

*Taller para el diagnóstico fitosanitario
del cultivo de la palma de aceite*



Temática N° 3
**Implementación de técnicas de
manejo de *Rhynchophorus palmarum***

Oscar Mauricio Moya Murillo
Rosa Cecilia Aldana de la Torre
Hamilton Gomes de Oliveira



Implementación de técnicas de manejo de
Rhynchophorus palmarum

Oscar Mauricio Moya Murillo
Rosa Cecilia Aldana de la Torre
Hamilton Gomes de Oliveira

Implementación de técnicas de manejo de *Rhynchophorus palmarum*

Publicación de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), cofinanciada por Fedepalma - Fondo de Fomento Palmero

Impresa con recursos del Convenio N° 00062/10 SENA-SAC. Contrato N° 012/10 SAC-Fedepalma

Autores

Oscar Mauricio Moya Murillo
Rosa Cecilia Aldana de la Torre
Hamilton Gomes de Oliveira

Coordinador General

Jorge Alonso Beltrán Giraldo
División de Validación de Resultados de Investigación y Transferencia de Tecnología
Cenipalma

Coordinador didáctico

Vicente Zapata Sánchez

Coordinador Editorial

Donaldo Alonso Donado Vilorio
Redactores Profesionales - www.redactores.org

Fotografías

Colección de Fedepalma 2009 – 2010

Diseño

Carlos Sandoval - Pigmalión

Impresión

Javegraf

Calle 20A N° 43A – 50. Piso 4°.
Teléfono: 2086300 Fax: 2444711
E-mail: raldana@cenipalma.org
www.cenipalma.org
Bogotá, D.C. - Colombia

Abril de 2010

ISBN: 978-958-8360-14-0

Cita:

Moya Murillo, Oscar Mauricio; Aldana de la Torre, Rosa Cecilia y Gomes de Oliveira, Hamilton. 2010. Implementación de técnicas de manejo de *Rhynchophorus palmarum*. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite: guía para facilitadores. Bogotá, D.C. (Colombia). 146 p.

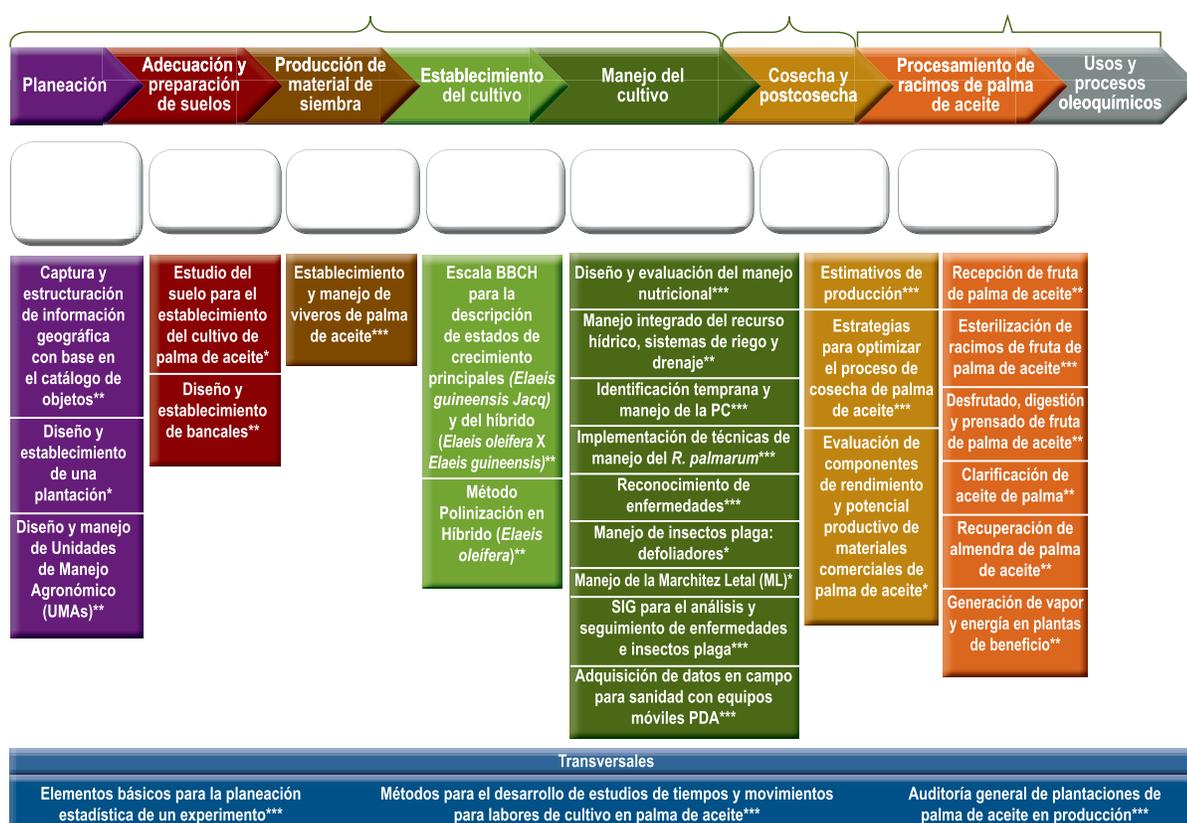
1. *Rhynchophorus palmarum*. 2. Manejo. 3. Estrategias de control. 4. Enfermedades de la palma de aceite.
 - I.- Moya Murillo, Oscar Mauricio; Aldana de la Torre, Rosa Cecilia y Gomes de Oliveira, Hamilton
 - II.- Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma
 - III.- Fondo de Fomento Palmero
 - IV.- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - Fedepalma

Títulos de esta serie

- **Diseño y establecimiento de una plantación de palma de aceite**
José Oscar Obando, Wilbert Castro y Jorge Alonso Beltrán Giraldo
- **Establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite**
Dumar Flaminio Motta Valencia y Jorge Alonso Beltrán Giraldo
- **Manejo integral del suelo para el establecimiento del cultivo de la palma de aceite**
Diego Luis Molina López, Edna Margarita Garzón González y Hernán Mauricio Romero Angulo
- **Diseño y evaluación del programa de manejo nutricional en palma de aceite**
Nolver Atanacio Arias Arias y Jorge Alonso Beltrán Giraldo
- **Identificación temprana y manejo de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite**
Gabriel Andrés Torres Londoño, Greicy Andrea Sarria Villa y Gerardo Martínez López
- **Reconocimiento de enfermedades en palma de aceite**
Benjamín Pineda López y Gerardo Martínez López
- **Implementación de técnicas de manejo de *Rhynchophorus palmarum***
Oscar Mauricio Moya Murillo, Rosa Cecilia Aldana de la Torre y Hamilton Gomes de Oliveira
- **Captura y estructuración de información geográfica para el análisis y seguimiento de enfermedades e insectos plaga en las zonas palmeras de Colombia. Casos: Pudrición del cogollo (PC), *Rhynchophorus palmarum* y defoliadores**
Víctor Rincón Romero y Hernán Mauricio Romero Angulo
- **Adquisición de datos en campo para sanidad con equipos móviles PDA**
Leonardo Araque y Hernán Mauricio Romero Angulo
- **Estimativos de producción para determinar el potencial productivo de racimos de fruta fresca**
Rodrigo Ruiz Romero, Dumar Flaminio Motta Valencia y Hernán Mauricio Romero Angulo
- **Estrategias para optimizar el proceso de cosecha de la palma de aceite**
Carlos Andrés Fontanilla Díaz, Andrés Camilo Sánchez Puentes y Mauricio Mosquera Montoya

- **Métodos para el desarrollo de estudios de tiempos y movimientos para labores de cultivo en palma de aceite**
Carlos Andrés Fontanilla Díaz, Andrés Camilo Sánchez Puentes y Mauricio Mosquera Montoya
- **Esterilización de racimos de fruta de palma**
Edgar Eduardo Yáñez Angarita, Jesús Alberto García Núñez y Lina Pilar Martínez Valencia
- **Elementos básicos para la planeación estadística de un experimento**
Eloína Mesa Fuquen
-

Guías metodológicas sobre tecnologías de producción de la palma de aceite



La anterior figura representa el conjunto de publicaciones que abarca todo el proceso productivo (cultivo y beneficio del fruto) de la palma de aceite. Las guías fueron agrupadas de acuerdo con la fase del proceso a la que pertenecen, identificadas por colores de la siguiente manera:

Planeación (Morado): incluye las guías que abordan el tema de la planeación, además de los requerimientos básicos para establecer una plantación, los cuales son: a) captura y estructuración de información geográfica con

Contenido



Presentación	9
Introducción	11
Modelo de aprendizaje	13
Exploración inicial de conocimientos	15
Autoevaluación- Información de retorno	16
Objetivos de aprendizaje	17
Explicación de la estructura de aprendizaje	17
Estructura de aprendizaje	18
Unidad de aprendizaje 1: Aprendamos sobre el insecto <i>Rhynchophorus palmarum</i>	19
Unidad de aprendizaje 2: Conozcamos el daño de <i>Rhynchophorus palmarum</i> a la palma de aceite	33
Unidad de aprendizaje 3: Relacionemos el paisaje con <i>Rhynchophorus palmarum</i>	53
Unidad de aprendizaje 4: Conozcamos el manejo eficiente de <i>Rhynchophorus palmarum</i>	69
Unidad de aprendizaje 5: Manejemos apropiadamente los datos recolectados	123
Anexos	135

Presentación

La publicación de una serie de guías para compartir conocimientos acerca de las tecnologías para el manejo de la palma de aceite en Colombia, es un esfuerzo conjunto de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) y de la Corporación Centro de Investigaciones en Palma de Aceite (Cenipalma), con la mirada puesta en el mejoramiento de la producción de los aceites y derivados que surgen de este importante cultivo en el país.

Un grupo de cerca de veinte investigadores de Cenipalma ha adoptado un modelo para compartir experiencias y conocimientos sobre temas clave que cubren la mayoría de los procesos productivos, que van desde la aplicación de criterios de decisión para iniciar una plantación, hasta el manejo del producto en planta, previo a su comercialización. Este amplio rango de temas, al cual se pueden agregar títulos adicionales sobre procesos de postcosecha y comercialización, constituye el corazón de un currículo básico sobre el manejo del cultivo que, sin duda, va a tener una gran utilidad, tanto en la actualización de los palmicultores y técnicos que se encuentran ya laborando en las plantaciones y en las plantas de beneficio, como en la formación de técnicos y profesionales en los niveles medio y superior.

Las guías, dirigidas a facilitadores en diferentes ámbitos de la transferencia tecnológica y de la formación, han sido diseñadas siguiendo una metodología centrada en el desarrollo de las competencias que requieren los propietarios de las plantaciones, los técnicos y los trabajadores de campo y plantas de beneficio, para responder en forma oportuna a los retos que plantea el cultivo en sus diferentes etapas de producción.

La estructura didáctica de las guías orienta a los facilitadores hacia el desarrollo de una capacitación centrada en la práctica de las capacidades requeridas para el manejo de cada una de las tecnologías presentadas. La inclusión de elementos didácticos tales como las estructuras de aprendizaje, las preguntas orientadoras y una variedad de ejercicios y prácticas de campo diseñadas en detalle, además de una serie de anexos didácticos y técnicos, permiten que el usuario de las guías tenga una plataforma metodológica bastante elaborada que, sin embargo, permite la inclusión de innovaciones creativas por parte de quienes dirijan la transferencia o la capacitación.

Es con particular orgullo que presentamos estos materiales a la comunidad palmera de Colombia y a todos aquellos técnicos, profesionales y docentes interesados en actualizar la transferencia de conocimientos y la formación de los futuros encargados de la expansión de este cultivo tan promisorio en la economía nacional.

Introducción

Esta guía está elaborada para proporcionar instrucciones a facilitadores sobre el proceso de implementación de las técnicas para el manejo de *R. palmarum*. El documento está estructurado en cinco unidades de aprendizaje. Cada unidad trata un tema esencial que los usuarios de la tecnología deben saber para implementar las distintas técnicas de manejo de *R. palmarum*; las unidades de aprendizaje son las siguientes:

- **Unidad de aprendizaje 1:** Aprendamos sobre el insecto *Rhynchophorus palmarum*
- **Unidad de aprendizaje 2:** Conozcamos el daño de *Rhynchophorus palmarum* a la palma de aceite
- **Unidad de aprendizaje 3:** Relacionemos el paisaje con *Rhynchophorus palmarum*
- **Unidad de aprendizaje 4:** Conozcamos el manejo eficiente de *Rhynchophorus palmarum*
- **Unidad de aprendizaje 5:** Manejemos apropiadamente los datos recolectados.

Estas unidades se identificaron como parte esencial, para que el usuario final de la tecnología esté en capacidad de utilizar las técnicas de manejo de *R. palmarum*.

Existen varias características de esta guía que se deben tener en cuenta antes de usarla:

Enfoque de aprendizaje: esta guía utiliza diferentes metodologías para facilitar el aprendizaje, como lo son ejemplos, observaciones, discusiones, experimentos y simulaciones, entre otras, lo que facilita la apropiación del contenido. Por esta razón, el facilitador debe actuar como un gestor del conocimiento y no como un docente tradicional.

Profundidad: esta guía no pretende tratar temas especializados sobre *R. palmarum*; tan solo se remite al conocimiento básico que permita tener las herramientas para lograr los objetivos propuestos. Otras fuentes, tales como libros, artículos científicos y hojas divulgativas, se deben revisar si se requiere mayor profundidad.

Lenguaje: esta guía presenta un lenguaje sencillo que busca llegar a un mayor número de usuarios, sin tener en cuenta su nivel de formación. Esto permite que las personas que desarrollan actividades operativas de campo como censos y trampas, y quienes elaboran informes preliminares, se puedan beneficiar de la tecnología.

Modelo de aprendizaje



La serie de guías para la formación de facilitadores sobre Tecnologías para la Agroindustria de la Palma de Aceite, está basada en un modelo didáctico fundamentado en el aprendizaje a través de la práctica. Este modelo propone a los usuarios inmediatos de estas guías -capacitadores y multiplicadores- un esquema de capacitación en el que los insumos de información resultantes de la investigación en campo sirven de materia prima para el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes requeridas por los usuarios finales para la toma de decisiones acertadas y relacionadas con la agroindustria de la palma de aceite.

Al producir estas guías, Cenipalma está interesado en ayudar a sus usuarios a poner en práctica un enfoque que no sólo se ocupe de “comunicar bien”, sino también de crear las condiciones y usar las herramientas necesarias para que los beneficiarios de la capacitación o de las actividades de asistencia técnica tengan la oportunidad de ejercitarse en la construcción del conocimiento a partir de sus propias experiencias y saberes.

Estas guías están dirigidas a todos aquellos que tienen responsabilidades como capacitadores, maestros, tutores y facilitadores interesados en el aprendizaje de

sus alumnos, mediante la elaboración y utilización de materiales que tengan el enfoque de Gestión de Conocimientos.

Los usuarios de estas guías observarán que sus componentes metodológicos se diferencian de otros materiales de divulgación de tecnologías. Cada una de las secciones en que se dividen las guías contiene elementos de diseño que le facilitan al capacitador ejercer su labor de facilitador del aprendizaje.

Las guías están orientadas por un conjunto de objetivos que le sirven al instructor y al participante para dirigir los esfuerzos de aprendizaje. Éste se lleva a cabo a través de ejercicios en el campo o en otros escenarios reales, en los que se practican los procesos de análisis y toma de decisiones, usando para ello recorridos por plantaciones y plantas de beneficio, simulaciones, dramatizaciones y aplicación de diferentes instrumentos de recolección y análisis de información.

Otros componentes incluyen las secciones de información de retorno, en las cuales los participantes en la capacitación, junto con los instructores, tienen la oportunidad de revisar las prácticas realizadas y profundizar en los aspectos que deben ser reforzados. La información de retorno constituye la parte final de

Usos y adaptaciones

Exploración inicial de conocimientos

Se sugieren las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ¿Qué conoce usted de los estados de desarrollo del insecto *R. palmarum*? _____

- ¿Cómo diferencia usted los machos y hembras de esta plaga? _____

- ¿Para usted, cuáles son los principales daños causados por *R. palmarum* en la palma de aceite? _____

- ¿Qué relación cree usted que tiene la plaga con enfermedades como la Pudrición del cogollo (PC) y el Anillo Rojo (AR)? _____

- ¿Qué prácticas conoce usted para el manejo de la plaga? _____

- De que forma cree usted que se comporta la plaga en paisajes como:
 - a. Bosque nativo: _____

 - b. Lotes con alta incidencia de la PC: _____

 - c. Lotes erradicados mediante la aplicación de herbicidas: _____

 - d. Lotes en producción: _____

 - e. Lotes que no han entrado en producción: _____

 - f. Lotes erradicados con excavadora (tumbado y picado): _____

- ¿Considera usted que el manejo que se lleva actualmente en su plantación es el más adecuado?
Sí _____ No _____
¿por qué? _____

Autoevaluación - Información de retorno

- **¿Qué conoce usted de los estados de desarrollo del insecto *R. palmarum*?** Es un insecto de metamorfosis completa, por tanto, después de emerger del huevo, la larva presenta diferentes instares antes de construir un capullo de fibra, donde se transforma en pupa y posteriormente sale como adulto.
- **¿Cómo diferencia usted los machos y hembras de esta plaga?** Los adultos muestran dimorfismo sexual. Las hembras son de mayor tamaño. Los machos presentan un penacho de pelos cortos en la región centro-dorsal del rostrum o pico, mientras que en las hembras es liso, más largo y delgado.
- **¿Para usted cuáles son los principales daños causados por *R. palmarum* en la palma de aceite?** Causa dos tipos de daño: el primero, como plaga directa, ya que las larvas se alimentan en las bases peciolares, de inflorescencias y de los tejidos tiernos internos del área de la corona de las palmas enfermas con PC, comprometiendo en algunos casos el meristemo y produciendo la muerte de las palmas, y segundo, como vector de nematodo causante de la enfermedad Anillo Rojo – Hoja corta (AR).
- **¿Qué relación cree usted que tiene la plaga con enfermedades como la PC y el AR?** Las palmas enfermas con la PC le brindan a la plaga las condiciones adecuadas para desarrollar completamente su ciclo biológico y emerger como adultos, los cuales son el principal vector del nematodo que causa el AR.
- **¿Qué prácticas conoce usted para el manejo de la plaga?** Trampeo de adultos, aplicación de insecticidas a palmas con PC, la eliminación oportuna de palmas enfermas por cualquiera de las enfermedades conocidas, mediante métodos de erradicación de palmas que disminuyan la reproducción de la plaga.
-

palmas nativas, en donde hay más posibilidades de adquirir el nematodo causante de la enfermedad AR; por ser un bosque, hay más diversidad de fauna y flora que mantiene un control natural sobre las poblaciones del insecto.

Lotes con alta incidencia de la PC:

Los adultos tienen, dentro de estas palmas con PC, las condiciones adecuadas para alimentarse y reproducirse masivamente. La condición de monocultivo con PC puede provocar un crecimiento exponencial de las poblaciones.

Lotes erradicados mediante la aplicación de herbicidas:

El comportamiento de *R. palmarum* en lotes erradicados con la aplicación de herbicidas, varía dependiendo del producto y la dosis utilizada. Palmas erradicadas con 100 cc de glifosato presentan al cabo de tres meses, condiciones óptimas para el desarrollo de la plaga. Sin embargo, en las palmas erradicadas con 100 cc de MSMA se produce un rápido deterioro de los tejidos y se evita la reproducción de la plaga.

Lotes en producción:

En lotes en producción los individuos de *R. palmarum* aprovechan las heridas ocasionadas por las labores cotidianas de mantenimiento, como la cosecha y la poda, entre otras, para alimentarse y reproducirse. Durante la alimentación los insectos contaminados pueden dejar o adquirir los nematodos que causan el AR. También pueden cumplir su ciclo biológico en las bases peciolares.

