

Código de la dependencia. 21.1

<b>FECHA</b>	martes, 9 de julio de 2019
--------------	----------------------------

Señores

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

BIBLIOTECA

Ciudad Fusagasugá

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
------------------------	-----------------

<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Pasantía
--------------------------	----------

<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
---------------------------------------------------	----------

<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Agronómica
---------------------------	-----------------------

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Moreno Galindo	Francisco Javier	1069751616

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Espinosa Martinez	Juan Andres
Montes Basurto	Luis Guillermo

**TÍTULO DEL DOCUMENTO**

**EVALUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE ARVENSES COMO PARTE DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL FOLLAJE EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE.**

**SUBTÍTULO**

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Ingeniero Agrónomo

<b>AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
05/07/2019	35

**DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Usar 6 descriptores o palabras claves)

<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1.Arvense	Weeds
2.Nectarifera	Nectarifera
3.Parasitoide	Parasitoid
4.Depredador	Predator
5.Monitoreo	Monitoring
6.Produccion	Production

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El establecimiento de arvenses en asocio con el cultivo de palma de aceite es una de las estrategias que favorece el incremento de los enemigos naturales de las plagas, el cual es uno de los componentes del manejo integrado de plagas del cultivo de palma de aceite. Entre los enemigos naturales de las plagas se encuentran los parasitoides y depredadores los cuales son factores de mortalidad de importancia que contribuyen con la regulación de las poblaciones de insectos defoliadores y chupadores que afectan el cultivo de palma de aceite. Con el fin de determinar el papel de la vegetación nativa en el cultivo de palma de aceite sobre la presencia de plagas, se continuo el seguimiento de la infestación de plagas en dos lotes de la plantación Pravia, localizada en Rionegro Santander. Uno de los lotes tiene arvenses establecidas en asocio con el cultivo desde hace 15 años y el segundo lote es un lote de referencia que tiene arvenses en proceso de establecimiento. En cada lote se realizó muestreos en los que se registró el número de insectos plaga presentes discriminando por especie, estado de desarrollo y si estaban o no afectados por parasitoides, depredadores o microorganismos los cuales son los enemigos naturales de las plagas.

The establishment of weeds in association with the cultivation of oil palm is one of the strategies that favors the increase of the natural enemies of pests, which is one of the components of integrated pest management of oil palm cultivation. Among the natural enemies of pests are parasitoids and predators, which are important mortality factors that contribute to the regulation of defoliating and sucking insect populations that affect oil palm cultivation. In order to determine the role of native vegetation in the cultivation of palm oil on the presence of pests, the monitoring of the infestation of pests in two lots of the Pravia plantation, located in Rionegro Santander, was continued. One of the lots has weeds established in association with the crop for 15 years and the second lot is a reference lot that has weeds in the process of establishment. Samples were taken in each batch in which the number of plague insects was recorded, discriminating by species, stage of development and whether or not they were affected by parasitoids, predators or micro-organisms, which are the natural enemies of pests.

**AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN**

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

<b>Autorizo (Autorizamos)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.		X
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.		X
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.		X
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos;

### Facultad de Ciencias Agropecuarias

ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

#### **Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI  NO .**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

#### LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.




**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.MorenoFrancisco2019.pdf	Texto

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Francisco Javier Moreno Galindo	

Código Serie Documental (Ver Tabla de Retención Documental).

21.1-51.20

Fusagasugá 5 de julio de 2019

Señores

Facultad de ingeniería agronómica

Reciban un cordial saludo

Yo Francisco Javier Moreno Galindo identificado con C.c. 1069751616 de fusagasugá, estudiante de ingeniería agronómica, por medio de la presente notifico que mi trabajo de grado opción pasantía titulado “EVALUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE ARVENSES COMO PARTE DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL FOLLAJE EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE” hace parte de parte de la investigación del centro de investigación en palma de aceite (CENIPALMA), que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado, por lo tanto solicito que se mantenga la restricción de acceso.

Agradezco su atención prestada.



Francisco Javier Moreno Galindo

1069751616



**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**ESTUDIANTE**

Nombres: Francisco Javier Apellidos: Moreno Galindo

Programa Académico: Ingeniería agronómica Código estudiantil: 1069751616

Dirección Residencia: Calle 7-54. Ciudad: Papayal, Rionegro, Santander

Teléfono fijo ó celular: 3176811350 E-mail:  
franciscojavier.morenogaalindo@gmail.com

**DOCENTE TUTOR**

Nombres Juan Andes Apellidos Espinoza

Título de Pregrado Ingeniero Agrónomo

Tiene Vinculación con la Universidad: Si X No \_\_\_

Celular 3005650934 E-mail andrespinosam@hotmail.com

**ASESOR EXTERNO**

Nombres: Luis Guillermo Apellidos Montes Bazurto

Título de Pregrado: Ingeniero Agrónomo

Área de desempeño en la empresa: Programa de Plagas y Enfermedades

Teléfono fijo o celular: 311 2636734 E-mail: lmontes@cenipalma.org

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**EVALUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE ARVENSES COMO PARTE DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DEL FOLLAJE EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE.**

**RESUMEN EJECUTIVO**

El establecimiento de arvenses en asocio con el cultivo de palma de aceite es una de las estrategias que favorece el incremento de los enemigos naturales de las plagas, el cual es uno de los componentes del manejo integrado de plagas del cultivo de palma de aceite. Entre los enemigos naturales de las plagas se encuentran los parasitoides y depredadores los cuales son factores de mortalidad de importancia que contribuyen con la regulación de las poblaciones de insectos defoliadores y chupadores que afectan el cultivo de palma de aceite. Con el fin de determinar el papel de la vegetación nativa en el cultivo de palma de aceite sobre la presencia de plagas, se continuo el seguimiento de la infestación de plagas en dos lotes de la plantación Pravia, localizada en Rionegro Santander. Uno de los lotes tiene arvenses establecidas en asocio con el cultivo desde hace 15 años y el segundo lote es un lote de referencia que tiene arvenses en proceso de establecimiento. En cada lote se realizó muestreos en los que se registró el número de insectos plaga presentes discriminando por especie, estado de desarrollo y si estaban o no afectados por parasitoides, depredadores o microorganismos los cuales son los enemigos naturales de las plagas.

Las áreas sembradas con palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en Colombia se han venido incrementando rápidamente en los últimos años. Actualmente existen cerca de 500.000 hectáreas plantadas en las cuatro zonas palmeras del país (Fedepalma, 2018).

El cultivo de la palma de aceite se realiza a través de grandes plantaciones, provocando un cambio drástico en el ecosistema local y creando un agroecosistema estable para el cultivo, pero frágil debido a la dominación de una sola especie (Calvache, 1990).

En las plantaciones de palma de aceite se aprecian dos componentes vegetales muy relacionados; el cultivo y la vegetación asociada. Se ha observado que la deforestación inicial, la siembra de palmas y del cultivo de cobertura, y el manejo de las malezas provocan cambios en la vegetación asociada con las plantaciones (Rodríguez *et al.*, 2006).

El manejo integrado de plagas es la aplicación de diferentes métodos de control que permiten mantener las poblaciones de insectos plagas en niveles que no causen daño al cultivo y que no afectan el medio ambiente (Calvache, 1995). Uno de estos métodos es el mantenimiento y ampliación de reservorios de insectos benéficos mediante el manejo de plantas arvenses (Aldana *et al.*, 1997).

La vegetación asociada ayuda al sostenimiento de la entomofauna benéfica entre la que se encuentran fitófagos neutrales, depredadores y parasitoides. La siembra de plantas nectaríferas en lotes de palma es fundamental para la recuperación de la entomofauna benéfica (Calvache, Aldana and Daza, 2004).

---

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Un Problema recurrente en el Magdalena Medio ha sido el de enfrentar plagas, lo que ha obligado a realizar varias aplicaciones anuales de insecticidas de síntesis química y de amplio espectro. Eso conlleva a un desgaste generalizado, no solo económico, sino de producción. (Fedepalma, 2017)

De acuerdo a Calvache (2016), el establecimiento de arvenses nativas en el manejo integrado del cultivo de palma de aceite es una de las estrategias más eficientes para el control natural de plagas ejercido por enemigos naturales que se hospedan en estas plantas, brindando un mayor equilibrio en el agroecosistema.

Para preservar la diversidad ecológica que hay dentro de una plantación de palma de aceite, se busca minimizar el uso de productos químicos durante el control de los insectos plaga, y para lograrlo se viene trabajando el manejo integrado de plagas. En palma de aceite el manejo integrado de plagas, principalmente de insectos defoliadores, está dirigido a realizar prácticas de control orientadas al fortalecimiento del control biológico, y una de ellas consiste en el mantenimiento y ampliación de los reservorios de insectos benéficos mediante el manejo de arvenses nectaríferas (Chinchilla, 2003).

En consecuencia, las arvenses influyen en la abundancia y en la diversidad de insectos herbívoros y de sus enemigos naturales asociados en sistemas de cultivos, y ciertas plantas, principalmente umbelíferas, leguminosas y compuestas, juegan un importante papel ecológico al acoger a un amplio número de artrópodos benéficos que ayudan en el control de los insectos plaga (Altieri, 1992).

---

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**  
**JUSTIFICACIÓN**

El cultivo de la palma de aceite, por su naturaleza perenne y las características de su manejo agronómico es un agroecosistema menos perturbado que el de muchos otros cultivos de manejo más intensivo. Un manejo adecuado de la flora asociada con el cultivo provee la oportunidad del desarrollo, conforme la plantación madura, de una multitud de hábitats y fuentes de alimentación, que pueden ser utilizados por diversos enemigos naturales de las plagas potenciales de los cultivos (Chinchilla, 2003).

Un programa de manejo de plagas comienza con el conocimiento y evaluación permanente de las poblaciones de los insectos, plagas y benéficos, presentes en la palma para determinar su impacto económico en la plantación, identificar, en lo posible, la o las causas del incremento o del descenso poblacional, y escoger la o el conjunto de estrategias a seguir (Calvache, 1990).

Para lograr un control biológico eficiente es necesaria la siembra y protección de la flora útil, así como la adaptación y cuidado de especies hospedantes de insectos benéficos, como algunas malváceas y solanáceas, cuyos nectarios sirven como fuente de alimento de las familias Chalcididae y Braconidae que contienen excelentes parasitoides de larvas y pupas de lepidópteros (Avila, 1993).

---

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**  
**OBJETIVOS**

Objetivo general.

- Determinar el papel de la vegetación nativa en un lote de palma de aceite, sobre la presencia de plagas.

