Dicotiledonea
Orden: Leguminoseae
Familia: Papiloneaceae
Género: Desmodium
Especie: *D. ovalifolium*

Nombre científico: *Desmodium ovalifolium*

(Pérez *et al* 2002).

Características botánicas: Es una leguminosa herbácea perenne, de tipo erecto,

monocotiledónea, que puede llegar a medir entre 0.8 a 1 m de altura. Presenta tallos de forma cilíndrica con presencia de raíces y se lignifican cuando son muy viejos. Las hojas son trifoliadas, con foliolos variables, de forma ovalada a elíptica, de colores que van desde violeta a verde oscuro, son glabros y en el haz es brillante, su flor es un racimo terminal que en el interior es de color violeta oscuro y en el exterior es violeta claro. Tiene vaina pubescente y erecta, con fruto dehiscente que puede contener de 2 a 8 semillas que llegan a medir de largo entre 2.5 a 3.5 mm de color marrón o amarillo (Pérez *et al.* 2002).

Esta especie se adapta muy bien a suelos de baja fertilidad con pH de 4 a 7, puede soportar suelos ácidos e inundados, pero no soporta sequía prolongada. Requiere altura entre 0 a 300 msnm, precipitaciones anuales mayores a 1800 mm. Se utiliza en pastoreo cuando se asocia con gramíneas soportando hasta 3 animales por hectárea, también se utiliza para cobertura en plantaciones de palma aceitera para ayudar a la renovación de praderas y recuperación de suelos, proporciona al suelo el nitrógeno deficiente que la palma aceitera requiere para su normal desarrollo, las semillas se diseminan rápidamente por el viento, lluvias, insectos, e incluso el hombre (Martínez 2019, Cantuca *et a*l. 2001).

4.1.2.2. *Pueraria phaseloides* (kudzu)



Figura 2. *Pueraria phaseloides* (kudzu).

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliosida
Subclase: Faboideae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Pueraria

Especie: *P. phaseloides*

Nombre científico: *Pueraria phaseloides*

(Valdez 2015).

Características botánicas: Es una especie monocotiledónea, perenne, leguminosa, herbácea, voluble, trepadora y de crecimiento rastrero, sus hojas son de forma triangular ovalada trifoliadas, con una vaina un poco ovalada y con muchos vellos en la parte inferior. Además, sus flores son de color púrpura. Presenta un sistema radicular profundo y fuerte (Martínez 2019). También produce nódulos que le permiten realizar la fijación simbiótica de Nitrógeno de manera natural. Hecha raíz en los nudos formando ramas laterales o secundarias que se entretejen en una masa de vegetación de 75 cm. de alto, quitando espacio de habitad y eliminando a otras malezas (Valdez 2015).

Esta especie se puede establecer en suelos ácidos y no tolera suelos salinos. Se adapta a alturas que van de 0 – 2,000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Temperatura entre 18 – 27 °C y de todas las especies de leguminosas es la que más tolera la sombra. Soportan precipitaciones anuales de 800 – 3000 milímetros.

Tolera bien la sequía (4 a 5 meses secos) y encharcamiento de agua. Se propaga naturalmente por rizomas colonizando extensas zonas aptas con suficientes precipitaciones. Tiene alta capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo e 34 incorporarlo, sea como abono verde o por la caída de sus hojas. Se estima un aporte de 600 Kg. de Nitrógeno por hectárea al año (Martínez 2019, Ariza 2010).

4.1.2.3. *Arachis pintioi* (frijol forrajero)



Figura 3. *Arachis pintoi* (frijol forrajero).

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliosida

Subclase: Faboideae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: Arachis

Especie: *A. pintoi*

Nombre científico: *Arachis pintoi*

(Rincón *et al* 1992).

Características botánicas: Es una especie dicotiledónea, el frijol forrajero es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento rastrero y estolonífero. Tiene una altura entre 20 y 40 cm, posee raíz pivotante que crece hasta 30 cm de profundidad. Las hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos aovados, de color verde claro a oscuro. El ápice de los folíolos es mucronado, con estípulas envainadoras, adheridas al pecíolo y bifurcadas en forma de hoz, pubescentes, que cubren las yemas en los nudos (Rincón *et a*l. 1992).

El tallo es ramificado, circular, ligeramente aplanado, con entrenudos cortos y estolones que pueden llegar a medir hasta 1.5 m. de longitud (Rincón *et a*l 1992).

Presenta floración indeterminada y continua, las inflorescencias son axilares en espigas, con un tubo calicinal (hipanto) de color rojizo, pubescente y fistulado que sostiene el perianto y los estambres; en el interior de este tubo está el estilo. Presenta un cáliz bilabiado y pubescente, con un labio inferior simple y acuminado ubicado bajo la quilla, y un labio superior amplio con cuatro dientes pequeños en el ápice, provenientes de cuatro sépalos fusionados. La corola es de forma amariposada, y comprende el estandarte de color amarillo; las alas igualmente amarillas, pero más delgadas que el estandarte; la quilla que es puntiaguda, curvada y abierta ventral mente en la base, muy delgada y de color amarillo pálido, casi trasparente. El androceo está compuesto por ocho estambres funcionales y dos estaminodios. El gineceo presenta un ovario ubicado en la base del tubo calicinal y contiene dos o raramente tres óvulos (Rincón *et al*. 1992).

Inmediatamente después de la fecundación, la flor se marchita sin caerse de la planta. Pasado los 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 meristemo intercalar que se encuentra en la base del ovario. El carpóforo, que llega a medir 24 cm, crece primero unos 2 cm hacia arriba, posteriormente se dobla hacia el suelo respondiendo a un estímulo geotrópico y termina por enterrar el ovario que lleva en Su punta. El fruto es una vaina, clasificada como cápsula indehiscente, que contiene normalmente una semilla, a veces dos y, rara vez, tres semillas (Rincón *et a*l. 1992).

4.1.2.4. *Urena lobata* (urena)

DICOTILEDÓNEA



Figura 4. *Urena lobata* (urena)

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliosida

Subclase: Dillinidae

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: Urena

Especie: *U. lobata*

Nombre científico: *Urena lobata*

(Mexzón y Chinchilla 2003).

Características botánicas*:* Es una especie dicotiledónea de porte erecto, herbáceo, son sufrútices ampliamente ramificados, de 1 a 2 m de alto; tallos con pubescencia diminuta. Hojas ancha o angostamente ovadas, anguladas o ligeramente lobadas, más o menos agudas en el ápice, truncadas o cordadas en la base, crenadas, con pubescencia estrellada diminuta, algo discoloras, con un (raras veces más) nectario prominente en la base del nervio principal. Flores solitarias o pocas en las axilas de las hojas, subsésiles o con pedicelos hasta 7 mm de largo; calículo gamofilo, 5-lobado, 5–6 mm de largo, subigual al cáliz; cáliz pubescente, partido hasta la mitad, los lobos ciliados, 1-acostillados; pétalos ca 15 mm de largo, pubescentes externamente, lilas; columna estaminal glabra, las anteras subsésiles. Frutos oblatos, de 8 a 10 mm de capsulas globosas de diámetro, estrellado-pubescentes y con numerosas espinas gloquidiadas, carpidios 5, no dehiscentes; semillas 1 por carpidio, 3–3.5 mm de largo, glabras (Mexzón y Chinchilla 2003).

4.1.2.5. *Stachytarpheta cavennensis* (verbena)



Figura 5. Stachytarpheta cayennensis (verbena)

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dillinidae

Orden: Lamiales

Familia: Verbenaceae

Género: Stachytarpheta

Especie: *S. cayennensis*

Nombre científico: *Starchytarpheta cayennensis*

(Nezet 2015, Fundación Charles Darwin 2020, Trópico org. 2020).

Características botánicas: Es una planta herbácea perenne o arbusto que crece hasta 2[2] o 2,5 m de altura.[4] Tiene una raíz ramificada, de base leñosa. Tiene hojas opuestas de hasta 8 a 10 cm de longitud, ovaladas con bordes dentados y ásperos y arrugados en el haz. La inflorescencia es una espiga estrecha de 40 a 45 cm de longitud cubiertos por brácteas puntiagudas. Las corolas ocasionalmente florecen de entre brácteas. Las flores son de color moradas-azules con centros pálidos, y se conocen también blancas. Las flores viven solo una víspera hasta marchitarse (Nezet 2015).

4.1.2.6. Cassia reticulata (retama)



Figura 6. *Cassia reticulata* (retama)

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: Cassia

Especie*:* *C. reticulata*

Nombre científico: *Cassia reticulata*

(Barrios *et al.* 2021).

Características botánicas: Es una leguminosa, semileñosa, perenne, erecta. Presenta un crecimiento rápido pudiendo llegar a medir de 2 a 5 metros y hojas pinnadas de 7 a 13 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho. Las flores son amarillas y se presentan en racimos terminal o axilar. Arbusto de 3 a 5m o árbol pequeño de 6 a 8m. Hojas de 7 a 13 cm de largo por 2 a 4 cm. de ancho, articular, pinnadas, foliolos oblongos en número de 9 a 12 pares, redondeadas en la base y ápice. Inflorescencia racimosa, terminal o axilar. Flores amarillas. Fruto linear oblongo de 15 cm de largo por 2 cm de ancho, delgado, plano y glabro, poblaciones fuertes de esta especie son beneficiosas por el aporte de nitrógeno al suelo, repelan todo tipo de

insectos que puedan afectar a la planta de palma aceitera (Barrios *et al.* 2021).

4.1.1.7. *Solanum nigrum* (yerbamora)

DICOTILEDÓNEA



Figura 7. *Solanum nigrum* (yerbamora)

Clasificación taxonómica

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie*:* *S. nigrum*

Nombre científico: *Solanum nigrum*

(Wikipedia 2021).

Características botánicas: Se trata de una especie anual, eventualmente leñosa en su base, inerme, subglabra, pubescente o vilosa, con tallos ramificados erectos o decumbentes de 30-80 cm de alto. Las hojas, de 2 de 5 a 7 de 2 a 6 cm, son ovado-rómbicas u ovado-lanceoladas, enteras o sinuadas dentadas con un pecíolo de 1 a 4 cm.

Las inflorescencias, pedunculadas pero no axilares, son en cimas racemiformes laxas con 3 - 10 flores actinomorfas, hermafroditas y pediceladas. El cáliz es pequeño, campanulado, pentalobulado (con lóbulos redondeados y generalmente retrorses en la fructificación), mientras la corola, rotácea, tiene 5 lóbulos ovado-lanceolados, agudos, blancos patentes o, incluso, retrorsos. Los frutos son bayas centimétricas, subglobosas, verdes cuando

inmaduras, y negras, brillantes y lisas al final de la madurez. Las semillas son espiraloides, comprimidas, finamente alveoladas, de tamaño bimilimétrico y de color beis/anaranjado (Wikipedia 2021).

4.1.1.8. *Pityrogramma calomelanos (helecho)*



Figura 8. *Pityrogramma calomelanos* (helecho)

Clasificación taxonómica

Clase: Theridopsida
Subclase: Polipodiidae
Orden: Theridales
Familia: Theridaceae
Género: Pityrogramma
Especie*:* *P. calomelanos*
Nombre científico: *Pityrogramma calomelanos*
(Wikipedia 2021).

Características botánicas: Los helechos son plantas vasculares que se reproducen por esporas producidas por esporangios, y carecen de flores y semillas. Debido a su capacidad para dispersarse por esporas y a la capacidad para producir ambos órganos sexuales en el mismo gametofito y por lo tanto, para autofecundarse, tienen amplia acción de dispersión y pueden establecer a larga distancia que otras semillas de plantas. Aunque las pruebas genéticas han demostrado que la mayoría de las especies de helechos tienen un sistema de reproducción cruzada, algunas especies están involucradas en el caso de los helechos con disyunciones remotas: regiones de cultivo separadas, el viento lo disemina a las esporas a cientos o miles de kilómetros de distancia (Velásquez y Aguirre 2015).

La fase de esporofito es diploide y asexuado, está representado por la planta de helecho que en sus hojas o frondes tiene las esporas, las cuales se encuentran en estructuras llamadas esporangios, estas estructuras a su vez forman los soros (Campos *et al*. 2006).

Los helechos son plantas vasculares con ciclo de vida haplodiplonte donde la alternancia de generaciones es bien manifiesta, con esporofito y gametofito multicelulares e independientes, con esporas como unidad de dispersión y de resistencia. El gametofito es un "talo" (cuerpo sin organización), y el esporofito es un "cormo" (con raíz, vástago y sistema vascular). Debido a estas características tradicionalmente se las agrupa con las "pteridofitas". Posee rizomas erectos, con escamas de 0.8-1.2 mm largo, 0.5-1.0 mm de ancho, margen entero, ápice filiforme, pardo-amarillentas, con colores. Hojas de 0.1-1.0 m largo, 40.0-50.0 cm ancho, fasciculadas; pecíolos 1/3 -1/2 del largo de la hoja, negruzcos, lustrosos, glabros, con escamas similares a las del rizoma y tricomas 0.1 mm largo clavados, sólo en la base; láminas 1-pinnada a 2-pinnado-pinnatífida, deltadas a angostamente triangulares, coriáceas blanco farinosas en el envés; raquis pardo a negruzco; pinnas basales inequiláteras, más desarrolladas en el lado basiscópico, pinnas medias y distales lobadas a pinnadas, angostamente triangulares, perpendiculares al raquis, sésiles a corto-pecioluladas; pínnulas 1-4 pares, oblongas, obtusas, sésiles o adnatas o corto pecioluladas, perpendiculares a la costa; venas generalmente 1-bifurcadas, impresas adaxialmente. Esporangios esparcidos a lo largo de las venas, no protegidos por el margen reflexo y sobresaliendo entre la farina; esporas superficie papilosa, 3 rebordes ecuatoriales, pardas. Pityrogramma se caracteriza por los esporangios distribuidos a lo largo de las venas, conocidos como “soros gimnogramoides”, la presencia de farina sobre la superficie abaxial, los rizomas leñosos de hábito erecto y la textura cactácea o coriácea de las láminas (Campos *et al* 2006).