Lotes que no han entrado en producción:

En los lotes que no han entrado en producción y alta infestación, la plaga puede aprovechar las primeras emisiones de inflorescencias para ovipositar bajo las espatas. En este sitio la larva realiza sus galerías hacia la corona, comprometiendo el correcto desarrollo de la misma.

Lotes erradicados con excavadora (tumbados y picados):

En lotes donde los residuos de la palma picada son

delgados y se esparcen homogéneamente, se limitan las condiciones para el desarrollo de la plaga, ya que todo este material es expuesto a una ligera descomposición, de tal forma que el insecto no puede completar su ciclo de vida; por otra parte, las larvas quedan expuestas a la intemperie, lo que facilita un control por parte de aves como las garzas. Mientras que si los trozos quedan amontonados o son grandes, se crean condiciones propicias para su desarrollo.

- **¿Considera usted que el manejo que se lleva actualmente en su plantación es el más adecuado?**

Sí ___ No ___ Por qué

Las respuestas a esta pregunta pueden ser muy variadas. El facilitador hará que los participantes en la capacitación las compartan, para sacar provecho de aquellas prácticas que sean acordes con las normas para el manejo eficiente del insecto.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta capacitación, los participantes deberán:

- Describir los estados de desarrollo y el comportamiento de *R. palmarum* y relacionar el conocimiento adquirido en campo.
- Identificar las áreas o zonas dentro de su plantación a intervenir o proteger, según su relación con el desarrollo biológico de *R. palmarum*.
- Manejar las herramientas y estrategias disponibles

para el control de *R. palmarum*, de modo que esté en capacidad de planificar las tareas de intervención.

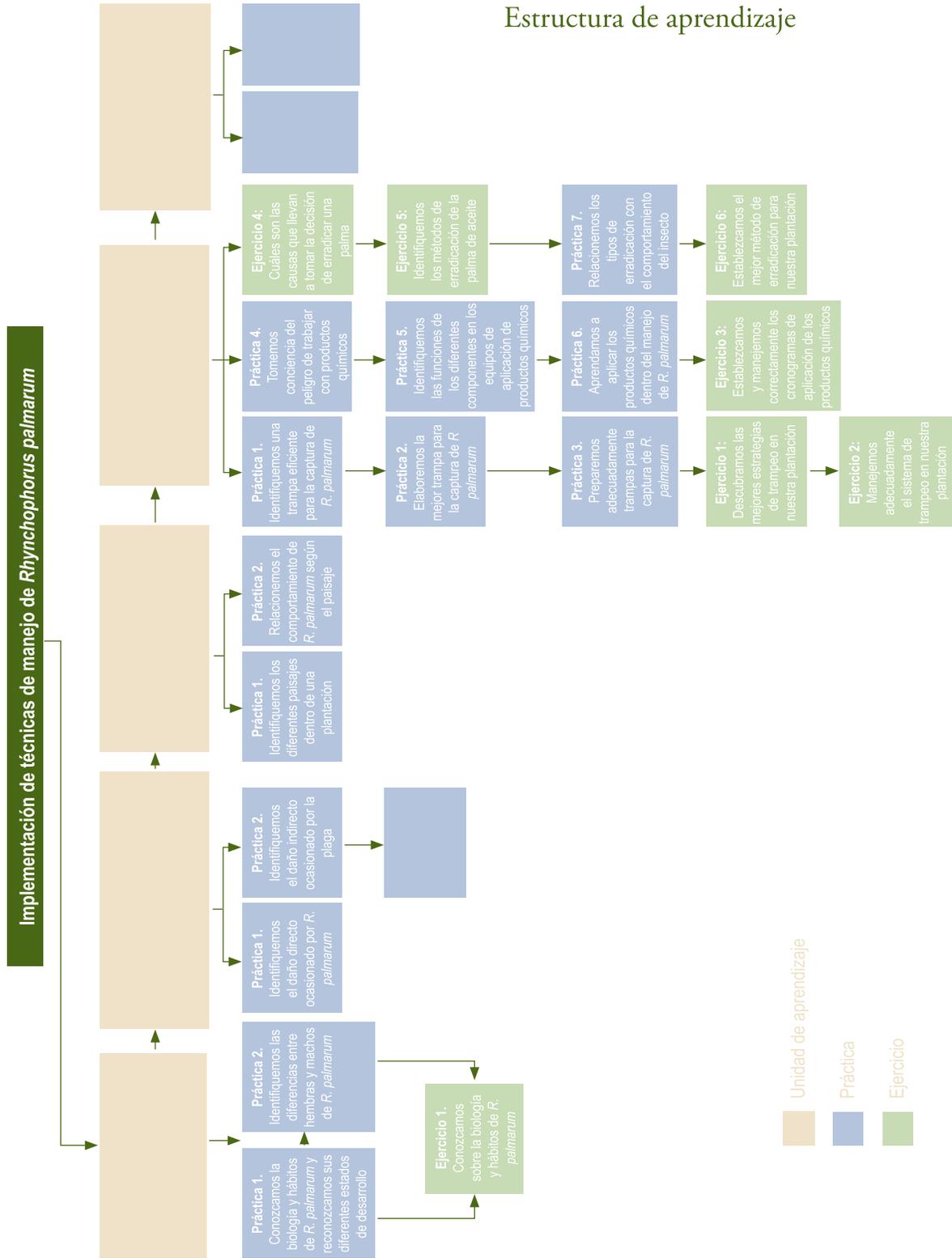
- Preparar un informe preliminar que pueda ser interpretado por el personal encargado de tomar las decisiones.

Explicación de la estructura de aprendizaje

Esta estructura de aprendizaje nos conduce por una serie de pasos para adquirir el conocimiento necesario que nos permita tener las herramientas para el manejo de *R. palmarum*, las cuales se han dividido en cinco unidades de aprendizaje. En la primera unidad se tratarán temas generales de esta plaga, tales como estados de desarrollo, dimorfismo sexual y condiciones que favorecen o no su desarrollo. En la segunda unidad, conoceremos los daños ocasionados por la plaga, de tipo directo, como barrenadores del cogollo, y de tipo indirecto, como vector del nematodo causante del AR. En la tercera unidad se relacionan las características de los paisajes de una plantación con el desarrollo biológico de la plaga.

Estas tres primeras unidades de aprendizaje contienen la información que requieren los participantes para entender y aplicar correctamente las herramientas de manejo de *R. palmarum*, que se presentan en detalle en la cuarta unidad de aprendizaje. Finalmente, en la unidad cinco se hace énfasis en el manejo apropiado de los datos tomados en campo y en cómo presentar un informe de campo.

Estructura de aprendizaje



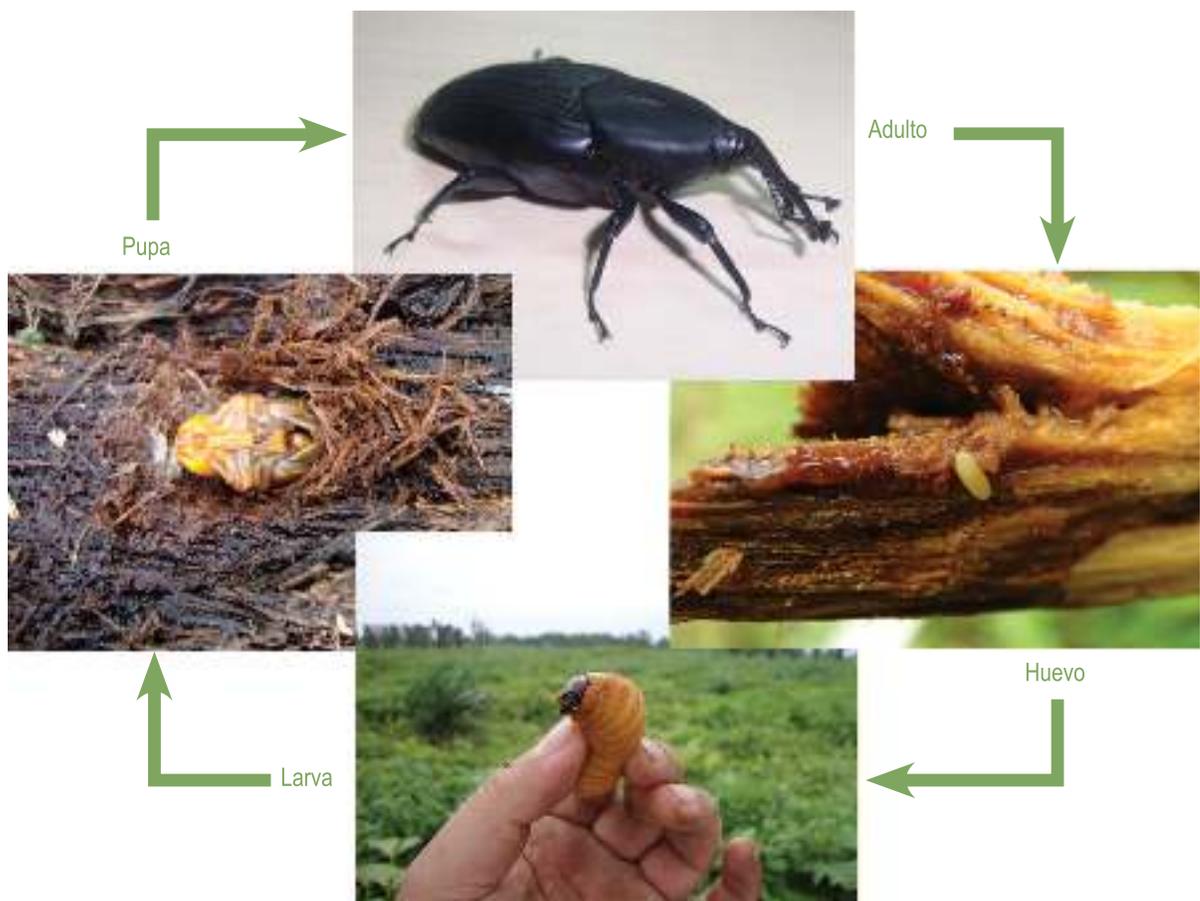


Unidad de aprendizaje 1

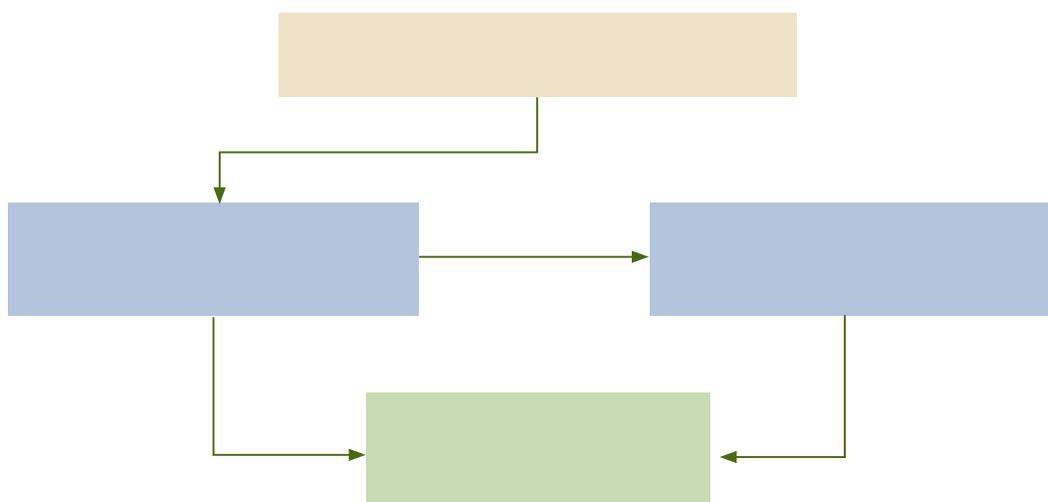
Aprendamos sobre *Rhynchophorus palmarum*

Estructura de aprendizaje	21
Explicación de la estructura de aprendizaje	21
Preguntas orientadoras	21
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	21
Introducción	22
Biología y hábitos del insecto	22
Conozcamos la biología y hábitos de <i>R. palmarum</i>	22
Reconozcamos los diferentes estados de desarrollo de <i>R. palmarum</i>	23
Identifiquemos las diferencias entre hembras y machos de <i>R. palmarum</i> ..	23
Práctica 1. Reconozcamos los diferentes estados de desarrollo de <i>R. palmarum</i>	23
Objetivo	23
Orientaciones para el facilitador	23
Recursos necesarios	24
Instrucciones para el participante	24
Información de retorno	25
Práctica 2. Identifiquemos las diferencias entre hembras y machos de <i>R. palmarum</i>	27
Objetivo	27
Orientaciones para el facilitador	27
Recursos necesarios	27
Instrucciones para el participante	27
Información de retorno	30

Ejercicio 1. Conozcamos sobre la biología y hábitos de <i>R. palmarum</i>	30
Objetivo	30
Orientaciones para el facilitador	30
Recursos necesarios	30
Instrucciones para el participante	30
Información de retorno	30
Referencias bibliográficas	31



Estructura de aprendizaje



Explicación de la estructura de aprendizaje

En esta estructura de aprendizaje se plantean dos prácticas y un ejercicio, que se deben desarrollar siguiendo la secuencia descrita. En la Práctica 1 se hará el reconocimiento de los diferentes estados de desarrollo, y en la Práctica 2 identificaremos el dimorfismo sexual que presenta el insecto. Finalmente, el conocimiento adquirido nos permitirá desarrollar con mejor entendimiento el Ejercicio 1, donde se darán las bases teóricas sobre la biología y hábitos de *R. palmarum*.

Preguntas orientadoras

El facilitador debe plantear las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento específico de esta unidad de aprendizaje.

- ¿Qué conoce usted sobre *Rhynchophorus palmarum*? ¿Sabe qué hace? ¿Por qué es importante? ¿De qué se alimenta?
- ¿Conoce usted un *R. palmarum*? ¿Con que otro nombre conoce usted al *R. palmarum*?
- Realice un dibujo de *R. palmarum* en estado de larva y adulto, y describa los dibujos.
- ¿En qué se diferencian las hembras de los machos de *R. palmarum*?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papelógrafo o en un pliego de papel periódico y en la síntesis de la unidad de aprendizaje. Se retornarán para hacer énfasis en las falencias detectadas en los temas y reforzar su conocimiento.

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta unidad los participantes estarán en capacidad de:

- Explicar con claridad los conceptos básicos de la biología y hábitos de *R. palmarum*.
- Reconocer visualmente los distintos estados de desarrollo de este insecto plaga, teniendo en cuenta la guía de reconocimiento.
- Diferenciar los sexos en estado adulto de este insecto, con base en la guía de identificación.

Introducción

En esta unidad analizaremos generalidades de *R. palmarum*. Este insecto sólo está presente en el continente americano, donde registra un amplio rango de distribución que se extiende desde el sudeste de California y Texas hasta Argentina, Paraguay Uruguay y Bolivia. Se encuentra en áreas selváticas asociado a palmas y en agroecosistemas donde se cultiva la palma de aceite, el coco y el chontaduro. También se puede encontrar en las palmas ornamentales que se siembran en las ciudades (parques y avenidas). El rango altitudinal también es extenso; se han registrado adultos desde el nivel del mar hasta los 1200 m. (Sánchez y Jaffé, 1990). El conocimiento de su biología y hábitos, es decir, donde viven, de qué se alimentan, que hacen, dónde se reproducen, es fundamental para entender mejor de donde surgieron y cómo funcionan las prácticas de manejo utilizadas en la actualidad.

El asimilar los conocimientos de esta unidad es de gran importancia, porque es lo que nos va a permitir comprender muchos de los conceptos de las unidades de aprendizaje siguientes.

Biología y hábitos del insecto

Conozcamos la biología y hábitos de *R. palmarum*

Neotrópico (Sánchez y Jaffé, 1993). Las observaciones de campo indican que los adultos son hábiles voladores y pueden alcanzar una velocidad de 6,01 m/seg. Cuando se ofrecen aromas atractivos, se observa un definido comportamiento quimiotrópico, relacionado con los eventos de emergencia de adultos, dispersión y colonización de nuevos hospederos (Hagley, 1965). Los machos liberan una feromona de agregación que atrae tanto a hembras como machos (Rochat *et al.*, 1991a, 1991b).

R. palmarum cumple todo su ciclo biológico dentro de la planta colonizada. Su duración va a depender del tipo de sustrato colonizado (Hagley, 1965a; Genty *et al.*, 1978; Restrepo *et al.*, 1982; Zagatti *et al.*, 1993). Es plaga solo en cultivos de palma y caña de azúcar (Arango y Rizo, 1977; Restrepo *et al.*, 1982). En las otras especies vegetales (mango, guayaba, naranja, cacao, etc.), ocasionalmente se alimentan de frutos maduros, pero éstas no son consideradas hospederas reales (Sánchez y Cerda, 1993). Como adulto explota variadas fuentes alimenticias, especialmente frutales.

La actividad de los adultos de *R. palmarum* se ve disminuida durante los días lluviosos y periodos subsiguientes de alta humedad relativa (Hernández *et al.*, 1992). Sin embargo, la condición de alta humedad en los tejidos es ideal para el desarrollo de los estados larvales. El hecho de que la variación diurna de la actividad del insecto coincide con la variación diaria de la temperatura en el Neotrópico, sugiere que este insecto es sensible a las altas temperaturas y que vuela en búsqueda de nuevas plantas hospederas cuando la temperatura ambiental es menor, comportamiento que minimizaría la pérdida de agua durante las horas de mayor calor, cuando el insecto permanece protegido en las coronas de las palmas donde las condiciones climáticas le son más favorables (Hernández *et al.*, 1992).

Trabajos realizados sobre la fluctuación poblacional en Centroamérica mostraron que este insecto alcanza un mayor número de individuos durante la época seca (Chinchilla, 1988; Schuiling y Van Dinter, 1981).

Reconozcamos los diferentes estados de desarrollo de *R. palmarum*

Las hembras colocan los huevos individualmente en los tejidos blandos del área apical. Los depositan verticalmente a una profundidad de aproximadamente 1 mm y los protegen con un tapón ceroso. El tamaño promedio es de 2,5 x 1 mm, son de color blanco, de enculturación inconspicua y extremos redondeados. Tienen un período de incubación de 2 a 4 días (Hagley, 1965a; Sánchez *et al.*, 1993). Con la ayuda de un estereomicroscopio se pueden observar a través del corion movimientos ondulatorios y la cápsula cefálica al final del periodo embrionario. Las larvas son apodas, es decir, no tienen patas, el cuerpo es ligeramente curvado ventralmente y son de color blanco cremoso. Recién emergidas miden de 3 a 4 mm de longitud y están provistas de un aparato bucal esclerotizado para tomar alimento y construir galerías. Las larvas pasan por nueve a diez instares que tienen una duración de 42 a 62 días. En sus últimos instares pueden alcanzar una longitud de 5 a 6 cm. Durante este período es frecuente el encuentro entre larvas, con el subsecuente canibalismo. En el último instar larval, que puede durar entre 4 y 17 días, toman una coloración amarilla más oscura, y antes de empupar migran a la periferia del estípite o bases peciolares para tejer un capullo con fibras vegetales, el cual tapa los extremos con los tejidos fibrosos (Sánchez *et al.*, 1993). Una vez formado el capullo que protege la pupa inicia la metamorfosis, es decir, el cambio de estado de larva a pupa y de pupa a adulto, dentro del capullo. Este mide aproximadamente de 7 a 9 cm de longitud y de 3 a 4 cm de diámetro. La pupa es de color café. Cuando es perturbada hace movimientos ondulatorios continuos con el abdomen.

El adulto de *R. palmarum* se caracteriza por tener el cuerpo en forma de bote, es de color negro mate, de cabeza pequeña y esférica que se prolonga hacia delante terminando en un pronunciado rostrum (pico) curvado ventralmente (Sánchez *et al.*, 1993). Mide entre 4 y 5 cm de longitud por 1,4 cm de ancho, aproximadamente, y tiene un peso que oscila entre 1,6 y 2 gramos. Presenta dimorfismo sexual.

