



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Beneficios de las principales leguminosas como cobertura del suelo,
en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).”

AUTOR:

Vicente Gabriel Montoya Macías.

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento presenta los beneficios de las principales leguminosas como cobertura del suelo, en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). La cobertura vegetal del suelo, en este tipo de cultivo mejora la retención de la humedad del suelo, ayudando al aumento de materia orgánica, lo que promueve una adecuada germinación de la semilla y desarrollo del cultivo, con la finalidad de mejorar su rendimiento. En conclusión se pudo determinar que las coberturas vegetales minimizan el efecto de la erosión, mantienen la fertilidad de los suelos, aumentan la capacidad de intercambio catiónico y reduce la incidencia de malezas en este cultivo; la incorporación de materia orgánica en los suelos se incrementa con el uso de leguminosas como cobertura vegetal en palma aceitera, debido a que influyen a la fijación de nitrógeno atmosférico; la habilidad competitiva de las leguminosas como *P. phaseoloides* con el complejo de malezas, mejoran las condiciones de humedad en el suelo y el mejor método de cobertura es la siembra de leguminosas entre calles del cultivo, porque es uno de los métodos que son amigables con el ambiente porque contribuyen a conservar la fertilidad de los suelos y a mejorar las condiciones físicas del mismo, reduciendo el uso de fertilizantes sintéticos, los problemas de contaminación ambiental y los costos de producción.

Palabras claves: Cobertura vegetal, Cultivos perennes, Leguminosas, Palma aceitera.

SUMMARY

This document presents the benefits of the main legumes as soil cover, in the cultivation of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). The plant cover of the soil, in this type of crop, improves the retention of soil moisture, helping to increase organic matter, which promotes adequate seed germination and crop development, in order to improve its yield. In conclusion, it was possible to determine that plant covers minimize the effect of erosion, maintain soil fertility, increase the cation exchange capacity and reduce the incidence of weeds in this crop; the incorporation of organic matter in the soil increases with the use of legumes as vegetable cover in oil palm, due to the fact that they influence the fixation of atmospheric nitrogen; the competitive ability of legumes such as *P. phaseoloides* with the weed complex, improve soil moisture conditions and the best coverage method is planting legumes between crop rows, because it is one of the methods that are friendly to the environment because they contribute to conserving soil fertility and improving its physical conditions, reducing the use of synthetic fertilizers, environmental pollution problems and production costs.

Keywords: plant cover, perennial crops, legumes, oil palm.

CONTENIDO

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	3
2. DESARROLLO	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL	4
2.1.1. Generalidades de la Palma Aceitera	4
2.1.2. Tipos de cobertura vegetal	6
2.1.3. Beneficios de la cobertura vegetal	8
2.2. MARCO METODOLÓGICO	15
2.3. RESULTADOS	16
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	17
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
3.1. CONCLUSIONES	18
3.2. RECOMENDACIONES	19
4. BIBLIOGRAFÍA	20

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera o palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq), es el cultivo oleaginoso más importante. El aceite de palma se ha usado históricamente para la producción de margarina, manteca, aceites de cocina, aceite de mesa, aceites comestibles, alimentos balanceados, cosméticos y, más recientemente, para la producción de biodiesel. Para esto último, la palma aceitera es el cultivo energético que presenta mejores condiciones para su desarrollo en la Amazonía Ecuatoriana (Dammert *et al.* 2016).

Los cultivos de cobertura son plantas vivas que se siembran en asociación o intercaladas con los cultivos comerciales. La idea principal de estos cultivos es conservar y proteger el suelo en beneficio del incremento de la biomasa del suelo y de esta forma aportar con nutrientes esenciales que favorecen el desarrollo y rendimiento de las plantas. Además de mejorar la estructura de suelo, control de malezas (Leveron 2020).

Entre los principales tipos de coberturas tenemos a las leguminosas, que están ampliamente difundidas y se consideran importantes componentes de sistemas productivos tales como el de palma de aceite, caucho, café y banano. En el cultivo de palma de aceite la cobertura se las establece en etapas inicial o inmadura del cultivo, en las cuales su follaje no tiene la capacidad de proteger el suelo de los rayos solares, el viento y la erosión.

Los beneficios del establecimiento de estas especies dentro de los diferentes sistemas de producción, entre los que se incluye la palma de aceite se relacionan con el mejoramiento de las condiciones físicas y químicas de los suelos, el control de malezas, y el manejo de plagas y enfermedades en cultivos principales (Ruiz y López 2014).