Objetivos específicos.

- Monitorear la fluctuación poblacional de defoliadores en un lote de palma con arvenses, con el fin de establecer los porcentajes de control biológico de los defoliadores.
- Determinar la producción de lotes con arvenses establecida en asocio con el cultivo de palma de aceite

### Marco teórico:

Las tierras aptas para el cultivo de palma de aceite son aquellas en las cuales se reúne una combinación de características que permiten lograr un rendimiento real igual o muy cercano al potencial de rendimiento del cultivo, garantizando condiciones de sostenibilidad y competitividad. Las condiciones más determinantes de la aptitud de las tierras están agrupadas en factores climáticos y de suelo. La altitud optima es en zonas de 0 a 500 msnm. Las condiciones climáticas óptimas para el desarrollo del cultivo de palma de aceite son: Precipitación anual 2.000 a 2.500 mm, Precipitación mensual Mínimo 100 mm, Déficit de agua anual Menos de 200 mm, Brillo solar Más de 2.000 horas /año (más de 5,5 horas/día), Radiación solar Más de 16 MJ/m<sup>2</sup>/día, Temperatura media 22-31 °C, Humedad relativa 75 a 85 % (Munévar, 2012).

Entre más se estudia el entorno ecológico del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), y los problemas que afectan la producción y la productividad, se perciben soluciones encaminadas a prevenirlos más que a solucionarlos. La entomología busca adentrar el agroecosistema de la palma de aceite en un programa de manejo integrado de plagas, antes que tratar de solucionar de manera aislada y directa problemas puntuales de la relación palma de aceite - insectos fitófagos (Calvache, 2001).

Según Calvache (1995) “el cultivo de la palma de aceite, es un monocultivo con un ecosistema muy frágil y favorable para la presencia de insectos fitófagos”. De esta manera las plagas causan pérdidas sustanciales si no hay una intervención natural o artificial (Ariffin and Mohd, 2001).

Para el manejo del agroecosistema de la palma de aceite se debe conocer lo que sucede dentro de él. A parte de los registros climatográficos, es importante detectar a tiempo los focos iniciales de insectos dañinos. Las plagas, nunca aparecen de la noche a la mañana, inicia con el incremento de una población de insectos, ubicado en pocas palmas. Lo ideal es detectar y localizar estos focos e intervenirlos de la mejor manera (Calvache, 2001).

Habitualmente las arvenses que florecen dentro o en los bordes de un cultivo son fuentes de alimento disponibles para insectos benéficos. El establecimiento de una arvense en asocio con un cultivo a una densidad determinada no es fácil y los productores consideran las arvenses como problemas por su alta competitividad y porque pueden propiciar otros problemas fitosanitarios para el cultivo. Los efectos positivos que tienen ciertas arvenses sobre la efectividad de parasitoides y depredadores llevan a proponer la incorporación de plantas nectaríferas de fácil manejo (distribución, propagación, adaptación y ubicación) períodos largos de floración y buena calidad de néctar dentro de programas de manejo integrado de los cultivos (Carrillo and Serrano, 2006).

### Facultad de Ciencias Agropecuarias

El Amaranto (*Amaranthus dubius*), y el pasto Johnson (*Sorghum halepense*), presentan potencial para albergar entomofauna. Además, reconocen la importancia de las arvenses como hospederas de organismos benéficos, ya que influyen en el comportamiento de los mismos y señalan que la manipulación de la vegetación adyacente a un cultivo, puede estimular el control biológico, ya que la supervivencia de algunos enemigos naturales, depende de la vegetación que se encuentra en los alrededores o en el interior de algún cultivo de importancia agrícola (Blanco and Leyva, 2009).

La relación entre plantas arvenses con el cultivo disminuye los problemas de insectos fitófagos (Risch *et al.*, 1983). Por ese motivo, en una plantación de palma de aceite se requiere la evolución del esquema del combate químico a uno de manejo racional de la vegetación acompañante, beneficiando al palmicultor, ya que disminuye la inversión económica en la aplicación de productos y en el combate mecanizado de las malezas y la conservación de un conjunto de factores bióticos que son necesarios para las poblaciones de organismos residentes. Los espacios donde crecen las malezas, como franjas de terreno a lo largo de los caminos y de los canales de drenaje primarios sirven como "corredores biológicos" permitiendo movilizar los insectos hacia el interior de la plantación (Mexzón, 1997).

La Siembra y manejo de plantas arvenses dentro del agroecosistema de la palma de aceite participan en la regulación de las poblaciones de insectos plaga. las plantas nectaríferas proporcionan alimento rico en carbohidratos a los adultos de los insectos parasitoides. Experimentalmente se ha evaluado la acción de unas especies de plantas nectaríferas, entre las cuales se encuentran: *Cassia tora* L, *C. occidentalis* L, *C. reticulata* (Willd.) Pitter, *Crotalaria juncea* L, *Croton trinitatis* Mills., *Hyptis capitata* Jacq., *H. atrorubens* Poir, *Solanum* sp., *Heliotropium indicum* L, *Malva silvestris* L, *Malva* sp., *Urena trilobata* Velloso, *Urena lobata* L., *Urena* sp., *Triumfetta lappula* L, y su efecto es significativo en el incremento del parasitismo natural que afecta las poblaciones de *S. cecropia*, *O. cassina*, *E. elaeasa*, *C. daedalus*, *Hispoleptis* sp., *L. gibbicarina* y, en general, de un alto número de especies fitófagos (Calvache, 2001).

La bajagua (*Senna reticulata*) es un arbusto huésped de la hormiga *Crematogaster* spp. y de muchos parasitoides, se siembra en la periferia de los lotes. Ciertas malezas, principalmente umbelíferas, leguminosas y compuestas, juegan un importante rol ecológico al acoger a un complejo de artrópodos benéficos que ayudan en el control de las poblaciones de insectos plagas, como lo son la *Urena* spp. y *T. lappula* atraen parasitoides especialmente cuando su estado de desarrollo vegetativo coincide con la época de mayor tamaño de sus hojas, cuando sus nectarios extraflorales son funcionales (Calvache, 2001).



### Facultad de Ciencias Agropecuarias

Para mantener el potencial biótico del control natural es importante mantener poblaciones de insectos parasitoides, su hábitat, y la presencia de otros insectos, los cuales ocasionalmente pueden ser plagas secundarias, para que se construya el sustento alternativo de los organismos benéficos (Calvache, 1991).

El «Manejo Integrado de Plagas» -MIP- se basa en los principios ecológicos de las poblaciones de insectos, en las repercusiones fatales del uso y abuso de insecticidas, en las consecuencias de orden económico y social del MIP, en las estrategias que pueden conformar un plan MIP para determinado grupo de plagas, etc. En esta oportunidad, el enfoque girará alrededor del fortalecimiento de los factores de mortalidad natural de los insectos plagas (Calvache, 1995).

Para establecer un sistema de manejo de plagas se requiere cumplir con un programa de investigación realizado para cada agroecosistema particular, con los siguientes objetivos:

Conocer los insectos, ácaros, roedores y sus enemigos naturales para evitar la sorpresa que causaría la aparición súbita de plagas. Esto se logra con los reconocimientos periódicos de la fauna dentro de la plantación, los cuales no solamente indicarán la presencia de insectos plaga conocidos, sino también de la fauna benéfica y de aquellos que en un futuro podrán convertirse en plagas (Zenner and Posada, 1992).

-Estudiar la biología y la ecología de las plagas. El éxito del control depende de la escogencia correcta que se haga de las medidas disponibles, del tiempo de aplicación y de la manera como se efectúen. Esto a la vez depende de un conocimiento completo de la vida del insecto, acaro, ave o roedor, de su historia estacional y de su comportamiento frente a los factores ambientales. Para que una medida de control sea eficiente debe ir dirigida a la punta más vulnerable de la plaga en el momento preciso (Zenner and Posada, 1992).

-Una vez conocidos los aspectos de los puntos anteriores y los enemigos naturales (parasitoides, predadores y entomopatogenos) deben establecerse los métodos de multiplicación de aquellos que se consideren promisorios para poder realizar sus liberaciones o aplicaciones si se trata de entomopatogenos. Simultáneamente se evalúa el hábitat más propicio para el benéfico dentro de la plantación, haciendo énfasis en malezas que pueden albergar o servir de alimento a los adultos de estas especies (Zenner and Posada, 1992).

-Buscar, evaluar e introducir a un sistema de manejo los siguientes métodos de control: químico, biológico, cultural, físico mecánico, resistencia y feromonas (Zenner and Posada, 1992).

## Facultad de Ciencias Agropecuarias

Las plantas nectaríferas se han constituido en el soporte del programa de MIP en palma de aceite, con la recuperación de la biodiversidad en las plantaciones y fortaleciendo los factores de mortalidad natural. En cada plantación y en cada zona palmera del país existen diferentes especies vegetales que cumplen con las características buscadas. Las más importantes son las plantas herbáceas fáciles de multiplicar, que presenten nectarios extraflorales e inflorescencias pequeñas, como *Urena trilobata* Velloso (Malvaceae), *Cassia reticulata* (Leguminosae), *Urena lobata* (Malvaceae) y *Triunfetta lappula* (Tiliaceae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae) e *Hyptis atrorubens* (Labiatae), que son perennes. Alternativas para siembra de plantas nectaríferas (Aldana *et al.*, 1996; Argumero, 2000).

### Marco conceptual:

Las plagas en palma africana de mayor importancia económica que requieren permanente vigilancia y evaluación, de sus poblaciones y diario, para tomar las medidas de manejo oportunamente, son de acuerdo con sus hábitos: La chinche de encaje, (*Leptopharsa gibbicarina*) chupador de follaje, asociada a la enfermedad pestalotiopsis. Los masticadores de follaje, que constituyen el grupo de plagas más abundante, lo conforman el gusano listado cabezón de las palmas (*Brassolis sophorae*); el gusano cabrito de las palmas (*Opsiphanes cassina*); Darna, (*Euprosterina laeasa*); el gusano caballito, (*Sibine fusca*); el gusano defoliador de las palmas, (*Stenoma cecropia*) (Zenner and Posada, 1992).

**Monitoreo de plagas:** Para determinar en forma oportuna los niveles de población de las plagas, analizar el daño que causan y evaluar la fauna benéfica existente, se debe disponer de un método de muestreo confiable y rápido. Este muestreo varía de acuerdo con las condiciones climáticas reinantes, el tamaño de la plantación y de los lotes y la edad del cultivo. Siempre se trata de observaciones de campo y laboratorio, y el análisis inmediato de los datos (Zenner and Posada, 1992).