Identifiquemos las diferencias entre hembras y machos del insecto plaga *R. palmarum*

Presentan dimorfismo sexual; los machos tienen un notable penacho de pelos en la parte dorsal hacia el centro del rostrum o pico. Las hembras tienen el rostrum curvo y liso. Los adultos tardan de 30 a 45 días para emerger de la pupa (Sánchez *et al.*, 1993) y permanecen dentro del capullo entre 7 y 11 días antes de salir (Hagley, 1965a). Cuando los machos son muy pequeños es difícil observar el penacho o está casi ausente. En estos casos, la diferenciación de sexos se hace teniendo en cuenta la forma del último esclerito abdominal y la genitalia, el ovipositor (hembra) o edeagus (macho).

Práctica 1

Reconozcamos los diferentes estados de desarrollo de *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Reconocer visualmente los distintos estados de desarrollo de *R. palmarum*, teniendo en cuenta la guía de reconocimiento.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de esta práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Entregar a los participantes, dentro de recipientes plásticos, huevos, larvas de diferentes instares en caña de azúcar, pupas y adultos de la plaga.
- Entregar a los participantes lupas y los materiales de dibujo.
- Pedir a los participantes que separen las larvas pequeñas, menores a 2 cm; medianas, entre 2 y 4 cm; y grandes, mayores a 4 cm; así como pupas y adultos.

- Verificar que los participantes observen con las lupas los diferentes estados de desarrollo del insecto.
- Pedir a los participantes que realicen dibujos de los distintos estados de desarrollo de la plaga y que describan sus características. Mencionar que habrá un premio para el mejor dibujo al final de la práctica.
- En una mesa redonda definir con los participantes las características morfológicas de cada uno de los estados de desarrollo de la plaga.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, de las orientaciones para el desarrollo de las actividades.
- Recipientes o placas con huevos de *R. palmarum*.
- Ejemplares de larvas vivas en diferentes estados de desarrollo.
- Ejemplares en estado de pupa.
- Ejemplares adultos.
- Recipientes plásticos.
- Trozos de caña de azúcar y zanahoria.
- Una lupa por participante.
- Un estereomicroscopio.
- Materiales para dibujo (lápices de colores, hojas, borrador, bisturí, etc.).
-

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar las fotografías, detallar las características de los diferentes estados de desarrollo del insecto y leer su descripción. Así tendrán un apoyo adicional para establecer las características morfológicas a las cuales se refiere la práctica.

Estados de desarrollo de *R. palmarum*

Huevos



Son picudos de color negro, con el cuerpo en forma de bote. Miden entre 4 y 5 cm de longitud aproximadamente y 1,4 cm de ancho. La cabeza es pequeña y redondeada con un característico y largo *rostrum* curvado ventralmente.

Hoja de trabajo

¿Qué características encontramos en cada uno de los estados de desarrollo de las muestras que tiene cada grupo?

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado, La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo les pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas encontraron durante la identificación?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Alguien tiene alguna duda?
- ¿Fue necesario dibujar los diferentes estados de la plaga?
- ¿Fue útil utilizar lupas y estereomicroscopio en la identificación?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?
-



Estado de desarrollo	Características encontradas	Preguntas o inquietudes	Realice un dibujo

Práctica 2

Identifiquemos las diferencias entre hembras y machos de *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Diferenciar hembras y machos de adultos del insecto, teniendo en cuenta la guía de identificación.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- A cada uno de los grupos se les pide poner, en un recipiente plástico con caña de azúcar, una cantidad diferente de hembras y machos conocida por el grupo.
- Marcar los recipientes con los nombres de los grupos.
- Pedir a los participantes de cada uno de los grupos que cuenten los machos y las hembras de los recipientes de los otros grupos y que anoten los datos en las hojas de trabajo.
- Verificar que los participantes observen con las lupas las diferencias entre los géneros.
- En una mesa redonda confrontar las diferentes hojas de trabajo de los grupos y compararlas con la información inicial de cada grupo.
- Analizar las diferencias y solucionar las dudas de los participantes.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Copia del desarrollo de las actividades para cada uno de los participantes.
- Ejemplares adultos de ambos sexos.
- Recipientes plásticos.

- Trozos de caña de azúcar.
- Una lupa por participante.
- Hojas de trabajo.

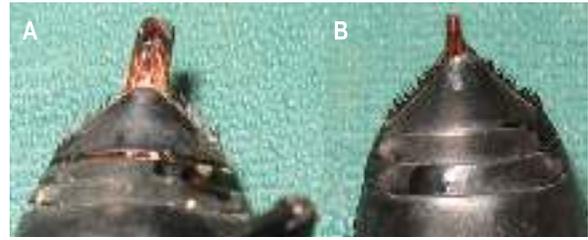
Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía y detallar las características que diferencian las hembras de los machos. Así tendrán un apoyo adicional para establecer el número de adultos de cada sexo en los recipientes, a los cuales se refiere la práctica.

Dimorfismo sexual de *R. palmarum*

Las hembras de este insecto son de mayor tamaño, el *rostrum* o pico es liso y es más largo y delgado que en los machos.





Información de retorno

Le retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo les pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas encontraron durante la identificación?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Qué aprendizaje nuevo logró a través de esta práctica?
- ¿Alguien tiene alguna duda?
- ¿Identificaron alguna otra diferencia que no haya sido mencionada?
- ¿Fue útil utilizar lupas y estereoscopio en la identificación?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar dudas, reafirmar conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 1

Conozcamos sobre la biología y hábitos de *R. palmarum*.

Objetivo

- Explicar con claridad los conceptos básicos de la biología y hábitos de *R. palmarum*.

Orientación para el facilitador

- Preparar previamente la presentación, teniendo en cuenta el guión de la presentación y la información disponible sobre la biología y hábitos del insecto.
- Efectuar una presentación para compartir con el auditorio los conceptos principales de la biología y hábitos de *R. palmarum*.
- Aclarar las dudas de los participantes, en la medida en que se desarrolla la presentación.

Recursos necesarios

- Copia de la información sobre la biología y hábitos del insecto.
- Video beam.
- Presentación de Power Point sobre la biología y hábitos de *R. palmarum*.

Instrucciones para el participante

Los participantes deben estar atentos a la presentación y realizar las preguntas sobre las dudas que tengan, en la medida en que se surjan las inquietudes.

Información de retorno

Al final de la presentación, el capacitador orientará una discusión con los participantes del grupo sobre el tema tratado en la presentación.

- ¿Cómo le pareció la presentación?
- ¿La presentación le aportó información adicional al conocimiento que tenía?
- ¿Qué aprendizaje nuevo logró a través de esta práctica?
- ¿Alguien tiene alguna duda?

Referencias bibliográficas

- Arango, G.; Rizo, D. 1977. *Algunas consideraciones sobre el comportamiento de Rhynchophorus palmarum y Metamasius hemipterus en caña de azúcar*. Rev. Col. Entomol. 3 (1-2): 23-28.
- Chinchilla, C. M. 1988. *El síndrome del Anillo rojo-hoja pequeña en palma aceitera y cocotero*. Bol. Tec. (2):4. Oil Palm Operations (Costa Rica). 125 p.
- Genty, Ph.; Desmier De Chenon, D.; Morin, J. P. 1978. *Las plagas de la palma de aceite en América Latina*. Oleagineux (Francia) 33 (7): 324- 420.
- Hagley, E. 1965b. *Tests of Attractants for the Palm Weevil*. J. Chem. Ecol. 58(5): 1002-1003.
- Hagley, E. 1965a. *On the Life History and Habits of the Palm Weevil Rhynchophorus palmarum L.* Ann. Entomol. Soc. Am. 58(1): 22-28.
- Hernández, J. V.; Cerda, H.; Jaffé, K.; Sánchez, P. 1992. *Localización hospedera, actividad diaria y optimización de la captura del picudo del cocotero Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae), mediante trampas inocuas*. Agron. Trop. 42 (3-4).
- Mexzón, R.; Chinchilla, C.; Castrillo, G.; Salamanca, D. 1994. *Biología y hábitos de Rhynchophorus palmarum L. asociado a la palma aceitera en Costa Rica*. ASD Oil Palm Papers No. 8: 14-21.
- Restrepo, L. G.; Rivera, F.; Raigosa, J. 1982. *Ciclo de vida, hábitos y morfometría de Metamasius hemipterus Oliver. y Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae) en caña de azúcar (Sacharum officinarum L.)*. Acta Agron. 32 (1/4): 33-44.
- Rochat, D.; González, A.; Marian, D.; Villanueva, A.; Zagatti, P. 1991a. *Evidence for Male Produced Aggregation Pheromone in American Palm Weevil, Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)*. J. Chem. Ecol. 17(6): 1221-1230.
- Rochat, D.; Malosse, C.; Lettere, M.; Ducrot, P.; Zagatti, P.; Renou, M.; Descoins, C. 1991b. *Male-produced Aggregation Pheromone of the American Palm Weevil Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae): Collection, identification, electrophysiological activity and laboratory bioassay*. J. Chem. Ecol. 17(11): 2127-2141.
- Sánchez, P.; Jaffé, K.; Hernández, J.; Cerda, H. 1993. *Biología y Comportamiento del Picudo del Cocotero Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)*. Bol. Entomol. Venez. 8(1): 83- 93.
- Sánchez P.; Cerda, H. 1993. *El complejo Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)- Bursaphelenchus cocophilus (Cobb) (Tylenchida: Aphelenchoididae), en palmeras*. Bol. Entomol. Venez. 8(1): 1-18.
- Schuiling, M.; Dinther, J. M. B. 1981. *Red Ring Disease in the Paricatuba Oil Palm Estate, Para, Brazil*. Z. Angew. Ent. 91: 154-169.
- Zagatti, P.; Rochat, D.; Berthier, A.; Nadarajan, L. 1993. *Continuous Rearing of the Palm Weevil Rhynchophorus palmarum in the Laboratory*. Oleagineux (Francia). 48 (5): 213-217.



Unidad de aprendizaje 2

Conozcamos el daño de *R. palmarum* a la palma de aceite

Estructura de aprendizaje	35
Explicación de la estructura de aprendizaje	35
Preguntas orientadoras	35
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	36
Introducción	36
Daños que causa el <i>R. Palmarum</i>	36
Identifiquemos el daño directo ocasionado por <i>R. palmarum</i>	36
Conozcamos el agente causal de Anillo Rojo	37
Práctica 1. Identifiquemos el daño directo ocasionado por <i>R. palmarum</i>	37
Objetivo	38
Orientaciones para el facilitador	38
Recursos necesarios	38
Instrucciones para el participante	38
Información de retorno	41
Práctica 2. Identifiquemos el daño indirecto ocasionado por <i>R. palmarum</i>	41
Objetivos	41
Orientaciones para el facilitador	41
Recursos necesarios	41
Instrucciones para el participante	42
Información de retorno	45
Práctica 3. Conozcamos el agente causal de Anillo Rojo	45
Objetivos	45
Orientaciones para el facilitador	45

Conozcamos el daño de *R. palmarum* a la palma de aceite

Orientaciones para el facilitador	45
Recursos necesarios	46
Instrucciones para el participante	46
Información de retorno	50
Referencias bibliográficas	50

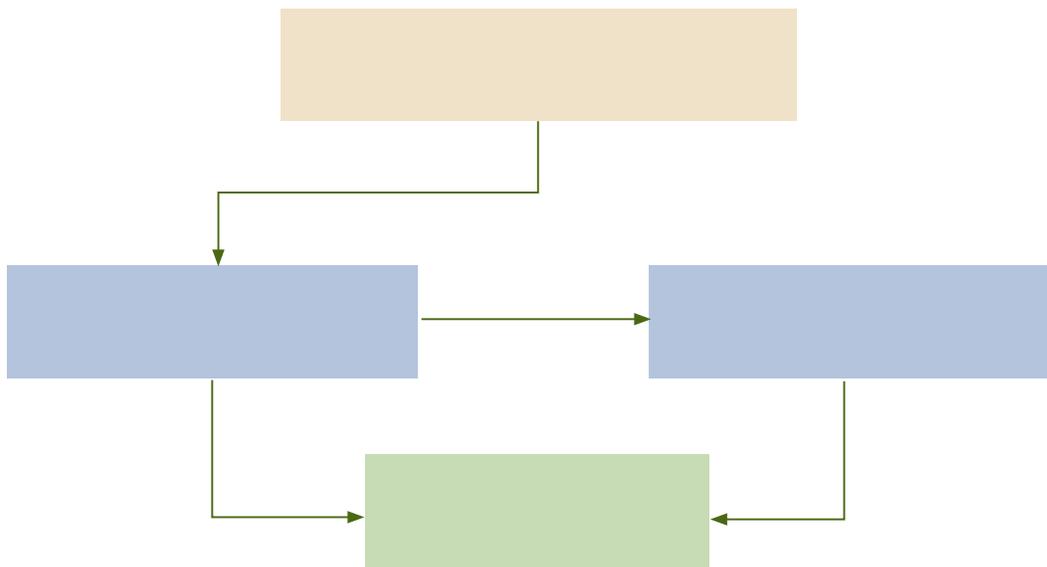
Daño indirecto



Daño directo



Estructura de aprendizaje



Explicación de la estructura de aprendizaje

Esta estructura de aprendizaje consta de tres prácticas. Las dos primeras están dirigidas a identificar el daño del insecto. La práctica 1 nos va a permitir identificar el daño directo de la plaga como barrenador en la zona del cogollo, y la práctica 2 nos permitirá identificar el daño indirecto, como vector. Finalmente, en la práctica tres se hará el reconocimiento del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, agente causal de la enfermedad AR.

Preguntas orientadoras

El facilitador puede plantear las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo

tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ¿En qué se diferencian un daño directo de una plaga a la palma, de un daño indirecto?
- ¿Qué conoce usted sobre el daño ocasionado por *R. palmarum* a las palmas?
- ¿Qué conocimiento tiene usted de la enfermedad denominada AR?
- ¿Qué papel juega *R. palmarum* en la problemática de esta enfermedad?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papelógrafo o pliegos de papel periódico y en la síntesis de la unidad de aprendizaje, para retomarlas y poner énfasis en los temas en los que haya falencias, y reforzar el conocimiento que manejan.

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar en campo el daño directo que causa *R. palmarum*.
- Identificar en campo el daño indirecto que causa *R. palmarum* como vector del agente causal de la enfermedad AR.
- Identificar el agente causal de la enfermedad AR.

Introducción

Daños que causa *R. palmarum*

Identifiquemos el daño directo ocasionado por *R. palmarum*

Los adultos de *R. palmarum* son atraídos a las heridas de las palma que son generadas por labores agronómicas como la poda y la cosecha o por la fermentación de los tejidos de las palmas enfermas con la PC (Martínez *et al.*, 2008), y en casos avanzados, cuando ya hay colapso de la flecha y pudrición de los tejidos más jóvenes, las palmas se convierten en un sustrato para el desarrollo de larvas del *R. palmarum*. Éstas se alimentan de los tejidos internos del área de la corona, proceso durante el cual hacen numerosas galerías que pueden destruir el meristemo y causar la muerte de la palma atacada. Su importancia depende de la especie de la palma atacada, la edad, el número de larvas y la severidad de su daño. Se indica que 30 larvas son suficientes para causar la muerte de un cocotero (Fenwick, 1967; Griffith, 1968b). Esta situación es crítica en zonas de renovación, enfermas con la PC y donde se tienen poblaciones altas del insecto, dado que éste, además de alimentarse, se reproduce, dando lugar a nuevas generaciones.

Identifiquemos los síntomas de AR como daño indirecto de *R. palmarum*

Esta especie es considerada como el principal y, para muchos, como el único vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Coob, 1919; Goodey, 1960; Bajaguard, 1989) (Tylenchida: Aphelenchoididae) (Griffith, 1987; Chinchilla, 1992), agente causal de la enfermedad Anillo Rojo – Hoja Corta. El insecto adquiere los nematodos durante su estado larval, mientras se desarrolla en tejidos contaminados (Calvache *et al.*, 1995a) y luego, cuando llega a su estado adulto, ataca el tejido expuesto en las heridas o cortes de hojas para alimentarse de las palmas enfermas con PC. Si el adulto del insecto está contaminado puede inocular e infectar las palmas al alimentarse u ovipositar en los tejidos expuestos, luego, estos insectos abandonan la palma enferma y tienen el potencial de infectar de 3 a 4 palmas sanas (Hagley, 1963; Griffith, 1968; Schuiling y Dinther, 1981; Chinchilla, 1988).

La expresión de síntomas externos del AR en la palma de aceite varía de acuerdo con el avance de la enfermedad. Algunos de estos síntomas se confunden con otras condiciones fisiológicas de la palma, como el acortamiento de las hojas provocado por la deficiencia de boro o por la PC; esta condición hace necesaria la diferenciación de los síntomas típicos, según el avance de la enfermedad (Motta *et al.*, 2008).

Los síntomas varían según la edad del cultivo, la severidad o el tiempo de infección que tenga la palma enferma. Así mismo, se presentan variaciones en la expresión de los síntomas, de acuerdo con las condiciones ambientales y de manejo del cultivo. No obstante, se conservan algunos síntomas característicos, tanto en la parte externa como en la interna, que pueden ser usados como base para el diagnóstico de la enfermedad en el campo (Motta *et al.*, 2008).

En los primeros estados de la enfermedad, la palma afectada presenta una ligera clorosis de las hojas jóvenes. Posteriormente, se presenta un ligero acortamiento de estas hojas, el cual se hace evidente en la medida en que avanza la enfermedad. Las hojas se observan agrupadas y más erguidas de lo normal, casi paralelas a las flechas, razón por la cual se le da el nombre de *Cogollo cerrado o apiñado*. Los folíolos se tornan delgados y la distancia entre ellos es ligeramente más corta de lo normal (Motta, *et al.*, 2008).

El desarrollo de síntomas internos inicialmente se manifiesta con pequeños puntos de color salmón claro y de apariencia aceitosa en la base del pecíolo de las hojas más próximas a los racimos. Con el avance de la enfermedad, dichos puntos forman manchas claramente definidas, las cuales evolucionan hasta formar áreas de tejido necrótico que eventualmente pueden extenderse a lo largo del raquis de dichas hojas. En casos avanzados se presentan puntos de color salmón claro, los cuales aumentan en número e intensidad del color a medida que avanza la enfermedad, estado en el cual se observan una serie de puntos dispersos de color salmón en el estípite e incluso un delgado anillo de color marrón (Motta *et al.*, 2008).

El porcentaje de insectos *R. palmarum* portadores varía de una subregión a otra, e incluso entre lotes de una misma plantación (Aldana, 2004). El nematodo se puede encontrar en todos los estados de desarrollo de *R. palmarum*, tanto interna como externamente. El insecto puede adquirirlo en estado adulto cuando llega a palmas contaminadas o durante su estado de larva, mientras se desarrolla en tejidos contaminados (Calvache *et al.*, 1995a, b); al alcanzar el estado adulto, estos insectos son atraídos hacia tejidos expuestos en las heridas o cortes de hojas o hacia palmas con la PC, y si el adulto está contaminado puede inocular la palma al alimentarse u ovispositar en estos tejidos (Griffith, 1968a).

Conozcamos el agente causal de AR

El nematodo *B. cocophilus*, causante de esta enfermedad, se ubica en las inflorescencias y tejidos cercanos al meristemo (Griffith, 1968a). Este nematodo se caracteriza por ser muy delgado y largo; tanto los machos como las hembras pueden medir hasta un milímetro. Es de tipo gregario, posee movimiento rápido pero delicado y se considera como parásito obligado. Tiene cabeza redonda, un poco más delgada que el cuerpo; su boca es un estilete que mide aproximadamente 15 micras de largo y las glándulas del esófago son pequeñas y angostas. La cola de los estados juveniles termina en una punta estrecha; las hembras la mantienen extendida y los machos la arroscan hacia el vientre (Griffith, 1968a). El ciclo de vida es de nueve a diez días, siendo éste el más corto registrado para un nematodo fitoparásito. Pasa por el estado de huevo, cuatro estados juveniles y adulto, siendo infectivo sólo en el tercer estado juvenil (Griffith, 1968a; Schuiling y Dinther, 1981). El nematodo se multiplica y cumple todo su ciclo de vida dentro de la palma de aceite, coco u otras especies de palmas nativas, y cabe destacar que no se multiplica dentro de los insectos diseminadores, pero sobrevive a su metamorfosis (Griffith, 1968a).