Por lo antes expuesto fue indispensable desarrollar el presente documento, para determinar los beneficios de los tipos de cobertura de los suelos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de palma aceitera posee múltiples propiedades y beneficios en su producción, además de mejorar la calidad de vida de los productores; sin embargo, esto ha causado que no se innoven técnicas apropiadas que permitan el incremento de la producción.

La falta de cobertura vegetal, entre ellas el uso de leguminosas, ha permitido el deterioro del suelo a causa de la presencia de una mayor penetración de rayos solares y el viento, que causan la erosión de los suelos, dejándolos poco fértil y productivos en algunos casos, perjudicando los ingresos de los productores en sí.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Durante el pasar del tiempo la humanidad ha evolucionado y desarrollado tecnologías que le han permitido adaptarse a los diferentes ambientes que se presentan. Una de las principales áreas de desarrollo es la agricultura, el desarrollo de esta permite que haya seguridad alimentaria para toda la población. Sin embargo, en algunos lugares se sigue utilizando la agricultura convencional, la cual necesita algunas mejoras.

Los cultivos de cobertura consisten en utilizar plantas vivas como cobertura, estas plantas pueden ser comestibles o no. Existen diversas maneras de incorporar los cultivos de cobertura en el suelo, una de ellas puede ser asocio con otro cultivo de cobertura y poder obtener beneficios de los diferentes cultivos que cubren el suelo. Cuando se habla de cultivos de cobertura es hablar de algo más amplio como diferentes funciones y multipropósitos. Entre las funciones se incluye la supresión de malezas, conservación del suelo y agua, control de plagas y enfermedades, así como también que sirva de alimentación humana y animal.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Establecer los beneficios de las principales leguminosas como cobertura del suelo, en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir los principales beneficios de las leguminosas como cobertura en los suelos cultivados con palma aceitera.
- Identificar la mejor leguminosa de cobertura que beneficia al suelo en el cultivo de palma.

1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación está dentro del dominio de la Universidad Técnica de Babahoyo que refiere a recursos agropecuarios, Ambiente, Biodiversidad y Biotecnología, cuya línea de investigación Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y sublínea de Agricultura sostenible y sustentable, cuyo tema estudiado fue sobre los beneficios de las principales leguminosas como cobertura del suelo, en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Generalidades de la Palma Aceitera

Fort y Borasino (2016) argumentan que la palma aceitera, *Elaeis guineensis*, es una palmera de origen africano, cultivada en varias partes del mundo. Su distribución es en zonas tropicales donde las áreas que se cultiva tienen mayor cantidad de biodiversidad.

De acuerdo a Ortiz y Fernández (2017), algunos documentos históricos determinan que la palma aceitera es originaria de América. Sin embargo, no se descarta la posibilidad que haya sido introducida a este continente en épocas precolombinas. Otros documentos describen un árbol que produce nueces rojas de tamaño pequeño y en gran cantidad. Escritos en la época del descubrimiento de Nueva Guinea entre los años 1400-1600 después de Cristo, que hacen suponer su origen africano. Se ha mencionado la observación de huertos de palmas al norte de la costa de Liberia y Nigeria.

Fort y Borasino (2016) explican que el cultivo de la palma se inició desde hace muchos años atrás (50 años) con la finalidad de reemplazar las importaciones de aceite vegetal, donde su despliegue comercial fue fenomenal, incrementándose las áreas de siembra, especialmente en la zona costera occidental. Posteriormente se concentra en la zona petrolera, en la amazonia, donde se establecieron grandes empresas.

Ortiz y Fernández (2017) afirman que:

La palma aceitera es un cultivo muy importante en el mundo que puede encontrarse en estado silvestre, semisilvestre y en forma comercialmente cultivada. De todas las plantas oleaginosas, la palma aceitera es la que produce mayor rendimiento de aceite por unidad de área, superando al coco y a otras oleaginosas.

La palma aceitera necesita altas temperaturas durante todo el año, entre 26 °C y 29 °C, suficiente radiación solar, por lo menos 5 horas al día, agua constante a través de una precipitación de 2000 y 2500 mm al año, sin épocas secas que duren más de 90 días, y una baja altitud (Fort y Borasino 2016).

El consumo de los derivados de este cultivo es reducido en algunas regiones del mundo debido al desconocimiento de las características del aceite, que es el principal producto obtenido en el proceso de la fruta. En la actualidad se ha realizado mayor investigación en este campo y se han incrementado las áreas de siembra debido a que ha logrado demostrarse que el aceite de palma es un producto apto y útil para el consumo humano (Ortiz y Fernández 2017).