### Plagas

***Leptopharsa gibbicarina* Froeschner** (Hemíptera: Tingidae), es un insecto de importancia económica en plantaciones de palma de aceite en Colombia en las zonas Central y Norte, debido a su relación con la Pestalotiopsis la cual genera defoliación en el cultivo (Jiménez 1980; Labarca, *et al.*, 2006) Para el control de sus poblaciones en campo se realizan aplicaciones de insecticidas por inyección al estipe o por absorción radicular. El uso continuo de insecticidas ha generado resistencia del insecto a estos productos (Méndez, 2000).

## Facultad de Ciencias Agropecuarias

**Daño:** *L. gibbicularina* conocido como Chinche de encaje, es un insecto de aparato bucal picador que succiona la savia de la hoja, lo cual se convierte en el agente causal de la enfermedad Pestalotiopsis y otros hongos que generan necrosamiento del tejido foliar como *Pestalotia*, *Colletotrichum* *Gloesporium* y *Helminthosporium* (Pérez, 2016).

**Biología y Hábito:** El período de vida del chinche lo desarrolla en la parte media y apical de la hoja. Los huevos son tienen forma elipsoide de color blanco crema, la ninfa recién eclosionada no tiene antenas, posee cuerpo cilíndrico, de color blanco crema translúcida y sus ojos de color naranja, el adulto tiene antenas largas, pedicelo café con cuatro artejos (Jiménez y Reyes, 1977).

El promedio de duración del ciclo es de 72,3 días. Son poco móviles y solo se trasladan si son removidos por cualquier disturbio generado (Barrios y Bustillo, 2014).

**Enemigos naturales:** Hongos entomopatógenos como *Purpureocillium lilacinum* de la cepa extraída CPPI0601 ha demostrado avances para su comercialización debido a su eficaz resultado en plantaciones afectadas por el chinche de encaje al aplicarse una dosis de 1 kg por hectárea más un coadyuvante, también los hongos *Beauveria bassiana*, *Isaria fumosorosea* (Pérez 2016; Barrios y Bustillo 2014).

El establecimiento de la arvensis *C. reticulata* (Bajagua) es fundamental para el control que ejercen las hormigas *Crematogaster spp.* sobre *L. gibbicularina*, además de otras especies depredadoras que incluyen arañas, coccinélidos, chinches y crisopas (Pérez 2016; Cenipalma, 1995).

### ***Euprosterina elaeasa* Dyar** (Lepidoptera: Limacodidae)

El daño que ocasiona *E. elaeasa* en sus primeros instares es raspado y facilita la entrada de patógenos que causan la Pestalotiopsis (Aldana et al. 2010).

**Biología y Hábito:** Los huevos se encuentran ubicados en el envés de las hojas agrupados en una línea de apariencia translúcida y de forma cilíndrica, la larva posee setas y cabeza retráctil (Alvarado-Moreno et al. 2014).

En los últimos estadios la diferencia se basa en el tamaño de la cápsula cefálica y en la línea dorsal con uno o dos puntos de color amarillo y naranja (octavo y noveno instar). La pupa adopta una forma de C y es de color amarilla (Alvarado-Moreno et al. 2014).

El adulto generalmente emerge en horas de la noche. Presentan un dimorfismo sexual marcado en las hembras. Su ciclo en total es de 68,5 días (Alvarado-Moreno et al. 2014).

***Opsiphanes cassina* Felder** (Lepidóptera: Brassolidae) El gusano cabrito *O. cassina* es una larva de lepidóptero que ocasiona defoliaciones severas dejando solo la nervadura

### Facultad de Ciencias Agropecuarias

central de la hoja. Generalmente abundan en el tercio medio y superior de la palma (Pérez, 2016; Rodríguez et al. 2012).

**Biología y Hábito:** El adulto de *O. cassina*, es una mariposa de color marrón con bandas anaranjadas transversales en las alas anteriores, de hábitos diurnos y eficiente vuelo, presenta gran atracción por sustancias en fermentación o putrefacción (Zenner y Posada, 1992).

El ciclo biológico completo del insecto puede durar entre 63,6 días. El periodo de actividad del adulto es de 6-13 días. La hembra oviposita en el envés de los folíolos, individual o en grupos pequeños, cerca de la nervadura central, en la base del folíolo (Rodríguez et al. 2012).

Los huevos son blancos, la larva es verde con bandas amarillas en el dorso, llega a medir 70-90 mm de longitud, presenta cuernos cefálicos y apéndices caudales y siempre se ubica en el envés de las hojas. Su ciclo total es de aproximadamente 63,1 días (Rodríguez et al. 2012).

**Enemigos naturales:** En todos sus estadios presenta una gran variedad de controladores biológicos que se ven favorecidos cuando hay presencia de plantas nectaríferas que ofrecen alimento complementario y refugio. Entre los insectos que atacan al gusano cabrito se encuentran: el depredador *Podisus* sp., parasitoides *Spilochalcis* sp. y *Cotesia* sp., entre otros (Pérez, 2016).

***Stenoma cecropia*** El gusano cuernito menor *S. cecropia* es un defoliador característico de las zonas palmeras suroccidental, central y norte de Colombia. Generalmente consume el parénquima foliar en todos los instares de larva (nueve), lo que da entrada al hongo *Pestalotiopsis* (Pérez, 2016).

**Biología y Hábito:** El ciclo de vida de *S. cecropia* es de 58,2 días en promedio. El huevo es de color transparente y cuando están próximos a eclosionar se vuelve de color amarillo. El adulto oviposita cerca de la nervadura central sobre todo en el haz del folíolo (Barrios et al., 2013).

La larva pasa por nueve estadios larvales, donde en el primer estadio son despigmentadas donde inician su alimentación en el envés del folíolo construyendo una cueva con hilos y excremento, el cambio de instar se muestra con la muda de las cápsulas cefálicas y con el tamaño del refugio construido por el insecto. (Barrios et al., 2013).

La pupa se encuentra en el estuche creada por la larva, siendo de color pardo. Los adultos tienen alas color café oscuro terminando en un color tenue al final del ala y presentan una mancha central más oscura en la parte dorsal. Los adultos son activos de noche, realizando la cópula a los tres días (Barrios et al., 2013).

## Facultad de Ciencias Agropecuarias

### Umbrales económicos.

La detección de focos requiere la realización de muestreos periódicos en cada uno de los lotes del cultivo para realizar el conteo de huevos, larvas, pupas o insectos adultos para cada una de las plagas de interés. Para cada una de ellas se realiza un estudio previo de determinación del umbral por encima del cual el daño económico es inaceptable (Salcedo and Carvajal, 2011).

Insecto plaga	insecto por hoja
<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	10-20
<i>Euprosterna elaeasa</i>	6-10
<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	7-10
<i>Stenoma cecropia</i>	5-7

Tabla 1 Umbral económico de plagas en palma de aceite

El manejo de los focos de plagas que se detecten en los censos muestrales tiene que ver con la decisión de intervenir cuando la población de insectos supera el umbral económico de daño y se requiere realizar alguna acción de control biológico, microbiológico, cultural o químico. Para apoyar decisiones apropiadas el sistema de información provee reportes gráficos y tablas y dispara alertas tempranas cuando se alcanzan los niveles críticos asociados a cada plaga (Salcedo and Carvajal, 2011).

### Parasitoides y depredadores

Las avispas parasitoides *Cotesia* sp. se alimentan en malezas como *Ageratum conyzoides* (Sant Luc.a), *Amaranthus spinosus* (bledo), *Baltimora recta* (florecilla), *Byttneria aculeata* (bebe chicha), *Cassia tora* (crotalaria), *Solanum jamaicense* (tomatillo) y *Vitis sycioides* (uva cimarrona); *Horismenus* sp. en *B. aculeata*, *C. reticulata* (saragund.), *C. tora*, *Melanthera aspera* (paira), *Scleria melaleuca* (navajuela) y *V. sycioides*; y *Conura* sp. en *A. spinosus*, *B. aculeata*, *C. tora*, *M. aspera*, *S. melaleuca*, *Urena lobata* (Mexzon and Chinchilla, 1999).

Los chinches *Alcaeorrhynchus grandis*, *Mormidea* sp., *Podisus* spp. y *Proxys* sp. (Pentatomidae) son depredadores muy eficientes de larvas y pupas. Estos chinches son comunes en la vegetación asociada al cultivo, y en particular a la leguminosa de cobertura, el kudzu, *Pueraria phaseoloides*, donde depredan larvas de varios lepidópteros que mantienen activa una población base de los depredadores, la cual puede incrementarse durante la explosión de algún defoliado como el *Opsiphanes* (Mexzon and Chinchilla, 1999).

*Bunchosia hartwegiana Benth* (Malpighiaceae), cafetillo, arbusto o árbol pequeño de hasta 5 metros de altura, presenta tallos jóvenes y pedúnculos con indumento blanco. Hojas simples, opuestas, margen entero, Inflorescencias en racimos axilares. Flores con cáliz glandular de color verde, pétalos amarillos con márgenes fimbriados y estambres amarillos. El Fruto es una drupa con tres carpelos, verde cuando está inmadura y naranja a roja al madurar (Díaz and Urrea, 2014).

*Senna bacillaris* Irwin & Barneby (Fabaceae), Frijolito, planta dicotiledónea perteneciente a la familia de las fabáceas, se considera una planta perenne, con crecimiento arbustivo, de flores zigomorfas amarillas, frutos dehiscentes de color marrón al madurar (Varela, 2013). Presenta hojas compuestas, paripinada, con foliolos simples (Oliveira, 2017).

*Flemingia congesta* Willd. (Leguminosae) Arbusto de 0,2 a 3,0 m de altura, de tallo leñoso con entrenudos de 6-9 cm de longitud, hojas trifoliadas, alternas, estipuladas y peciolo alado, tienen forma elíptico-lanceolada. La inflorescencia axilar es un racimo de flores color lila, su fruto es una legumbre de 0,8-1,5 cm de forma globosa, acuminada, de color verde cuando esta inmaduro tornándose café la madurar, con pubescencia corta y suave al tacto; con 1 a 2 semillas pequeñas, negras y redondas (Mexzón and Chinchilla, 2003).

*Piper tuberculatum* Jacq (Piperaceae), Cordoncillo, especie Arbustiva perenne de la familia Piperácea, presenta abundantes ramificaciones, con alturas que van desde 1,5 a 6,5 m; de hojas simples alternas, de forma oblonga, presenta espigas erectas, con frutos entre 1 y 1,5mm de forma globosa (UICN, 2015).

*Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), Algodoncillo, presenta tallo herbáceo, con alturas comprendidas entre 0.6 y 1.8m, presenta hojas palmeadas, provistas de dos yemas en el punto de inserción entre el peciolo de la hoja y el tallo, la axila; la yema que ocupa la posición central será la encargada del desarrollo de las ramas vegetativas, donde a partir de divisiones posteriores formaran flores y frutos; segunda yema situada a un lado de la yema axilar o lateral, producirá si la primera aborta, o bajo ciertas condiciones que favorezcan la formación de nuevas ramas. Las flores son perfectas, tienen nectarios florales y extra-florales, poseen bracteadas de protección. El fruto es dehiscente, y las semillas son glabras y lisas (Agogtr, 2008).

## RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGIA

El estudio se desarrolló en la plantación Pravia S.A.S., Localizada en el corregimiento de Papayal, perteneciente al municipio de Rionegro, Santander, a una altitud de 68 msnm,

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

con un promedio de lluvia de 2,652 mm anual, una temperatura promedio de 28°C, humedad relativa de 70%, un brillo solar de 5-6 horas diarias, y una radiación solar de 4-4,5 KWh/m<sup>2</sup>. La plantación tiene una extensión de 200 ha.



figura 1 Ubicación geográfica de la plantación, Rionegro, Santander.

Se seleccionaron dos unidades de manejo agronómico (UMA) de la plantación. Las UMAs son lotes con características de suelo, material y año de siembra similar. Una de las UMAs tenía arvenses establecidas en asocio con el cultivo de palma de aceite UMA 12 y otra con las arvenses en el proceso de establecimiento UMA 8. La UMA 12 tiene 1.093 palmas material IRHO de *E. guineensis* plantadas en el año 2000 (8,3 ha) (Fig. 2). La UMA 8 tiene 894 palmas material GHANA de *E. guineensis* plantadas en el año 2004 (6,3 ha). (Fig. 2.1)

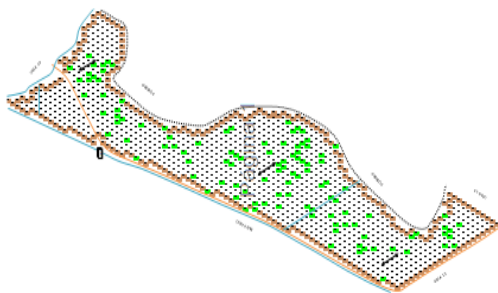


Figura 2 Mapa de puntos UMA 12

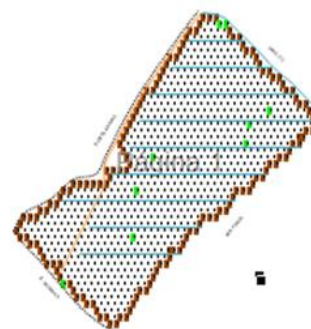


Figura 1.1 Mapa de puntos UMA 8

El principal manejo que se tiene es el de siembra y preservación de plantas arvenses, desde hace 15 años, tales como bajagua (*Senna reticulata*), cafetillo *Bunchosia hartwegiana* Benth (Malpighiaceae) y frijolito *Senna bacillaris* Irwin & Barneby (Fabaceae), *Flemingia congesta* Willd. (Leguminosae), Cordoncillo *Piper tuberculatum* Jacq (Piperaceae), Algodoncillo *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae), además, en caso de

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

que alguna plaga supere el umbral económico se realiza un control biológico con hongos Fitopatógenos.



Figura 2 *Bunchosia hartwegiana* (Cafetillo).



Figura 3 *Senna bacillaris* (Frijolito)



Figura 4 *Flemingia congesta* Willd



Figura 5 *Piper tuberculatum* (Cordoncillo).



Figura 6 *Gossypium hirsutum* (Algodoncillo).



figura 8 *Uma 12*, con arvenses establecidas





*figura 8.1 Uma 8 con arvenses en establecimiento.*

Otras prácticas que se realizan son la siembra de plantas circundantes que no se pueden sembrar dentro del lote sino en la periferia, el manejo del agua controlando los dos extremos relacionados con escasez y abundancia del agua respecto al hábito de los insectos, mediante la aplicación de riegos oportunos y suficientes o, por el contrario, drenajes y obras de adecuación de tierras.

Para el desarrollo del proyecto se cuenta con el apoyo de: Ingeniero agrónomo, quien guía la parte metodológica e investigativa del proyecto; administrador de la finca, el cual organiza logística laboral y asigna personal de campo para desempeñar las labores diarias; operario de campo, este nos acompaña a llevar a cabo los objetivos.

### **Actividad 1. Monitoreo de la fluctuación poblacional de los defoliadores**

Se evaluó quincenalmente las palmas de cada lote de estudio (con arvenses y referencia), en los niveles foliares 9, 17 y 25 (intercaladas) realizando un muestreo 10 x 10 (cada 10 líneas cada 10 palmas), donde se contabilizó el número de individuos de cada estado de desarrollo de las diferentes plagas presente. Paralelamente se realizó una evaluación cualitativa de la defoliación de la hoja en la que se está realizando el muestreo.

### **Actividad 2. Producción de lotes con arvenses establecida en asocio con el cultivo de palma de aceite.**

Con el fin de determinar la producción de lotes con arvenses establecidas en asocio con el cultivo de palma de aceite se llevó un registro de la producción en dos lotes uno con arvenses establecidas y otro con arvenses en proceso de establecimiento. El registro de producción se realizó pesando los racimos que se corten de cada lote. Para ello se programó el registro de cosecha el mismo día de la cosecha.

El análisis de los datos se realizó mediante una comparación de medias, debido a que es un proyecto de investigación a largo plazo, y mi papel es de apoyo en toma de datos.

Los insectos plaga registrados en los lotes de estudio fueron: *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Fig. 9), *Euprosterna elaeasa* Dyar (Fig. 10), *Delocrania cossyphoides* Guérin & Méneville (Fig. 11), *Opsiphanes cassina* Felder (Fig. 12), se identificaron de acuerdo al manual de plagas de la palma de aceite (Aldana *et al.*, 2010).



Figura 9 Adulto de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemíptera: Tingidae) sobre el envés de un foliolo



Figura 10 Larva sana de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) en el envés de un foliolo.



Figura 11 Adulto de *Delocrania cossyphoides* Guérien-Meneville (Coleoptera: Chrysomelidae).



Figura 12 Huevos sanos de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae).

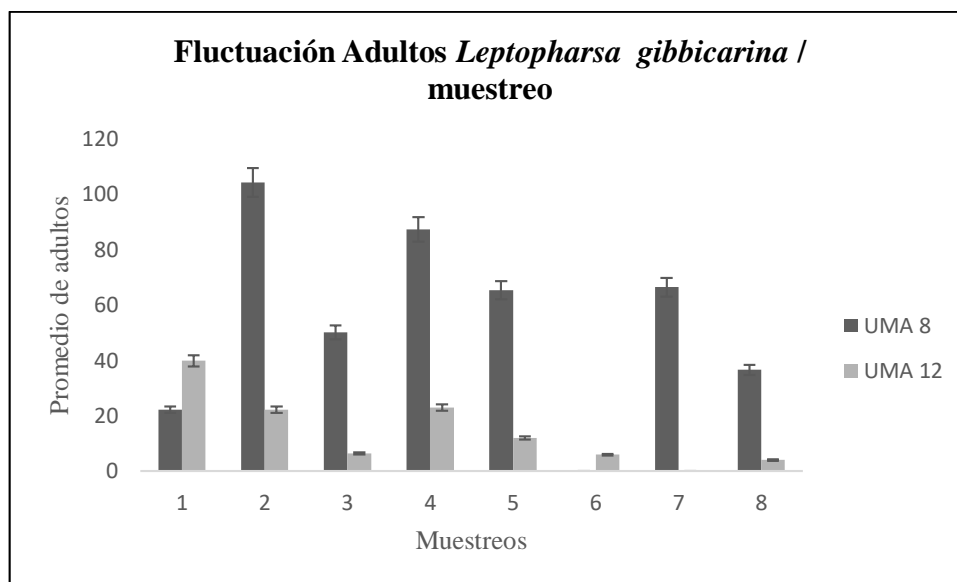


Figura 12.1 Larva sana de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) sobre el envés de un foliolo

El insecto plaga que se encontró con mayor frecuencia y en mayor cantidad fue *L. gibbicularina*.

***Leptopharsa gibbicularina* Froeschner**

El promedio de adultos de *L. gibbicularina* registrados en la UMA 8 fue de  $54,01 \pm 24$  individuos por hoja mientras que en la UMA 12 fue de  $14,16 \pm 9$  individuos por hoja (Intervalo de confianza  $\alpha=0,05$ ).



Gráfica 1 Fluctuación de Adultos *Leptopharsa gibbicularina* / muestreo.

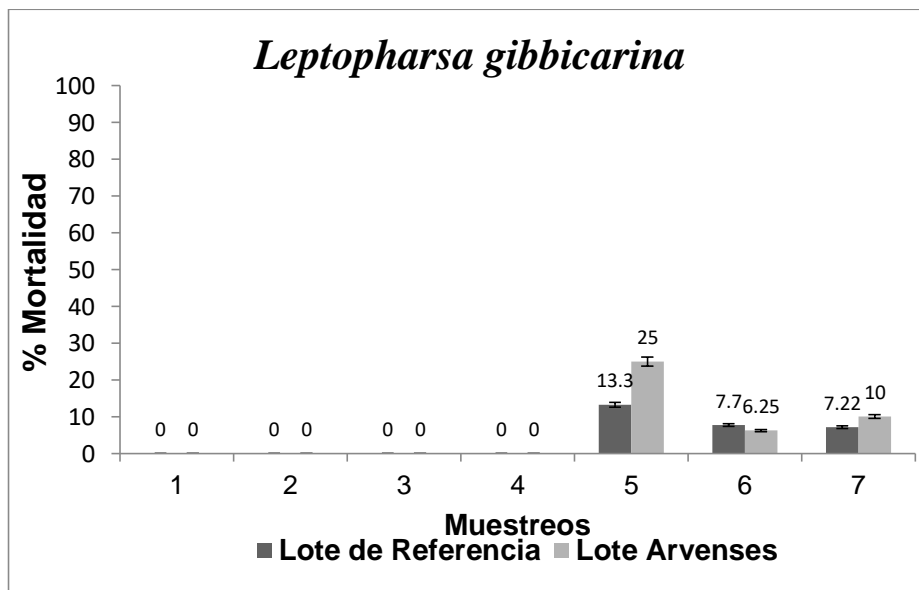
Para la UMA 8 el promedio máximo de adultos fue de 104,2, mientras que para la UMA 12 fue de 39,8.