Los helechos son propios de zonas húmedas, de ambientes protegidos y sombreados donde reina una temperatura suave y sin grandes oscilaciones. En cuanto al tipo de sustrato sobre el que crecen, hay helechos que gustan de los suelos ácidos, otros prefieren suelos calcáreos y otros son más o menos indiferentes a la naturaleza del suelo, aunque la mayor parte de los helechos cultivados crecen bien con un pH entre 6 y 7. Unas especies son saxícolas (viven en fisuras de rocas), y otras epífitas (viven sobre troncos y ramas de árboles) las cuales se alimentan de la palma aceitera disminuyendo la producción, arrojando la planta racimos de poco peso con frutos pequeños. De ahí que se utilice para su cultivo, bien en macetas o en cestos colgantes, un sustrato con materia orgánica, blando y fibroso, con buen drenaje, pero con retención de humedad, siendo el esfagno y la turba rubia dos elementos habituales en este tipo de sustratos (Velásquez y Aguirre 2015).

Los helechos no tienen flores ni forman semillas, reproduciéndose por esporas, que se producen en los llamados esporangios, los cuales suelen desarrollarse en el envés de las hojas, cerca de las nerviaciones, formando grupos que se denominan “soros”, cuya forma y disposición es característica de cada especie, estando éstos, con frecuencia, protegidos por una membrana llamada “indusio”. En la mayor parte de los helechos las esporas producidas son todas iguales (helechos homospóreos), pero en algunos pocos, se producen dos tipos de esporas diferentes (helechos heterospóreos) (Wikipedia 2021).

Con mucha frecuencia las hojas que poseen los esporangios (fértiles) tienen un aspecto diferente de las restantes (vegetativas). Se denomina hojas “monomórficas” cuando las fértiles y las vegetativas son similares y de hojas dimórficas cuando ambas son diferentes. Aunque lo normal es la reproducción por esporas (sexual), algunos helechos pueden reproducirse de forma vegetativa, bien sea por división del rizoma, por la formación de bulbillos o por la formación de brotes apicales en las hojas (Wikipedia 2021).

4.2. Dominancia de especies arvenses

4.2.1. Densidad de plantas arvenses

Las unidades experimentales (subparcelas o cuadrículas) de cada tratamiento tuvieron un área de 25 m2 con una planta de palma aceitera en producción, considerándose en el T_1 (testigo) las unidades experimentales sin plantas arvenses, y en el tratamiento dos (T_2) con plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera, cada tratamiento tuvo 5 repeticiones, las mismas que fueron registradas tomado el promedio de las 5 cuadrículas de cada tratamiento tal como se puede apreciar en la Tabla 5, donde se muestran la densidad de plantas arvenses tomándose el promedio de 5 repeticiones por tratamiento, una repetición por subparcela o cuadrícula, asimismo se puede observar las especies identificadas y la densidad que abarca cada especie por m^2.

En la Tabla 5 y Figura 9, se muestra la densidad de plantas arvenses como promedio solo en el T_2 (parcelas con plantas arvenses), ya que el T_1 se evaluó sin plantas arvenses, evidenciándose a la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) del T_2 como la especie que obtuvo mayor densidad de 6 m^2 en relación con las otras especies que fueron de menor densidad, seguido de *Desmodium ovalifolium* (pega pega) que alcanzó 5.8 m^2, asimismo el que tuvo menor densidad o presencia fue la especie *Pityrogramma calomelanos* con 1.8 m^2. Lo mencionado se confirma observando la Figura 9, donde la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) es la especie arvense que mayor densidad obtuvo en las plantaciones de palma aceitera con relación a las otras especies que fueron de menor densidad tanto del T_2 como del T_1 (sin plantas arvenses).

Tabla 5. Promedio de densidad de plantas arvenses por subparcela / tratamiento (m^2)		
	Tratamientos	
Especies	**T_1 ***	**T_2 ****
Pueraria phaseloides (kudzu)	Sin plantas arvenses	6
Desmodium ovalifolium (pega pega)		5.8
Arachis pintoi (frijol forrajero)		3.2
Solanum nigrum (yerbamora)		2.8
Urena lobata (urena)		1.8
Cassia reticulata (retama)		1.8
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		1.8
Pityrogramma calomelanos (helecho)		1.8
Total en m^2 plantas arvenses:	**-.-**	**25.00**

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses (m^2)

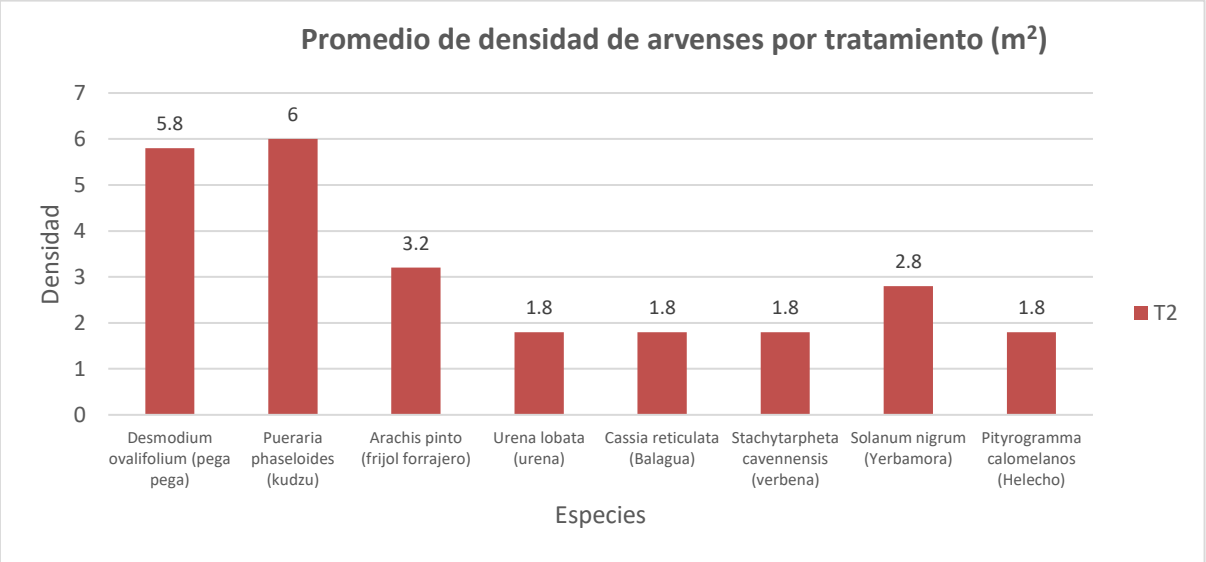


Figura 9. Densidad de plantas arvenses por tratamiento (m^2).

El resultado obtenido sobre la mayor densidad de plantas arvenses en el T_2, de la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) en relación con las otras especies del mismo tratamiento y del T_1 (sin plantas arcvenses), se debe al contenido de agua originado por las lluvias constantes, que hacen que estas especies arvenses se propaguen y extiendan rápidamente y logren mayor densidad, debido al contenido de agua, que mantienen la humedad en la superficie del suelo, favoreciendo la actividad fotosintética y la mayor absorción de nutrientes por la palma aceitera. El resultado obtenido, coincide con los encontrados por Hartmann y Kester (1995), quienes manifiestan que la densidad de las especies arvenses se ve favorecido por las continuas lluvias que favorecen el incremento por la humedad del suelo, induciendo a una adecuada actividad fotosintética que repercute en la mejor calidad del fruto de los racimos en la palma aceitera.

Asimismo, el resultado encontrado, coincide con Rosero *et al* (2019) quienes manifiestan que la densidad de especies arvenses se ve perjudicado por la baja humedad del suelo, ocasionado por las escasas lluvias, debido a que los suelos con baja humedad resultan desfavorables para obtener una mayor densidad de arvenses, densidad que son poco beneficiosos para la palma aceitera, porque la palma aceitera requiere de bastante humedad para la formación de buenos frutos, que favorecen a la producción de racimos con frutos de alta calidad, en cantidad de frutos, peso, tamaño, aspectos muy considerados en la etapa industrial de evaluación del racimo de palma aceitera.

4.2.2. Altura de plantas arvenses

En la Tabla 6, se menciona la altura que toman las plantas arvenses tanto en el tratamiento 2 (con plantas arvenses) como en el T_1 (sin plantas arvenses), ya que el estudio contempla dos tratamientos, con y sin plantas arvenses. Podemos observar en el T_2 (parcelas con plantas arvenses) que las arvenses obtuvieron una altura de 92.6 cm (*Urena lobata:* urena) con relación a las otras especies del mismo tratamiento que fueron menores en altura.

Asimismo, en la Tabla 6 y Figura 10 se muestran la altura promedio de las plantas arvenses en el tratamiento 2 (con plantas arvenses), siendo la especie de *Urena lobata* (urena) la que tuvo mayor altura, alcanzando una altura de 92.6 cm en relación con las otras especies de este tratamiento que fueron menores, debido a la humedad adecuada que propiciaron un adecuado desarrollo y crecimiento.

Tabla 6: Promedio de altura de plantas arvenses por tratamiento (cm)

Especies	Tratamientos	
	T_1*	**T_2****
Urena lobata (urena)	Sin plantas arvenses	92.6
Pityrogramma calomelanos (helecho)		27.4
Desmodium ovalifolium (pega pega)		27
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		26.4
Pueraria phaseloides (kudzu)		25.8
Cassia reticulata (retama)		19.4
Arachis pintoi (frijol forrajero)		19.2
Solanum nigrum (yerbamora)		18

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses (cm).

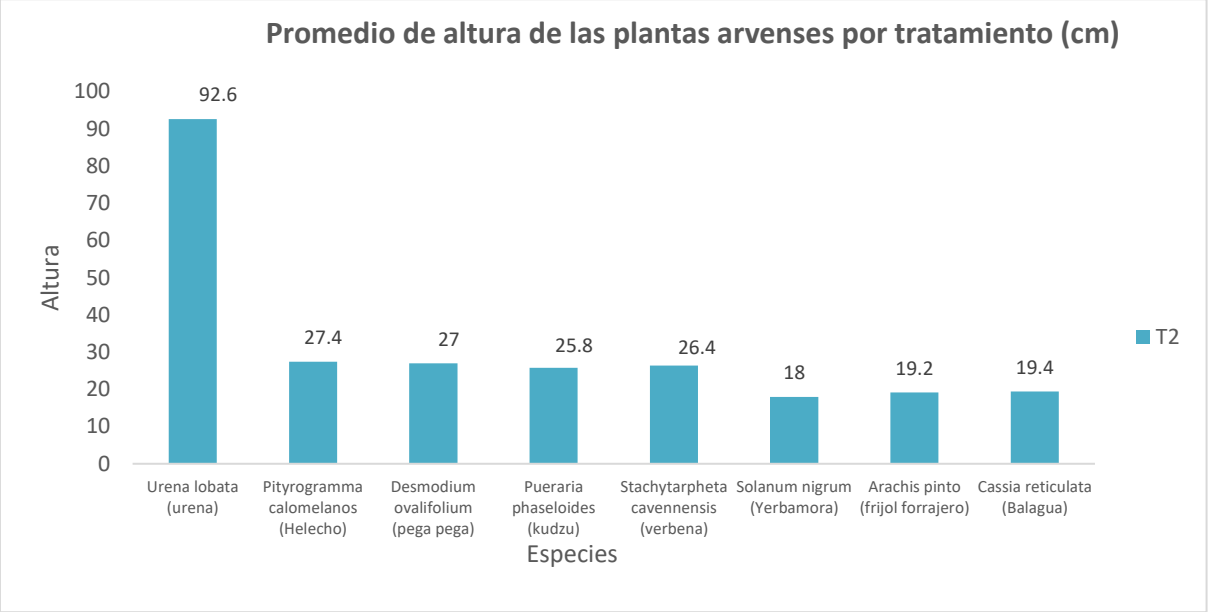


Figura 10: Altura promedio de las plantas arvenses por tratamiento

En la Tabla 7, podemos observar, que la relación que existe entre la densidad y altura de plantas arvenses (0.013) es muy pequeña.

Tabla 7. Correlación entre la densidad y altura de las plantas

		Densidad de plantas arvenses (m^2)	**Altura de plantas arvenses (cm)**
Densidad de plantas arvenses m^2	Coeficiente de correlación	1.000	.013
	Sig. (bilateral)		.912
	N	80	80
Altura de plantas arvenses cm	Coeficiente de correlación	.013	1.000
	Sig. (bilateral)	.912	
	N	80	80

De la Tabla 6, 7 y Figura 10, se desprende que en el tratamiento 2 con plantas arvenses, existe una pequeña correlación entre la altura de plantas con la densidad de especies arvenses, comportándose con una significancia baja. Así mismo podemos observar en la Tabla 6, 7 y Figura 10, que la correlación que existe en el T_2 (con plantas arvenses) entre la altura de las especies arvenses con la densidad, tiene mayor significancia la altura de plantas entre las diferentes especies arvenses de este mismo tratamiento. Esto se debe a la humedad (originada por lluvias) relativamente adecuada en las parcelas con plantas arvenses en donde se mantiene la humedad haciendo que las arvenses se desarrollen y logren mayor altura, además por la mejor composición fisicoquímica del suelo, que proporcionan buena porosidad y oxigenación al suelo, estimulando a las plantas de palma aceitera a desarrollarse mejor, haciendo que los racimos obtengan mayor tamaño y peso en relación con la parcela del T_1

(sin plantas arvenses) en donde el suelo de la parcela mantienen baja humedad afectando el rendimiento y produciendo racimos más pequeños y de bajo peso.