Fort y Borasino (2016) definen que:

De la palma aceitera son extraídos los racimos de frutos frescos, que posteriormente se procesan para obtener el aceite crudo de palma, insumo que se utiliza mundialmente para: la industria agroalimentaria (80% de uso de aceite de palma): aceite de mesa, aceite para freír, margarinas, grasa para productos de panadería, pastelería y todos los tipos de preparación de alimentos; productos oleoquímicos (19% del uso): cosméticos, producción de jabones, lubricantes y grasas, velas, productos farmacéuticos, cuero, tensioactivos, productos agroquímicos, pinturas y lacas, productos electrónicos, entre otros; y elaboración de biocombustible (1% del uso).

Rival y Levang (2014) comentan que:

Los frutos de la palma aceitera proporcionan aceite de palmiste de composición química similar al aceite de coco. Un porcentaje considerable del aceite de palmiste (82 %) consiste en ácidos grasos saturados: 48 % ácido láurico, 16 % ácido mirístico y 8 % ácido palmítico. Casi el 18 % del aceite de palmiste es insaturado, formado por un 15 % de ácido oléico (monoinsaturado) y un 3 % de ácido linoléico (poliinsaturado).

2.1.2. Tipos de cobertura vegetal

Carrillo *et al.* (2015) mencionan que las principales leguminosas utilizadas en palma aceitera.

- Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)
- Desmodium (*Desmodium ovalifolium*)
- Centrosema (*Centrosema pubescens*)

Es una leguminosa perenne, vigorosa, voluble y trepadora, ligeramente leñosa, velluda y de raíces profundas, posee hojas de tres foliolos, las cuales presentan una cubierta suave de pelos, sus raíces son tuberosas, sus tallos principales son delgados, enraízan los nudos cuando entran en contacto con el suelo húmedo, las ramas secundarias derivan de los nudos para crear una densa masa de vegetación de 60 a 75 cm de altura, los brotes jóvenes están densamente cubiertos de pelos marrones, las flores se presentan en racimos densos de color morado. Las vainas de forma cilíndrica, también son pubescentes y contienen numerosas semillas duras de color gris oscuro (Forero 2002, citado por Zambrano 2018).

P. phaseoloides presentó el más rápido establecimiento y compitió eficientemente con el complejo de malezas; de manera similar, *A. pintoii* mostró mejor crecimiento bajo condiciones de buena humedad del suelo y tendencia a mayor desarrollo en lugares con baja incidencia solar.

Barrios *et al.* (2018) enfatiza que para la siembra de plantaciones de palma aceitera se ha empleado la leguminosa de *Pueraria phaseoloides* como cobertura viva, la cual permite favorecer la fijación biológica del nitrógeno, controlar malezas, aportar materia orgánica y reducir la erosión. Cuando esta leguminosa se desarrolla compite con el cultivo y la cobertura pierde su efectividad.

Barrios *et al.* (2018) acotan que en investigaciones donde se ha utilizado *Pueraria phaseoloides* en grandes extensiones, demuestra que esta leguminosa una vez desarrollada afecta a la palma aceitera por su

hábito de crecimiento trepador y pierde su eficiencia por efecto del sombreado que genera el dosel de la palma adulta.

Para Barrios *et al.* (2019), “en la mayor parte de la superficie sembrada se ha sembrado kudzú tropical (*P. phaseoloides*) por su hábito de crecimiento voluble, lo cual permite que se enrede en la palma ocasionando aumento en los costos de mantenimiento”.

Los bajos conocimientos referentes a la selección de especies de leguminosas permiten que los agricultores solo siembren como coberturas vivas kudzú tropical (*P. phaseoloides*) como cultivo de cobertura (Barrios *et al.* 2019).

D. ovalifolium es una planta de crecimiento rastrero, cuyos tallos en condiciones de buena humedad logran enraizamiento, las hojas son trifoliadas, con folíolos pronunciadamente acuminados, las flores son típicas de papilionodeas de color morado, con fruto en lomento (Chacón 2005).

D. ovalifolium reveló un índice de cobertura elevado y estable, que por presentar baja condiciones de estrés hídrico y un rendimiento adecuado de biomasa aérea fue considerado como la mejor alternativa de cobertura viva en palma aceitera bajo las condiciones locales (Barrios *et al.* 2018)

Razz y Faría (1996) señalan que *Centrosema* (*Centrosema pubescens*) son plantas herbáceas, volubles y rastreras. Hojas trifolioladas, raramente con 5-7 folíolos, hojuelas o folíolos rómbicos, ovados o lanceolados. Pecíolo y raquis acanalado subacanalado. El género puede presentar o no brácteas. Posee 2 brácteolas que cubren al cáliz, adosadas o no al mismo. Flores solitarias o en un racimo axilar con pocas flores. Flores llamativas, blancas, moradas, rosadas o amarillas.