Práctica 1

Identifiquemos el daño directo ocasionado por *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar en campo el daño directo que causa *R. palmarum*.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes el objetivo de la práctica.
- Organizar grupos de trabajo de 4 ó 5 personas, dependiendo de la cantidad de participantes.
- Facilitar a los participantes los formatos de campo.
- Describir de manera general las características de las palmas enfermas con la PC.
- En campo, identificar palmas con la PC en grado 5 ó 6, de tal forma que podamos encontrar ataque en la zona del cogollo. Designe una palma para cada grupo.
- Con ayuda de un operario de campo equipado con una motosierra, realizar un muestreo destructivo de estas palmas enfermas.
- Describir detalladamente el daño ocasionado por el insecto.
- Una vez terminado este muestreo, realizar una descripción del daño causado por el *R. palmarum* en las bases peciolares, meristemo y estípites, si es del caso.
- Dar las pautas para diligenciar el formato de registro.

Recursos necesarios

- Copia de la guía, para cada uno de los participantes, para el desarrollo de las actividades.
- Selección previa del lote con PC para realizar la práctica.
- Operario de campo equipado con motosierra y un palín bien afilado.
-

- Guantes plásticos desechables para cada participante.
- Tapabocas desechables para cada participante.
- Recipientes plásticos para la recolección de los diferentes estados de desarrollo de *R. palmarum*.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía y detallar las características del daño directo ocasionado por *R. palmarum*. Así tendrán un apoyo adicional para identificar en campo el daño y diligenciar la hoja de trabajo correctamente.

Descripción del daño directo causado por *R. palmarum*



Los adultos son atraídos por los cortes generados durante las labores de mantenimiento del cultivo, como la poda y la cosecha; sin embargo, no es frecuente observarlos alimentándose en estos tejidos, debido a que su hábito es nocturno. No obstante, en zonas con altas poblaciones es factible observarlos en las bases peciolares de la palma.

La fermentación de los tejidos en las palmas enfermas por la PC, atrae adultos, donde además de alimentarse, pueden ovipositar. Con frecuencia se encuentran larvas en el cogollo de palmas, en un estado avanzado de esta enfermedad.

Las larvas, durante su desarrollo, se alimentan del cogollo, consumiendo bases peciolares y tejido blando, y de esta forma impiden que las palmas enfermas se recuperen.

La plaga puede, incluso, destruir el meristemo y ocasionar la muerte de la palma.



Hoja de trabajo

Sentido	Características encontradas	Preguntas o inquietudes

Información de retorno

Le retroinformación es una estrategia didáctica que le permitirá al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se apoya con preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de los daños?
- Alguien quiere comentar ¿cuál de los daños considera es más grave?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?
- ¿Cómo considera la práctica de agudizar los sentidos para la identificación de los daños?
- ¿Qué sentido (olfato, tacto o visión) nos permite reconocer con rapidez que una palma está siendo atacada por *R. palmarum*?
- Teniendo claro el daño directo que causa *R. palmarum*, ¿de qué forma cree usted que podríamos hacer un manejo adecuado de esta plaga?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 2

Identifiquemos el daño indirecto ocasionado por *R. palmarum*.

Objetivos

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar en campo los síntomas externos e internos de la enfermedad AR como daño indirecto de *R. palmarum*.

- Realizar correctamente la toma de muestras de tejido vegetal para la extracción de nematodos en laboratorio.

Orientaciones para el facilitador

- El facilitador, previamente a la práctica, debe seleccionar en campo al menos una palma con síntomas de AR y verificar la presencia de nematodos.
- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Organizar grupos de trabajo de 4 ó 5 personas, dependiendo del número de participantes.
- Facilitar a los participantes una copia de la ficha técnica SVAr-1.0 *Sintomatología de la enfermedad Anillo Rojo – Hoja Corta de la palma de aceite*.
- En el campo, orientar a los grupos para que identifiquen palmas con síntomas de AR, mediante el censo en un lote donde previamente se han identificado palmas con la enfermedad.
- Contrastar los resultados de este censo con el realizado previamente y analizar posibles errores en el diagnóstico.
- Luego de identificar dichas palmas, proceder a realizar su erradicación con la ayuda de un operario de campo equipado con una motosierra.
- Después de realizar esta erradicación, se le solicita a los participantes, identificar los síntomas internos de la enfermedad con base en la ficha técnica SVAr.1.0 y diligencien las hojas de trabajo.
- Tomar muestras de tejido de estas palmas erradicadas, teniendo en cuenta la Ficha técnica SVAr-3.0 para realizar la práctica 3.

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Operario de campo equipado con motosierra y un palín bien afilado.
- Transporte hacia el lote seleccionado para la práctica.

Conozcamos el daño de *R. palmarum* a la palma de aceite

- Copia de la ficha técnica SVAr-1.0 y SVAr-3.0, para cada uno de los participantes.
- Lotes con casos de AR en los que se tengan identificadas las palmas enfermas previamente.
- Bolsas de papel para la recolección de muestras de tejido para extracción de nematodos.
- Caja de icopor.
- Palín.
- Machete.
- Lima.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar las fichas técnicas que describen la sintomatología de la enfermedad AR. Así tendrán un apoyo adicional para identificar en campo las palmas con problemas y poderlas registrar en la hoja de trabajo.

Anillo Rojo – Hoja Corta

Sintomatología de la enfermedad Anillo Rojo- Hoja corta de la palma de aceite

Esta enfermedad presenta algunos síntomas característicos tanto en su follaje como en su parte interna lo cual permite realizar un diagnóstico en campo.

Síntomas Externos

El principal sintoma es el acortamiento progresivo de las hojas jóvenes y la disminución en el ángulo de inserción de las las mismas, lo cual se conoce como cogollo apiñado o compacto.

Las hojas jóvenes y cortas pueden presentar banda blanca

En síntomas avanzados el acortamiento de las hojas jóvenes se vuelve severo, menos de la mitad de su longitud normal, lo cual le da a la palma apariencia de una mesa o copa plana. Las hojas bajas que conservan su longitud normal pueden permanecer verdes o secarse.

Cuando una palma no es erradicada a tiempo, la enfermedad progresa y finalmente todas sus hojas se atrofian y muere o puede permanecer improductiva por años.

Los folíolos muestran deformaciones y diferentes grados de necrosis, el raquis de las hojas se suberiza y pueden eventualmente formar muñones.

Síntomas Internos

Los síntomas internos más fáciles de observar son unos pequeños puntos de color salmón claro y de apariencia aceitosa, los cuales se hallan cerca de la base del peciolo de las hojas próximas al racimo.

Con el avance de la enfermedad, dichos puntos forman manchas claramente definidas que evolucionan hasta formar áreas de tejido necrótico que eventualmente pueden extenderse a lo largo del raquis de dichas hojas.

En el interior del estípite se observan unas áreas necróticas, las cuales se distribuyen cerca de la periferia dando la apariencia de un anillo marrón.

Las inflorescencias en formación en los primeros estados de la enfermedad se observan normales, pero algunas pueden presentar un ligero cambio de color en la base de las espatas que puede ser crema o salmón, a medida que avanza la enfermedad se presentan completamente dañadas.

El síntoma interno del anillo marrón puede en ocasiones no presentarse o encontrarse limitado a una parte estípite. En caso de que los síntomas no sean claros, es necesario confirmar el diagnóstico mediante la extracción de nematodos causantes de la enfermedad.



Toma de muestras de palma posiblemente afectada con Anillo Rojo



Herramientas, equipos e insumos

Herramienta de registro, bolsa de papel y caja de papel, pala y machete.

Recomendaciones

Antes de salir al campo, afiló bien el pala y tened una lima.

Procedimiento



1. Con el pala corte pedos de aproximadamente 10 cm de largo, de las bases proximales de las hojas 25 y 26.

2. Pánel, como mínimo, cuatro hojas de manera que el corazón quede expuesto.



3. Con la espada del pala, haga un corte horizontal en el tallo y retire las flechas.



4. Tome la muestra en la base de las flechas.

5. Marque las muestras de acuerdo con el formato de registro.

6. Guarde las muestras individualmente en bolsas de papel. Para transportarlas utilice una caja de papel.

No. de registro	_____
Plantación	_____
Muestra tomada por	_____
Linea	_____
Linea	_____
Flecha	_____
Tamaño muestra	_____



Créditos

Programa de Sanidad Vegetal
 Programa Transferencia de Tecnología 2005
 Publicación cofinanciada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, convenio 055 de 2004.
 Fondo de Promoción Humana

Hoja de trabajo

Sentido	Características encontradas	Preguntas

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de los síntomas?
- Alguien quiere comentar ¿qué síntoma les pareció más fácil de identificar?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?
- ¿Cómo considera la práctica de agudizar los sentidos para la identificación de los daños?
- ¿Qué sentido (olfato, tacto o visión) nos permite reconocer con rapidez que una palma está siendo afectada por AR?
- Teniendo claro cuáles son los síntomas de la enfermedad AR, como daño indirecto ocasionado por *R. palmarum*, ¿de qué forma cree usted que podríamos hacer un manejo adecuado de la plaga?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 3

Conozcamos el agente causal del AR.

Objetivos

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Elaborar correctamente los tamices para la extracción de nematodos, tanto para procesar insectos como tejido vegetal.

- Desarrollar correctamente las metodologías de extracción de nematodos, tanto de insectos adultos como de tejido vegetal.
- Identificar el agente causal de la enfermedad AR.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Organizar grupos de trabajo de 4 ó 5 personas, dependiendo de la cantidad de participantes.
- Facilitar a los participantes una copia de la ficha técnica SV-3.0 *Cómo fabricar un tamiz para extraer nematos del insecto*.
- Facilitar a los participantes una copia de la ficha técnica SV-1.0 *Elaboración de tamices para extraer nematodos en tejidos de palma*.
- Facilitar a los participantes una copia de la ficha técnica SV-4.0 *Extracción de nematodos de tejido de palmas enfermas. Método de picado*.
- Facilitar a los participantes una copia de la ficha técnica SVRp-5.0 *Cómo realizar la extracción de nematodos de Rhynchophorus palmarum*.
- En el laboratorio o en el aula, para desarrollar las actividades, entregar los materiales para la elaboración de los tamices, según las fichas técnicas SV-3.0 y SV-1.0.
- Realizar una demostración de la forma correcta cómo se deben elaborar los tamices.
- Posterior a esta demostración, solicitar a los participantes que cada uno elabore un tamiz para la extracción de nematodos a partir de adultos, y por grupos elaboren un tamiz para la extracción de nematos de tejido vegetal.
- Una vez elaborados los tamices, proceder a realizar la extracción de nematodos, tanto de tejido vegetal como de insectos, según las fichas técnicas SV-4.0 y SVRp-5.0.
- Realizar una demostración de la forma correcta de extraer los nematodos, tanto de tejido vegetal como de insectos adultos.

Conozcamos el daño de *R. palmarum* a la palma de aceite

- Posterior a esta demostración, solicitar a los grupos que realicen el ejercicio sobre las muestras tomadas en campo y sobre insectos previamente capturados.
 - Solicitar a los participantes que pasen con sus muestras y observar al estereomicroscopio los nematodos de las muestras preparadas.
 - Solicitar a cada uno de las participantes que observen sus muestras y determinen si hay o no la presencia del nematodo.
 - Consignar los resultados en el formato de registro.
 - **Contrastar los resultados de estas observaciones con los del capacitador y discutirlos al finalizar la unidad.**
- Recipientes plásticos.
 - Pegante Boxer.
 - Cuchillos inoxidable.
 - Tablas para picado.
 - Guantes de cirugía.
 - Platos plásticos soperos de aproximadamente 20 cm de diámetro (decantación).
 - Atomizador manual.
 - Agua destilada.
 - Frascos de vidrio medianos.
 - Cajas petri de 4 cm de diámetro.
 - Estereomicroscopio.
 - Piedra.
 - Trozos de caña.
 - Muestras vegetales de palma con AR.
 - **Insectos.**

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Copia de las fichas técnicas SV-3.0, SV-1.0, SV-4.0 y SVRp-5.0 y formato de registro.
- Vasos desechables de 4 onzas (tinto).
- Círculos de Tul o muselina de 6 cm de diámetro.
- Tijeras.
- Papel filtro, papel toalla o kleenex.
- Tubo PVC de 4 pulgadas de diámetro.
- Malla plástica con orificios de 0,3 mm.
-

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben trabajar con las fichas técnicas que describen la metodología de fabricación de los tamices, tanto para la extracción de nematodos, en tejidos como en insectos, la cual les servirá de guía durante su fabricación y la posterior extracción e identificación de los nematodos.



¿Cómo fabricar un tamiz para la extraer nematodos de insectos?

Herramientas, equipo e insumos

Vaseo desechable de cuatro onzas, tubo o travezal de 3 cms de diámetro, tijeras, papel filtro o en su defecto papel de cocina.



Procedimiento

1. Tome un vaso desechable de cuatro onzas y con la ayuda de una tijera recorte cuidadosamente la base.



2. Mediante cortes radiales haga cortes de 10 a 15 milímetros y sácalos hacia afuera.



3. Corte cuidadosamente la base del tubo con un cortacables, emplee para pegarla sobre la base tanto de la base de vaso desechable que el tubo o travezal, asegure completamente con el pegamento las uniones del tubo.



4. Coloque el tamiz sobre una base desechable de plástico o mano que sirva como receptáculo de los nematodos.



Créditos

Programa de Sanidad Vegetal
Programa Transferencia de Tecnología 2005
Publicación elaborada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, convenio 055 de 2004.
Ficha de Proyecto 30.000.0



Elaboración de tamices para extraer nematodos en tejido de palma

Herramientas, equipos e insumos

Tubo PVC de 4 pulgadas de diámetro, malla plástica con orificio de 0,3 mm, alambre de bases, rodillos de plástico, pegamento Bostik.



1. Corte el tubo PVC de manera que queden veinte anillos de 7 cm de altura.

2. Corte un círculo de malla plástica de 10 cm de diámetro.

3. Agregue pegamento en uno de los extremos del tubo y pegue la malla plástica.

4. Corte cuatro pedazos de 3 cm de alambre a medida de tubo.

5. Pegue los pedazos de alambre en la base del tamiz.

6. Como plato de desahorro utilice un plato o recipiente plástico de mayor tamaño.

Créditos

Programa de Sanidad Vegetal
Programa Transferencia de Tecnología 2005
Publicación elaborada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, convenio 055 de 2004.
Fondo de Fomento Palmero

Información de retorno

Le retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué problemas encontraron durante la fabricación de los tamices?
- ¿Qué problemas encontraron durante la extracción de nematodos a partir de tejido o insectos?

- ¿Alguien quiere comentar sobre la extracción de nematodos de tejido o de insectos?
- Se socializa y se comparan la información de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Quiénes no observaron claramente los nematodos en el estereomicroscopio?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?
- ¿Cómo considera la práctica de extracción de nematodos, tanto de tejido como de insectos?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Referencias bibliográficas

- Aldana, R. C. 2004. *Evaluación de insectos diseminadores de nematodos causantes de Anillo rojo*. Reunión anual de investigadores. Presentación en Power Point.
- Calvache, H.; Guevara, L. A.; Alpañil, F. 1995a. *Anillo Rojo – Hoja Corta en palma de aceite*. Cenipalma. Bol. Téc. N° 9. 31 p.
- Calvache, H.; Mora, S.; Guevara, L. 1995b. *Anillo Rojo - Hoja corta en palma de aceite. Tecnología disponible en Colombia*. Palmas (Colombia) 16 (No. Especial): 211 - 218.
- Cenipalma. 2008. *Informe anual de actividades. Proyecto Manejo Integrado de plagas*. 120 p.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: Sintomatología de la enfermedad Anillo Rojo – hoja corta de la palma de aceite*. Ficha técnica SVAr-1.0.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: Toma de muestras de palma posiblemente afectadas con Anillo Rojo*. Ficha técnica SVAr-3.0.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: ¿Cómo fabricar un tamiz para extraer nematodos de insectos?* Ficha técnica SV-3.0.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: Elaboración de tamices para extraer nematodos en tejidos de palma*. Ficha técnica SV-1.0.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: Cómo realizar la extracción de nematodos de *Rhynchophorus palmarum**. Ficha técnica SVRp-5.0.
- Cenipalma. 2004. *Fichas Técnicas: Extracción de nematodos de tejido de palmas enfermas – Método de picado*. Ficha técnica SV-4.0.
- Chinchilla, C. M.; Oehlschlager, C. A. 1992. *Capture of *Rhynchophorus palmarum* in Traps Baited with the Male-Produced Aggregation Pheromone*. ASD - Oil Palm Paper, No. 5: 1 - 8.
- Chinchilla, C. 1988. *El síndrome del Anillo rojo-Hoja pequeña en palma aceitera y cocotero*. Bol. Tec. (2):4. Oil Palm Operations (Costa Rica). 125 p.
- Fedepalma. 1988. *Anillo Rojo en palma de aceite*. Boletín técnico No. 4 Bogotá, 24 p.

- Fenwick, D. W. 1967. *The Effect of Weevil Control on the Incidence of Red Ring Disease*. J. Agric. Soc. Trinidad and Tobago 67: 231-244.
- Griffith, R. 1987. *Red Ring Disease of Coconut Palm*. Plant Dis. 71(2): 193-196.
- Griffith, R. 1968 b. *The Mechanism of Transmission of the Red Ring Nematode*. Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago, 3: 149 - 159.
- Griffith, R. 1968 a. *The Relationship Between the Red Ring Nematode and the Palm Weevil*. J. Agric. Soc. Trinidad and Tobago 68(3): 342-356.
- Hagley E. 1963. *The Role of the Palm Weevil as a Vector of Red Ring Disease of Coconuts*. Journal of Economic Entomology. 56, 375–380.
- Martínez, G.; Arias, N.; Sarria, G.; Torres, G.; Aldana, R. C.; Martínez, L. C.; Moya, O.; Burgos, C. 2008. *Prácticas de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite*. Folleto. 12 p.
- Motta, D.; Aldana, R. C.; Franco, P. N.; Rairán, N.; Calvache, H.; Salamanca, J. C. 2008. *Anillo rojo – hoja corta*. Boletín técnico N° 9. Tercera edición. Cenipalma. 29 p.
- Sánchez, A. 1987. *El anillo rojo del cocotero y la palma aceitera en Colombia. Biología, hábitos, hospedantes, alternativas y vectores de su agente causal Rhadinaphelenchus cocophilus*. En: Foro sobre Anillo rojo. Santa Marta, Fedepalma. 33 p.
- Sánchez, A.; Cerda, H. 1993. *El complejo Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae) - Bursaphelenchus cocophilus (Cobb) (Tylenchida: Aphelenchoididae), en palmeras*. Bol. Entomol. Venez. 8(1): 1-18.
- Schuiling, M.; Dinther, J. M. B. 1981. *Red Ring Disease in the Paricatuba Oil Palm Estate, Para, Brazil*. Z. Angew. Ent. 91: 154-169.