De los resultados obtenidos se desprende que, en el T_2, en las parcelas con plantas arvenses se obtuvo el mayor desarrollo en altura, debido a la adecuada porosidad y aireación del suelo como al alto contenido de nitrógeno y de otros elementos minerales en el suelo, favorecidos por la humedad adecuada, que repercutió en el mayor tamaño y peso de los racimos con relación al T_1 (sin plantas arvenses) que fueron de menor tamaño y peso.

El resultado obtenido, coinciden con Aldana *et al* (1997) quien en un estudio realizado sobre plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, lograron obtener mayor altura de plantas arvenses, en parcelas donde hubo adecuada humedad, que condujo a la mejor conductibilidad del agua hacia la palma aceitera, influyendo en la mejor alimentación de la palma aceitera, debido a la producción de los nutrientes como también de nitrógeno por las arvenses, propiciando el mayor desarrollo en tamaño y peso de los racimos.

Los resultados obtenidos en la investigación también, coinciden con Cantuca *et al* (2001), quienes en un trabajo de investigación sobre la altura de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron que las plantas arvenses se desarrollan mejor en suelos con humedad moderada, propiciando la mayor altura de estas arvenses, incorporando cantidades adecuadas de nitrógeno y de otros nutrientes al suelo, siendo aprovechadas por las plantas de palma aceitera produciendo racimos grandes y de mayor peso.

4.2.3. Frecuencia estimada de plantas arvenses

En la Tabla 8 se menciona la frecuencia con que aparecen las arvenses en el T_2 (con plantas arvenses), observando que algunas especies arvenses del T_2 (parcelas con plantas arvenses) aparecen con mayor frecuencia en épocas lluviosas, debido a que cuentan con mayor espacio libre del suelo y la humedad adecuada, en relación con las otras especies de arvenses de este tratamiento que tuvieron menor frecuencia.

En la Tabla 8 y Figura 11 se muestran los promedios de la frecuencia estimada de las plantas arvenses en el T_2, siendo la especie *Desmodium ovalifolium* (pega pega) la que tiene mayor frecuencia estimada en este tratamiento con 19.92 %, siendo esta especie del T_2, la que tuvo mejores valores con relación a las otras especies del mismo tratamiento. Asimismo, la especie *Stachytarpheta cavennensis* (verbena) obtuvo la menor frecuencia de aparición en el T_2 (con plantas arvenses).

Tabla 8. Promedio de frecuencia estimada de plantas arvenses por tratamiento (%)

Especies	Tratamientos	
	T_1*	T_2**
Desmodium ovalifolium (pega pega)	Sin plantas arvenses	19.2
Pueraria phaseloides (kudzu)		16.8
Arachis pintoi (frijol forrajero)		12.8
Urena lobata (urena)		11.2
Cassia reticulata (retama)		10.8
Pityrogramma calomelanos (Helecho)		10.4
Solanum nigrum (yerbamora)		9.8
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		9

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses (%).

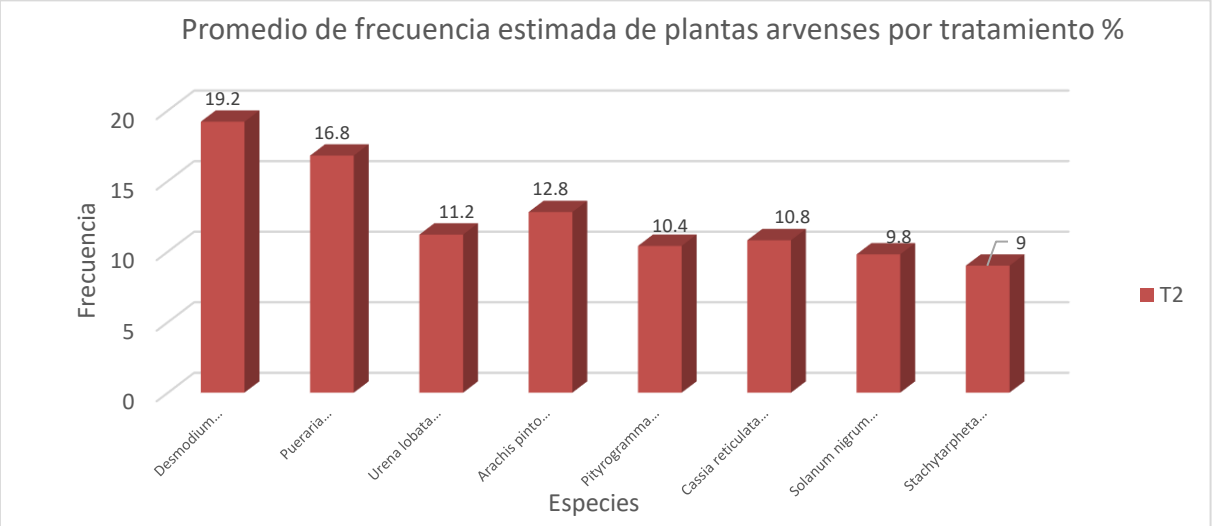


Figura 11. Frecuencia estimada de plantas arvenses por tratamiento

En la Tabla 9 se evidencia que existe relación significativa entre la densidad de plantas y la frecuencia estimada con 0.621 de grado de asociación.

Tabla 9. Correlación entre densidad de plantas y la frecuencia estimada

		Densidad de plantas arvenses m^2	Frecuencia estimada %
Densidad de plantas Arvensas m^2	Coeficiente de correlación	1.000	,621**
	N	80	80
Frecuencia estimada %	Coeficiente de correlación	,621**	1.000
	N	80	80

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De la Tabla 8, 9 y Figura 11, se desprende, que entre las especies de los dos tratamientos existe una relación significativa en cuanto a la densidad de plantas y la frecuencia de aparición de especies arvenses comportándose con un alto grado de asociación de 0.621. Así mismo podemos observar en la Tabla 8, 9 y Figura 11 que en el T_2 (con plantas arvenses) la densidad de plantas es mayor que la frecuencia estimada en épocas lluviosas. Esto se debe a que las plantas de palma aceitera tienen mayor espacio aéreo libre y mayor penetración de los rayos solares, facilitando la frecuencia de aparición de especies arvenses en forma mayoritaria en épocas lluviosas, siendo estas menores en épocas de verano, restringiéndose el crecimiento por la falta de humedad.

El resultado encontrado sobre la mayor frecuencia de aparición de plantas arvenses en épocas de invierno en las parcelas del T_2 (con plantas arvenses), se debe a que el tratamiento T_2 (con plantas arvenses) permitió la mayor frecuencia de aparición de plantas arvenses debido a las lluvias constantes, manteniéndose la humedad del suelo favorable para la aparición de estas especies arvenses en épocas lluviosas, favoreciendo con mayor frecuencia la aparición de la especie de *Desmodium ovalifolium* (pega pega) en un 19.2 % con relación a las otras especies de este mismo tratamiento que fueron menores. El resultado obtenido, coincide con Santillán *et al* (2019) quienes, en un estudio realizado sobre plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron la mayor frecuencia de aparición de plantas arvenses en épocas de invierno, siendo la especie de *Desmodium ovalifolium* (pega pega) y la *Pueraria phaseloides* (kudzu) las especies que aparecen con mayor frecuencia con relación a otras especies que aparecen en menor frecuencia.

Los resultados obtenidos en la investigación, también coinciden con Luna *et al* (2020), quienes en un trabajo de investigación sobre la frecuencia de aparición de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron que las plantas arvenses se desarrollan y aparecen con mayor frecuencia en épocas lluviosas, comprobándose que si la humedad permanece como charcos de agua perjudica a la producción de las plantas de palma aceitera, pero si la humedad es relativamente moderada propicia el mayor tamaño y peso de los racimos, ya que estas arvenses son fuentes de nutrientes y de nitrógeno para el suelo.

4.2.4. Proliferación estimada de plantas arvenses

La proliferación de plantas arvenses se refiere a la fase de cómo se transporta la semilla de plantas arvenses a través del viento, lluvias, aves, animales, y actividades del hombre. Mientras que la frecuencia de plantas arvenses se refiere a la época (invierno, verano) que más aparecen las plantas en el lugar donde se encuentra las plantas de palma aceitera.

En la tabla 10 y en la Figura 12 se observan el promedio de proliferación estimada de plantas arvenses en el tratamiento 1, siendo la especie *Desmodium ovalifolium* (pega pega) con mayor proliferación en el tratamiento con plantas arvenses con 27 %, seguidos de la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) 23.3 %, en relación con las demás especies del mismo tratamiento que alcanzaron valores menores.

Tabla 10. Promedio de proliferación estimada de plantas arvenses por tratamiento (%)

Especies	Tratamientos	
	T_1*	T_2**
Desmodium ovalifolium (pega pega)	Sin plantas arvenses	27
Pueraria phaseloides (kudzu)		23.2
Arachis pintoi (frijol forrajero)		17.8
Urena lobata (urena)		10.4
Cassia reticulata (retama)		6.2
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		5.8
Solanum nigrum (yerbamora)		5.4
Pityrogramma calomelanos (helecho)		4.2

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses (%).

En la tabla 10 y en la Figura 12 se observan el promedio de proliferación estimada de plantas arvenses en el T_2 (con plantas arvenses), siendo la especie *Desmodium ovalifolium* (pega pega) con mayor proliferación en este tratamiento con 27 %, seguidos de la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) con 23.3 %, las demás especies tienen valores menores que las especies mencionadas.

En la Figura 12 se observa que la especie arvense *Desmodium ovalifolium* (pega pega), es la especie que más se prolifera en las plantaciones de palma aceitera con relación a las otras especies del mismo tratamiento que son menores.

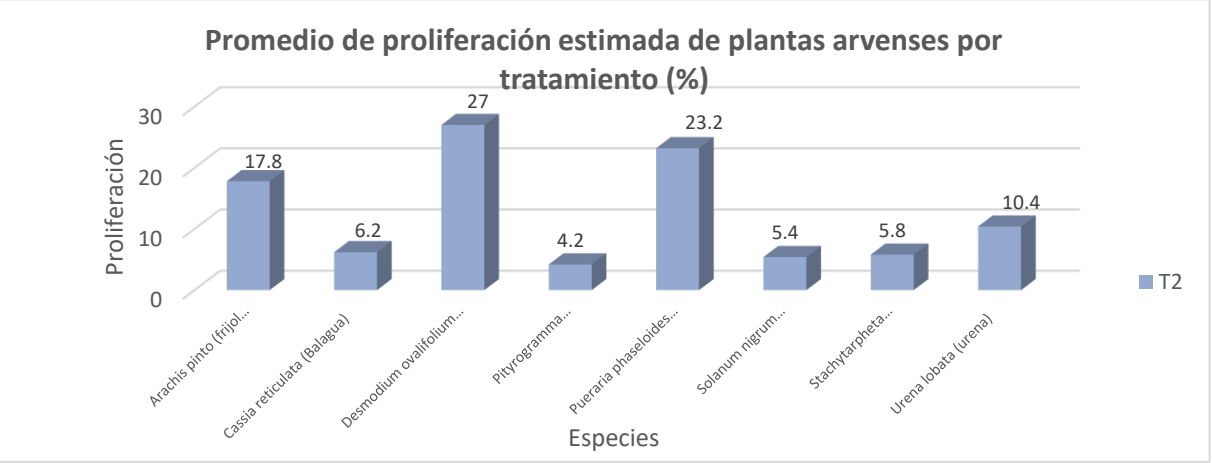


Figura 12. Proliferación estimada de plantas arvenses por tratamiento.

En la Tabla 11 podemos apreciar la correlación que existe entre la densidad de las plantas y la proliferación estimada que es de 0.622, siendo ésta significativa. Ver Tabla 11.

Tabla 11. Correlación entre la densidad de plantas y proliferación estimada

		Densidad de plantas arvenses m²	**Proliferación estimada %**
Densidad de plantas Arvensas m^2	Coeficiente de correlación	1.000	,622**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	80	80
Proliferación estimada %	Coeficiente de correlación	,622**	1.000
	N	80	80

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De la Tabla 10, 11 y Figura 12, se desprende, que entre las especies del T_2 (con plantas arvenses) existe una relación significativa en cuanto a la densidad de plantas y la proliferación estimada de especies arvenses, comportándose con un alto grado de asociación de 0.622. Así mismo podemos observar en la Tabla 10, 11 y Figura 12 que en el T_2 (con plantas arvenses) la proliferación estimada de las especies arvenses es mayor en épocas de invierno y menor en épocas de verano. Esto se debe a que las semillas de plantas arvenses son trasladadas a grandes distancias por acciones del viento, lluvias, insectos, animales, hombre, siendo la proliferación mayor en épocas de invierno, observándose que la especie de *Desmodium ovalifolium* (pega pega) es la planta arvense que más se proliferó con relación a las demás especies cuya proliferación fue menor en los cultivos de palma aceitera.

El resultado encontrado de mayor proliferación de plantas arvenses en épocas de invierno en las parcelas del T_2 (con plantas arvenses), se debe a que las semillas tienen mayor proliferación en épocas de invierno por acciones del viento, lluvias, insectos, animales, hombre, que son trasportados a grandes distancias, dispersándose las semillas de estas especies en toda la plantación de la palma aceitera, asociándose como planta amigable, ya que las arvenses le proporciona al suelo, los elementos nutritivos y el nitrógeno muy importante para la buena producción de la palma aceitera. El resultado obtenido, coinciden con Edwards *et al* (2014) quienes, en un estudio realizado sobre plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron la mayor proliferación de plantas arvenses en épocas de invierno motivados por efectos del viento, acciones de lluvias, insectos y por el hombre, cuyas semillas son trasladados y depositados en el suelo a grandes distancias donde crecen favorablemente, observándose que la especie de *Pityrogramma calomelanos* (helecho) fue la especie que menos se proliferó, debido a que las esporas en épocas de

verano al no haber vientos y lluvias se desplazan con mayor dificultad.