Se encontró nidos y colonias de *Crematogaster* spp. los cuales están relacionados con la presencia de las arvenses establecidas dentro del cultivo. La defoliación fue menor en la UMA 12, dado que *L. gibbicularina* es el vector principal de la Pestalotiopsis como lo afirma Aldana *et al.* (2009).



Figura 13. Nido de hormigas del genero *Crematogaster* sp., encontrado en el lote con arvenses establecidas en palma de aceite, en la plantación Pravia.

En los dos lotes de estudio se registró mortalidad de adultos de *L. gibbicularina*, la mayor mortalidad registrada fue de 25% en el lote con las arvenses establecidas durante el muestreo 5 y en los nuestros 1 a 4 no se encontró mortalidad (gráf 2).



Grafica 2 Fluctuación de la mortalidad de adultos de *L. gibbicularina*.

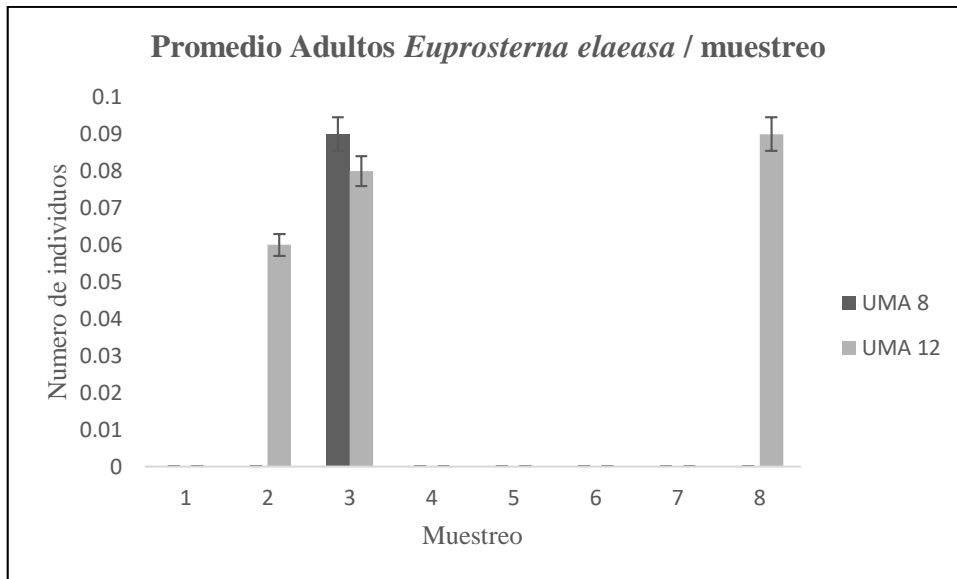
Los siguientes insectos defoliadores se encontraron en menor cantidad, pero se mantienen en vigilancia para evitar un posible aumento de su población.

#### *Euprosterina elaeasa*

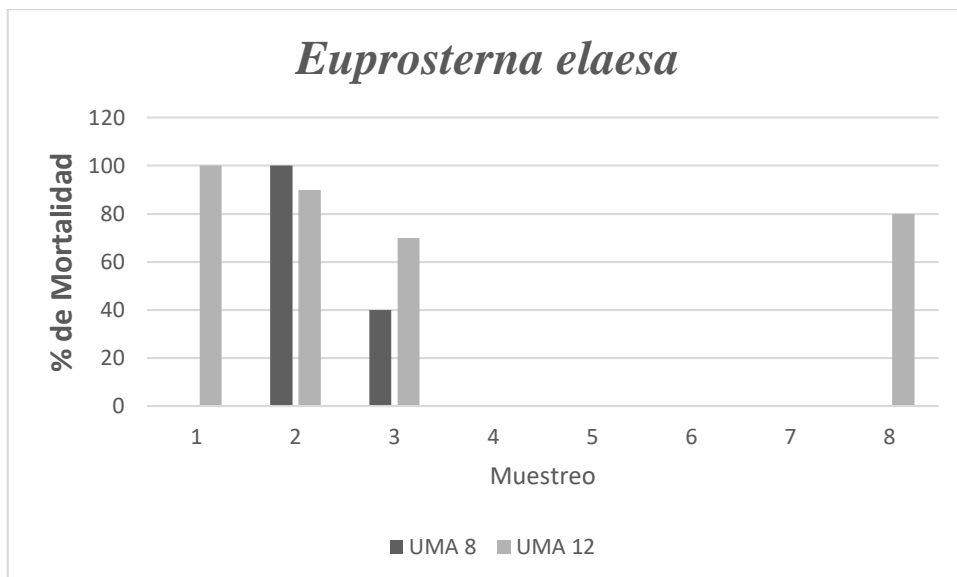
EL promedio de larvas sanas de *E. elaeasa* fue mayor en la UMA 12 0,03 larvas por hoja que en la UMA 8 0,01 larvas por hoja (gráf. 2). De igual forma la población encontrada fue insignificante.

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Las poblaciones de larvas sanas de *E. elaeasa*, fueron más bajas en la UMA 8, donde solo se encontraron en el muestreo 3, mientras que la UMA12 se encontró larvas en tres muestreos (gráf. 3).



Gráfica 3 Promedio larvas *Euprosterna elaeasa* / muestreo



Gráfica 3.1 Fluctuación de la mortalidad observada en larvas de *E. elaeasa*, en los muestreos realizados en los lotes de evaluación de palma de aceite, en la plantación Pravia.

Solo se observó larvas infectadas y muertas en los muestreos 1,2,3,8, siendo la UMA 12 la que mayor presento mortalidad.

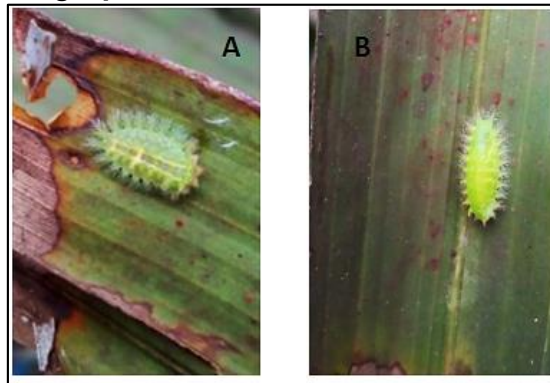


Figura 14. Larvas de *Euprosterina elaeasa* observadas durante los muestreos realizados en los lotes de evaluación, en la plantación Pravia. A. larva sana, B. Larva parasitada.

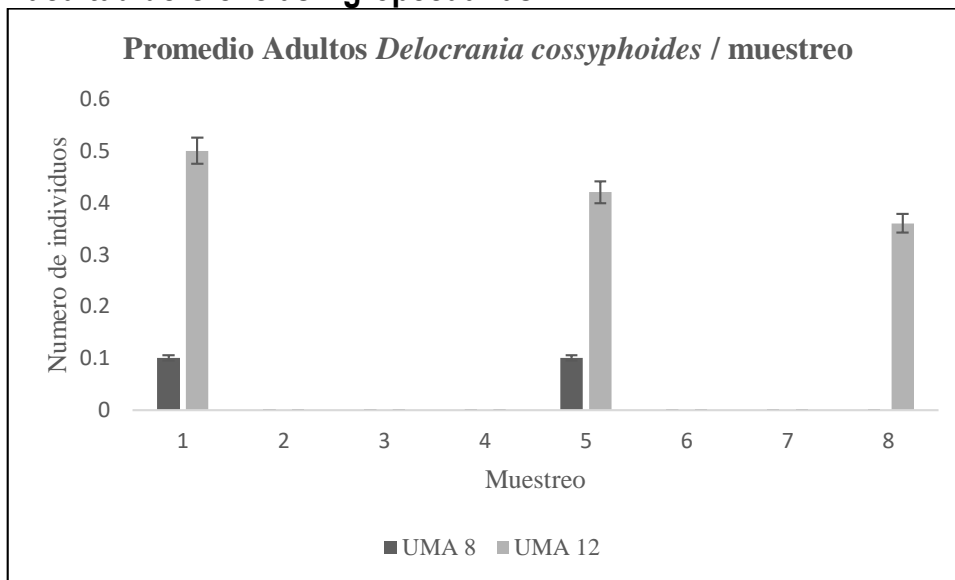


Figura 15. Pupas de *Casinaria sp.*, parasitoide de *E. elaeasa*, encontradas en los lotes de evaluación de palma de aceite en la plantación Pravia

### *Delocrania cossyphoides*

Solo se encontró adultos de *D. cossyphoides* en dos muestreos. En la UMA 12 el promedio de adultos por hoja fue de 0,16, y en la UMA 8 de 0,03 adultos por hoja. (gráf. 4)

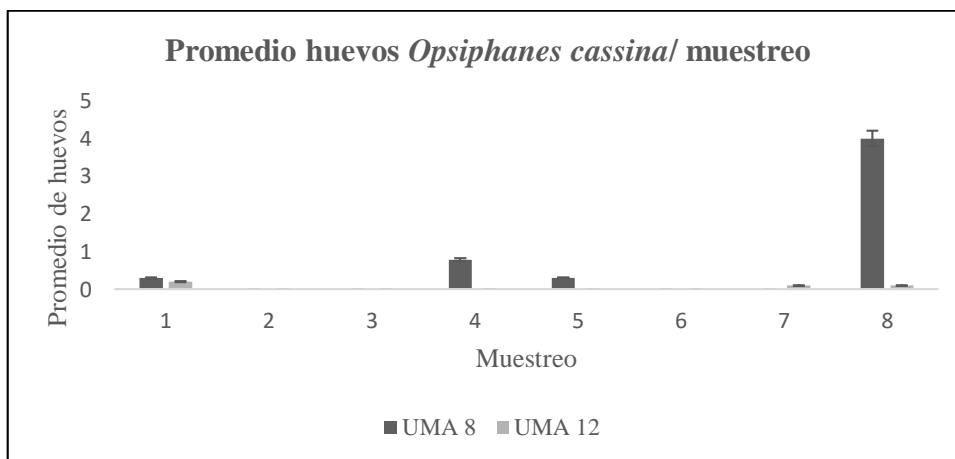
El primer muestreo mostro más adultos, siendo la UMA 12 con 0,5 adultos por hoja, frente a la UMA 8 con 0,1 individuos por hoja.