Unidad de aprendizaje 3

Relacionemos el paisaje con *R. palmarum*

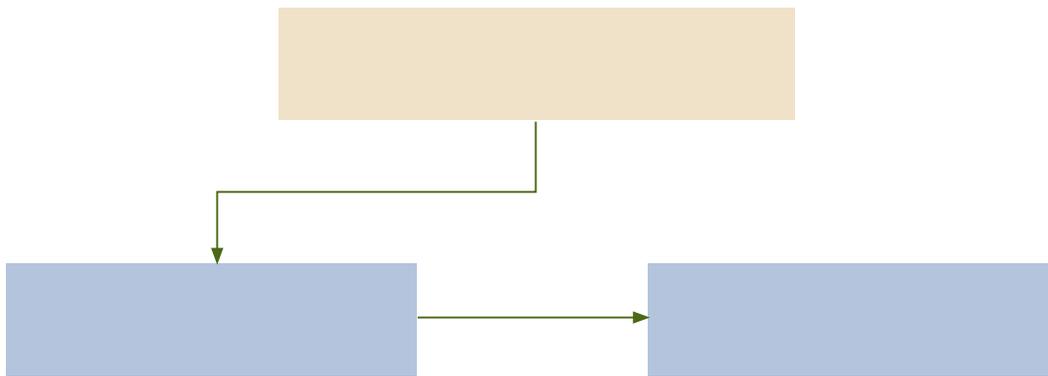
Estructura de aprendizaje	55
Explicación de la estructura de aprendizaje	55
Preguntas orientadoras	55
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	55
Introducción	55
Desarrollo del contenido técnico	56
Definición de paisaje	56
Identifiquemos los diferentes paisajes dentro de una plantación	56
Lotes afectados y abandonados por la PC	56
Lotes en producción	56
Lotes con siembras nuevas o de renovación	56
Zonas de bosque nativo	56
Lotes erradicados	57
Relacionemos el comportamiento de la plaga según el paisaje	57
Lotes afectados y abandonados por la PC	57
Lotes en producción	57
Lotes con siembras nuevas	57
Zonas de bosque nativo	57
Lotes erradicados	57
Práctica 1. Identifiquemos los diferentes paisajes dentro de una plantación ..	58
Objetivos	58
Orientaciones para el facilitador	58
Instrucciones para el participante	58

Relacionemos el paisaje con *R. palmarum*

Información de retorno	60
Práctica 2. Relacionemos el comportamiento de la plaga según el paisaje ...	60
Objetivo	60
Orientaciones para el facilitador	60
Recursos necesarios	60
Instrucciones para el participante	61
Información de retorno	65
Referencias bibliográficas	67



Estructura de aprendizaje



Explicación de la estructura de aprendizaje

En esta estructura de aprendizaje se desarrollarán dos prácticas de manera secuencial. La práctica 1 nos presentará las características de los paisajes que podemos encontrar dentro de una plantación, y la práctica 2 nos facilitará herramientas para relacionar estos paisajes con el desarrollo de la plaga.

Preguntas orientadoras

El facilitador puede plantear las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ¿Qué entiende usted por paisaje?
- ¿Qué otro término podríamos utilizar para referirnos a paisaje?
- ¿Qué paisajes identifica usted dentro de una plantación?

- ¿Cómo cree que es el comportamiento de *Rhynchophorus palmarum* dentro de los paisajes que ha identificado?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papelógrafo o pliego de papel periódico y en la síntesis de la unidad de aprendizaje, para retomar estas respuestas y hacer énfasis en los temas en los que tienen falencias y reforzar el conocimiento.

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar las condiciones que favorecen el desarrollo de *R. palmarum*, teniendo en cuenta su comportamiento.
- Relacionar el paisaje con el comportamiento de la plaga, teniendo en cuenta su biología y hábitos.

Introducción

En esta unidad aprenderemos a identificar los diferentes tipos de paisajes que se encuentran dentro de

una plantación y que pueden favorecer el desarrollo de *R. palmarum*. Tal es el caso de lotes abandonados por enfermedades, como la PC, franjas de bosque, lotes erradicados con diferentes métodos, siembras nuevas, etc. También analizaremos las condiciones que ofrece cada uno de estos paisajes y que favorecen o no el desarrollo biológico de este insecto.

Desarrollo del contenido técnico

Definición de paisaje

El término paisaje es definido por Forman y Godron (1986) como un área de terreno heterogénea compuesta de un grupo de ecosistemas que interactúan y que se repiten en forma similar a lo largo de esa superficie. Un paisaje sería un área compuesta de un mosaico de hábitats. De igual manera y para un organismo determinado, el paisaje tendrá un tamaño definido y será diferente para cada organismo, existiendo además una dependencia de la escala (McGarigal y Marks, 1995).

La ecología del paisaje es una subdisciplina de la ecología, que investiga los efectos de la estructura espacial del paisaje sobre los procesos que determinan la distribución y abundancia de los organismos. Actividades humanas como la agricultura, la ganadería y la tala selectiva modifican la estructura espacial del paisaje y provocan alteraciones bióticas y/o abióticas que pueden amenazar la integridad de los ecosistemas.

El paisaje agrícola es un espacio natural que el ser humano modifica para desarrollar actividades agrícolas y ganaderas. En los ecosistemas agrícolas la heterogeneidad del paisaje se transforma drásticamente y genera reducción en la biodiversidad. Así mismo, genera condiciones óptimas para el desarrollo y establecimiento de algunos organismos y el consiguiente desplazamiento de otros.

Identifiquemos los diferentes paisajes dentro de una plantación

biológicas diferentes. Entre los paisajes que podemos identificar en nuestra plantación tenemos:

Lotes afectados y abandonados por la PC

Estos lotes se caracterizan por presentar todos los estados de la enfermedad. Los tejidos en descomposición de las palmas enfermas generan continuamente olores a fermentación, atractivos para los adultos de *R. palmarum*. Cuando se abandonan los lotes enfermos, el kudzu puede cubrir la zona de la corona, generando microclimas adecuados para su reproducción. En algunos casos, las calles se encuentran totalmente bloqueadas por el crecimiento de arvenses y otras plantas arbustivas.

Lotes en producción

En general, los lotes en producción presentan calles de cosecha limpias para facilitar las labores de mantenimiento del cultivo. En estas palmas se asestan heridas de manera constante, debido a las labores de cosecha y poda; en estas heridas se generan aromas atractivos para plagas como *R. palmarum* (Motta *et al.*, 2008).

Lotes con siembras nuevas o de renovación

Estas siembras se encuentran durante el establecimiento de un nuevo cultivo o el proceso de renovación de la palma de aceite, ya sea por edad avanzada del cultivo o por problemas fitosanitarios ocasionados por alguna de las enfermedades letales conocidas (caso de PC o ML). Estas son áreas que se deben proteger contra el ataque de diferentes plagas como *R. palmarum* durante su fase de establecimiento (plaga directa) e incluso y hasta después de que inician su ciclo productivo (vector AR) (Aldana *et al.*, en prensa).

Zonas de bosque nativo

Las áreas boscosas dentro de las plantaciones son paisajes cotidianos; en ellas se encuentran además varias especies de palmas nativas, las cuales pueden ser hospederos alternos de ciertas plagas como *R. palmarum* o enfermedades como Anillo Rojo (Motta *et al.*, 2008).

Lotes erradicados

Las erradicaciones son labores que alteran por completo el paisaje. Por lo general, transforman plantaciones de más de 25 años o siembras de diferentes edades afectadas por problemas fitosanitarios, en lotes sin palma o con estípites secos en pie o en el suelo. Estos lotes erradicados presentan características y condiciones diferentes, dependiendo del método de erradicación utilizado, que se observarán con más detalle en la unidad de aprendizaje 4.

Relacionemos el comportamiento de la plaga según el paisaje

Muchos de los paisajes que se encuentran en nuestras plantaciones presentan condiciones favorables para el desarrollo biológico de diferentes insectos plaga. Identificar las condiciones particulares de cada paisaje y relacionarlos con la plaga, en este caso *R. palmarum*, nos ayudará a implementar estrategias que conlleven a reducir el riesgo de generar ambientes favorables para su desarrollo.

Lotes afectados y abandonados por la PC

Este es uno de los casos en que el paisaje presenta las condiciones ideales para el desarrollo biológico de *R. palmarum*. La pudrición que se presenta en la zona del cogollo genera aromas atractivos para los adultos de esta la plaga, los cuales llegan atraídos por estos fermentos, se alimentan y ovipositan en los tejidos blandos del cogollo y en las bases peciolares de la corona de la palma de aceite. Además, durante el proceso de alimentación, si los adultos atraídos están contaminados con el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, causantes del AR, pueden infectar la palma. Esta es una de las principales causas del incremento de las poblaciones de este insecto y de la incidencia del AR en las áreas afectadas por la PC (Aldana *et al.*, en prensa).

Lotes en producción

Estos lotes se ven atacados por la plaga en el momento en que las palmas presentan heridas causadas por labores de mantenimiento como la poda o la cosecha. Generalmente, los adultos llegan a alimentarse y

pueden ovipositar en las bases peciolares. Durante la alimentación u oviposición, si estos insectos están contaminados con el nematodo *B. cocophilus*, agente causal de la enfermedad AR, pueden infectar las palmas.

Lotes con siembras nuevas

Las siembras nuevas o de renovación son áreas que se deben proteger del ataque de *R. palmarum*. Se debe procurar no ocasionar heridas durante las labores de plateo, ya que estas heridas se convierten en atrayente del insecto. En zonas con alta infestación de *R. palmarum*, como es el caso de la Zona Occidental, se han encontrado ataques en las inflorescencias de palmas aparentemente sanas, de igual manera, se han encontrado larvas de *R. palmarum* en las barrenaduras ocasionadas por *S. aloeus* en el bulbo de las palmas.

Zonas de bosque nativo

En las zonas boscosas, *R. palmarum* se encuentra en su ambiente natural, ya que este es un insecto endémico de los bosques tropicales de América. En estos bosques, este insecto se relaciona con palmas silvestres y de crecimiento espontáneo, donde se alimenta y reproduce. Además, sirven como hospederos alternos del nematodo *B. cocophilus*, causante de la enfermedad AR.

Lotes erradicados

Las erradicaciones de palma de aceite generan diferentes paisajes, dependiendo del método de erradicación.

Lotes erradicados con motosierra o palín

Este método de erradicación consiste en tumbar la palma con una motosierra, haciendo un corte en la base del estípite, los cuales se disponen en el suelo apilados en línea. Estos estípites de palmas en descomposición generan condiciones óptimas para el desarrollo de *R. palmarum*. En éstos el insecto puede desarrollar su ciclo de vida completo. Este tipo de paisaje presenta como agravante la lenta descomposición de sus tejidos, lo que proporciona condiciones adecuadas para que el insecto se reproduzca durante más de 18 meses.

Relacionemos el paisaje con *R. palmarum*

Lotes erradicados con glifosato

Las palmas erradicadas por inyección de glifosato al estípite, presentan una descomposición húmeda de los tejidos en la zona del cogollo, donde se genera un olor fuerte a fermento, que atrae a los adultos de *R. palmarum*, los cuales encuentran en esta descomposición excelentes condiciones para su desarrollo biológico.

Lotes erradicados con Metanoarsonato monosódico (MSMA)

Las palmas tratadas con MSMA presentan una descomposición rápida y seca, que no genera olores atractivos para el insecto. Esta rápida descomposición crea condiciones desfavorables para el desarrollo de *R. palmarum*, lo que evita que los insectos se reproduzcan o completen su ciclo biológico y emerjan como nuevos adultos.

Lotes erradicados con excavadora

Este sistema de erradicación consiste en picar en trozos delgados (máximo de 10 cm de espesor) los estípites de las palmas. Con este método se destruyen por completo las palmas, eliminando de esta manera los posibles sitios de reproducción de *R. palmarum*, además es un método de rápida descomposición de los residuos y de mayor aprovechamiento de la materia orgánica dentro del establecimiento del nuevo cultivo. Si los trozos son muy gruesos, no solo van a permitir la reproducción de *R. palmarum* sino de *S. aloeus*.

Práctica 1

Identifiquemos los diferentes paisajes dentro de una plantación:

Objetivos

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

-

Orientaciones para el facilitador

- Identificar previamente, en la zona o en la plantación diferentes paisajes, para realizar la práctica.
- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Indicar al auditorio, las características básicas de los paisajes que se presentan en una plantación.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo del número de asistentes.
- Hacer entrega de la hoja de trabajo.
- Describir las características de cada paisaje.
- Discutir los resultados de esta evaluación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Hacer una presentación describiendo las características de los distintos paisajes presentes en la plantación.
- Transporte hacia los lotes donde se realizará la práctica.
- Copia de la hoja de trabajo para cada uno de los participantes.
- Lápiz o lapicero.

Instrucciones para el participante

En esta práctica los participantes tendrán la oportunidad de visitar áreas de una plantación con diferentes paisajes. Durante el desarrollo de la práctica los participantes le darán nombre a cada uno de los paisajes, de acuerdo con su criterio, describirán sus características y realizarán observaciones sobre las condiciones de cada una de las áreas, de la presencia de insectos o formularán preguntas que se resolverán durante la discusión.

Hoja de trabajo

Características de los paisajes de una plantación.

Nombre del paisaje	Características	Observaciones

Relacionemos el paisaje con *R. palmarum*

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos adquiridos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Quedó claro el concepto de paisaje?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de los paisajes?
- ¿Qué paisajes considera pueden favorecer el desarrollo de *R. palmarum*?
- ¿Qué paisaje(s) podríamos considerar que pueden convertirse en focos para la reproducción de *R. palmarum*?
- ¿Qué método de erradicación puede contribuir a la diseminación de la enfermedad AR?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Fue suficiente el tiempo asignado para la práctica?
- Dependiendo de la identificación de paisajes, ¿cómo haríamos un manejo de *R. palmarum* en cada uno de ellos?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva, con los participantes, las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 2

Relacionemos el comportamiento de la plaga según el paisaje.

Objetivo

- Relacionar el paisaje con el comportamiento de la plaga, teniendo en cuenta la biología y los hábitos de la misma.

Orientaciones para el facilitador

- Identificar previamente, en la zona o en la plantación, diferentes paisajes en donde se puedan realizar muestreos destructivos.
- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Efectuar una presentación para indicarle al auditorio las características básicas de los paisajes que se pueden encontrar en una plantación y su relación con insectos como *R. palmarum*.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Hacer entrega de la hoja de trabajo.
- Con la ayuda de un operario de campo, equipado con una motosierra y un palín, recorrer los diferentes paisajes.
- En cada uno de los paisajes, realizar muestreos destructivos con el fin de determinar en cuál de ellos hay mayor presencia de *R. palmarum*.
- Discutir los resultados de esta evaluación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, de las actividades a desarrollar durante la práctica.
- Operario de campo equipado con motosierra y un palín bien afilado, una cadena para motosierra extra y limas para afilar la cadena de la motosierra y el palín.
- Presentación con las características básicas de los paisajes que se pueden presentar en una plantación y su relación con insectos como *R. palmarum*.

- Transporte hacia los lotes donde se desarrollará la práctica.
- Copia de la hoja de trabajo para cada uno de los participantes.
- Guantes plásticos desechables para cada participante.
- Tapabocas desechables para cada participante.
- Recipientes plásticos para la recolección de individuos.
- Lápiz o lapicero.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar las fotografías de la guía, detallar las características de los paisajes y leer la descripción que se hace de cada uno de ellos. Así tendrán un apoyo adicional para establecer las características particulares de cada paisaje, a los cuales se refiere la práctica, y de su relación con *R. palmarum*.

Diferentes paisajes dentro de una plantación y su relación con *R. palmarum*



Lotes en producción



Los lotes en producción, en general, presentan limpias las calles de cosecha, para facilitar las labores de mantenimiento del cultivo; hay presencia de arvenses en las otras calles. Estas palmas presentan heridas debido a las labores de cosecha y poda, que generan aromas atractivos para *R. palmarum*.

En estos lotes *R. palmarum* es más importante como vector, dado que los adultos atraídos a estas palmas y diseminadores del nematodo *B. cocophilus*, causante de la enfermedad AR, pueden contaminar las palmas durante el proceso de alimentación y oviposición (Aldana *et al.*, en prensa).



Lotes con siembras nuevas o de renovación

ya sea por su edad avanzada o por problemas fitosanitarios ocasionado por alguna de las enfermedades letales conocidas. Estas siembras se deben proteger del ataque de *R. palmarum*, evitando realizar heridas durante las labores de mantenimiento como el plateo, ya que estas heridas se convierten en atrayentes del insecto.



Se han detectado inflorescencias de palmas aparentemente sanas atacadas por *R. palmarum*, donde cumplen su ciclo. Además, en zonas con infestaciones altas de este insecto, es frecuente encontrar sus larvas en las barrenaduras ocasionadas por *S. aloeus* en el bulbo de las palmas.

Zonas de bosque nativo (Aldana *et al.*, en prensa).

El bosque nativo es un paisaje cotidiano dentro de las plantaciones. En estas áreas boscosas se encuentran varias especies de palmas nativas, las cuales pueden ser hospederos alternos de *R. palmarum* o de enfermedades como el AR.



para la reproducción de *R. palmarum*, dependiendo del método de erradicación utilizado, y que se tratarán con más detalle en la unidad de aprendizaje 4.

Lotes erradicados con motosierra o palín

Este es un insecto endémico de los bosques tropicales de América, por tanto, este paisaje favorece su desarrollo.

Lotes erradicados



Lotes erradicados con glifosato



Lotes erradicados con MSMA

crea condiciones desfavorables para el desarrollo de *R. palmarum* y no permite que los insectos completen su ciclo biológico y emerjan como nuevos adultos (Aldana *et al.*, en prensa).

Lotes erradicados con excavadora





Detalle picado de palmas con excavadora.

Este sistema de erradicación consiste en picar en trozos delgados (máximo de 10 cm de espesor) los estípites de las palmas. Con este método se destruyen por completo las palmas, eliminando de esta manera los posibles sitios de reproducción de *R. palmarum*, además es un método de rápida descomposición de los residuos y de mayor aprovechamiento de la materia orgánica dentro del establecimiento del nuevo cultivo. Si los trozos son muy gruesos no solo van a permitir la reproducción de *R. palmarum* sino de *S. aloeus*.

Información de retorno



Detalle de trozos de estípites de palma picados con excavadora.

- ¿Quedó claro qué paisajes favorecen el desarrollo de *R. palmarum*?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de los paisajes y su relación con el desarrollo de *R. palmarum*?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Qué paisaje podríamos considerar como generadores de focos de *R. palmarum*?
- Con base en la identificación de paisajes, ¿cómo entraríamos a realizar el manejo de *R. palmarum* en cada uno de ellos?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Hoja de trabajo

Nombre del paisaje	Larvas grandes	Larvas pequeñas	Pupas	Adultos	Observaciones

Referencias bibliográficas

- Aldana, R. C.; Aldana, J. A.; Moya, O. En prensa. *Biología, hábitos y manejo de Rhynchophorus palmarum*. Boletín técnico, Cenipalma. 60 p.
- Forman, A. y Godron, M. 1986. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York, 619 p.
- McGarigal, K. y Marks, B.J. 1995. *Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 122 p.
- Motta, D.; Aldana, R. C.; Franco, P. N.; Rairán, N.; Calvache, H.; Salamanca, J. C. 2008. *Anillo Rojo – Hoja corta*. Boletín técnico No. 9. Tercera edición. Cenipalma. 29 p.
- Moya, O. 2008. *Evaluación de productos para la erradicación de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. y su efecto sobre el desarrollo biológico del picudo negro *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) en la Zona Oriental, municipio de Acacías – Meta*. Trabajo de grado. Universidad de los Llanos. Escuela de Ingeniería Agronómica.