Los resultados obtenidos en la investigación, también coinciden con Nusaibad *et al* (2016), quienes en un trabajo de investigación sobre la proliferación de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron que las plantas arvenses se proliferan con mayor intensidad en épocas lluviosas, comprobándose que si la humedad permanece como charcos de agua perjudica la producción de las plantas de palma aceitera, pero si la humedad es relativamente moderada propicia el mayor tamaño y peso de los racimos, ya que estas arvenses son fuentes de nutrientes y de nitrógeno para el suelo.

4.3. Beneficios de plantas arvenses

4.3.1. Cobertura del suelo

En la Tabla 12, se muestra el promedio de cobertura de suelo en el T_2 (con plantas arvenses), evidenciándose que la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) alcanzó una cobertura mayor de 32.2 %, seguido *de Arachis pintoi* (frijol forrajero) con 11.6 %. Asimismo, la especie con menor porcentaje de cobertura de suelo fue el *Solanum nigrum* (yerbamora) 7.6 %. Lo indicado se puede observar en la Tabla 12 y Figura 13, donde se puede observar que la cobertura del suelo por plantas arvenses está relacionada con la producción de palma aceitera, en el tratamiento en donde se trabajó las parcelas con plantas arvenses, la producción de palma aceitera fue mayor que en el tratamiento donde no se trabajó sin plantas arvenses, influenciando la cobertura de plantas arvenses en la cantidad de frutos por racimo, peso de frutos por racimo y peso de racimo por planta, por la incorporación al suelo de nitrógeno y elementos minerales como fósforo, potasio, calcio, magnesio y otros. También observamos que la cobertura del suelo permite la protección y conservación de la erosión del suelo por efectos de lluvias, vientos y actividades del hombre.

En la Figura 13 se puede observar que la especie arvense que más cobertura proporcionó al suelo en la plantación de palma aceitera en el T_2 (parcelas con plantas arvenses), fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu) con 32.2 %, en relación con las demás especies arvenses que tuvieron menor porcentaje de cobertura.

Tabla 12. Promedio de cobertura de suelo de plantas arvenses por tratamiento (%)		
	Tratamientos	
Especies	**T_1***	**T_2****
Pueraria phaseloides (kudzu)	Sin plantas arvenses	32.2
Desmodium ovalifolium (pega pega)		15.8
Arachis pintoi (frijol forrajero)		11.6
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		8.8
Urena lobata (urena)		8.2
Cassia reticulata (retama)		8
Pityrogramma calomelanos (helecho)		7.8
Solanum nigrum (yerbamora)		7.6

***** Tratamiento sin plantas arvenses. ****** Tratamiento con plantas arvenses (%).

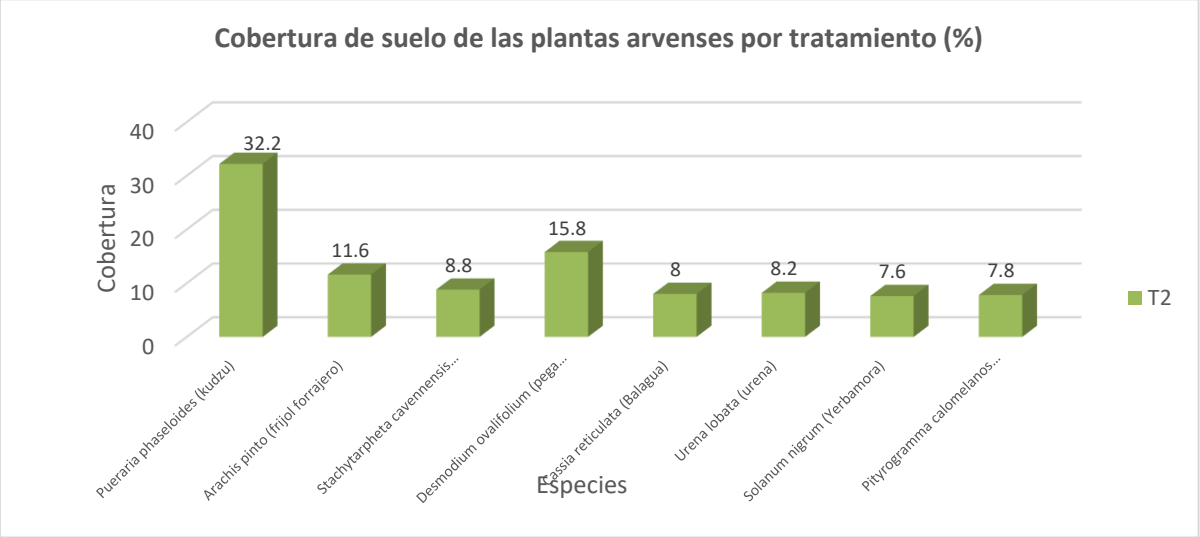


Figura 13. Cobertura de suelo de plantas arvenses por tratamiento (%)

En la Tabla 13, se puede observar que existe correlación entre la densidad de plantas arvenses y la cobertura del suelo, siendo la misma de alta significación, cuyo grado de asociación es de 0.545

Tabla 13. Correlación entre la densidad de plantas arvenses y la cobertura del suelo			
		Densidad de plantas arvenses m^2	**Cobertura del suelo %**
Densidad de plantas arvenses m^2	Coeficiente de correlación	1.000	,545**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	80	80
Cobertura del suelo %	Coeficiente de correlación	,545**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	80	80
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

De la Tabla 12, 13 y Figura 13, se desprende que la especie de planta arvenses, que más

coberturó el suelo en plantaciones de palma aceitera en producción es la *Pueraria phaseloides* (kudzu) alcanzando 32.2 % con relación a las otras especies del mismo tratamiento que fueron menores. Así mismo podemos observar en la Tabla 12, 13 y Figura 13 que en el T_2 (con plantas arvenses) la cobertura del suelo es mayor debido a que las parcelas de palma aceitera en este tratamiento al tener más cobertura el suelo por plantas arvenses, permitieron la expansión adecuada de la cobertura del suelo, favoreciendo a que la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) adquiera una cobertura en mayor cantidad (32.2 %) con relación a las otras especies arvenses que fueron menores.

El resultado encontrado sobre la mayor cobertura del suelo de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera en las parcelas del T_2 (con plantas arvenses), se debe a la conservación de la humedad del suelo en estas parcelas, actividad realizada eficientemente que permitió mantener en adecuadas condiciones la humedad del suelo, estimulando a que la especie arvense de *Pueraria phaseloides* (kudzu) se expandiera más y logre mayor cobertura que las otras especies arvenses. El resultado obtenido coinciden con Luna *et al* (2020), quienes, en un estudio realizado sobre plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron la mayor cobertura de especies arvenses en plantaciones de palma aceitera de *Pueraria phaseloides* (kudzu) en 29 %, debido a que el suelo mantuvo la humedad por la cobertura mayoritaria de la especie, mencionando que las aguas superficiales depositados en la superficie del suelo producto de las lluvias, propiciaron la humedad sin ocasionar daños directos a la planta de palma aceitera, produciendo elementos nutritivos importantes como el P, K, Ca y el N que son necesarios para la buena producción de la palma aceitera.

Así mismo los resultados obtenidos en la investigación, coinciden con Smolders *et al* (2016), quienes realizaron un trabajo de investigación, sobre la coberturas del suelo efectuado por plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, encontraron que las especie arvense que más se expandió en las plantaciones de palma aceitera fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu) en 30 %, estimulando a la producción de nutrientes y al alto contenido de nitrógeno en el suelo, las mismas que son aprovechadas por las plantas de palma de aceite, produciendo racimos aceptables en la industria aceitera.

4.3.2. Conservación de la humedad del suelo

En la Tabla 14 y Figura 14 se muestran, el promedio de conservación de humedad del suelo por tratamiento, siendo el tratamiento 2 el que obtuvo el mayor porcentaje de conservación de humedad del suelo, además la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) aportó de mayor humedad al suelo en el tratamiento 2 con 58.4 %. Asimismo, manifestamos que la humedad

adecuada presente en el suelo influenció en la producción de palma aceitera, logrando que estas produzcan mayor cantidad de frutos por racimos, mayor peso de frutos por racimo, mayor peso del racimo por planta, debido a que las plantas arvenses proporcionan la humedad necesaria y nutrientes al suelo para logar buena producción en la palma aceitera.

En la Figura 14, se puede observar en el T_2 (con plantas arvenses), que la especie arvense que más conservó la humedad del suelo en plantaciones de palma de aceite fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu), en relación con las demás especies que conservan en menor porcentaje. En la Tabla 14, 15 y Figura 14 se muestran la relación que existe entre la densidad de las plantas y la conservación de humedad del suelo de 0.509, siendo el resultado estadísticamente significativo. Ver Tabla 15.

Tabla 14. Promedio de humedad de plantas arvenses por tratamiento (%)

Especies	Tratamientos	
	T_1**	**T_2****
Pueraria phaseloides (kudzu)	Sin Plantas Arvenses	58.4
Desmodium ovalifolium (pega pega)		8.8
Arachis pintoi (frijol forrajero)		6.6
Cassia reticulata (reatama)		5.6
Urena lobata (urena)		5.6
Pityrogramma calomelanos (helecho)		5.2
Solanum nigrum (yerbamora)		5
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		4.8

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses. (%)

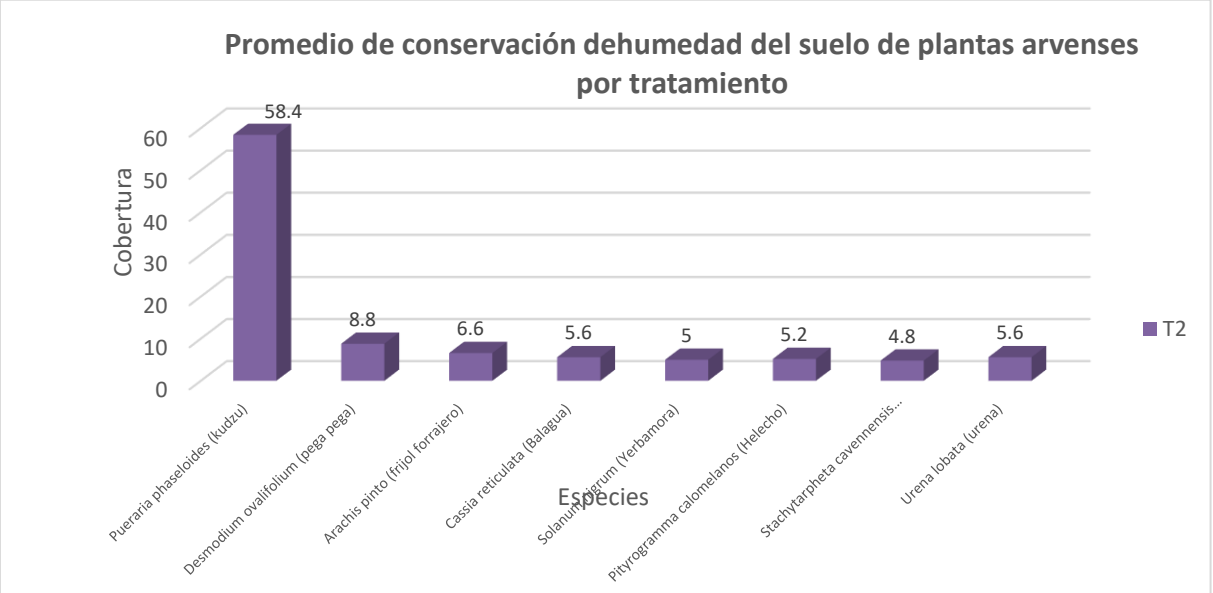


Figura 14. Conservación de humedad del suelo de plantas arvenses

Tabla 15. Correlación entre la densidad de plantas y conservación de humedad del suelo			
		Densidad de plantas arvenses m²	**Conservación de la humedad del suelo %**
Densidad de plantas arvenses m^2	Coeficiente de correlación	1.000	,509**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	80	80
Conservación de la humedad %	Coeficiente de correlación	,509**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	80	80
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

En la Tabla 14, 15 y Figura 14, se muestran el promedio de conservación de humedad del suelo por tratamiento, siendo el tratamiento 2 (con plantas arvenses) el que obtuvo el mayor porcentaje de conservación de humedad del suelo, además la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) aportó la mayor humedad al suelo en el tratamiento 2, con 58.4 % en relación con las demás especies que aportaron en menor porcentaje la humedad en el suelo, debido a la mayor cobertura. Asimismo, podemos observar en la Tabla 14, 15 y Figura 14 que en el T_2 (con plantas arvenses) la conservación de la humedad del suelo fue mayor con relación al Tratamiento 1 que no tuvo plantas arvenses. Esto se debe a que las parcelas de palma aceitera de este tratamiento con plantas arvenses, fueron mantenidas adecuadamente, permitiendo la estimulación adecuada de la conservación de la humedad del suelo, favoreciendo a la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) para obtener una cobertura en mayor cantidad (58.4 %) con relación a las otras especies arvenses que fueron menores.

El resultado encontrado sobre la mayor conservación de humedad del suelo de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera en las parcelas del T_2 (con plantas arvenses) con relación al T_1 (sin plantas arvenses), se debe a que la especie arvense de *Pueraria phaseloides* (kudzu) se expandió rápidamente creando una cobertura adecuada el cual permitió conservar la humedad del suelo que es muy favorable para la plantación de palma aceitera. El resultado obtenido, coinciden con Otero *et al* (2016) quienes, en un estudio realizado sobre plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera sobre la conservación de la humedad del suelo, encontraron la adecuada conservación de la humedad del suelo en plantaciones que recibieron un raleo del 10 % de hojas bajeras, propiciando en mayor porcentaje esta conservación las especies arvenses de *Pueraria phaseloides* (kudzu) quienes se expanden rápidamente creando un ambiente amigable con las plantas de palma aceitera.

Así mismo los resultados obtenidos en la investigación coinciden con Fernández *et al* (2016), quienes realizaron un trabajo de investigación sobre la conservación de la humedad del suelo ocasionado por plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera mediante la técnica de

conservación adecuada de las plantas arvenses, encontraron que las especie arvense que más porcentaje de conservación del suelo tuvo fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu), la cual se multiplicó rápidamente creando un microclima de humedad del suelo adecuado muy beneficiosos para la palma aceitera, que influyen en la producción comercial de racimos óptimos y aceptables en la industria.