La misma fuente indica que el cáliz es pentalobulado, con lóbulos superiores muy connados; el lóbulo carinal del cáliz (lacinio) puede ser corto o largo, dependiendo de la especie. Estambres diadelfos: 9 estambres soldados y 1

basalmente soldado a los anteriores. Vaina subsentada, lineal, plana y delgada, con las suturas engrosadas y el ápice puntiagudo. Semillas numerosas, elípticas, que no maduran uniformemente (Razz y Faría 1996)

2.1.3. Beneficios de la cobertura vegetal

Seingier *et al.* (2018) manifiestan que:

Los cambios de cobertura vegetal y uso del suelo son analizados como parte de los estudios relacionados con la deforestación, para pronosticar erosión de los suelos, estimar reservas de recursos hidrológicos, forestales, pérdida de hábitat y hasta cambio climático. La pérdida de cobertura vegetal natural tiene implicaciones con la vulnerabilidad a desastres. En la zona costera, la vulnerabilidad aumenta cuando un sitio es naturalmente peligroso y se modifica para instalar infraestructura urbana poniendo en riesgo a la población que lo habita.

La cubierta viva o inerte aporta una gran capacidad protectora sobre el suelo, al actuar como una capa de revestimiento que evita que las gotas de lluvia impacten directamente contra la superficie desnuda del mismo. Al frenar el impacto, se evita la erosión física que éste provoca y, por tanto, se previene la pérdida de suelo, uno de los problemas más acuciantes de la agricultura en ambientes mediterráneos (Climagri 2020).

FAO (2021) publica que en regiones en las que se producen cantidades menores de biomasa, como las zonas con suelos erosionados y degradados, los cultivos de cobertura son beneficiosos porque:

- Protegen el suelo durante los períodos de barbecho.
- Movilizan y reciclan los nutrientes.
- Mejoran la estructura del suelo y rompen las capas compactadas y las suelas de compactación.
- Permiten una rotación en un sistema de monocultivo.
- Pueden usarse para controlar malezas y plagas.

La cobertura del suelo, supone una barrera física para la escorrentía en zonas con pendiente. De esta forma se evita la pérdida de suelo originada

por la erosión que ocasionaría el agua que correría en superficie, cuya acción provocaría regueros y cárcavas. La presencia de cobertura sobre la superficie del suelo supone también una pantalla ante la incidencia directa de los rayos del sol, reduciendo la insolación sobre el mismo (Climagri 2020).

El empleo de suelos con cultivos permanentes promueve un uso intensivo de este recurso que induce a la degradación, conduciendo posteriormente a la pérdida de la productividad y de la calidad de la producción. Actualmente se realizan ensayos en diferentes prácticas para su mejoramiento, protección y conservación, con el fin de encontrar opciones de preservarlo (Barrios *et al.* 2017).

Además, contribuyen a reducir la erosión, con la finalidad de mejorar la estructura del suelo, variaciones de temperatura del mismo y controlar las malezas. Sin embargo, la selección de una especie depende de su adaptabilidad, comportamiento bajo las condiciones agroecológicas de la zona a establecer y del efecto que tenga sobre el cultivo principal (Barrios *et al.* 2017).

Mantener cubierta la superficie del suelo es un principio fundamental en la agricultura de conservación. Los residuos de los cultivos se dejan sobre la superficie del suelo, pero puede ser necesario recurrir a cultivos de cobertura si el intervalo de tiempo entre la cosecha de un cultivo y el establecimiento del siguiente es demasiado largo. Los cultivos de cobertura mejoran la estabilidad del sistema de agricultura de conservación, no solo por el mejoramiento de las propiedades del suelo, sino también por su capacidad para favorecer una mayor biodiversidad en el ecosistema agrícola (FAO 2021).

Para Seingier *et al.* (2018), se reconoce que el desarrollo de la zona costera necesariamente implica la transformación de la cobertura natural, sin embargo, tiene diferente costo perder un tipo de vegetación que otro porque, además de la pérdida de biodiversidad asociada, en algunos casos, perder vegetación pone en mayor riesgo a los habitantes de la costa. Por ejemplo,

aumenta el riesgo de inundaciones, disminuyen los mantos acuíferos y se erosionan las playas.