Gráfica 4 Promedio Adultos *Delocrania cossyphoides* / muestreo Promedio Adultos *Delocrania cossyphoides* / muestreo

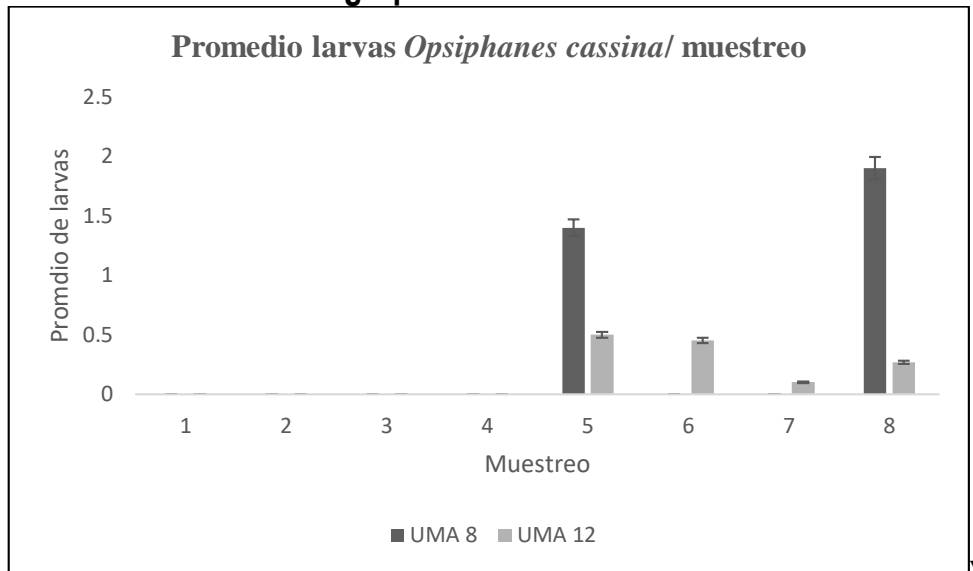
### *Opsiphanes casina*

La UMA 8 presento un promedio de 0,67 huevos por hoja, se encontró huevos en 4 de 8 muestreos realizados, siendo el muestreo 8 con 4 huevos promedio el que más presento. La UMA 12 tuvo un promedio de 0,05 huevos por hoja (gráf. 5).



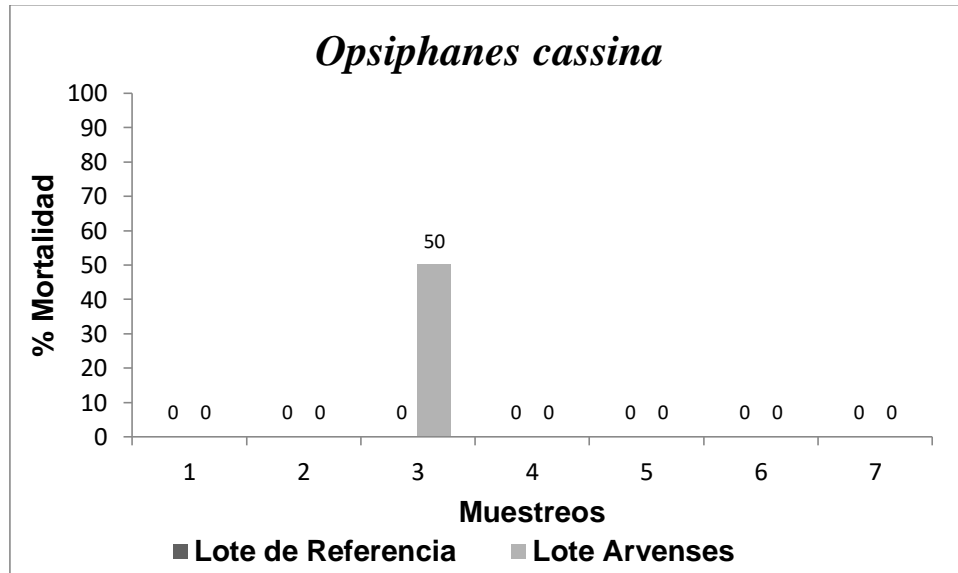
Gráfica 5 Promedio huevos *Opsiphanes cassina*/ muestreo

Se encontró larvas a partir del muestreo 5, la UMA 8 tiene un promedio de 0,41 larvas por hoja mientras que la UMA 12 0,17 larvas por hoja. (gráf. 5.1)



Gráfica 5.1 Promedio larvas *Opsiphanes cassina*/ muestreo

El lote con las arvenses establecidas presento mortalidad de larvas durante los muestreos realizados, mientras que en el lote de referencia no se observaron larvas muertas, infectadas o parasitadas (gráf 5.2). el factor de mortalidad registrado afectando larvas de *O. cassina* fue el parasitoide *Cotesia* sp. (Hymenoptera: Braconidae), enemigo natural de *O. cassina* en estado larval (Fig 16).



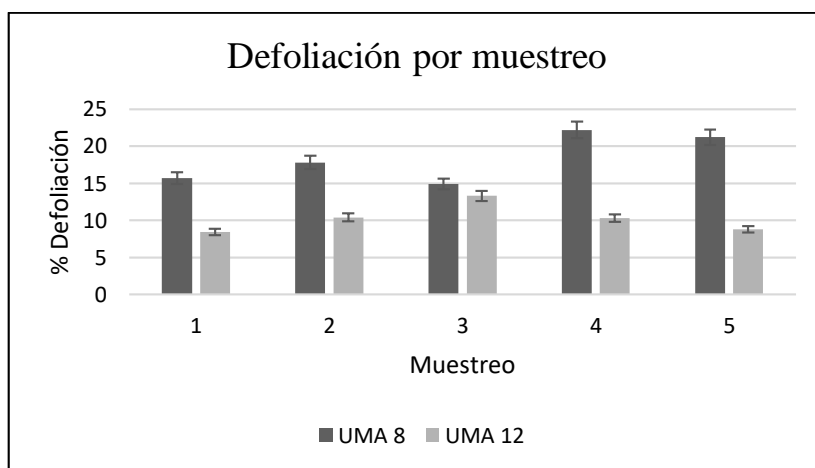
Gráfica 5.2. Mortalidad de larvas de *O. cassina*, registrada durante los muestreos realizados en los lotes de evaluación en palma de aceite, en una plantación comercial.





**Figura 16.** Larva de *Opsiphanes cassina* y el parasitoide *Cotesia* sp., observados en el lote con arvenses establecidas en palma de aceite, en la plantación Pravia.

En la gráfica 6 se observa que la UMA 12 presentó un porcentaje de defoliación inferior a la UMA 8 en los muestreos realizados. El menor porcentaje de defoliación registrado fue de 8,4% en el muestreo No. 1 en la UMA 12, resaltando que en todos los muestreos de este lote fue inferior al de la UMA 8. Adicionalmente, en la UMA 8 el mayor porcentaje de defoliación registrado fue de 22,2% en el muestreo No. 4, lo que demuestra que una plantación de palma asociada con arvenses nativas de la zona es menos propensa a sufrir daños directos ocasionados por insectos defoliosos, que a su vez alberga una gran cantidad de enemigos naturales de estas plagas.



Gráfica 6 Defoliación en cada muestreo

### Presencia de enemigos naturales en los muestreos

En los muestreos realizados en campo se observó que la hormiga *Crematogaster* spp. (Himenoptera: Formicidae) depredadora de *L. gibbicarina* fue el insecto benéfico con mayor frecuencia en los lotes de estudio. Su mayor población se evidenció en campo en

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

la UMA 12 (lote con arvenses establecidas). Las larvas de un Coccinellidae depredador de *Parlagena bennetti* (Fig. 18) se registró para ambos lotes desde el tercer muestreo, también se incluyó la presencia de una especie de Chrysopidae en la UMA 8 registrándose huevos y larvas (Fig. 19-20). Un chinche depredador de la familia Reduviidae se registró únicamente en la UMA 8. Se registró pupas del parasitoide de limacódidos *Casinaria* sp. (Fig. 15).



Figura 17 Colonia de hormigas depredadoras del género *Crematogaster* spp. (Himenoptera: Formicidae)



Figura 18 Larva de Coccinellidae depredador de la escama *Parlagena bennetti*



Figura 19 Huevos de Chrysopidae ovipositados en el envés de un foliolo



Figura 10 Larva de un Chrysopidae depredador de insectos plaga de cuerpo blando en la palma de aceite



Figura 11 Ninfa de chinche depredador de *S. cecropia* (Hemiptera: Reduviidae).

### Parasitoides registrados en campo

En los muestreos realizados se recolectaron a aquellos insectos plaga con signos de parasitismo e infectados por hongos o bacteria. Los parasitoides encontrados pertenecen al orden Himenóptera. Los más frecuentes son: *Casinaria* de la familia Ichneumonidae parasitoide de larvas de Limacodidos, *Cotesia* sp. De la familia Braconidae parasitoide de larvas de *O. cassina*, *S. fusca* y *Euclea* sp.; Larva de *Rhysipolis* de la familia Eulophidae parasitoide de larvas de *S. cecropia* y adulto, fueron identificados de acuerdo al manual de plagas de la palma de aceite (Aldana *et al.*, 2010).



Figura 22 Adulto del parasitoide *Casinaria* sp. (Himenoptera: Ichneumonidae).



Figura 23 Larva del parasitoide *Rhysipolis* sp. (Himenoptera: Eulophidae).

### Discusión

El establecimiento de arvenses en asocio con el cultivo de palma de aceite es una de las estrategias que favorece el incremento de los enemigos naturales de las plagas, los

## Facultad de Ciencias Agropecuarias

nectarios florales atraen insectos depredadores y parasitoides. Carrillo y Serrano, (2006), estudiaron el efecto de plantas productoras de néctar (*Brassica rapa* (L.), *Calendula officinalis* (L.), *Ruta graveolens* (L.), y *Borrago officinalis* (L.) comparadas con solución de miel de abejas sobre la longevidad y fecundidad de *Diadegma aff. Insulare*, y encontraron que la longevidad de *D. aff. insulare* fue significativamente mayor cuando se alimentó con néctar de *B. officinalis* comparada con la alimentación con el néctar de las otras plantas y el testigo.