4.3.3. Conservación de la erosión del suelo

En la Tabla 16 se muestra los promedios de la conservación de la erosión del suelo de las plantas arvenses por tratamiento, donde la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) obtuvo la mayor conservación de la erosión del suelo en el T_2 (con plantas arvenses) con 53.2 %, con relación a las demás especies de este tratamiento que fueron menores.

En la Figura 15, se aprecia que la especie arvenses que mejor conservó la erosión del suelo en plantaciones de palma aceitera fue la *Pueraria phaseloides* (kudzu) con relación a las demás especies de este tratamiento. Se observa que la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) es la especie más utilizada para la conservación en la erosión del suelo, los resultados obtenidos fueron mayores en el T_2 con 53.2 % (tratamiento con plantas arvenses). Los resultados obtenidos se deben a la cobertura proporcionada por las especies arvenses que se expanden en el suelo, protegiéndola de la erosión por efectos del viento, lluvias. El resultado obtenido, coinciden con lo encontrado por Otero *et al.* (2016), quienes lograron obtener en áreas con coberturas de diferentes especies sobre plantaciones de palma aceitera que la especies *Pueraria phaseloides* (kudzu) conservó mayores en la erosión del suelo en comparación con otras especies.

Tabla 16: Promedio de conservación de la erosión del suelo de plantas arvenses por tratamiento ((%)

Especies	Tratamientos	
	T1*	T2**
Pueraria phaseloides (kudzu)	Sin plantas arvenses	53.2
Desmodium ovalifolium (pega pega)		10.8
Solanum nigrum (yerbamora)		7.6
Cassia reticulata (retama)		6.6
Pityrogramma calomelanos (helecho)		6.4
Arachis pintoi (frijol forrajero)		6.0
Stachytarpheta cavennensis (verbena)		5.0
Urena lobata (urena)		4.4

* Tratamiento sin plantas arvenses. ** Tratamiento con plantas arvenses (%).

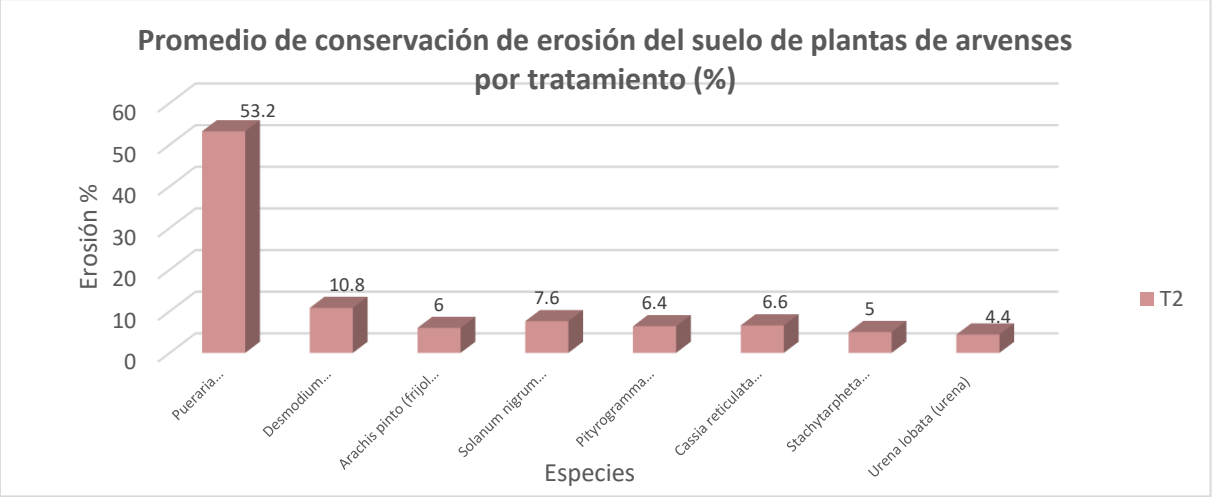


Figura 15. Conservación de erosión del suelo de plantas arvenses por tratamiento (%).

En la Tabla 17 se muestra que existe relación significativa entre la densidad y la conservación de la erosión del suelo con 0.521 de asociación.

Tabla 17. Correlación entre densidad de plantas y la conservación de la erosión del suelo

		Densidad de plantas arvenses m²	**Conservación de la erosión del suelo %**
Densidad de plantas arvenses m²	Coeficiente de correlación	1.000	,521**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	80	80
Erosión del suelo %	Coeficiente de correlación	,521**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	80	80

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

4.3.4. Valor de Importancia

4.3.4.1. Cantidad de frutos/racimo/planta

En la Tabla 18, se observa que el tratamiento 2 (tratamiento con plantas arvenses) obtuvo la mayor cantidad de frutos/racimo/planta de 1592 con respecto al tratamiento 1 considerado como testigo (tratamiento sin plantas arvenses), que produjo menor cantidad de 1371 frutos/racimo/planta, con una desviación estándar de 46.37 y 53.77 respectivamente. Esto se debe a que en el T_2, las subparcelas en su totalidad fueron coberturadas por plantas arvenses, teniendo efecto benéficos en la formación y llenado de la mayor cantidad de frutos por racimo, debido en primera instancia a la incidencia adecuada de los rayos solares sobre las plantas de palma aceitera que favorecieron la fotosíntesis y estimularon la formación y el

llenado de la mayor cantidad de frutos por racimo, como también este efecto en segunda instancia se debe a la incorporación al suelo por las plantas arvenses de nitrógeno y elementos minerales como calcio, magnesio, fósforo, potasio y otros elementos minerales, absorbiendo las plantas de palma aceitera estos elementos con mucha facilidad los cuales estimularon a la mayor formación de frutos en los racimos, en relación con el T_1 (tratamiento sin plantas arvenses), cuya producción en cantidad de frutos por racimo fueron menores, lo indicado se muestran en el Anexo VIII (8.1 y 8.2), donde se puede observar el contenido de nitrógeno y de otros elementos que las plantas arvenses incorporan suelo, para la asimilación de las plantas de palma aceitera.

Tabla 18. Estadísticos descriptivos de la cantidad de frutos/racimo/planta por tratamiento

Tratamiento	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T_1: Testigo, sin plantas arvenses (Caserío Unión)	25	1250	1480	1370.80	53.768
T_2: Con plantas arvenses (Caserío Víctor Raúl)	25	1490	1680	1592.00	46.368

En la Figura 16, se observa que en el T_2 (con plantas arvenses), la cantidad de frutos/racimo/planta fue mayor (1592 frutos /racimo) en comparación con el T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) cuya cantidad de frutos/racimo/planta fueron menores (1371 frutos/racimo). Esto se debe a las plantas arvenses incorporan al suelo, nitrógeno y elementos minerales como calcio, magnesio, fósforo, potasio, que motivaron a la mayor formación y llenado de frutos en la palma aceitera, asimismo se debe por la adecuada actividad fotosintética como de la asimilación de los nutrientes aportados al suelo por las arvenses, que interactuaron con las auxinas permitiendo una mejor asimilación de la luz solar que estimularon a la obtención de una mayor cantidad de frutos por racimos, en comparación con el T_1, donde la producción fue menor. Ver Anexo VIII (8.1 y 8.2), sobre resultados del análisis del suelo y parte foliar.

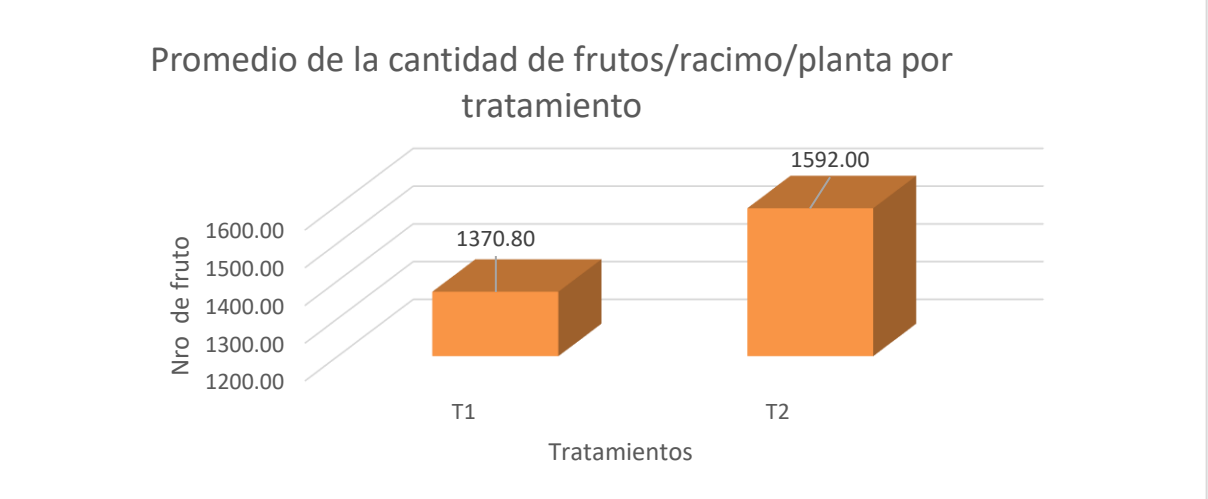


Figura 16. Promedio de la cantidad de fruto/racimo/planta por tratamiento

Prueba de normalidad para la cantidad de frutos/racimo/planta

H_0: La cantidad de frutos/racimo/planta sigue una distribución normal

H_1: La cantidad de frutos/racimo/planta no sigue una distribución normal

En la Tabla 19 se muestra la prueba de normalidad, donde se evidencia que la cantidad de frutos/racimo/planta cumple con el supuesto de normalidad.

Tabla 19. Pruebas de normalidad de la cantidad frutos/racimo

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	**gl**	**Sig.**
	.110	50	.177

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba de ANOVA para la cantidad de frutos/racimo/planta

H_0: Las medias de los tratamientos en la cantidad de frutos/racimo/planta por tratamiento son iguales.

H_1: Al menos una de las medias de los tratamientos en la cantidad de frutos/racimo/planta es diferente.

En la prueba ANOVA se observa que existe diferencias significativas entre los tratamientos a un nivel de confianza del 95%. Ver Tabla 20.

No es posible aplicar la prueba de Tukey, ya que se necesita mínimo 3 tratamientos, pero se demuestra que el T_2 (con raleo de hojas bajeras) fue el que dio mejores resultados sobre la cantidad de frutos/racimo/planta, demostrando ser el mejor tratamiento.

Tabla 20: Prueba ANOVA para la cantidad de frutos/racimo/planta

	Suma de cuadrados	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sig.**
Entre grupos	611618,000	1	611618,000	242,657	,000
Dentro de grupos	120984,000	48	2520,500		
Total	**732602,000**	**49**			

De la Tabla 21 observamos, que la cobertura de las plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, influyeron en la cantidad de frutos/racimo/planta, podemos mencionar que la cantidad de frutos fue mayor en el T2 de 1592 frutos, en las parcelas donde se efectuó la conservación de plantas arvenses, en relación con el T1 que fue menor de 1370.80 frutos, en donde no se realizó la conservación de plantas arvenses, esto se debe a que las plantas de palma aceitera efectuaron asimilaron mejor los nutrientes del suelo como nitrógeno, calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, favoreciendo la mayor asimilación en la palma

aceitera, que indujeron a la formación de una mayor cantidad de frutos por racimos, en comparación con el tratamiento donde no se efectuó la conservación de las arvenses que fueron menores. De esto se desprende y podemos mencionar, que existe una marcada relación entre el porcentaje de cobertura de plantas arvenses con la cantidad de frutos producidos por racimo en cada planta, observándose que, a mayor cobertura de plantas arvenses, mayor es la cantidad de frutos /racimo / planta. Lo obtenido, coinciden con lo logrado por Cortes *et al.* (2017), quien logró obtener una mayor cantidad de frutos/racimo a medida que el porcentaje de cobertura de las plantas arvenses era mayor sobre las plantaciones de palma aceitera por el enriquecimiento de nutrientes al suelo, concluyendo que existe una mayor cantidad de frutos / racimo / planta, a medida que aumenta el porcentaje cobertura de las arvenses. Ver Tabla 21.

Tabla 21. Relación de cobertura de plantas arvenses en la cantidad de frutos / racimo

Tratamientos			
% Cobertura plantas arvenses		**Cantidad de frutos / racimo / planta**	
T1	**T2**	**T1**	**T2**
Sin plantas arvenses	Con Plantas arvenses	1370.80	1592.00
Total:		**1370.80**	**1592.00**

De la Tabla 18, 19, 20 y Figura 16, se muestran la cantidad de frutos/racimo/planta en plantaciones de palma aceitera en producción de 7 años, en donde se observa la cantidad de fruto/racimo/planta en ambos tratamientos, siendo el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) el que obtuvo la mayor cantidad de frutos/racimo/planta de 1592, con relación al T_1 (tratamiento sin platas arvenses) que fue menor de 1370.8 frutos/racimo/planta. Esto se debe a que las plantas arvenses en especial la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) con mayor dominancia en las parcelas, se convierten en un fitorregulador natural potencial y beneficioso en las plantaciones de palma de aceite, aportando al suelo mayor cantidad de nutrientes como el P (0.482 %), N (0.12 %), K (0.15 %), Ca (1.88 %), Mg (0.41 %), así mismo el análisis foliar muestra que la parcela del T_2 tuvo mayor concentración de elementos minerales con relación al T_1 como el N (2,97 %), Ca (1.10 %), Mg (0.18 %), P (0.21 %), K (1.61 %), Ver Anexo VIII: 8.1 y 8.2, siendo estos elementos indispensables para la alimentación de la planta y propiciar para que los frutos del racimo sean de mayor cantidad, mayor peso por fruto y mayor peso por racimo, con relación al T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) que produjeron frutos en menor cantidad, menor tamaño y menor peso, encontrándose también los mismos elementos en estas parcelas pero en menores

proporciones como el P (0.52 %), K (0.14 %), N (0.13 %), Ca (1.70 %), Mg (0.39). Ver Anexo VIII (8.1 y 8.2).