De acuerdo a la FAO (2021), los cultivos de cobertura son útiles para:

- Proteger el suelo cuando no está cultivado.
- Suministrar una fuente adicional de materia orgánica para mejorar la estructura del suelo.
- Reciclar los nutrientes (especialmente el fósforo y el potasio) y movilizarlos en el perfil del suelo con el fin de facilitar su disponibilidad para los siguientes cultivos.
- Actuar como "labranza biológica" del suelo; las raíces de algunos cultivos, especialmente de crucíferas como el rábano oleaginoso, son pivotantes y capaces de penetrar capas compactadas o muy densas, incrementando la capacidad de percolación de agua del suelo.
- Utilizar los nutrientes fácilmente lixiviables (especialmente el nitrógeno [N]).

Rodríguez (2017) menciona que la cobertura orgánica, con residuos de plantas como paja y hierbas, mejora los rendimientos en cultivos y además incorpora materia orgánica al suelo, lo que mejora la calidad del mismo. Los altos rendimientos bajo cobertura se deben al incremento en el número de racimos, flores, frutos por planta y rendimientos precoces.

Barrios *et al.* (2018) refieren que el recurso suelo puede degradarse si cuando se utiliza de intensiva con cultivos perennes y provoca la pérdida y calidad de la producción; bajo esta condición, la palma aceitera por ser un cultivo perenne necesita de técnicas de manejo de suelos que permitan mantener la productividad en el tiempo.

“Para prevenir la proliferación de malezas, se recomienda la utilización de leguminosas como cobertura, ya que son plantas cuya principal característica es su capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, en el suelo, para su utilización por la palma” (Carrillo *et al.* 2015).

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).

Carrillo *et al.* (2015) sostienen que diversos estudios han demostrado la conveniencia de usarlas en los cultivos de palma aceitera, porque mejora su nutrición y reduce las enfermedades. Una buena leguminosa de cobertura para interactuar con la palma aceitera debe poseer, entre otras, las siguientes características:

- Rápido crecimiento y capacidad para competir con las malezas.
- Alta producción de materia seca, que se convertirá en nutrientes disponibles para el cultivo.
- Resistencia al verano, aquellas leguminosas que tienen raíces profundas son capaces de sobrevivir a los períodos sin lluvias.
- Perenne, es decir, que se mantenga los mismos años del cultivo de palma aceitera.
- Tolerancia a la sombra, siendo capaz de sobrevivir en cultivos adultos de palma aceitera.
- Resistencia a plagas y que no alberguen plagas que puedan afectar al cultivo.
- Alta capacidad para fijar nitrógeno, en asociación con bacterias nitrificantes del suelo, para hacer disponible el nitrógeno del aire.

Alarcón *et al.* (2019) relata que 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.

Barrios *et al.* (2018) plantean que “en plantaciones de palma aceitera, en especial aquellas establecidas en suelos susceptibles a la degradación, pobres en materia orgánica, fósforo, potasio, magnesio y calcio, una de las alternativas para su manejo sostenible es utilizar especies de leguminosas como coberturas vivas”.

Quispe (2019) indica que:

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.

González *et al.* (2017) explica que el cultivo de los suelos con palma aceitera produjo un efecto negativo sobre la humedad, el porcentaje de carbono orgánico total, el carbono microbiano y la respiración edáfica. El sistema de manejo en palma no favorece los procesos microbianos que ocurren en el suelo, debido principalmente a la escasa cobertura vegetal sobre el suelo.

Zidor (2020) señala que la incorporación del frijol (*Vigna unguiculata*) por su alto vigor de crecimiento y capacidad de adaptación en varios tipos de suelo se considera una alternativa para mejorar suelos cultivados con palma de aceite.

Barrios *et al.* (2018) en estudio realizado señalan que, en un lote sembrado con palma aceitera de seis meses de edad, del material genético Deli x Mobai. Se evaluaron cinco especies de leguminosas promisorias como coberturas vivas: *Stylosanthes capitata*, *Centrosema rotundifolium*, *Arachis pintoii*, *Desmodium ovalifolium* y *Pueraria phaseoloides*. Los resultados indicaron que el índice de cobertura fue favorecido por la mejora en las condiciones de humedad del suelo.

Según Villarreal *et al.* (2017):

El uso de leguminosas como cultivo de cobertura o abono verde aumenta la fertilidad y la productividad de la tierra de cultivo, de mediano a corto plazo, mediante la fijación de nitrógeno atmosférico y el aporte de materia orgánica al suelo, y beneficia la nutrición del cultivo subsiguiente. Las leguminosas, como cultivo de cobertura, aumentan la capacidad de almacenamiento de humedad del suelo, reducen la competencia de malezas, rompen los ciclos de plagas y enfermedades, y disminuyen el empleo de nitrógeno sintético en los cultivos incluidos en la rotación.