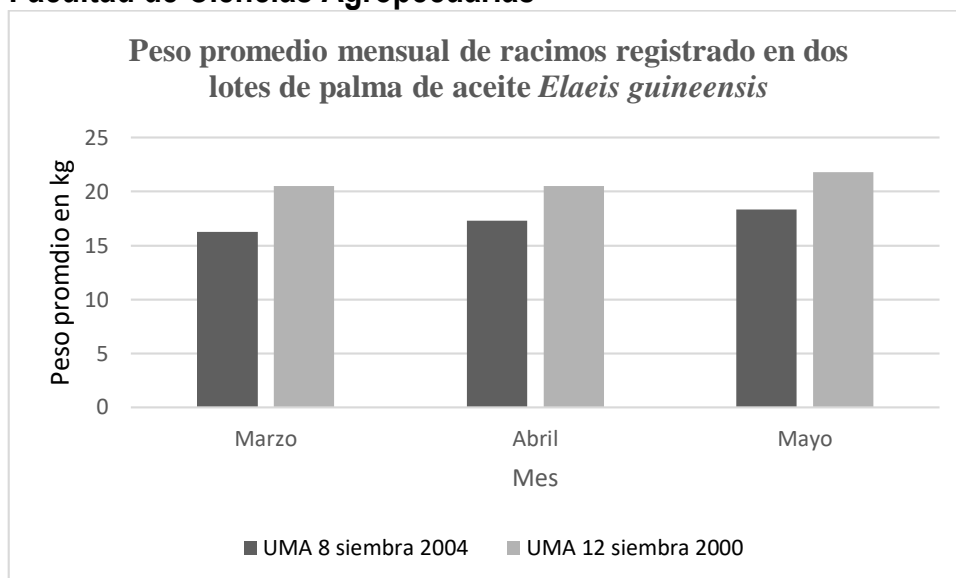
Por otro lado de Blanco y Leyva, (2009) determinaron la presencia de arvenses con su entomofauna asociada en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L) y su relación directa de beneficio o perjuicio. Estudiaron el manejo de arvenses durante todo el ciclo del cultivo y encontraron un total de 15 arvenses y 21 organismos naturales, de los cuales 16 correspondieron a insectos nocivos y cinco a benéficos; solo dos de ellos constituyeron organismos plaga: *Spodoptera frugiperda* y *Helicoverpa zea*, y encontraron que *Sorghum halepense*, *Amaranthus dubius* y *P. hysterothorus* son hospederas de organismos benéficos, por lo que debe tenerse en cuenta que estas especies pueden contribuir al refugio y la alimentación de estos insectos benéficos.

Al igual Rojas (2011) identificó las especies vegetales asociadas al cultivo del banano, con potencial para albergar insectos benéficos (parasitoides y depredadores), con capacidad en el control biológico de insectos plaga en el cultivo del banano, y encontró un total de 39 especies de arvenses asociadas al cultivo de banano de las cuales *Clidemia sp.*, *Geophila macropoda*, *Cyathula prostrata*, *Eleusine indica* y *Wedelia sp.*, fueron las que presentaron mayor potencial para albergar insectos benéficos (Parasitoides y depredadores) por lo tanto los insectos benéficos son atraídos hacia las arvenses debido a la presencia de estructuras vegetativas como tricomas o en busca de refugio ante las condiciones climáticas.

En el cultivo de café el minador de la hoja es una plaga potencial, para lo cual Constantino *et al.*, (2011) en sus investigaciones aseguran que “las poblaciones de minador en Colombia son reguladas naturalmente por 15 especies nativas de parasitoides, por lo tanto, es importante mantener una fauna benéfica en la finca evitando el uso indiscriminado de insecticidas. Se recomienda hacer un control selectivo de arvenses de manera que el suelo mantenga cobertura de planta nectaríferas, que sirvan de albergue y sustrato alimenticio para los parasitoides y depredadores.”

### **Actividad 2 Producción de lotes con arvenses establecida en asocio con el cultivo de palma de aceite.**

El ciclo de cosecha suele ser de 12 a 15 días. Se registró el peso de cada racimo cosechado en las UMAs, teniendo en cuenta que la UMA 12 tiene un área de 8,4 ha, y es siembra 2000 y La UMA 8 tiene un área de 6,4 ha y es siembra 2004. Esto con el fin de conocer el rendimiento de cada UMA. En este trabajo se registró la producción durante 3 meses.



Gráfica 7 producción de lotes con arvenses establecida en asocio con el cultivo de palma de aceite, (UMA 8 siembra 2004 y la UMA 12 siembra 2000)

#### Marzo cosecha 36-37

En la UMA 12 hubo dos cosechas, de 838 y 1162 racimos respectivamente, con un total de 2000 racimos, y un peso promedio de 20.5 kg.

En la UMA 8 se hizo dos cosechas, de 457 y 344 racimos respectivamente, con un total de 801 racimos, y un peso promedio de 16.2kg.

#### Abril cosecha 38-39

En la UMA 12 se hubo dos cosechas, de 716 y 468 racimos respectivamente, con un total de 1041 racimos, y un peso promedio de 20.5 kg.

En la UMA 8 se hizo dos cosechas, de 320 y 192 racimos respectivamente, con un total de 512 racimos, y un peso promedio de 17,5 kg.

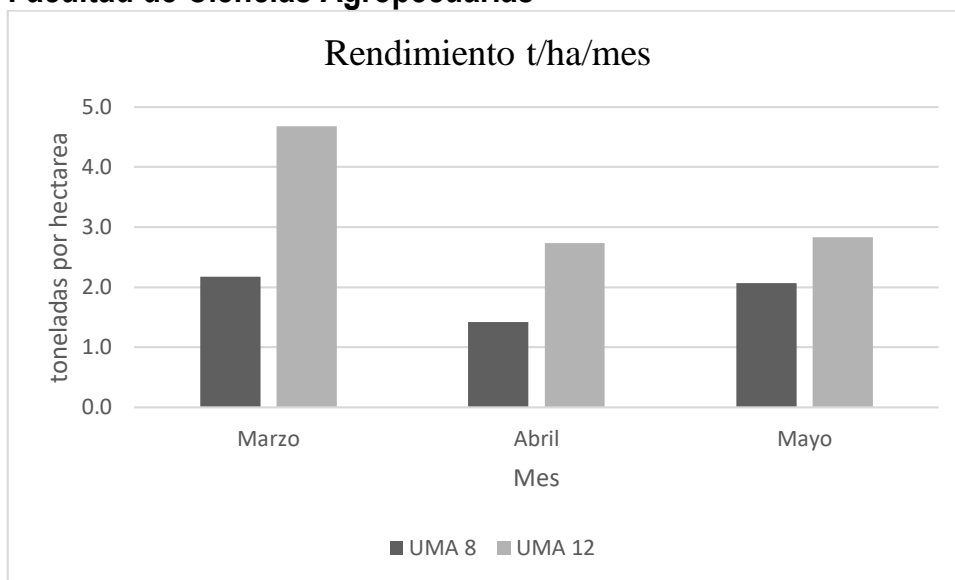
#### Mayo cosecha 40-41

En la UMA 12 se realizó dos cosechas, de 572 y 525 racimos respectivamente, con un total de 1097 racimos, y un peso promedio de 21.8 kg.

En la UMA 8 se realizó dos cosechas, de 285 y 404 racimos respectivamente, con un total de 689 racimos, y un peso promedio de 18.3 kg.

El promedio del peso de racimos en la UMA 12 en los 3 meses fue de 20,0 kg y el promedio de la UMA

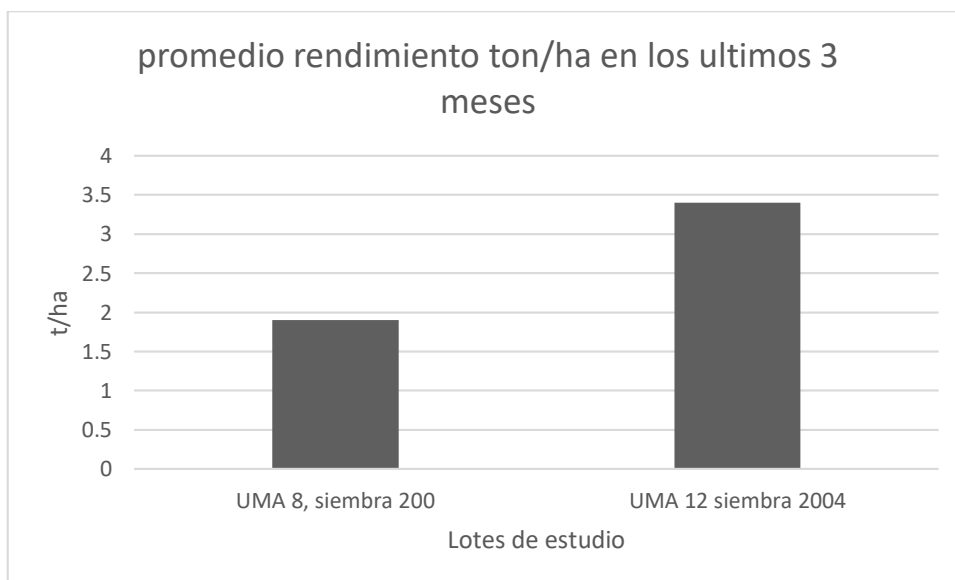
Facultad de Ciencias Agropecuarias



Gráfica 8 Rendimiento para la UMA 8 siembra 2000 y la UMA 12 siembra 2004

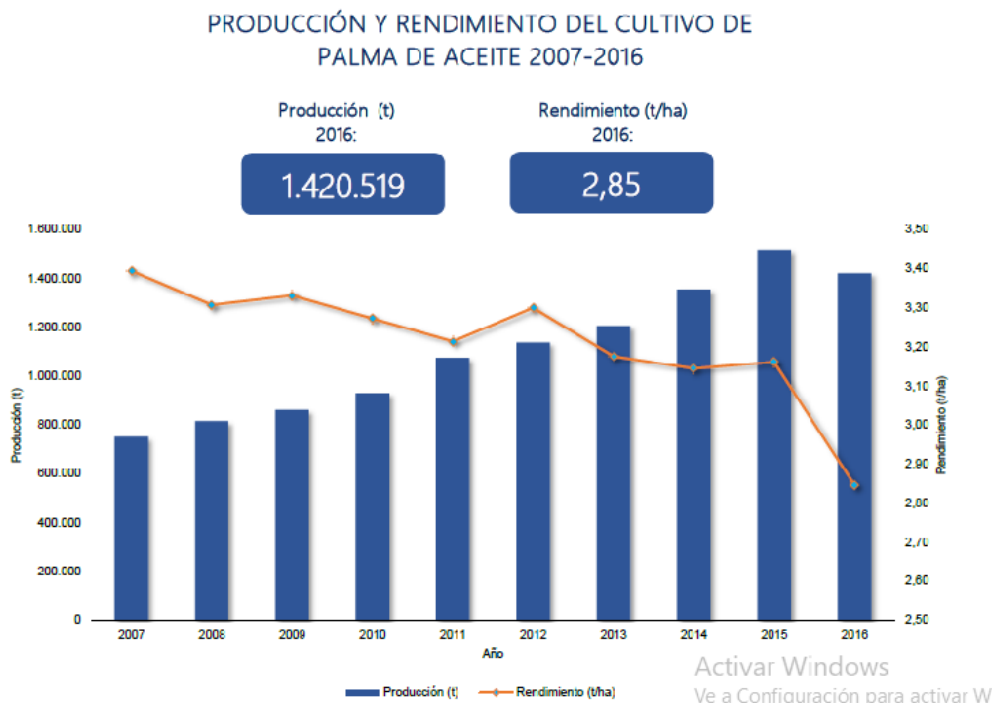
La grafica 8 se muestra el rendimiento por hectarea por mes de las dos UMAS. Con respecto a la UMA 12, el mes de marzo tuvo el mejor rendimiento, 4.7 t/ha, durante los meses de abril y mayo el rendimiento disminuyo a 2.7 y 2.8 t/ha respectivamente, y un promedio de 3.4 t/ha en los 3 meses (gráf. 9).