Unidad de aprendizaje 4

Conozcamos el manejo eficiente de *Rhynchophorus palmarum*

Estructura de aprendizaje	73
Explicación de la estructura de aprendizaje	73
Preguntas orientadoras	74
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	74
Introducción	75
Métodos de manejo de <i>R. palmarum</i>	75
Conozcamos el uso eficiente del trampeo masivo de <i>R. palmarum</i>	75
Identifiquemos el mejor diseño de trampa para la captura del <i>R. palmarum</i>	76
Elaboremos la mejor trampa para la captura de <i>R. palmarum</i>	76
Identifiquemos las mejores estrategias para el trampeo de <i>R. palmarum</i> en nuestra plantación	77
Manejemos adecuadamente el sistema de trampeo en nuestra plantación	77
Conozcamos la correcta implementación del manejo químico	77
Tomemos conciencia del peligro de trabajar con productos químicos	78
Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo	78
Clasificación toxicológica	79
Higiene personal	79
Utilización de equipo de protección personal	80
Almacenamiento y eliminación de envases	81
Identifiquemos los componentes de una bomba de espalda	81
Aprendamos a manejar las aplicaciones y los equipos con responsabilidad y cuidado	81
Conozcamos los métodos de protección química de palmas para prevenir el daño de <i>R. palmarum</i>	83

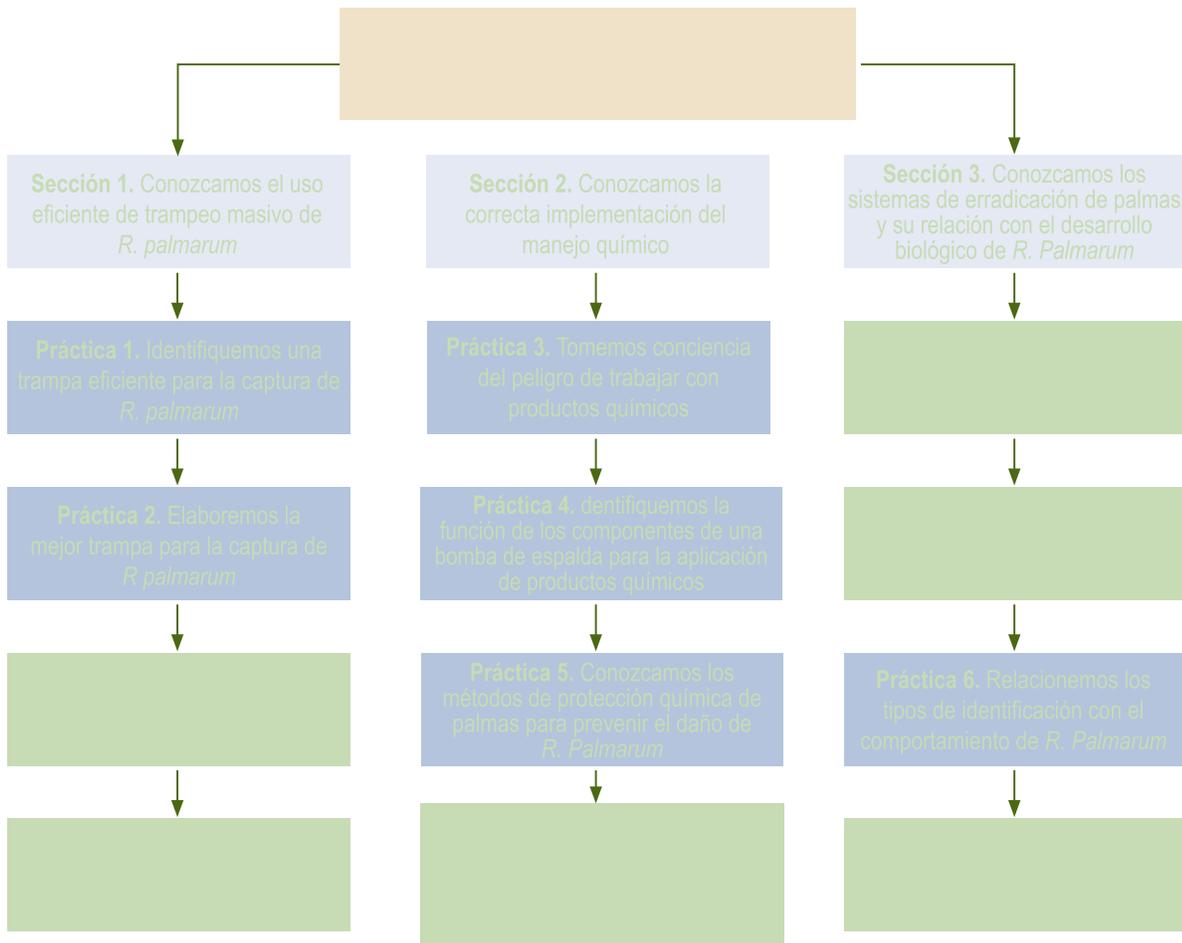
Conozcamos los sistemas de erradicación de palmas y su asociación con el desarrollo biológico de <i>R. palmarum</i>	84
Causas que llevan a tomar la decisión de erradicar una palma	84
Identifiquemos los métodos de erradicación de la palma de aceite	85
Relacionemos los tipos de erradicación con el comportamiento del insecto plaga.....	86
Establezcamos el mejor método de erradicación para nuestra plantación	86
Práctica 1. Identifiquemos una trampa eficiente para la captura de <i>R. palmarum</i>	87
Objetivo	87
Orientaciones para el facilitador	87
Recursos necesarios	87
Instrucciones para el participante	88
Información de retorno	90
Práctica 2. Elaboremos la mejor trampa para la captura de <i>R palmarum</i>	90
Objetivo	90
Orientaciones para el facilitador	90
Recursos necesarios	90
Instrucciones para el participante	91
Información de retorno	92
Práctica 3. Aprendamos a preparar adecuadamente trampas para la captura de <i>R. palmarum</i>	94
Objetivo	94
Orientaciones para el facilitador	94
Recursos necesarios	94
Instrucciones para el participante	94
Información de retorno	97
Ejercicio 1: Descubramos las mejores estrategias de trampeo en nuestra plantación	97
Objetivo	97
Orientaciones para el facilitador	97
Recursos necesarios	97
Instrucciones para el participante	97
Información de retorno	97
Ejercicio 2: Manejemos adecuadamente el sistema de trampeo en nuestra plantación	98
Objetivo	98
Orientaciones para el facilitador	98
Recursos necesarios	98
Instrucciones para el participante	98
Información de retorno	98
Práctica 4: Tomemos conciencia del peligro de trabajar con productos químicos	98

Objetivo	98
Orientaciones para el facilitador	99
Recursos necesarios	99
Instrucciones para el participante	99
Información de retorno	105
Práctica 5: Identifiquemos las funciones de los diferentes componentes de una bomba de espalda para la aplicación de productos químicos	105
Objetivo	105
Orientaciones para el facilitador	105
Recursos necesarios	105
Instrucciones para el participante	105
Información de retorno	109
Práctica 6: Conozcamos los métodos de protección química de la palma de aceite para prevenir el daño de <i>R. palmarum</i>	109
Objetivo	109
Orientaciones para el facilitador	109
Recursos necesarios	109
Instrucciones para el participante	109
Información de retorno	109
Ejercicio 3: Establezcamos y manejemos correctamente los cronogramas de aplicación de los productos	111
Objetivo	111
Orientaciones para el facilitador	111
Recursos necesarios	111
Instrucciones para el participante	112
Información de retorno	112
Ejercicio 4: Cuáles son las causas que llevan a tomar la decisión de erradicar una palma	112
Objetivo	112
Orientaciones para el facilitador	112
Recursos necesarios	112
Instrucciones para el participante	112
Información de retorno	113
Ejercicio 5: Identifiquemos los métodos de erradicación de la palma de aceite	113
Objetivo	113
Orientaciones para el facilitador	113
Recursos necesarios	113
Instrucciones para el participante	113
Información de retorno	113
Práctica 7: Relacionemos los tipos de erradicación con el comportamiento del insecto	114
Objetivo	114

Orientaciones para el facilitador	114
Recursos necesarios	114
Instrucciones para el participante	114
Información de retorno	119
Ejercicio 6: Establezcamos el mejor método de erradicación para nuestra plantación	119
Objetivo	119
Orientaciones para el facilitador	119
Recursos necesarios	119
Instrucciones para el participante	119
Información de retorno	119
Referencias bibliográficas	120



Estructura de aprendizaje



Explicación de la estructura de aprendizaje

Esta estructura de aprendizaje describe en tres secciones los tres principales manejos de *R. palmarum*, los cuales son de naturaleza distinta. En primer lugar, la sección 1 nos orienta en el manejo etológico de la plaga, con la utilización de trampas para la captura.

Esta sección presenta una serie de prácticas que llevará al participante por una sucesión de experiencias académicas y de campo, donde iremos formando y disipando las dudas con respecto a las trampas y al sistema de trapeo, de tal forma que al finalizar, los participantes construyan y manejen adecuadamente el sistema de trapeo más apropiado para la captura de adultos de *R. palmarum*.

Continuando con el desarrollo de la estructura de aprendizaje, en la sección 2 entramos al manejo de naturaleza química, la cual presenta una serie de ejercicios y prácticas que le van a permitir al participante tomar conciencia del peligro de trabajar con productos químicos. De igual forma, identificar los componentes de los equipos de aplicación y su manejo, según la labor a desarrollar. De este modo, al finalizar la sección los participantes lograrán establecer y manejar los cronogramas de aplicación según las necesidades de la plantación.

Finalmente, en la sección 3 se analizarán las razones que llevan a tomar la decisión de erradicar las palmas de aceite, los distintos métodos de erradicación que se manejan y su relación con el desarrollo biológico de *R. palmarum*. Lo anterior nos dará herramientas para determinar la mejor estrategia de erradicación de palmas, de manera aislada o en casos de renovación de lotes o cultivos.

Preguntas orientadoras

A continuación se presentan algunas preguntas que el facilitador puede plantear para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, tener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ¿Qué estrategias de manejo conoce usted contra *R. palmarum*?
- ¿Cómo cree usted que funcionan las trampas para la captura de *R. palmarum*?
- ¿Para usted qué es una feromona y qué son cebos vegetales o kairomonas?
- ¿Conoce las características de las trampas para la captura de *R. palmarum*?
- Si tú fueras a construir una trampa, ¿qué materiales necesitarías? y ¿para qué los utilizarías?
- ¿Qué conoce usted sobre el manejo químico para el control de esta plaga?
-

- ¿Qué métodos conoce de erradicación de la palma de aceite?
- ¿Qué método de erradicación le parece más apropiado para evitar la reproducción de *R. palmarum*?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papelógrafo o en pliegos de papel periódico y en la síntesis de la unidad de aprendizaje, para retomar estas respuestas y enfatizar en los temas en los que tienen falencias y reforzar el conocimiento en los que manejan de cierta forma.

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta unidad de aprendizaje los participantes estarán en capacidad de:

- Comprender los criterios técnicos de las estrategias de manejo de *R. palmarum*, teniendo en cuenta su biología y sus hábitos.
- Conocer las características que hacen eficiente una trampa para la captura de *R. palmarum*.
- Identificar el mejor diseño de trampa para la captura de *R. palmarum*.
- Elaborar trampas eficientes para la captura de *R. palmarum*, teniendo en cuenta los criterios técnicos de fabricación establecidos por Cenipalma.
- Preparar las trampas para capturar *R. palmarum*, con los criterios técnicos de eficiencia del cebo atrayente, bajo condiciones específicas y teniendo en cuenta la vida útil de las feromonas.
- Manejar eficientemente el sistema de trampeo, según las necesidades de su plantación.
- Planificar las labores de evaluación y cambio de las trampas, de tal forma que sea una labor cotidiana dentro de las actividades de la plantación.
- Utilizar las medidas de protección, tanto para el operario que trabaja con químicos como para el medio ambiente.
- Identificar las características de los equipos utilizados en la aplicación de productos químicos,

como la bomba de espalda, bajo criterios de reconocimiento y cuidado de los mismos.

- Manejar eficientemente los equipos de aplicación de los productos químicos, tanto en la parte operativa como en el cuidado de los mismos.
- Establecer cronogramas de aplicación de los productos químicos, de tal forma que sean lo más eficiente posible y cubran las áreas problema dentro de la plantación.
- Identificar las razones que pueden llevar a tomar la decisión de erradicar una palma o renovar un lote.
- Establecer la relación que tiene cada uno de los métodos de erradicación de palmas, con el comportamiento de la plaga.
- **Determinar cuál de los sistemas de erradicación es el más conveniente, desde el punto de vista de la biología y hábitos de *R. palmarum* u otras plagas asociadas.**

Introducción

En esta unidad analizaremos diferentes estrategias para el manejo de *R. palmarum*. Comenzaremos con el etológico, que consiste en el uso de trampas con atrayentes para capturar adultos, donde trabajaremos el tipo y la preparación de trampas. Igualmente, veremos la forma más eficiente de disponer estas trampas en el campo y el manejo en el tiempo, para que su eficiencia sea la mejor.

Con relación al manejo químico, se tratará la forma adecuada de manipular los insumos químicos bajo criterios de seguridad y medio ambiente; también los temas relacionadas con el manejo de algunos equipos de aspersión y se presentarán algunos métodos y equipos utilizados para la aplicación de los productos químicos para el control de *R. palmarum*.

Finalmente, se analizarán también diferentes métodos de erradicación de palmas y su influencia sobre el desarrollo biológico del insecto. Esta información nos dará las herramientas necesarias para determinar cuál

de ellos es el más conveniente para las condiciones específicas de cada plantación.

Métodos de manejo de *R. palmarum*

Conozcamos el uso eficiente del trapeo masivo de *R. palmarum*

Una alternativa de control que se ha desarrollado para la captura de adultos de *R. palmarum* es el uso de trampas, con la finalidad de atraerlos y capturarlos, y de este modo disminuir sus poblaciones, pero nunca para eliminarlas (Griffith, 1970; 1987; Barreto, 1986; Posada, 1988; Arango y Rizo, 1977; Genty, 1988; Vera y Orellana, 1986, 1988; Villanueva y González, 1988; Moura *et al.*, 1990).

Esta práctica surgió con base en estudios dirigidos a conocer el comportamiento de *R. palmarum*, específicamente, la comunicación química y los mecanismos de orientación. En este sentido, Hagley (1965b) y Rochat y colaboradores (1991a, 1991b) registraron que los machos liberaban una feromona de agregación, que es básicamente una sustancia química emitida, en este caso por los machos, que atrae tanto a hembras como a machos de la misma especie. Así mismo, se encontró que los adultos eran atraídos a plantas hospederas (*kairomonas*) (Jaffe *et al.*, 1993; Cerda *et al.*, 1994) y posteriormente, en experimentos de campo se demostró que la atracción a trampas con tejidos vegetales aumentaba cuando se usaban conjuntamente con machos del *R. palmarum* (Moura *et al.*, 1989; Rochat *et al.*, 1991a; Cenipalma, 2000).

Por lo anteriormente expuesto, para la captura de *R. palmarum* se debe usar una trampa adecuada, que consta de un recipiente plástico y, como atrayentes, de la feromona sintética de agregación *Rhynchophorol*, y tejidos vegetales de plantas hospederas, los cuales deben sustituirse periódicamente en función del tiempo que duren activos en campo. La eficiencia del trapeo dependerá del tipo de trampa utilizado, de la calidad de los fermentos, de su ubicación en el sitio y de su distribución en el área de la plantación, de la densidad de trapeo utilizada, del mantenimiento de las trampas y del entrenamiento del personal encargado

(Oehlschlaer *et al.*, 1992; Calvache *et al.*, 1995a; Motta *et al.*, 2008; Aldana *et al.*, en prensa).

El trapeo de insectos no sólo permite conocer la fluctuación de las poblaciones del *R. palmarum* en lotes de palma de aceite afectados o no por la PC o el AR, sino cuantificar el porcentaje de insectos portadores del nematodo causante de la enfermedad AR o zonas problema dentro de una plantación. Información relevante para implementar o mejorar las medidas de control de manera oportuna (Alpizar *et al.*, 2002; Oehlschlager *et al.*, 2002; Oehlschlager *et al.*, 1993b).

Identifiquemos el mejor diseño de trampa para la captura de *R. palmarum*

Los trabajos realizados por Cenipalma han mostrado que el diseño de la trampa tiene un efecto significativo en la captura de adultos de este insecto. Desde los años 90 se han venido realizando evaluaciones de diferentes tipos de trampas, tendientes a mejorar su eficiencia (Cenipalma, 2000; Cenipalma, 2004; Moya y Aldana, 2009a).

El uso de estípites de palma con insecticida como trampa (Morin *et al.*, 1986), fue una de las más utilizadas hasta principios de los años 1990, sin embargo, su uso se redujo en la medida en que las labores del cultivo no permitían hacerles un seguimiento continuo, dando como resultado la reproducción del insecto en estos residuos. Posteriormente, con la identificación de la feromona de agregación de *R. palmarum*, y el conocimiento adquirido acerca de sus hábitos alimentarios, y su atracción hacia los fermentos, permitió involucrar los atrayentes al sistema de trapeo. De este modo se han evaluado en varios ensayos recipientes plásticos de diferente capacidad y tipos de aberturas, en los que se ha encontrado que los recipientes pequeños para las trampas o con orificios grandes o con muchos orificios pequeños, reducen la eficiencia de las mismas. De igual manera, varios atrayentes vegetales y la feromona sintética de agregación, hasta llegar a las trampas cerradas con atrayentes (feromona y cebo vegetal *kairomona*), son utilizados en la actualidad con modificaciones que han permitido tener una mayor

eficiencia en la captura de este insecto (Vera y Orellana, 1986; Cenipalma, 2000; Cenipalma, 2004; Moya y Aldana, 2009a).

En la trampa para la captura de adultos de *R. palmarum*, el recipiente plástico como tal es el complemento de los atrayentes, y por tanto su diseño conduce a lograr la mayor captura de insectos, al menor costo y con el menor deterioro ambiental.

La trampa más efectiva por el número de individuos capturados ha sido la de tipo cerrado. Consta de un recipiente plástico de 20 litros de capacidad, con dos aberturas laterales en la parte superior, con una lona sintética o costal de fique (residuos de fertilizantes), que va acompañado de un dispensador para el cebo vegetal y de una feromona sintética de agregación.

Este tipo de trampas no requiere de la adición de insecticida, ya que una vez ingresa *R. palmarum* a su interior, no puede fugarse (Moya y Aldana, 2009; Aldana *et al.*, en prensa).

Elaboremos la mejor trampa para la captura de *R. palmarum*

La trampa consta de un recipiente plástico, una feromona sintética de agregación y un cebo vegetal, de modo que garantice la captura del mayor número de individuos al menor costo y deterioro ambiental. Para ello siga los siguientes pasos:

Utilice recipientes plásticos de desecho de 20 litros o canecas plásticas de 20 l. Se debe evitar el uso de recipientes de menor capacidad, puesto que la eficiencia en las capturas se reduce. Al recipiente plástico se le perforan dos ventanas laterales en la parte superior de 12 cm de ancho por 8 cm de largo. Luego, se adhiere en la parte inferior del recipiente plástico, un trozo de costal de fique o lona sintética para facilitar la entrada de los insectos. La lona se coloca desde la base del recipiente hasta donde inician las ventanas, y se asegura con un alambre en el borde de las ventanas.

Para la elaboración del dispensador del cebo vegetal utilice recipientes plásticos de desecho con tapa de 600cc (botellas plásticas de gaseosa o agua) y con

la ayuda de un cautín realice orificios en el tercio superior del mismo y coloque un alambre en la parte superior del envase para colgarlo en el interior de la trampa.

Después de tener listos los recipientes plásticos para la trampa, proceda a prepararlos para que cumplan con su función de capturar adultos de *R. palmarum*.

El cebo vegetal más efectivo para atraer al *R. palmarum* consta de 100 gr. de trozos de caña mezclados con una solución de 300 cc de melaza y agua en proporción 1:2, los cuales se disponen en el interior del dispensador de este atrayente. Tanto el dispensador del atrayente vegetal como la feromona sintética de agregación se colocan en el interior del recipiente de la trampa.

Identifiquemos las mejores estrategias para el trampeo de *R. palmarum* en nuestra plantación

Las estrategias de trampeo en las plantaciones varían de acuerdo con las condiciones presentes en cada una, es decir, altas o bajas poblaciones de *R. palmarum*, presencia de las enfermedades AR y/o la PC en alta o baja incidencia.

Las trampas se ponen en el suelo en las franjas de vegetación, en los bordes de los lotes abandonados o con PC y en los linderos de las plantaciones. También se pueden instalar debajo de las paleras. Se debe evitar que queden expuestas al sol. Si en el cultivo hay semovientes, se pueden asegurar y proteger para evitar que sean disturbadas o destruidas.