Las coberturas de leguminosas se usan de muchas maneras para la conservación y el mejoramiento de la productividad del suelo y son utilizadas en plantaciones de palma aceitera para fijar nitrógeno atmosférico; actúan además mejorando la aireación del suelo, la capacidad de retención y movimiento del agua, permiten en el suelo la incorporación rápida de grandes cantidades de materia orgánica y como consecuencia se reducen las variaciones de temperatura del suelo (Barrios *et al.* 2018).

La misma fuente indica que las coberturas de leguminosas desempeñan un importante papel de resistencia en el proceso de erosión, pudiendo retardarlo en una proporción de 10.000 veces. La acumulación de desechos foliares en los cultivos de leguminosas puede comenzar alrededor de seis meses después del establecimiento de la cobertura y los retornos de nitrógeno al suelo, que son bajos durante el primer año de desarrollo, se elevan a partir del segundo año cuando se constatan elevados tenores de nitrógeno (Barrios *et al.* 2018).

De acuerdo a Barrios *et al.* (2018), la siembra de coberturas de leguminosas se ha convertido en una práctica común en el manejo de plantaciones de palma aceitera; dentro de la familia de las leguminosas existen varias especies que son comúnmente utilizadas como cobertura viva en plantaciones de palma aceitera. La selección de una especie depende de su adaptabilidad, comportamiento en las condiciones ecológicas de la zona a establecerse y del efecto que tenga sobre el cultivo.

Barrios *et al.* (2017) verifica que el uso de especies de leguminosas como coberturas vivas constituye una alternativa para incorporar elementos de sostenibilidad a los sistemas de producción agrícola. En el caso de los cultivos perennes se requiere superar las limitaciones en cuanto al establecimiento y persistencia de las leguminosas debido a la reducción del crecimiento y desarrollo de las plantas cuando se reduce la luminosidad a nivel del suelo.

En este sentido, se sugiere como estrategias de manejo hacer un uso adecuado de la cobertura vegetal en los suelos cultivados con palma aceitera. Se propone el establecimiento de cultivos de leguminosas dentro de la plantación, lo cual permitirá aportar materia orgánica, aumentar la fertilidad química a través de la fijación de nitrógeno atmosférico y mejorar las propiedades físicas del suelo (González *et al.* 2017).

Barrios *et al.* (2017) mencionan que el establecimiento de especies de leguminosas como coberturas vivas permite incrementar la fertilidad del suelo al incorporar nitrógeno atmosférico por fijación simbiótica y disminuir la dependencia de los fertilizantes químicos, lo cual permite ahorros en dinero y menor contaminación del suelo.

Barrios *et al.* (2017) comentan que el uso de cultivos de cobertura en plantaciones perennes presenta limitaciones en cuanto al establecimiento y la persistencia de las leguminosas debido a la reducción del crecimiento y desarrollo de las plantas cuando se cierra el dosel y la luminosidad se reduce a nivel del suelo.

Barrios *et al.* (2019) consideran que la utilización de especies leguminosas como cobertura viva en las plantaciones de palma aceitera permite obtener beneficios como control de malezas, aporte de nitrógeno, aporte de materia orgánica y reducción de la erosión. El conocimiento acerca de adaptación y comportamiento de leguminosas como coberturas en este cultivo es escaso.

Rodríguez (2017) reporta que el empleo de coberturas del suelo (*mulch in*

situ) constituye un método promisorio para la producción temprana a campo abierto. El establecimiento del mismo favorece el control de malezas, disminuye los daños por bacteriosis en los frutos e incrementa el rendimiento comercial.

Barrios *et al.* (2019) definen que la utilización de especies leguminosas como cobertura viva en las plantaciones de palma aceitera es considerada una de las alternativas de mayor importancia en el manejo del cultivo ya que permite obtener gran diversidad de beneficios como son el control de malezas, aporte de nitrógeno a la palma por fijación simbiótica, aporte de materia orgánica y reducción de la erosión del suelo. La selección de una o varias especies de leguminosas a ser utilizadas como cobertura viva requiere del conocimiento acerca de su adaptación y efecto al cultivo principal.

Barrios *et al.* (2019) argumentan que la vigorosidad de crecimiento de las leguminosas con hojas relativamente grandes y rápido establecimiento pueden ser perjudiciales para el cultivo principal bajo condiciones de cultivos asociados, mientras que especies poco competitivas pueden ser fácilmente desplazadas por las malezas y contribuirán muy poco en el mejoramiento de las propiedades del suelo y en el desarrollo del cultivo principal.