En la UMA 8 se observa que el rendimiento no presento diferencias tan marcadas, sin embargo marzo tuvo el mejor rendimiento con 2.2 t/ha y un promedio de 1.9 t/ha en los ultimos 3 meses (gráf. 9).



Gráfica 9 Promedio de rendimiento en dos lotes de palma de aceite

Según Agronet, (2016) el rendimiento en palma de aceite para el 2016 en Colombia fue de 2.85 t/ha (gráf 7), por lo tanto la UMA 12 esta 0.55 t/ha por encima del rendimiento nacional del 2018, y la UMA 8 0.95 t/ha por debajo del rendimiento nacional.



Gráfica 10 Producción y rendimiento de palma de aceite en Colombia. (Tomado de agronet 2016)

En la zona palmera central, los picos de cosecha oscilan entre los meses de junio, julio y agosto, acumulándose en esto tres meses más de la tercera parte de la producción total del año. Debido a este fenómeno, hay meses en los que la producción es bastante baja, como es el caso de noviembre, diciembre, enero y febrero. Para estas fechas, por lo regular, se presentan quejas por parte de los cortadores en el sentido de que no hay fruta para sacar su jornal.(Gonzalez, 1995)

### IMPACTOS ESPERADOS:

Impacto social: El desarrollo del proyecto pasantía genera a la sociedad un impacto positivo, en cuanto que aporta nuevos conocimientos a la hora de hacer un manejo agrícola en palma de aceite, como lo es el MIP, además promueve el empleo en la comunidad, y formación técnica.

---

### Facultad de Ciencias Agropecuarias

Impacto económico: Con el proyecto pasantía se espera generar un impacto económico positivo, puesto que al realizar un buen MIP, se estaría ahorrando la inversión en insumos químicos para el control de plagas y arvenses, sin dejar de lado la posibilidad de aumentar la producción por hectárea.

Impacto ambiental: Para nadie es un secreto que el constante uso e insumos agrícolas genera un impacto negativo al medio ambiente, provocando posibles contaminaciones de fuentes hídricas, mortalidad de plantas nativas e insectos benéficos, enfermedades en la comunidad, por lo tanto, se puede decir que con el proyecto e investigación se podrían mitigar estas problemáticas.

### CONCLUSIONES

El establecimiento de arvenses en asocio con el cultivo de palma de aceite favorece el incremento de población de insectos benéficos, depredadores y parasitoides.

Como resultado en el lote con arvenses establecidas se presentó una proliferación de hormigas benéficas, especialmente pertenecientes al género *Crematogaster*.

Con el Monitoreo de la fluctuación poblacional de defoliadores, se encontró que aquellos lotes en donde había *Leptopharsa* o chinche de encaje, la plaga fue controlada de manera natural, gracias a la presencia de arvenses que albergan fauna benéfica.

La producción en las dos UMAS tuvo una tendencia a incrementar en el tiempo ya que se aproxima los picos de cosecha en palma de aceite.



**Facultad de Ciencias Agropecuarias**  
**CRONOGRAMA**

Actividades	Mes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Monitoreo plagas.	x	x	x	x	x	x		
Peso racimos	x	x	x	x	x	x		
Evaluación del proyecto	x		x	x				
Asesoría interna		x	x					
Apoyo labores de campo	x	x	x	x	x	x		

**BIBLIOGRAFÍA**

AGOGTR. (2008) The Biology of *Gossypium hirsutum* and *Gossypium barbadense* L. (cotton). Australian government, Office of the Gene Technology Regulator.

Agronet (2016) 'Palma de Aceite', pp. 0–3.

Aldana, J. *et al.* (1996) 'Las plantas arvenses en el manejo integrado de plagas', *Palmas (Colombia)*, v.18, no.1, p. p.11-21.

Aldana, J. A. *et al.* (1997) 'Las plantas arvenses benéficas dentro de un programa de manejo integrado de *Stenoma cecropia meyrick*, en palma de aceite', (1), pp. 11–21.

Altieri, M. (1992) 'Biodiversidad. agroecología y manejo de plagas', p. 162.

Argumero, E. (2000) 'Evaluación de la atracción de dos plantas nectaríferas sobre algunos insectos potencialmente benéficos en palma de aceite y funcionalidad de los nectarios extraflorales en relación con la fonología', *Tesis. Ingeniero Agrónomo.*, p. 41p.

Ariffin, D. and Mohd, B. W. (2001) 'MIP intensivo para el manejo de plagas en palma de aceite \* Intensive IPM for Management of Oil Palm Pests', 22(41), pp. 1–14.

Avila, P. M. (1993) 'Manejo de plagas y enfermedades y uso de equipos de aplicación. En: Curso sobre Administración de Plantaciones de Palmas de Aceite', *Cenipalma*, p. 09–121.

Blanco, Y. and Leyva, Á. (2009) 'Las arvenses y su entomofauna asociada En El cultivo del maíz (*Zea mays*, L.) posterior al periodo crítico de competencia', *Cultivos tropicales*, v.30 n.1(258–5936), p. 15.

Calvache, G. H. (1990) 'Algunas consideraciones sobre manejo integrado de plagas en palma de aceite \*', in *Mesa redonda sobre 'Manejo de plagas, en palma de aceite'*, p. 7.

Calvache, G. H. (1995) 'Manejo integrado de plagas de la palma de aceite', 16, pp. 255–264.

### Facultad de Ciencias Agropecuarias

Calvache, G. H. (2001) 'El manejo integrado de plagas en el agroecosistema de la palma de aceite The Integrated Pest Management in the Oil Palm Agroecosystem', *Palmas*, 22(3).

Calvache, H. (1991) 'Algunas consideraciones sobre manejo integrado de plagas en palma de aceite.', *Palmas (Colombia)*, V12 No1(P 29-37).

Calvache, H., Aldana, J. and Daza, C. A. (2004) 'Alternativas para siembra de plantas nectaríferas Alternatives for Planting Nectar Producing', *Palmas*, 25, p. 11.

Carrillo, D. and Serrano, M. S. (2006) 'Efecto de plantas nectaríferas sobre la reproducción de *Diadegma aff insulare* Cresson ( Hymenoptera : Ichneumonidae ), parasitoide de *Plutella xylostella* L . ( Lepidoptera : Plutellidae )', 32(7), pp. 18–23.

Chinchilla, C. (2003) 'Manejo integrado de problemas fitosanitarios en palma aceitera *Elaeis guineensis* en América Central.', *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, p. 67: 69-82.

Constantino, L. M. *et al.* (2011) 'Minador de las hojas del cafeto'.

Fedepalma (2018) 'Anuario estadístico de fedepalma 2018', *El palmicultor*, p. 228.

Fedepalma, F. (2017) 'Manejo de arvenses en plantaciones de palma de aceite', in *Boletín El Palmicultor*, pp. 18–19.

Gonzalez, A. mendez (1995) 'Manejo de la cosecha de palma de aceite en la Zona Norte colombiana Oil palm harvest management in northern Colombia', (4), pp. 289–293.

Jiménez, O. D. (1980) 'Problemas entomológicos en cultivos de oleaginosas. Encuentro tecnológico sobre cultivos productores de aceites y grasas comestibles', *Instituto Colombiano Agropecuario, ICA*, (Compendio, p. 345 p.

Labarca, M., Sanabria, M. and Arcia, A. (2006) 'Patogenicidad de *Pestalotiopsis palmarum* Cooke, sobre plantas de vivero de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.)', *Revista Facultad de Agronomía (Venezuela)*, p. 23: 417–424.

Méndez, A. (2000) 'Manejo integrado de la *Pestalotiopsis* en una plantación comercial de palma de aceite.', *Palmas (Colombia)*, 21 (Número), pp. 165–166.

Mexzón, R. (1997) 'Pautas de manejo de las malezas para incrementar las poblaciones de insectos benéficos en el cultivo de palmaaceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin)', 8(2), pp. 21–32.

Mexzon, R. and Chinchilla, C. M. (1999) 'Plant species attractive to beneficial entomofauna in oil palm plantations in Costa Rica.', *ASD Oil Palm Papers (CR)*, 19 (número).

Munévar, F. (2012) 'Criterios agroecológicos útiles en la selección de tierras para nuevas siembras de palma de aceite en Colombia', *Palmas*.

Risch, S. 1., Andow, D. and Altieri, M. A. (1983) 'Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions', *Environmental Entomology*, p. 12:625-629.

---

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Rodríguez, G. . *et al.* (2006) ‘Plantas atrayentes de enemigos naturales de insectos plaga en palma aceitera’, *digital CENIAP HOY*, 10.

Rojas, C. A. E. (2011) *Prospección de la entomofauna benéfica asociada al cultivo de banano (musa aaa), s ubgrupo “cavendish,” en la región atlántica de costa rica.* INSTITUTO. COSTA RICA. Available at: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3197>.

Salcedo, I. A. L. and Carvajal, O. A. A. (2011) ‘Aplicaciones de la agricultura de precisión en palma de aceite “Elaeis Guineensis” e híbrido O x G’, *revista de ingeniería*, pp. 124–130.

Zenner, de P. ingeborg and Posada, F. J. (1992) *Manejo insectos, plagas y benéficos, de la palma africana.* PM. Edited by ICA. Bogota.