En lotes afectados por la PC, la estrategia de colocar las trampas cada 100 m nos permite la captura de un mayor número de adultos (Moya y Aldana, 2009b); esto también es válido cuando se presenta alta incidencia de AR (Alpizar *et al.*, 2002; Oehlschlager *et al.*, 2002; Oehlschlager *et al.*, 1993b).

Al colocar las trampas en los linderos o bordes de lotes, buscamos hacer un efecto de barrera, de modo que los insectos del exterior de los lotes lleguen a la zona de trampas y se quedan en ellas, reduciéndose el número de individuos que entran a los lotes y, por

otro lado, actúan atrayendo a los que están dentro del lote. Ávila (2008) demostró que la ubicación de trampas con feromonas en el borde de los lotes reduce los casos de AR en palma de aceite.

El cambio de atrayente vegetal debemos realizarlo cada 15 días y el de la feromona cada tres meses. El conteo de adultos, cada 8 ó 15 días, dependiendo de las poblaciones de *R. palmarum*.

Manejemos adecuadamente el sistema de trampeo en nuestra plantación

El sistema de trampeo que se establezca en cada plantación debe ser incluido en el plan de Manejo Integrado de Plagas, de tal forma que se establezcan las fechas de evaluación y se lleve el registro de cada una de las trampas a través del tiempo. Esto permitirá analizar la información de la fluctuación de poblaciones, las estrategias de manejo aplicadas para el manejo de *R. palmarum* y, sobre todo, detectar las zonas más problemáticas de la plantación, de modo que podamos intensificar algunas de las prácticas de control disponibles de manera oportuna.

Conozcamos la correcta implementación del manejo químico

Los productos agroquímicos se utilizan en todo el mundo para mejorar o proteger los cultivos y el ganado. Los fertilizantes se aplican para obtener buenos rendimientos de los cultivos que están protegidos contra los insectos y las enfermedades con la utilización oportuna de plaguicidas. Los animales de las explotaciones agrícolas están igualmente protegidos contra los parásitos y las enfermedades por medio de tratamientos veterinarios como la vacunación, la administración oral de medicamentos o la inmersión. La palabra «utilización» debe interpretarse en su sentido más amplio, para incluir el uso por parte de cualquier persona, ya sea empleador, trabajador o miembro de la familia, y debe abarcar, así mismo, cualquier actividad conexas como el manejo, el almacenamiento, el transporte, el derramamiento o la eliminación (OIT, 1993). Por tanto, es fundamental hacer un uso apropiado de las medidas de protección sugeridas, tanto

para el operario que trabaja con químicos como para el medio ambiente.

Todos estos usos pueden requerir un amplio conjunto de equipo y materiales, desde aeroplanos hasta vaporizadores de autopropulsión o desde vaporizadores manuales hasta la aplicación a mano. Las sustancias utilizadas varían también y pueden incluir polvos, gránulos, líquidos o gases. Muchas son venenosas o nocivas para los seres humanos, el ganado, la fauna y la flora (el medio ambiente), por diversas causas: efectos tóxicos y corrosivos; peligro de explosión o de incendio; utilización indiscriminada que puede contaminar el aire, el agua y el suelo como consecuencia de elevados niveles de residuos en los alimentos que se consumen, y contaminación del agua potable (OIT, 1993).

Con la palabra «plaguicidas» se designa a un grupo de productos agroquímicos destinados a destruir las plagas de todo tipo o a luchar contra ellas. A los plaguicidas se los designa según la utilización a que se destinan. Por ejemplo, los insecticidas se usan contra los insectos, los herbicidas contra las plantas y los fungicidas contra los hongos (OIT, 1993).

Tomemos conciencia del peligro de trabajar con productos químicos

Esos países han prohibido o restringido fuertemente el empleo de algunos plaguicidas muy peligrosos. Puede suceder que otros países se vean obligados a importar los productos agroquímicos prohibidos o de utilización restringida, debido a necesidades concretas, por ejemplo, para erradicar una plaga particular. En estos países los beneficios económicos del desarrollo agropecuario compensan con creces los peligros posibles. Por ese motivo, aunque los problemas de seguridad y salud pueden variar de un país a otro, conviene establecer procedimientos claros y comunes para la utilización de los productos agroquímicos (OIT, 1993).

Todas las personas responsables de la producción, importación, almacenamiento y venta de productos agroquímicos tienen un papel que desempeñar para garantizar que se utilicen en condiciones de seguridad y de salud. Las organizaciones internacionales, los gobiernos, los empleadores y los trabajadores y sus organizaciones, y los dirigentes comunitarios tienen una función fundamental: instruir a los usuarios de productos agroquímicos acerca de los riesgos de las sustancias que manipulan, cómo penetran en el cuerpo, la índole de los efectos tóxicos y los métodos adecuados de utilización, y deben igualmente informarlos sobre los derechos y las responsabilidades de las autoridades públicas, otras organizaciones y la población en general (OIT, 1993).

Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo

La mayoría de los productos agroquímicos producirá un efecto adverso si penetran en el cuerpo. Los más tóxicos son particularmente peligrosos, incluso en pequeñas cantidades. Muchos trabajadores agrícolas mueren y muchos más son envenenados o lesionados cada año a causa de la penetración de esas sustancias en el cuerpo. Las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (inhalación), la piel (absorción cutánea) y el aparato digestivo (ingestión) (OIT, 1993).

Inhalación. Cuando los productos químicos destinados a la agricultura adoptan la forma de gases, gotitas finas de pulverización, polvo, emanaciones y humo, es más probable que penetren en los pulmones

con la respiración. Los gases se mezclan con el aire. Otros productos tienden a permanecer suspendidos en la atmósfera durante cierto tiempo después de ser emitidos, por ejemplo, por la pulverización. A menudo esas partículas son tan pequeñas y están tan dispersas que no se pueden ver. Se sabe que la pulverización de productos agroquímicos sin precauciones adecuadas es una de las causas comunes del envenenamiento por inhalación. Los que utilizan fumigantes y gases corren un particular peligro de envenenamiento por inhalación (OIT, 1993).

Absorción cutánea. Es una de las vías de envenenamiento más corrientes. Los plaguicidas actúan contra las plagas y las destruyen atravesando la piel del insecto o la superficie de plantas que se consideran malas hierbas. Por consiguiente, esas sustancias pueden atravesar fácilmente la piel humana intacta, si se deja que lo hagan. Algunos productos compuestos son especialmente peligrosos si, además de ser tóxicos, contienen disolventes penetrantes como queroseno, productos derivados del petróleo o xileno, que pueden atravesar las ropas de trabajo sin que se dé cuenta el trabajador. Cuando se trabaja en un ambiente caluroso que favorece la dilatación de los poros de la piel, el peligro es aún mayor, porque la absorción cutánea es más rápida; lo mismo ocurre cuando hay cortes, lesiones superficiales o enfermedades de la piel. Además, muchos productos veterinarios son sustancias químicas que pueden ser fácilmente absorbidas a través de la piel (OIT, 1993).

Ingestión. La higiene deficiente o prácticas incorrectas son a menudo la causa de contaminación de los labios y la boca o de que se ingieran accidentalmente productos agroquímicos. Entre las causas más frecuentes cabe citar el no lavarse adecuadamente antes de las comidas y el fumar durante el trabajo. Otro hábito incorrecto es el de tratar de limpiar la boquilla bloqueada de un pulverizador colocándosela entre los labios y soplarla. En algunos países los plaguicidas y los productos veterinarios se trasiegan de grandes contenedores adecuadamente etiquetados a botellas sin etiquetas destinadas a la venta. Posteriormente, éstas pueden confundirse con bebidas no alcohólicas

y consumirse. Estas prácticas deben prohibirse. Una sustancia tóxica puede causar la muerte incluso en cantidades mínimas si se ingiere de esta manera. Las sustancias tóxicas inhaladas pueden ingerirse al tragar la saliva contaminada (OIT, 1993).

Otras formas de contaminación. Muchos productos agroquímicos ocasionan efectos nocivos localizados al entrar en contacto con la piel o con los ojos, aun si no son absorbidos. Entre éstos cabe mencionar algunos plaguicidas, ácidos fuertes como el sulfúrico, y álcalis fuertes como la soda cáustica. En ocasiones, los productos veterinarios también provocan problemas cuando su utilización entraña la tarea complementaria de controlar al animal que se está tratando. Puede producirse por accidente la autoinyección o el rasgado de la piel con una aguja. Estos accidentes pueden causar graves efectos nocivos localizados, según el grado de penetración en la piel (OIT, 1993).

Clasificación toxicológica

Fitosanitarios de uso agrícola. Según la Resolución N° 2196 del año 2000, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) estableció para los productos fitosanitarios de uso agrícola la clasificación toxicológica presentada en las instrucciones para el participante de la práctica, que concuerda con la Organización Mundial de la Salud (OMS) (OIT, 1993).

Higiene personal

La higiene personal tiene por objeto mantener el cuerpo limpio y no dejar que ningún elemento nocivo permanezca en él durante un largo período, ya que puede ser absorbido por la piel. Es igualmente importante evitar respirar o ingerir cantidades pequeñas e incluso insignificantes de productos agroquímicos, debido a sus efectos nocivos sobre la salud (OIT, 1993).

Las normas básicas de higiene personal al utilizar productos agroquímicos, de acuerdo con la OIT (1993), son las siguientes:

- Evitar la exposición a productos agroquímicos, siguiendo prácticas correctas y utilizando ropa y equipo de protección cuando sea necesario.

Conozcamos el manejo eficiente de *Rhynchophorus palmarum*

- Lavar minuciosamente las partes expuestas del cuerpo después del trabajo, antes de comer, beber o fumar, y después de utilizar el retrete o es-cusado.
- Examinar el cuerpo con regularidad para asegurarse de que la piel está limpia y en buen estado de salud.
- Proteger cualquier parte del cuerpo en la que haya cortes o inflamaciones.
- Evitar la autocontaminación en todo momento, particularmente cuando se está descontaminando o retirando la ropa protectora.
- No utilizar nunca prácticas poco seguras, como soplar por las boquillas de los pulverizadores para desbloquearlas (utilizar siempre una sonda blanda).
- No llevar artículos contaminados como trapos sucios, herramientas o boquillas de repuesto en los bolsillos de las prendas de vestir personales.
- Retirar y lavar a diario por separado toda ropa de protección personal contaminada.

Utilización de equipo de protección personal

deben estar fabricados, por ejemplo, neopreno, nitrilo o butilo. Análogamente, se pueden enumerar los elementos del equipo de protección respiratoria prescritos y el cuidado necesario para su mantenimiento. A continuación se dan ejemplos de prendas de vestir protectoras y se muestran las prendas y el equipo necesarios cuando se trabaja con productos agroquímicos sumamente tóxicos (OIT, 1993).

Ejemplos de equipo de protección personal

Gafas (para la protección de los ojos)

La mayoría de los daños en los ojos son permanentes. Por tanto, es vital protegerlos en situaciones peligrosas. Las gafas de protección sólo proporcionan protección para los ojos. Las pantallas faciales proporcionan protección para toda la cara (OIT, 1993).

Protección de la cabeza

La cabeza se puede proteger con una única prenda o como parte de un mono o de una careta con capucha. La ventaja de esa prenda combinada es que garantiza la protección del cuello e impide que los productos agroquímicos se derramen sobre la capucha y se ensucie la ropa de trabajo que se lleva debajo (OIT, 1993).

Guantes

Los guantes son necesarios cuando se manipulan sustancias agroquímicas concentradas, particularmente plaguicidas. Es muy común que éstas sean absorbidas a través de la piel o que le causen quemaduras. Deben tener por lo menos 0,4 mm de espesor, sin perder flexibilidad para tareas manuales y sencillas como la apertura de recipientes o el cambio de boquillas (OIT, 1993).

Mascarilla de protección respiratoria

Las mascarillas de protección respiratoria pueden cubrir la mitad del rostro, la nariz y la boca o toda la cara, es decir, la nariz, la boca y los ojos. Su función estriba en impedir que se respiren sustancias agroquímicas peligrosas. Un dispositivo de filtración de la mascarilla suprime las sustancias peligrosas por absorción, adsorción o simple filtración (OIT, 1993).

Protección de la cabeza, los ojos y la cara

Se debe llevar una careta que cubra la totalidad de la frente y del rostro hasta debajo de la mandíbula para protegerse contra salpicaduras accidentales de líquidos peligrosos mientras se abren los recipientes o se vierte el líquido. Se deben llevar gafas de protección no ahumadas cuando se manipulan polvos o gránulos (OIT, 1993).

Ropa y equipo protectores para trabajar con sustancias químicas altamente tóxicas

Son prendas de vestir personales que se llevan en el trabajo, mientras se utilizan productos agroquímicos, en el presente caso. Incluyen prendas como las camisas, los pantalones, las faldas, los calcetines y los zapatos o botas. En numerosas ocasiones las prendas de vestir serán la principal cobertura de la piel, por ejemplo, cuando se utilizan productos de escaso riesgo aplicados para el tratamiento de animales. Las prendas de trabajo utilizadas cuando se manipulan sustancias agroquímicas deben mantenerse siempre limpias, lavándolas inmediatamente después de utilizarlas (OIT, 1993).

Almacenamiento y eliminación de envases

Almacene los productos fitosanitarios sellados, en su envase original; en una bodega fresca, seca, segura, bien ventilada, en un área restringida para este tipo de productos, separados de alimentos para el ganado, semillas y otros vegetales. Manténgalos retirados del calor y del fuego (OIT, 1993). Almacene los productos en un lugar seguro y bien ventilado, fuera del alcance de los niños y personas no responsables (OIT, 1993).

En algunas situaciones es necesario eliminar sin peligro los productos agroquímicos almacenados. Es posible que ya no se necesiten o que estén caducados, o que se haya roto el embalaje o dañado el recipiente. Estos desechos de productos agroquímicos no deben nunca descartarse indiscriminadamente donde puedan causar riesgos para las personas, los animales, los cultivos, los abastecimientos de agua o el medio ambiente (OIT, 1993).

Se deben sellar y almacenar los envases parcialmente utilizados. Realice triple lavado de los envases vacíos, posteriormente destrúyalos para evitar que sean usados nuevamente, o entierrelos a lo menos a un metro de profundidad en terrenos de baja permeabilidad y lejos de cursos de agua y áreas de pastoreo, y se debe marcar el lugar utilizado para estos fines (OIT, 1993).

Identifiquemos los componentes de una bomba de espalda

La presión de la bomba de espalda se consigue al accionar la palanca en movimientos ascendentes – descendentes, lo que hace que el aire se comprima en la cámara de presión. Para mantener el nivel de presión con el pulverizador trabajando, es preciso accionar la palanca cada 5 a 15 pasos, según modelos y velocidad de avance.

Aprendamos a manejar las aplicaciones y los equipos con responsabilidad y cuidado

Preparando la mezcla. Algunos productos son de uso directo y no requieren dilución, otros están envasados en bolsas que se solubilizan en agua, liberando su contenido. Antes de la preparación de las soluciones de cualquier insecticida es imprescindible la lectura de las etiquetas; en ellas están descritas las instrucciones y recomendaciones de uso, como el objeto a tratar y el momento de aplicación. También indican la marca la composición del producto y la fecha de vencimiento. Finalmente describen las recomendaciones de los pasos a seguir en caso de accidentes.

Comenzando la tarea. Se debe utilizar protección adecuada para el rostro, las manos y el cuerpo. (Máscaras o anteojos, guantes, delantal). Al abrir envases y mojar los polvos, extremar las precauciones para evitar derrames y salpicaduras. A continuación se presentan algunas pautas para la preparación de las mezclas con insecticidas:

Los utensilios utilizados (probetas graduadas, baldes y embudos) deben estar debidamente marcados o etiquetados y sólo deben ser destinados a este fin.

Preparar la solución de insecticidas en lugares ventilados y no mezclarla con las manos.

- Conservar y entregar al médico la etiqueta del producto que generó la intoxicación.
- Si se tuvo contacto ocular con el producto químico, se deben lavar con agua limpia o suero fisiológico las zonas afectadas.
- En cambio, si el contacto fue por vía termal, se debe retirar la ropa y lavar la piel con agua y jabón.
- Si la contaminación fue por ingestión, no debe provocarse el vómito. No administrar leche, alcohol o antídoto. No impedir el vómito si ocurre espontáneamente.
- La capacitación permanente del personal es una práctica habitual que deben realizar las empresas agropecuarias y las aseguradoras de riesgos de trabajo, a fin de reducir el índice de accidentes al mínimo.

Recordemos que estamos trabajando con productos químicos, por ello ninguna prevención está de más.

Conozcamos los métodos de protección química de las palmas para prevenir el daño de *R. palmarum*

Los adultos de *R. palmarum* son atraídos a las palmas de aceite que presenten heridas ocasionadas durante las labores de mantenimiento como poda, platingo o durante la cosecha; así mismo, cuando están afectadas por la enfermedad PC o en casos donde se presentan altas poblaciones de este insecto, como ha ocurrido en la Zona Occidental palmera. Por lo anterior, una de las alternativas para prevenir el ataque de este insecto es la protección química de las palmas.

Protección de siembras nuevas

R. palmarum puede ocasionar daño severo a los nuevos cultivos de *E. guineensis* e híbridos interespecíficos (OxG), una vez se inicien las labores de mantenimiento como la poda sanitaria y la cosecha.

Estas labores del cultivo dejan expuesto tejido vegetal atractivo para los adultos de *R. palmarum*. Por esta razón, de manera preventiva, se deben proteger

los cortes mediante la aplicación de una solución de 500 cc de una solución que contenga Fipronil (1,0 cc producto/l de agua), Imidacloprid (2,0 cc producto/l de agua) o Carbaril (2g producto/l de agua) y un coadyuvante que impidan el daño de este insecto (Aldana *et al.*, en prensa).

Protección de palmas afectadas por la PC

Es en una herramienta complementaria para evitar el ataque del insecto a las palmas en las cuales se encuentran estados avanzados de la PC. La aplicación de 500 cc de una solución que contenga Fipronil (1,0 cc producto/litro de agua), Imidacloprid (2,0 cc producto/litro de agua) o Carbaryl (2 g producto/litro de agua) y un coadyuvante, en la zona del cogollo de las palmas enfermas, previene el ataque del insecto. Bajo las condiciones de Tumaco, este producto persiste en campo alrededor de 60 días (Yépez, 2008). El número y la frecuencia de las aplicaciones dependerán de los niveles de población de *R. palmarum* y del grado de recuperación que muestre la palma. El manejo de palmas afectadas por la PC se está realizando no sólo con insecticida sino también con aplicaciones de fungicidas y bactericidas, después de retirar el tejido afectado (Martínez *et al.*, 2008; Torres *et al.*, 2008); es parte fundamental del manejo de la enfermedad palma.

En la actualidad hay varios métodos de aplicación de insecticidas, utilizando recipientes plásticos de desecho o una bomba de espalda (Aldana *et al.*, en prensa).

Recipiente de desecho. Para aplicaciones en palma joven se utiliza un recipiente plástico de desecho de 1000 cc de capacidad. Este recipiente se sujeta a una vara de bambú o tubo de aluminio. Posteriormente se adiciona el producto, se dirige a la zona del cogollo y se hace la aplicación (Fuente: Aceites Manuelita S.A., Palmar El Borrego).

Para las aplicaciones en palma adulta se puede utilizar un recipiente plástico y una polea o una bomba de espalda modificada.

Recipiente y polea. Este método, diseñado en la Zona Central por Palmas Monterrey S. A., consiste en utilizar un recipiente plástico de desecho de 1000 cc

de capacidad y un tubo de aluminio de 25 cm de longitud, al cual se sueldan dos varillas de 10 cm de longitud. La primera atraviesa el recipiente plástico en la parte superior (boca); a la varilla superior se le adhiere una argolla por donde pasa una cuerda de longitud variable, la cual sujeta la parte inferior del recipiente. El tubo de aluminio se une a una antena, posteriormente se adiciona el producto en el recipiente y se eleva la antena, dirigiéndola a la zona del cogollo; finalmente se hala la cuerda para que el recipiente gire 180° y se aplica el producto (Fuente Palmeras Monterrey, Palmeras San Antonio).