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El presente documento que corresponde al componente práctico de trabajo complejo, se elaboró mediante la recolección de información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, ponencias, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico que aporte al desarrollo de esta investigación documental.

La información recopilada fue sometida a procesos de análisis y síntesis donde se trató sobre el análisis de los beneficios de la cobertura del suelo en el cultivo de palma aceitera.

2.3. RESULTADOS

El presente documento presenta los beneficios de la cobertura vegetal del suelo en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).

La cobertura vegetal del suelo, especialmente en el cultivo de palma aceitera mejora la retención de la humedad del suelo, ayudando al aumento de materia orgánica, lo que promueve una adecuada germinación de la semilla y desarrollo del cultivo, con la finalidad de mejorar su rendimiento.

El establecimiento de cultivos de ciclo perenne causa importantes cambios en las características físicas químicas y biológicas del suelo, por tanto conlleva al deterioro significativo de los mismos.

La materia orgánica es indispensable para el desarrollo de los cultivos, pero su pérdida se evidencia por la falta de coberturas vegetales.

La palma aceitera influye para que exista la disminución de capacidad de intercambio catiónicos y aumento de densidad aparente lo que promueve a utilizar un manejo agronómico adecuado para evitar la degradación de los suelos.

La protección y cubierta vegetal debe establecerse al inicio de la plantación, debido a que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y aportar materia orgánica.

Las coberturas de leguminosas en suelos cultivados con Palma Aceitera es una práctica implementada para mejorar los suelos con problemas de estructura.

Las leguminosas como cobertura en palma aceitera mejoran las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

Utilizar leguminosas como *P. phaseoloides* como cultivo de cobertura en Palma Aceitera en Ecuador.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La cobertura vegetal del suelo, especialmente en el cultivo de Palma Aceitera mejora la retención de la humedad del suelo, ayudando al aumento de materia orgánica, lo que promueve una adecuada germinación de la semilla y desarrollo del cultivo, mejora las características físicas químicas y biológicas del suelo, por tanto conlleva al no deterioro de los mismos, con la finalidad de mejorar su rendimiento, tal como menciona Castañeda 2020, que 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.

La protección y cubierta vegetal en palma aceitera debe establecerse al inicio de la plantación, debido a que tienen la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y mejorar los suelos con problemas de estructura, debido a que el uso de leguminosas como cultivo de cobertura o abono verde aumenta la fertilidad y la productividad de la tierra de cultivo, de mediano a corto plazo, mediante la fijación de nitrógeno atmosférico y el aporte de materia orgánica al suelo, y beneficia la nutrición del cultivo subsiguiente. Las leguminosas, como cultivo de cobertura, aumentan la capacidad de almacenamiento de humedad del suelo, reducen la competencia de malezas, rompen los ciclos de plagas y enfermedades, y disminuyen el empleo de nitrógeno sintético en los cultivos incluidos en la rotación (Villarreal *et al.* 2017).

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

Entre las conclusiones se destacan:

Las coberturas vegetales minimizan el efecto de la erosión, mantienen la fertilidad de los suelos, aumentan la capacidad de intercambio catiónico y reduce la incidencia de malezas en el cultivo de palma aceitera.

La incorporación de materia orgánica en los suelos se incrementa con el uso de leguminosas como cobertura vegetal en palma aceitera, debido a que influyen a la fijación de nitrógeno atmosférico.

La habilidad competitiva de las leguminosas como *P. phaseoloides* con el complejo de malezas, mejoran las condiciones de humedad en el suelo.

El mejor método de cobertura es la siembra de leguminosas entre calles en el cultivo de Palma aceitera, porque es uno de los métodos que son amigables con el ambiente porque contribuyen a conservar la fertilidad de los suelos y a mejorar las condiciones físicas del mismo, reduciendo el uso de fertilizantes sintéticos, los problemas de contaminación ambiental y los costos de producción.

3.2.RECOMENDACIONES

Las recomendaciones planteadas son:

Realizar ensayos de campo con coberturas vegetales diferentes a las leguminosas en el cultivo de Palma Aceitera, para determinar los beneficios que puede obtener el cultivo.

Implementar coberturas vegetales en otros cultivos de ciclo perenne para establecer mejores resultados.

Identificar leguminosas que aporten aumento de los ingresos económicos, aprovechando su producción.