Asimismo, el suelo muestra de acuerdo al análisis efectuado una buena cantidad de nitrógeno en el tratamiento con plantas arvenses, de los cuales las plantas de palma aceitera lo asimilan con facilidad, propiciando la formación de mayor cantidad de frutos / racimo/planta.

El resultado obtenido sobre la mayor cantidad de frutos/racimo/planta (1592 frutos/racimo) en plantaciones de palma aceitera en las parcelas del T_2 (tratamiento con plantas arvenses) con relación al T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) donde se logró menor cantidad de frutos/racimo/planta (1370.8 frutos/racimo/planta), coinciden con Cortés *et al.* (2017), quienes en un estudio de investigación sobre la cantidad de frutos/racimo/planta en plantaciones de palma aceitera donde predomina la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) encontraron, que en las parcelas donde hay mayor predominancia de la especie de kudzu la cantidad promedia de frutos fueron mayores de 2,700 frutos/racimo/planta y en parcelas donde existió menor predominancia de kudzu, la cantidad promedia de frutos/racimo/planta fueron menores de 1870, cantidades menores estimulados por el contenido natural del suelo de N, P, K, Ca y Mg, los cuales se convierten en estimuladores en la producción de frutos sin el uso adecuado de cobertura de arvenses.

Así mismo los resultados obtenidos en la investigación también coinciden con Fedepalma (2018), indicando que la producción de racimos es mayor en plantaciones de palma aceitera donde las plantas se encuentran asociadas en forma beneficiosa con las especies de arvenses, quienes depositan al suelo para la alimentación de la palma de aceite grandes cantidades de N, P, K, Ca, Mg, estimulando el incremento del llenado y de la mayor cantidad de frutos en los racimos por plantas, considerándose a la especie arvense de *Pueraria phaseloides* (kudzu) como el medio de cobertura más beneficioso en la producción de palma aceitera.

4.3.4.2. Peso de frutos/racimo/planta

En la Tabla 22, se muestra los promedios de peso fruto/racimo/planta, en la que se observa que el tratamiento 2, tuvo mejores resultados con 11.08 g de peso fruto/racimo con respecto al testigo que solo alcanzó 5.12 g de peso fruto/racimo. Esto se debe a la incorporación en el suelo por las plantas arvenses del nitrógeno como de elementos importantes que las plantas necesitan para su alimentación como calcio, magnesio, fósforo, potasio y otros y producir racimos con frutos de calidad en mayor cantidad, de buen peso y tamaño.

En la Figura 17, se puede observar que en el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) se logró obtener mayor peso de los frutos/racimo/planta en relación con el T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) donde frutos fueron de menor peso, debido a que estas áreas no estuvieron con cobertura de plantas arvenses.

Tabla 22. Estadísticos descriptivos del peso del fruto/racimo/planta (g)

Tratamientos	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T_1:Testigo, sin plantas arvenses (Caserío Unión)	25	3.00	8.00	5.120	1.3013
T_2: Con plantas arvenses (Caserío Víctor Raúl)	25	8.00	14.00	11.08	1.412

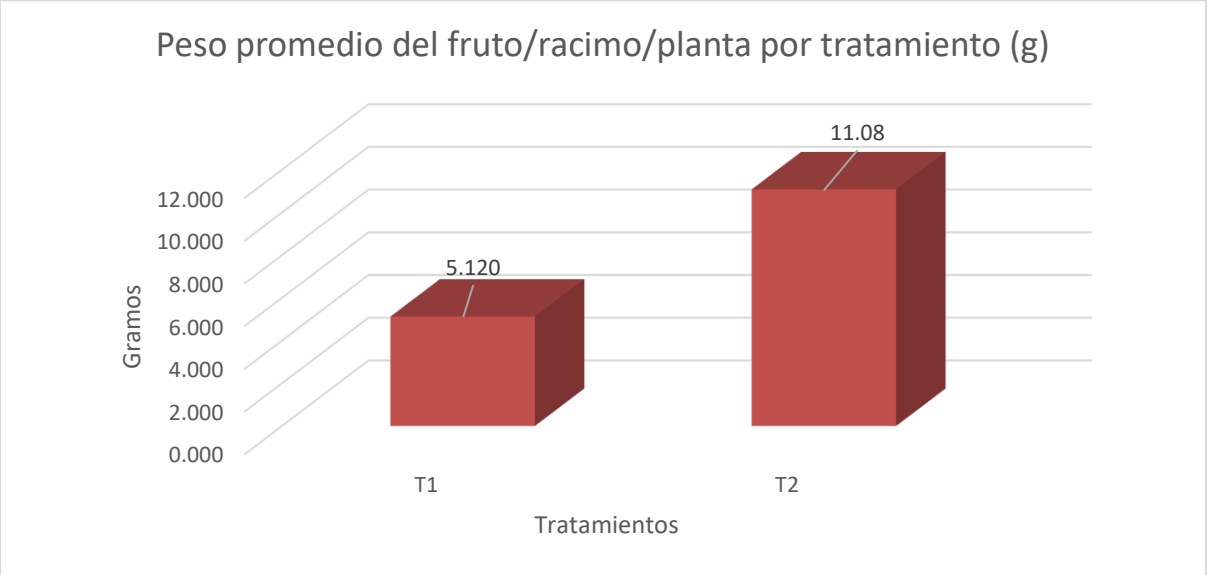


Figura 17. Peso promedio del fruto/racimo/planta por tratamiento (g).

Prueba de normalidad para el peso de fruto/racimo/planta

H_0: El peso de frutos/racimo/planta sigue una distribución normal

H_1: El peso de frutos/racimo/planta no sigue una distribución normal

En la Tabla 22, se muestra la prueba de normalidad del peso del fruto/racimo/planta, en la que podemos afirmar estadísticamente que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 23. Pruebas de normalidad del peso del fruto/racimo/planta

Kolmogorov-Smirnov[a]		
Estadístico	**Gl**	**Sig.**
.094	50	,200*

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Prueba ANOVA para el peso de fruto/racimo/planta

H0: Las medias de los tratamientos del peso de fruto/racimo/planta son iguales

H1: Al menos una de las medias de los tratamientos del peso de frutos/racimo/planta es diferente.

En la Tabla 24, se presenta la prueba ANOVA, la misma que se evidencia que existe diferencias significativas entre los tratamientos a un nivel de confianza del 95%.

No fue posible aplicar la prueba de Tukey, ya que se necesita mínimo 3 tratamientos, pero se demuestra que el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) fue el que dio mejores resultados sobre el peso de frutos/racimo/planta en relación con el T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) cuyos pesos de los frutos fueron menores, demostrando el T_2, ser el mejor tratamiento.

Tabla 24. Prueba ANOVA del peso del fruto/racimo/planta

	Suma de cuadrados	**gl**	**Media cuadrática**	**F**	**Sig.**
Entre grupos	444,020	1	444,020	240,879	,000
Dentro de grupos	88,480	48	1,843		
Total	**532,500**	**49**			

De la Tabla 25 observamos, que la cobertura de las plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, influyeron en el peso de frutos/racimo/planta, podemos mencionar que el peso de frutos fue mayor en el T2 de 11.08 g/racimo (tratamiento donde se consideró la cobertura de plantas arvenses), en relación con el T1 que fue menor de 5.12 g/racimo, en donde no se consideró la cobertura de plantas arvense sobre la plantación de palma aceitera, esto se debe a que las plantas de palma aceitera asimilaron en forma más adecuada el nitrógeno y los elementos nutritivos de fósforo, potasio, calcio, magnesio, producidos por las plantas arvenses al haber mayor cobertura, también este logro de obtener mayor peso de frutos /racimo, se debe a la mayor conservación de la humedad del suelo, ya que las plantas al tener mayor cobertura proporcionan más humedad al suelo, siendo más beneficioso para el T2 (parcelas con plantas arvenses), ya que la planta de palma aceitera necesita de humedad moderada para producir racimos de buen peso. De esto se desprende y podemos decir que existe una amplia relación entre el porcentaje de cobertura de plantas arvenses con el peso de frutos producidos por racimo en cada planta, relacionándose que a mayor cobertura de plantas arvenses existe mayor peso de frutos /racimo / planta. Lo obtenido en la investigación, coincide con lo logrado por Busi (2014), quien logró obtener mayor peso de frutos/racimo/ planta en plantaciones de palma aceitera donde había mayor cobertura de plantas arvenses, desprendiéndose que a mayor cobertura de plantas arvenses mayor peso de frutos /racimos / planta. Ver Tabla 25.

Tabla 25. Relación de cobertura de plantas arvenses en el peso de frutos / racimo

Tratamientos			
% Cobertura plantas arvenses		**Peso frutos / racimo / planta (g)**	
T1	**T2**	**T1**	**T2**
Sin plantas arvenses	Con plantas arvenses	5.12	11.08
Total:		**5.12**	**11.08**

De la Tabla 22, 23, 24 y Figura 17, se muestran el peso de frutos/racimo/planta en plantaciones de palma aceitera en producción de 7 años, en donde se observa el peso de fruto/racimo/planta en ambos tratamientos, siendo el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) el que obtuvo el mayor peso de frutos/racimo/planta en plantas de palma aceitera de 11.08 g con relación al T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) que fueron de menor peso de 5.12 g. Esto se debe a que las plantas arvenses en especial la especie *Pueraria phaseloides* (kudzu) con mayor dominancia en las parcelas se convierte en pieza fundamental para coberturar suelos, proporcionando al suelo elementos nutritivos muy importantes para la palma aceitera como el P (0.482 %), N (0.12 %), K (0.15 %), Ca (1.88 %), Mg (0.41 %), Ver Anexo VIII (8.1 y 8.2), estos elementos mencionados estimulan el llenado de los frutos, incrementando el peso de frutos por racimo, asociándose estas plantas arvenses con la palma aceitera, dando resultados y beneficios óptimos para obtener mayor peso de frutos. Los resultados obtenidos muestran que las plantas arvenses se convierten en elementos propiciadoras del nitrógeno al suelo, de los cuales las plantas de palma aceitera lo asimilan para la mayor formación y cantidad de frutos por racimos. Deduciéndose que a mayor cobertura existirá mayor peso de frutos/racimo. Tal como se puede ver en el Anexo VIII (8.1 y 8.2).

También los resultados obtenidos en la investigación, coinciden con Busi (2014), quien encontró en un estudio sobre plantaciones de palma aceitera empleando la especie arvense de *Pueraria phaseloides* (kudzu) como cobertura encontró mejor resultado sobre el peso de frutos por racimo de 13.67 g, indicando que este incremento, se debe al contenido de materia orgánica, nutrientes como el P, K, N, Ca, Mg, proporcionados por las arvenses los cuales estimulan al incremento de peso en los frutos.

4.3.4.3. Peso de racimo/planta

En la Tabla 26 se puede observar que en el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) se logró obtener el mayor peso de racimo/planta de 17.67 k con relación al T_1 (tratamiento sin plantas arvenses) que fueron menores de 7.078 k. Esto se debe a que las plantas arvenses incorporan al suelo cantidades suficientes de nitrógeno y de elementos minerales muy importantes como calcio, magnesio, fósforo, potasio, los cuales inducen al llenado y peso de los frutos / racimo en la palma aceitera, también este efecto beneficioso de la obtención del mayor peso de racimo/ planta, se debe a que en el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) el suelo donde estaban las plantas de palma aceitera mantenían una adecuada humedad como resultado de una buena cobertura de las arvenses en las plantaciones de palma aceitera, favoreciendo a la adecuada asimilación del agua por la planta, los cuales estimularon al mayor peso del racimo por planta, de esto se desprende que a mayor cobertura y humedad moderada del suelo, existe como producción mayor cantidad de frutos, mayor peso por fruto, mayor peso por racimo.

En la Figura 18 se puede apreciar que el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) los racimos lograron el mayor peso

Tabla 26: Estadísticos descriptivos del peso del racimo/planta (k)

Tratamiento	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T_1:Testigo, sin plantas arvenses (Caserío Unión)	25	3.81	11.20	7.078	1.874
T_2: Con plantas arvenses (Caserío Víctor Raúl)	25	12.64	22.82	17.67	2.503

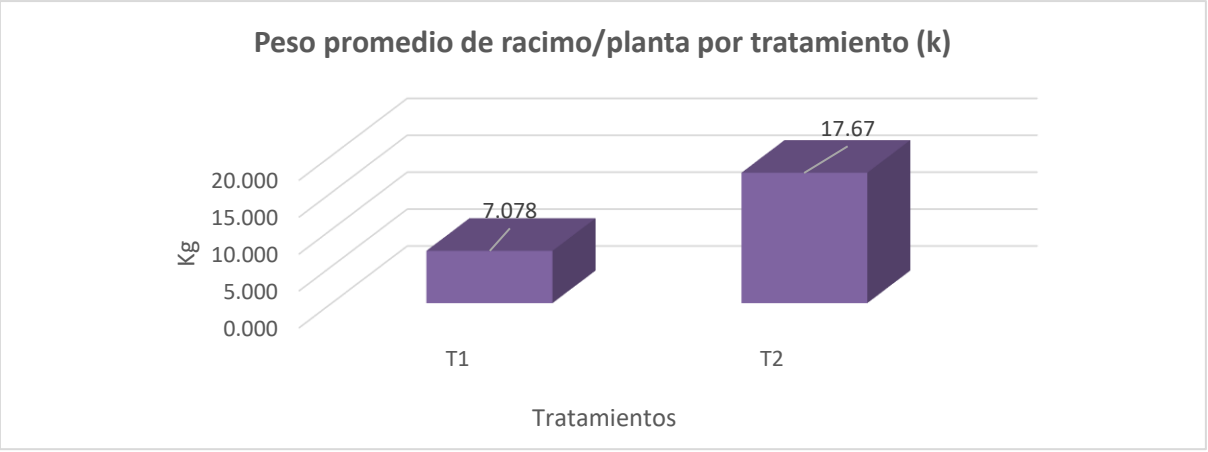


Figura 18. Peso promedio de racimo/planta por tratamiento.

Prueba de normalidad para el peso del racimo/planta

H_0: El peso del racimo/planta sigue una distribución normal

H_1: El peso de racimo/planta no sigue una distribución normal

Tabla 27. Pruebas de normalidad del peso de racimo/planta/tratamiento		
	Kolmogorov-Smirnov[a]	
Estadístico	**gl**	**Sig.**
.099	50	,200*
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera. a. Corrección de significación de Lilliefors		

En la Tabla 27 se observa que el peso de racimo/planta y por tratamiento sigue una distribución normal a un nivel de confianza del 95% de confianza

H0: Las medias de los tratamientos del peso de racimo/planta son iguales

H1: Al menos una de las medias de los tratamientos del peso de racimo/planta es diferente

En la Tabla 28 se presenta la prueba ANOVA, del peso del racimo/planta/tratamiento, en donde se evidencia que existe diferencias significativas entre los tratamientos a un nivel de confianza del 95%.

No es posible aplicar la prueba de Tukey, ya que se necesita mínimo 3 tratamientos, pero se demuestra que el T_2 (tratamiento con plantas arvenses) fue el que dio mejores resultados sobre el peso de racimos/planta/tratamiento, demostrando ser el mejor tratamiento las parcelas manejados con plantas arvenses.

Tabla 28. Prueba ANOVA del peso del racimo/planta/tratamiento

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1401,428	1	1401,428	286,687	,000
Dentro de grupos	234,641	48	4,888		
Total	1636,068	49			

De la Tabla 29 observamos, que la cobertura de las plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, influyeron en el peso de racimos/planta, podemos mencionar que el peso de racimos fue mayor en el T2 de 17.67 k/racimo (tratamiento con plantas arvenses), en relación con el T1 (tratamiento sin plantas arvenses) que fue menor de 7.078 k/racimo, en donde no se efectuó la conservación de la cobertura del suelo, esto se debe a que las plantas de palma aceitera asimilaron en mayor cantidad el nitrógeno y los elementos nutritivos de fósforo, potasio, calcio, magnesio, producidos por las plantas arvenses al haber mayor cobertura, como también este efecto se debe a la humedad moderada en las parcelas con plantas arvenses, que favorecieron a la mayor expansión de cobertura al tener las plantas arvenses mayor espacios. De esto se desprende, que existe una relación entre el porcentaje de cobertura de plantas arvenses con el peso por racimo en cada planta, relacionándose que a mayor cobertura mayor peso de racimos / planta. Lo obtenido, coincide con lo logrado

por Noh *et al* (2014), quien encontró una estrecha relación entre la cobertura de plantas arvenses con el peso de racimo por planta, manifestando que a mayor cobertura de plantas arvenses existe mayor peso de racimo/planta en palma aceitera.

Tabla 29. Relación de cobertura de plantas arvenses en el peso de racimos / planta

Tratamientos			
% Cobertura plantas arvenses		**Peso racimos / planta (k)**	
T1	**T2**	**T1**	**T2**
Sin plantas arvenses	Con plantas arvenses	7.078	17.67
Total:		**7.078**	**17.67**

En la Tabla 26, 27, 28 y Figura 18 se muestran el peso de racimos/planta/tratamiento en plantaciones de palma aceitera en producción de 7 años, en donde se observa el peso de fruto/racimo/planta en ambos tratamientos, siendo el T_2 (con plantas arvenses) el que obtuvo el mayor peso de racimos/planta/tratamiento de 17.67 k con relación al T_1 (sin plantas arvenses) que fueron de menor peso de 7.078 k. Esto se debe al manejo adecuado de la cobertura de plantas arvenses sobre la plantación de palma aceitera, como también al manejo adecuado de la humedad del suelo en las plantaciones de palma aceitera, que respondieron favorablemente a la mayor asimilación de fósforo potasio, nitrógeno, calcio, magnesio, azufre, induciendo al mayor peso de los frutos por racimo de 17.67 kilos, debido a que el suelo donde están instalados las plantas de palma aceitera mantienen dominancia de plantas arvenses, siendo la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzú) quienes aportaron al suelo materia orgánica y elementos nutritivos de mucha importancia para la planta de palma aceitera como el P (0.482 %), N (0.12 %), K (0.15 %), Ca (1.88 %), Mg (0.41 %), Ver Anexo VIII (8.1 y 8.2), los cuales propiciaron el mayor llenado de los frutos, que influenció en la ganancia de peso del racimo/planta, así mismo queda demostrado que la especie arvense de kudzu es la arvenses más utilizada como aportadora de nutrientes por los palmicultores, por ser la especie que aporta una gran cantidad de nitrógeno al suelo para el aprovechamiento alimenticio de la palma aceitera, en comparación con otras arvenses que aportan menor cantidad de nitrógeno. De esto se desprende que a mayor cobertura de plantas arvenses y humedad moderada propiciada por estas especies en plantaciones de palma aceitera, se obtendrá mayor peso del racimo/planta, demostrándose que a mayor cobertura y humedad propiciada por las arvenses habrá mayor peso/racimo/planta.

El resultado obtenido sobre el mayor peso de racimos/planta de 17.67 k en plantaciones de palma aceitera en las parcelas del T_2 (con plantas arvenses) con relación al T_1 (sin plantas arvenses) donde se logró menor peso racimo/planta de 7.078 k, son corroborados por Noh *et al.* (2014), quienes en un estudio de investigación sobre el peso de racimo/planta en plantaciones de palma aceitera donde predomina la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) bajo condiciones de manejo adecuado en la cobertura de plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera superó en la producción a parcelas sin el manejo adecuado en la cobertura de plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera, lograron obtener un peso de los racimos/planta de 26,600 k en las parcelas trabajadas con cobertura de plantas arvenses, manifestando que este incremento del peso de los racimos por planta es propiciado por la presencia de nitrógeno y de otros elementos esenciales como el fósforo y potasio que propician las arvenses al suelo los cuales son aprovechados por la palma aceitera.

Los resultados obtenidos en la investigación coinciden con Belz *et al* (2018), quien realizó un estudio sobre plantas arvenses asociadas a plantaciones de palma aceitera, logrando obtener 32.400 k de peso/racimo/planta, mencionando que el peso obtenido, se debe al buen manejo que le proporcionó a la planta arvenses en especial a las predominantes como la *Pueraria phaseloides* (kudzu), quienes incorporan grandes cantidades de macroelementos de importancia como el N, P, K que estimulan la formación y llenado de frutos, propiciando el mayor peso en los racimos, los cuales son aceptables por la calidad en el mercado industrial.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de los resultados y objetivos planteados se llegó a las siguientes Conclusiones en una plantación de palma aceitera variedad Cirad asociada con plantas arvenses:

- Se logró identificar 8 especies de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera, los cuales son: *Desmodium ovalifolium* (pega pega), *Pueraria phaseloides* (kudzu), *Arachis pintoi* (frijol forrajero), *Urena lobata* (urena), *Cassia reticulata* (retama), *Stachytarpheta cavennensis* (verbena), *Solanum nigrum* (yerbamora), *Pityrogramma calomelanos* (helecho).

- Se logró evaluar que la especie de *Pueraria phaseloides* (kudzu) es la planta arvense más dominante en plantaciones de palma aceitera.

- Se logró evaluar los beneficios como cobertura del suelo, conservación de la humedad del suelo y el valor de importancia, que proporcionan las especies de plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo con las evaluaciones y datos obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Se sugiere realizar investigaciones sobre la dominancia de plantas arvenses en épocas de invierno y verano en plantaciones de palma aceitera como de otros cultivos.

- Se sugiere realizar investigaciones sobre el manejo adecuado de plantas arvenses como cobertura de plantaciones en palma aceitera como de otros cultivos.

- Se sugiere realizar investigaciones aplicando porcentajes de cobertura de plantas arvenses sobre plantaciones de palma aceitera, para la obtención de una mayor producción: cantidad de frutos, tamaño de frutos, peso de frutos, peso de racimos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, V. R, Sánchez, Á. A. M, Hernández, P. E. 2019. Manejo y diversidad de las comunidades arvenses en las estepas cerealistas: propuestas para una gestión sostenible. Revista Ecosisitemas, 28(3), 36–45.

Aldana. J, Calvache. H, Escobar. B. Castro. H. 1997. Las plantas arvenses benéficas dentro de cultivares de palma aceitera. Palmas Vol 18(1). 11p. file:///C:/Users/JUAN%20PEREZ/Downloads/569-Texto-569-1-10-20120719%20(5).pdf

Arévalo, P. 2010. Manual Técnico Del Cultivo De Palma Aceitera. Ministerio de Agricultura y Riego.Peru, 16. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/914/T.EPG-42.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ariza, C. A. Almanza, M. P. J. 2010. Identificación y clasificación en biotipos de las malezas asociadas con el cultivo de palma de aceite. 1 ed. Tunja, Colombia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 10 p.

Link:file:///C:/Users/JUAN%20PEREZ/YClasificacionEnBiotiposdde lasMalezas-4986460.pdf

Arustegui, G. M. S. 2015. Identificación y fluctuación poblacional de insectos polinizadores en palma aceitera (Elaeis guineensis Jacquin) en el distrito de Campo Verde, Región Ucayali – 2014. Universidad Nacional Intercultural de La Amazonia Pucallpa - Perú. http://repositorio.unia.edu.pe/bitstream/unia/82/1/Tesis.pdf

ASD. 2006. Antecedente y Generalidades de la Palma. Costa Rica.

Barrios. R, Del Valle. M, Fariñas. J. 2021. Efecto del agua en la palma aceitera. Monagas, Venezuela. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1452/1/T1316.pdf

Becerril. H, Ríos. D, Carmona. D. 2019. Plantas arvenses en plantaciones de palma aceitera. Cali, Colombia.

Belalcázar, S. 1991. Reconocimiento de arvenses en el cultivo del plátano (Musa AAB Simmonds) y otros cultivos en el Trópico. ICA, Armenia PALMA S - Vol. 22 No.l , 2001 35 Tabla 3. Especies de arvenses y ruderales Subclase Dicotiledóneas Grupo polipétalas asociadas con la palma de aceite (E. guineensis Jacq.) en Tumaco, Nariño. 1998. Sonía Cantuca, Enrique Quevedo, Eduardo Peña y Oscar Checa Coral (Colombia), p.202-203. (Manual de Asistencia Técnica No. 50).

Belz, RG; Farooq, MB; Wagner, J. 2018. Does selective hormesis impact herbicide resistance evolution in weeds. ACCase-resistant populations of Alopecurus myosuroides Huds. as a case study. Pest management science.

Blanco. Y, Leyva, Á. 2010. Abundancia y diversidad de especies de arvenses (Solanum tuberosum L .). Cultivos Tropicales, 31(2), 12–16.

Brau, W. 2020. Propuesta de la Cadena de Valor en la competitividad de la palma aceitera en

el caserio Monte Alegre, Distrito de Nesuya-2019. Universidad Nacional de Ucayali Pucallpa - Perú. http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4652/UNU_DOCTORADO_2020_TDWILDER-BRAUL-GOMERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Busi. R. 2014. Resistance to herbicides inhibiting the biosynthesis of very-long-chain fatty acids. Pest management science 70(9): 1378-1384.

Campos. J. J, Cruz. P. A, Vásquez. J. M. 2006. Helechos. https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/helechos/index.htm

Cantuca. S, Quebedo. E, Peña. E, Checa. O. 2001. Reconocimiento taxonómico de plantas asociadas con palma aceitera. Cali, Colonvia. Universidad de Nariño. 11 p. file:///C:/Users/JUAN%20PEREZ/Downloads/862-Texto-862-1-10-20120719%20(5).pdf

Carrillo, F.A. 2015. Población y muestra: Datos estadísticos. 1 ed. Toluca, México. Universidad Autónoma del Estado de México. 76 p. Vol. 2(2).

Carmona, V. L. 2013. Número de muestras sugeridas para estimar la población de *Oebalus insularis* en el cultivo de arroz (*Oriza sativa*) en el calabozo, estado de Guárico. Venezuela: Estimado de la población. 1 ed. Guárico, Venezuela. Carmona, V. 45 p. Nota técnica n°2.

Castañeda, U. 2020. Reconocimiento y caracterización de la flora arvense encontrada en huertas urbanas asistidas por el jardín botánico de bogotá. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas – Bogota, Colombia, 1.

https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/23628/CastañedaMaldonadoUvianeth2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CENIPALMA (Centro de Investigaciones en Palma de Aceite). 2005. El Cultivo de la Palma de Aceite y su Beneficio. Guía general para el nuevo palmicultor. FEDEPALMA. Bogotá, Colombia.

CIAT. 1987. Plantas arvenses sobre la producción de palma aceitera.

CIAT. 2010. Utilización del Botanal.pdf. EMBRAPA - Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, 1–69. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/forrajes_tropicales/pdf/4th/UtilizacionDelBotanal.pdf

Cortés C, Penagos. B, Leguizamón. G, Toca. J. 2017. Corte y recolección de racimos de palma aceitera. Bogotá, Colombia. https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Semanario%20Palmero/26-octubre/Cartilla-Corte-y-recoleccion-de-racimos-de-palma-de-aceite.pdf

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

De La Cruz, R. 1979. Las malezas en el cultivo de la palma africana de aceite. En: Manual de Asistencia Técnica No. 22. Centro Experimental "Palmira" ICA, Palmira (Colombia), p.155-157.

Enciso, R. 2014. Universidad nacional agraria de la selva escuela de posgrado maestría en

ciencias económicas mención: proyectos de inversión. Universidad Nacional Agraria de La Selva- Tingo María, Huánuco. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/914/T.EPG42.pdf?sequence=1&isAllo wed=y

Edwards, FA; Edwards, DP; Sloan, S; Hamer, KC. 2014. Sustainable management in crop monocultures: the impact of retaining forest on oil palm yield. PloS one 9(3): e91695.