4. 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 Ecosistemas*, 28(3), 36–45
- Barrios, Renny, Arteaga, Andry, Calzadilla, Hermes, Barreto, Federico, Fariñas, José. 2017. Efecto del sombreado artificial sobre el establecimiento de leguminosas promisorias como cobertura en palma aceitera en el estado Monagas. *Agronomía Tropical*, 58(1), 31-34. Recuperado en 07 de agosto de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2008000100007&lng=es&tlng=es.
- Barrios, Renny, Fariñas, José, Díaz, Asdrúbal, Barreto, Federico. 2019. Evaluación de 11 accesiones de leguminosas utilizadas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. *Bioagro*, 16(2), 113-119. Recuperado en 07 de agosto de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612004000200005&lng=es&tlng=es.
- Barrios-Maestre, R., Fariñas, J., Silva-Acuña, R., Sanabria, D. 2018. Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. *Idesia (Arica)*, 29(2), 29-37.
- Carrillo, M., Cevallos, V., Cedeño, C., Gualoto, W., Mite, F., Navarrete, M., & Zambrano, W. 2015. Manual del Cultivo de la Palma Aceitera (INIAP Ed.).
- 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>
- Chacón, C. A. 2005. Evaluación de pasturas de *Brachiaria humidicola* sola y en asociación con *Desmodium ovalifolium*, en sistemas de pastoreo rotativo, al norte del Estado Táchira. *IX Seminario de Pastos y Forrajes. AVPA, Venezuela*, 138.

- Climagri. 2020. Cobertura vegetal. Disponible en <http://climagri.eu/index.php/es/cobertura-vegetal>
- Dammert, J. L., Cárdenas, C., Canziani, E. 2016. Potenciales impactos ambientales y sociales del establecimiento de cultivos de palma aceitera en el Departamento de Loreto. Pág. 14.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2011. El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Mundi-Prensa, Madrid. Disponible en <http://www.fao.org/3/ahttp://www.fao.org/3/ai1688s.pdf-i1688s.pdf>.
- FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2021. Cobertura vegetal del suelo. Disponible en <https://www.fao.org/conservation-agriculture/in-practice/soil-organic-cover/es/>
- Fort, R., Borasino, E. 2016. La cadena de la palma aceitera en contexto. Grupo de Análisis para el desarrollo. GRADE. ISBN: 978-9972-615-94-8. Lima, Perú. Pag. Pag 7-9, 36 – 36.
- González-Pedraza, A., Piñero-Calixtro, E., Atencio-Pulgar, J. 2017. Actividad microbiana en suelos cultivados con palma aceitera, cacao, pasto y bosque natural. *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia*, 28(1), 492-504.
- Leveron, E. R. 2020. Análisis de los beneficios de la utilización de cultivos de cobertura: Revisión de literatura. Pág. 9.
- Ortiz, R., Fernández, O. 2017. *Cultivo de la Palma Aceitera*, Editorial Universidad Estatal a Distancia. EUNED. 1ª Ed. San José, Costa Rica. Pág. 14 - 17
- 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>
- Razz, R., & Faría, N. 1996. Características botánicas de especies de Centrosema (L.) Benth. *Revista-Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia (Venezuela)*. (Sep-Oct, 13(5), 533-538.
- Rival, A., & Levang, P. 2014. *La palma de la controversia: La palma aceitera y los desafíos del desarrollo*. CIFOR.
- Rodríguez, G. 2017. Efecto de la cobertura del suelo con cascarilla de arroz en el

- crecimiento y rendimiento del tomate de ramillete. *Ciencia e investigación agraria*, 34(3), 225-230.
- Ruiz, E., & López, D. L. M. 2014. Revisión de literatura sobre beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas en palma de aceite y otros cultivos permanentes. *Revista Palmas*, 35(1): 53-64.
- Seingier, G., Espejel, I., & Almada, J. L. F. 2018. Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación ambiental*, 1(1), 54-69.
- Villarreal-Romero, M., Hernández-Verdugo, S., Sánchez-Peña, P., García-Estrada, R. S., Osuna-Enciso, T., Parra-Terrazas, S., Armenta-Bojorquez, A. D. 2017. Efecto de cobertura del suelo con leguminosas en rendimiento y calidad del tomate. *Terra Latinoamericana*, 24(4), 549-556.
- Zambrano Marcos, A. J. 2018. Superación de la latencia en semilla de Kudzu (*Pueraria phaseoloides*). Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3565/zambrano-marcos-abel-jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zidor, E. 2020. Efecto del residuo vegetativo de *Vigna unguiculata* sobre las propiedades edáficas de suelos cultivados con palma de Aceite.