Fedepalma. 2018. Manejo de arvenses en plantaciones de palma de aceite. Bogotá, Colombia. https://web.fedepalma.org/manejo-de-arvenses-en-plantaciones-de-palma-de-aceite.

Fernández. A. M, Reboud. X, Gibot. S. 2016. Broomrape weeds. Underground mechanisms of parasitism and associated strategies for their control: a review. Frontiers in plant science. 7: 135.

Fundación Charles Darwin. 2020. *Stachytarpheta cayennensis*. Datazone | Lista de Especies de Galápagos. https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=833

Garbanzo, J. 2012. Guía De Bolsillo Para Identificación De Arvenses Nectaríferas y Benéficas En Palma De Aceite (Elaeis guineensis). Agro Banco - UNALM. https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/30-a-palma-aceitera_INST_MANEJO_PLAGAS_.pdf

Guerrero. M., P. J. 2015. Momentos críticos de competencia de malezas en siembra por trasplanté en el cultivo de Arroz. Universidad Nacional de Piura, 1–101. http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/376/AGR-GUE-MER-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hart. H. 1985. Plantas arvenses.

Hartmann. H, Kester. D. 1995. Propagación de plantas. Principios y prácticas. 4ª ed. Continental. México, 760 p.

Helfgott. S. 2016. Plantas arvenses. Lima, Perú.

Hernández, R. 2014. Metodología de la Investigación. México D.F.: McGraw-Hill. Recuperado el 05 de octubre del 2019 de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf. 2014 última edición

Jácome. C. 2001. Evaluación técnica y económica del control de malezas en el primer año después del transplante en palma aceitera. Zamorano, Honduras. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1452/1/T1316.pdf

Labrada. B. 2015. Plantas arvenses. Lima, Perú.

Leveau. A. 2018. Plantas arvenses en palma aceitera. Lima, Perú.

Luna. Y, Ortega. M, Sánchez. Y, Saldaña. S. 2020. Efectividad para el control de arvenses en palma de aceite (*Elaeis guineensis*) mediante la implementación de paquetes agroecológicos. Queretaro, México.

https://www.ecorfan.org/handbooks/Handbooks_Mujeres_en_la_Ciencia_TIX/Handbooks_Mujeres_en_la_Ciencia_TIX_4.pdf

Marcillo Vera, J. B. 2013. “Efecto de la combinación de herbicidas para control de malezas en corona de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq), en la zona de Las Golondrinas.” Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador, 1–91. http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2778/1/T-UTEQ-0349.pdf

Martínez. V. F. 2019. *Desmodium ovalifolium*. 32 p. https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/ficha-tecnica-de-ovalifolium-desmodium-heterocarpon-l/

Martínez. V, F. 2019. Pueraria phaseloides.36 p. https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/#Clasificacion_taxonomica_del_Kudzu

Marzocca, A. 1985. Nociones básicas de taxonomía vegetal. 1a ed. IICA, San José, Costa Rica. 272p.

Mexzón. R, Chinchilla. C. 2003. Especies vegetales atrayentes de la entorno-fauna benéfica en plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis*). Costa Rica. 25 p. file:///C:/Users/JUAN%20PEREZ/Downloads/951-Texto-951-1-10-20120719.pdf

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú). 2016. Resolución Ministerial N° 0281-2016-MINAGRI. Visitado el 12 de abril del 2017. Disponible en: http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministerial es/2016/junio/rm281-2016-minagri.pdf

Miranda, R, E; Duran, S. A. 2016. Determinar la incidencia de plantas indeseables que afectan la plantación y producción en el cultivo de palma aceitera (Elaeis guineensis) en un incentipsol en la Provincia de Padre Abad. 1 ed. Aguytía, Perú. 13 p. Link:file:///C:/Users/JUAN%20PEREZ/Downloads/344-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1261-2-10-20161124%20(1).pdf

Moreno Galindo, F. J. 2019. Evaluación del establecimiento de Arvenses como parte del manejo integrado de plagas del follaje en el cultivo de palma de aceite. Universidad de Cundinamarca Sede Fusagasugá Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1–43. epositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2182/MorenoFrancisco2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nezet, E. 2015. *Stachytarpheta cayennensis (serpiente azul)*. CABI | Service Etat de l’Agriculture, de la Forêt et de la Pêch, Wallis y Futuna. https://www.cabi.org/isc/datasheet/117322#tosummaryOfInvasiveness

Noh, A; Rafii MY; Din, AM; Kushairi, A; Norziha, A; Rajanaid, N; Malek, MA. 2014. Variability and performance evaluation of introgressed Nigerian dura x Deli dura oil palm progenies. Genetics and Molecular Research 13(2): 2426-2437.

Nusaibah, SA; Akmar, ASN; Idris, AS; Sariah, M; Pauzi, ZM. 2016. Involvement of metabolites in early defense mechanism of oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) against Ganoderma disease. Plant Physiology and Biochemistry 109: 156-165.

Pérez. R, Rincón. A, Cipagauta. M, Schmidh. A, Plazas. C, Lascan. C, 2002. Desmodium ovalifolium. Cali, Colombia. 31 p. http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4207/2/021.pdf

Oerke. E. 2006. Pérdidas de cultivos por plagas. The Journal of Agricultural Science, 144 (1), 31-43. doi: 10.1017 / S0021859605005708. Recuperado de: https://es.scribd.com/document/406357724/2-oerke2005-en-es-pdf

Ortiz. A, Fernández. C. 2000. Plantas arvenses. Lima, Perú.

Quispe Chura, M. D. 2019. Tres sistemas de control de malezas y su impacto en el rendimiento de quinua. UNSA, 0(0), 1–116. http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8782

Rendón, B., Bernal, L. A., & Sánchez, G. A. 2017. Las plantas arvenses: más que hierbas del campo. Oikos, 17(8), 30–34. http://web.ecologia.unam.mx/oikos3.0/index.php/todos-los-numeros/articulos-anteriores/226-las-plantas-arvenses.

Rincón. A, Cuesta. P, Pérez. R, Lascano. J. 1992. Frejol forrajero. Boletín técnico 219. http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/ICA_000045C.2_Man%C3%AD_forrajero_perenne_Arachis_pintoi_Krapovickas_y_Gregory_Una_alternativa.pdf

Rodas Velásquez, C. R. 2004. Reconocimiento y determinación de especies arvenses en las dos épocas del año en el cultivo de banano (Musa spp), para su uso potencial como coberturas vivas. Universidad de San Carlos- Guatemala, 68.

Rosero. G, Serna. L, Santacruz. L. 2019. Reconocimiento de arvenses y su entomofauna asociados al cultivo de palma de aceite. Bucaramanga, Colombia. 38 p. https://www.cenipalma.org/wp-content/uploads/2019/10/5.-Reconocimiento-de-Arvenses-e-Insectos-_-Gustavo-Rosero_compressed.pdf

Ruíz, A. A. B. 2015. Manejo de las malezas o arvenses en los cafetales. Cartilla Cafetalera 09, 3(2), 180–202. http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf

Salazar, L., & Hincapié, E. 2011. Las arvenses y su manejo en los cafetales. Sistema de Producción Del Café En Colombia, 30.

Santillán. F, Arias. D, Ramos. D. 2019. Identificación taxonómica de arvenses en el cultivo de palma aceitera. Quito. Ecuador. https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/72

SENAMHI. 2021. Datos meteorológicos. Neshuya, Ucayali.

Smolders, E; Degryse, F; Ríos. A. 2016. Fate and effect of zinc from tire debris in soil. Environmental science & technology, 36(17), 3706-3710.

Solano Perez, A., & Camilo, G. M. 2020. Diversidad de plantas arvenses. Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia, 1, 1–138. www./TGT_Diversidad_plantas_arvenses.pdf

Toledo, D.N. 2015. Población y muestra: Calculos de población y muestra. 1 ed. Toluca, México. Universidad Autónoma del Estado de México. 67 p.

Tothill, JC; Hargreaves, JNG; Jones, RM. 1978. BOTANAL – A comprehensive sampling and

computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field Sampling. CSIRO Australia Divn. Tropical Crops and Pastures, Brisbane, Queensland, Tropical Agron. Tech. Mem. 8.

Tropicos.org. 2020. *Tropicos | Name – Stachytarpheta cayennensis*. Missouri Botanical Garden. https://www.tropicos.org/name/33700808

Valdés, Y. B. 2016. El rol de las Arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. Cultivos Tropicales, 37(4), 34–56. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844

Velásquez. M. E, Aguirre. H. E. 2015. Los helechos. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_3/PDF/Helechos.pdf

Velásquez. R. C. 2019. Efecto potencial de la Atrazina en el control de malezas en Palma aceitera-Tochache. Universidad Nacional Agraria de La Selva-Tingo María-Huánuco, 1–87. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1527/CVR_2019.pdf?sequence=1.

Wikipedia. 2021. Solanum nigrum. https://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_nig

VIII. ANEXOS

8.1. Análisis físico químico de la muestra de suelo por tratamiento

PERÚ | Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

Instituto Nacional de Innovación Agraria

Estación Experimental Agraria Pucallpa - Ucayali

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y ABONOS

Solicitante: Elia Elizabeth Novoa Rengifo
Procedencia: Diversas
Dirección legal: La Union Km 75

Ensayo solicitado: Caracterización
Código de Laboratorio: SU 00068-EEAP-2021
Muestreado por: El Solicitante

Fecha de muestreo: 17/07/2021
Fecha de resección: 20/08/2021
Fecha de emisión: 31/08/2021

Cultivo anterior: Palma
Cultimo proximo: Palma
Tipo de muestra: Suelo

Nº	Código	Prof.	% Arcilla	% Limo	% Arena	Clase textural	pH H2O	P ppm	Al	K	Ca	Mg	CICE	Sat. Al %	Bases Totales (Cmol(+)/kg)	M.O %	N %	D. Apr. g/cm3	C.E ds/m
									..... Cmol(+)/kg										
285	MS-1 Victor Raul Km 64	0-20	24.32	32.56	43.12	Franco	4.53	4.82	3.20	0.15	1.88	0.41	5.64	56.73	2.44	2.42	0.12	1.38	0.06
286	MS-2 La Union Km 75	0-20	28.32	32.56	39.12	FrancoArcilloso	4.64	5.20	2.90	0.14	1.70	0.39	5.13	56.53	2.23	2.69	0.13	1.35	0.07

LAYO

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
Estación Experimental Agraria Pucallpa
Ing. Edison Esteban Tapia Colán
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y TEJIDOS VEGETALES

Carretera Federico Basadre Km 4.200
T: 61-571831
pucallpa@inia.gob.pe
www.gob.pe/midagri

8.2. Análisis foliar de palma aceitera de los tratamientos

PERÚ | Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

inia Instituto Nacional de Innovación Agraria

Estación Experimental Agraria Pucallpa -Ucayali

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Solicitante: Elia Elizabeth Novoa Rengifo
Tipo de Muestra: Foliar
Dirección: S/D
Fecha de Muestreo: 22 y 24/10/2021
Fecha de Emisión de Resultados: 29/11/2021

Tipo de Análisis: Macroelementos
Colector: El Solicitante
Procedencia: Diversos
Código de Laboratorio: SU 00084-EEAP-2021

RESULTADOS DE ANÁLISIS

N°	Código	N (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)
1	Hoja de palma aceitera Union Km 75	2.97	1.10	0.18	0.21	1.61
2	Hoja de palma aceitera Victor Raul Km 64	2.12	1.04	0.10	0.12	1.21

Metodología:
K, Ca, Mg : Digestión Vía Humedad
K, Ca, Mg : EAA
P : Colorimetría (método de metavanadato de color amarillo)
N : Método Micro Keldahl



8.3. Validación de demarcación de cuadrículas, reconocimiento e identificación de especies arvenses





VALIDACIÓN DE DEMARCACIÓN DE CUADRÍCULAS, RECONOCIMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES ARVENSES DENTRO DEL CULTIVO DE *Elaeis guinnenesis* (PALMA ACEITERA)

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Conste por el presente documento que se ha realizado la validación de demarcación técnica de cuadrículas, reconocimiento e identificación de especies arvenses dentro de los cultivos de palma aceitera, la misma que fueron realizadas desde el mes de julio a setiembre del 2021, en los caseríos unión y Víctor Raúl del distrito de Neshuya, considerado el presente estudio de investigación como apoyo investigativo, aplicando metodologías acordes a la materia de estudio. Cabe resaltar que se realizó la demarcación de las cuadrículas de 25 m² consideradas como unidades experimentales y se reconocieron e identificaron 8 especies de plantas arvenses asociados con el cultivo de ***Elaeis guineensis*** (palma aceitera).

Se expide el presente documento a solicitud de la parte interesada, firmándose en señal de conformidad.

Pucallpa, octubre del 2021

Blga. Robert Richard Cache Flores
C.B.P. 5418

JOSE AUGUSTO AYLLON CHAVEZ
INGENIERO AGROFORESTAL ACUICOLA
Registro del Colegio de Ingenieros N° 230272

8.4. Iconografía del desarrollo de la investigación



Figura 19. Parcela de palma aceitera para el estudio.



Figura 20. Demarcación de las unidades experimentales.



Figura 21. Investigadora con su asesor en plena parcelación.



Figura 22. Parcelación terminada con rótulos del lugar correspondiente.



Figura 23. Raleo de hojas bajeras.



Figura 24. Toma de muestra foliar.



Figura 25. Toma de muestra del suelo.



Figura 26. Investigadora evaluando las plantas arvenses.



Figura 27. Hoja de planta arvense de Helecho.



Figura 28. Planta arvense para su identificación.



Figura 29. Frutos de palma aceitera



Figura 30. Racimos para evaluar cantidad, peso fruto, peso racimo.