Bomba de espalda adaptada. A una bomba de espalda de 20 litros se le hace una adaptación para la aplicación en palma adulta. Esta adaptación consiste en colocar una manguera de aproximadamente 10 m de longitud, entre el aguillón y el tanque. Finalmente, el extremo donde está el aguillón se sujeta a una vara o tubo liviano para realizar las aplicaciones (Fuente: Palmeras del Meta).

Este manejo químico se debe incluir dentro del programa de sanidad de cada plantación, con el fin de no permitir que estas palmas se conviertan en sitio de reproducción de *R. palmarum*, permitiendo que el proceso de recuperación en las mismas sea más viable y eficiente.

Conozcamos los sistemas de erradicación de palmas y su asociación con el desarrollo biológico de *R. palmarum*

La erradicación de palmas se ha convertido en un problema para la renovación de plantaciones, ya que genera un alto costo y una disminución de la producción durante el tiempo de renovación (Nazeeb *et al.*, 1995), además de problemas fitosanitarios por el mal manejo de los residuos de las palmas viejas, los cuales se convierten en focos del *R. palmarum* y de *Streptoglyphus aloeus* (Celis, 2000; Chinchilla, 1998).

Causas que llevan a tomar la decisión de erradicar una palma

como de manejo cultural (Celis, 2000). En Colombia los cultivos de palma muy viejos son generalmente plantaciones con materiales tipo Dura, que actualmente presentan producciones muy bajas, sumado a esto su potencial de extracción de aceite es también muy reducido, alrededor de 17%, en comparación con materiales mejorados que ofrecen más cantidad de fruto por hectárea y un potencial de extracción de 23 – 25% y a edades mucho más cortas (Reyes y Durán, 1996).

La altura de las palmas en plantaciones mayores de 25 años está alrededor de 14 m., haciendo casi imposible labores culturales como la cosecha, la poda y demás actividades a nivel de dosel (Reyes y Durán, 1996), lo cual disminuye la eficiencia de estas labores, aumentando los costos entre un 15 a 25%, en comparación con las mismas labores preestablecidas en palmas de 10 a 15 años (Reyes y Durán, 1996).

Criterios para la elección de un método de erradicación de palmas

Existen varias formas de erradicar las palmas viejas para sembrar nuevas palmas en lotes de renovación; cada una de ellas tiene ventajas y desventajas entre sí y una situación particular en cada plantación (Celis, 2000). Para la elección de un determinado sistema o método de erradicación se deben tener en cuenta aspectos como: técnicos, diseño de la plantación y costos de operación para la renovación.

Aspectos técnicos. Las regiones del país y del mundo tienen condiciones especiales que permiten o impiden la presencia o no de agentes patógenos que durante o después de la renovación pueden hacer variar las posibilidades de obtener mejores rendimientos futuros (Celis, 2000).

Presencia de enfermedades letales. En algunos lugares del mundo como Malasia e Indonesia, después de la renovación se han incrementado enfermedades letales, tal como *Fusariosis* (hongo del suelo), que causa daños severos en nuevas plantaciones, por lo cual se han debido tomar medidas severas, y por ello es necesaria la eliminación total de los troncos al momento de la erradicación; es una actividad imprescindible

si se desea tener éxito con el nuevo cultivo (Celis, 2000). Otro caso es *Ganoderma* sp., hongo que causa la muerte de palmas jóvenes en los cultivos de renovación, y que obliga a la eliminación completa del material de desecho, producto de la erradicación de las palmas (Celis, 2000).

En estos casos generalmente se utilizan alternativas que permiten ejecutar la labor de eliminación y reducir al máximo los desechos del proceso (estípites, coronas y hojas), para desfavorecer la presencia de estas enfermedades letales (Celis, 2000).

AR es otra de las enfermedades que tiende a agudizarse en plantaciones en proceso de renovación; se debe principalmente a la proliferación de insectos vectores como el *R. palmarum* y *Metamasius hemipterus* en los lotes de renovación, los cuales encuentran en los residuos las condiciones adecuadas para multiplicarse y cumplir su ciclo biológico, adquiriendo la enfermedad en estado larval y diseminándola como adultos entre los demás lotes (Escobar, 1987; Calvache *et al.*, 1995a).

Presencia de plagas. En Colombia existe el insecto plaga *Strategus aloeus* (Coleoptera: Scarabaeidae) que causa daños en las palmas jóvenes; su ciclo biológico se lleva a cabo en palmas muertas en proceso de descomposición y en troncos viejos de árboles (Celis, 2000). Según los niveles de población y la situación de la plantación, la presencia de esta plaga debe ser evaluada para tomar la decisión de qué hacer con los estípites de las palmas erradicadas (Celis, 2000). *R. palmarum* es otra de las plagas que se ve favorecida por la renovación de las plantaciones, ya que los adultos son atraídos por las sustancias volátiles que emanan las heridas o las plantas envenenadas al inicio de la fermentación y descomposición (Sánchez y Jaffé, 1999).

Diseño de plantación. La renovación ofrece la oportunidad de rectificar cualquier error que se haya cometido en el trazado de las carreteras, drenajes, etc. durante la siembra anterior. También ofrece la oportunidad de utilizar la última generación de materiales de siembra mejorados y las nuevas técnicas de agronomía y administración (Celis, 2000).

Costos de operación de la eliminación: dentro de los aspectos analizados a tener en cuenta, están los costos de operación de la eliminación; una vez evaluados cada uno de los anteriores aspectos sobre cada método de erradicación de palmas y teniendo en cuenta que no represente un riesgo técnico su implementación, se toma la mejor opción (Celis, 2000).

Identifiquemos los métodos de erradicación en palma de aceite

Erradicación química. Este método consiste en la introducción de productos químicos (herbicidas) dentro del estípite de las palmas para producir su muerte y posterior descomposición (Reyes y Duran, 1996). La introducción de estos productos puede hacerse mediante la perforación del estípite con brocas y taladros manuales o a gasolina, haciendo el número de perforaciones necesarias para inocular la dosis del producto químico a utilizar (Reyes y Duran, 1996). También puede hacerse mediante la introducción de la espada de la motosierra en forma inclinada, dando la profundidad y el ancho necesarios para aplicar la dosis del producto químico (Reyes y Duran, 1996).

Erradicación mecánica con motosierra. Consiste en eliminar las palmas cortándolas con motosierra; la labor se realiza haciendo primero un boquete hacia el lado que va a caer la palma; este boquete va hasta la mitad o el tercio del estípite, a una altura desde el suelo de 0,80 a 1,20 metros, dependiendo del operario. Luego se hace otro corte sencillo al lado contrario del boquete y se introduce un estaca o cuña, la cual se va empujando con su porra hasta lograr que la palma caiga hacia donde esté orientado el boquete (Celis, 2000).

Erradicación mecánica con excavadora. Consiste en la utilización de una excavadora a la cual se le modifica el cucharón, de tal forma que quede como una cuchilla, con la que se tumba la palma y posteriormente se pica en tajadas menores a 15 cm, las cuales se esparcen uniformemente en el lote. Luego de 24 horas, estos residuos son asperjados con un insecticida, con el fin de realizar un control de adultos de *R. palmarum* (Aldana *et al.*, en prensa).

Erradicación mediante quema. Consiste en prender fuego a las palmas en pie. Sin embargo, la quema completa es una operación costosa y toma mucho tiempo; se requieren de 5 a 6 quemas para que los residuos de la palma queden totalmente destruidos. Toda la operación de desmonte y quema puede tomar de 5 a 6 meses, o aun más si se presentan interferencias por lluvias (Nazeeb *et al.*, 1995).

Relacionemos los tipos de erradicación con el comportamiento del insecto plaga

Erradicación química. La velocidad y las características del secamiento de las palmas inyectadas con herbicida dependen del ingrediente activo y de la dosis utilizada para la erradicación. Estudios realizados por Cenipalma (2008) han demostrado que la erradicación con Glifosato, con una dosis de 100 cc, acompañado o no de un insecticida sistémico, ocasiona un secamiento húmedo de las palmas, condición que genera aromas característicos de fermentación, los cuales atraen a los adultos del *R. palmarum*. Estos mismos estudios revelaron que la erradicación con MSMA en dosis de 100 cc en palma adulta y 80 cc en palma joven, producen un secamiento rápido y seco de la palma, lo que genera condiciones adversas para el desarrollo de *R. palmarum*. No obstante, si se utilizan dosis más bajas este insecto puede reproducirse en las palmas.

Erradicación con motosierra. Este tipo de erradicación favorece el desarrollo biológico de *R. palmarum*, ya que desde el momento en que es tumbada la palma, ésta comienza a emitir aromas que atraen a sus adultos. Este insecto encuentra en estos estípites las condiciones propicias para reproducirse y desarrollar todo su ciclo biológico. Además, como el proceso de descomposición es más lento, el insecto puede reproducirse por más de 18 meses, permitiendo la multiplicación de varias generaciones del insecto.

Erradicación con excavadora. Este tipo de erradicación es bastante efectivo en el manejo de *R. palmarum* si se hace correctamente, ya que elimina por completo el estípite y los posibles lugares donde se pudiese reproducir. Los trozos deben ser menores a

15 cm; en casos donde los cortes se han realizado de mayor tamaño, el insecto puede dar lugar a, al menos, una generación. Además, la aplicación de insecticida sobre los residuos homogéneamente distribuidos en el lote, después de 24 horas de picar la palma, ha sido un control eficiente sobre las poblaciones de adultos.

Erradicación mediante quema. Para que la quema de las palmas sea un método de erradicación eficiente, se tendrían que realizar varias quemas sobre la misma palma, para poder destruir por completo el estípite, lo que incrementaría significativamente los costos de la erradicación. En caso contrario, ésta solo afectaría los tejidos externos, dejando intacto los tejidos internos, los cuales se convertirán en nicho de reproducción de *R. palmarum* en cuanto se comiencen a descomponer.

Establezcamos el mejor método de erradicación para nuestra plantación

Dentro de las diferentes técnicas de erradicación de palmas, las cuales se diferencian entre sí por el método de acción, ya sea físico, químico y mecánico o en combinación de unos con otros (Reyes y Durán, 1996), las investigaciones realizadas por Cenipalma han determinado dos métodos de erradicación de palmas que reducen la reproducción de *R. palmarum*.

Erradicación química. Consiste en aplicar 100 cc del herbicida sistémico MSMA, mediante la inyección del producto al estípite. Para la aplicación del herbicida se debe tener cuidado con que los orificios queden sobre tejido funcional, para que sea eficaz; esto se puede verificar observando que el tejido que se saca al hacer el orificio esté sano o sea de color crema.

Erradicación mecánica. Consiste en la tumba de las palmas afectadas por la PC, con la ayuda de una excavadora a la que se le modifica la parte terminal del cucharón, de tal forma que quede como una cuchilla, con la cual se pica la totalidad de la palma en tajadas de menos de 15 cm de espesor, y los residuos se esparcen de manera homogénea en el terreno.

Los demás métodos de erradicación son propensos a convertirse en focos de reproducción de *R. palmarum*.

Práctica 1

Identifiquemos el mejor diseño de trampa para la captura de *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar la trampa más eficiente para la captura de *R. palmarum*.

Orientaciones para el facilitador

Con base en los diferentes tipos de trampa que se utilizan, dos semanas antes de realizar esta práctica se deben fabricar y ubicar en campo distanciadas 100 m una de otra.

En el momento de iniciar la práctica, el facilitador debe:

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Pedir a los participantes que, de acuerdo con la formación de los grupos, realicen la evaluación de las trampas previamente ubicadas, separando hembras y machos.
- Verificar que todos los participantes estén interactuando en la evaluación de las trampas.
- Solicitar a los participantes que, según los resultados de la evaluación, determinen cuál es el mejor diseño de trampa.
- En una mesa redonda, discutir con los participantes los resultados de las evaluaciones.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes, para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Materiales para la fabricación de diferentes tipos de trampas.

- Melaza.
- Caña cortada en trocitos.
- Feromona sintética de agregación.
- Cuchillos.
- Marcadores.
- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Transporte a los lotes donde se encuentren ubicadas las trampas.
- Guantes plásticos.
- Recipientes plásticos de diferente capacidad.
- Tablas o libretas de apuntes.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Guía de trampas utilizadas en las diferentes zonas palmicultoras

Para la práctica se pueden utilizar los diferentes diseños de trampa, incluida la propuesta por Cenipalma, con o sin feromona, con o sin cebo vegetal, solo caña, solo melaza, dependiendo de las condiciones y necesidades de cada una de las zonas o subregiones palmeras.



Conozcamos el manejo eficiente para *Rhynchophorus palmarum*



Trampas de diferente capacidad y con ventanas grandes.

Instrucciones para el participante



Localizar las trampas a evaluar, previamente ubicadas en campo.



Contar los insectos que fueron capturados y hacer la diferenciación entre hembras y machos.

Hoja de trabajo

Tipo de trampa	Nº de machos	Nº de hembras	Nº total de individuos	Observaciones

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma tal que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación del mejor diseño de trampa?
- ¿Alguien quiere comentar algo sobre el diseño de trampa más efectivo?
- ¿Por qué cree usted que se considera esta trampa como la más efectiva?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Cuál fue la relación de hembras y machos en los insectos capturados?
- ¿Qué falencias identifican en las trampas que tuvieron bajas capturas?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 2

Elaboremos la mejor trampa para la captura de *R palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

-

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Efectuar una presentación para indicarle al auditorio los criterios básicos de la fabricación de trampas para la captura de *R. palmarum*.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo del número de asistentes.
- Elaborar una trampa frente al auditorio, de manera demostrativa.
- Facilitar los materiales necesarios para que, por grupos o individualmente, dependiendo de la disponibilidad de materiales, elaboren una trampa siguiendo los pasos sugeridos en la guía.
- Después de que cada grupo haya elaborado sus trampas, rotarlas por los diferentes grupos, para que evalúen la correcta elaboración de las trampas de sus compañeros.
- Discutir los resultados de esta evaluación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes, para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Recipientes plásticos (pimpinas) de 20 litros de capacidad.
- Recipientes plásticos de 600 cc (botellas de gaseosa o agua).
- Cautín.
- Alicates.
- Cuchillos.
- Alambre inoxidable de 12.
- Lona sintética o costal.
- Marcador.
- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.

- Tablas o libretas de apuntes.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar las fotografías y leer la descripción de cada uno de los pasos para elaborar las trampas. Así tendrán un apoyo adicional para elaborar con éxito las trampas para la captura de *R. palmarum*, a las cuales hace referencia esta práctica.

La trampa está conformada por un recipiente plástico de 20 L, un recipiente de 600 cc como dispensador del cebo vegetal y una feromona sintética de agregación que sirve como atrayente para la captura del insecto. De esta manera se garantiza la recolección del mayor número de individuos a un menor costo y menos deterioro ambiental. En esta práctica se trabajará en el recipiente de la trampa y en el dispensador del cebo vegetal.

Pasos para la elaboración de la trampa para la captura de *R. palmarum*



Con un cuchillo o caudín hacemos cortes en la parte inferior y lateral de los recuadros.

Pasos para la elaboración del dispensador del cebo vegetal para la trampa de captura de *R. palmarum*



Recipiente plástico del dispensador del cebo vegetal.



Detalle de los orificios del dispensador del cebo vegetal.



Información de retorno

Le retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué problemas se encontraron durante la adecuación del recipiente de la trampa y del dispensador del cebo vegetal de la trampa para la captura de *R. palmarum*?
- ¿Alguien quiere comentar algo sobre el diseño de trampa más efectivo?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Qué recomendaciones se pueden sugerir para hacer más eficiente la construcción de las trampas?
- ¿Cómo cree usted que ayuda la utilización de la lona, en la eficiencia de las trampas?
-

Hoja de trabajo

Nombre del grupo	Observaciones	Recomendaciones

Práctica 3

Aprendamos a preparar adecuadamente trampas para la captura de *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Preparar las trampas para *R. palmarum*, bajo los criterios técnicos de eficiencia del cebo en condiciones específicas y vida útil de las feromonas.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Efectuar una presentación para indicarle al auditorio los criterios básicos de la preparación de trampas para la captura de *R. palmarum*.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo del número de asistentes.
- Preparar una trampa frente al auditorio, a modo de demostración.
- Facilitar los materiales necesarios para que por grupos o individualmente, dependiendo de la disponibilidad de materiales, preparen una trampa siguiendo los pasos sugeridos en la guía.
- Cuando cada grupo haya preparado sus trampas, rotarlas entre los diferentes grupos, para que evalúen su correcta preparación por parte de sus compañeros.
- Discutir los resultados de esta evaluación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Trampas elaboradas previamente.
- Cuchillos o machetes.
-

- Agua.
- Caña picada en trocitos.
- Feromona sintética de agregación.
- Alambre N° 8.
- Marcador.
- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Tablas o libretas de apuntes.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía, detallar paso a paso las indicaciones para preparar las trampas y leer la descripción de cada uno de los pasos. Así tendrán un apoyo adicional para preparar con éxito las trampas para la captura de *R. palmarum*, a las cuales se refiere la práctica.

Pasos para la preparación del dispensador del cebo vegetal para la trampa de captura de *R. palmarum*

Al dispensador previamente elaborado en la práctica anterior le agregamos 100 g de caña de azúcar de buena calidad (jugosa), en trozos pequeños.





Apariencia final del dispensador Kairomonal preparado y listo para instalar.

Pasos para la preparación de la trampa para la captura de *R. palmarum*



Hoja de trabajo

Nombre del grupo	Observaciones	Recomendaciones

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la preparación de las trampas?
- ¿Considera usted que se pueden utilizar fuentes alternativas a la caña y la melaza como cebo vegetal?
- ¿Cómo cree que actúa el dispensador del cebo vegetal utilizado en las trampas?
- ¿Por qué cree usted que la utilización de la feromona es realmente necesaria?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?
- ¿Cómo cree usted que actúan conjuntamente el cebo vegetal y la feromona sintética de agregación?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 1

Descubramos las mejores estrategias de trapeo en nuestra plantación.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Manejar eficientemente el sistema de trapeo, según las necesidades de su plantación.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.

- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Una vez conformados los grupos entregue la hoja de trabajo, que debe contener una pregunta abierta, relacionada con las estrategias de trapeo (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de terminar el ejercicio, discutir los resultados en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes, para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Analícemos este caso:

Si en nuestra plantación tenemos diferentes paisajes, los cuales nos han pedido que intervengamos con el trapeo masivo de *R. palmarum*, debido a la presencia de altas poblaciones de este insecto. Uno de los paisajes es un lote abandonado que presenta una alta incidencia de la PC. Además, tiene un lote de renovación, el cual corre el peligro de ser atacado por *R. palmarum*. ¿Cuál sería la estrategia de trapeo que usted utilizaría para cada caso? y ¿por qué?

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

Conozcamos el manejo eficiente de *Rhynchophorus palmarum*

- ¿Cómo le pareció el desarrollo del ejercicio?
- ¿Qué problemas encontró en la solución del ejercicio?
- Consideremos las características de los paisajes analizados en el ejercicio y su relación con el desarrollo de *R. palmarum*.

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 2

Manejemos adecuadamente el sistema de trampeo en nuestra plantación.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Planificar las labores de evaluación y cambio de las trampas, de tal forma que sea un ejercicio constante dentro de las actividades de la plantación.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Entregar la hoja de trabajo, que contendrá una pregunta abierta relacionada con la planificación de labores (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de que los participantes hayan terminado de responder el ejercicio, se discutirán los resultados en una mesa redonda.
-

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Analicemos este otro caso:

Si un operario de campo, encargado de la evaluación de las trampas y del cambio del cebo vegetal de las trampas cada ocho días, tiene un rendimiento de 20 trampas al día y trabaja cinco días a la semana, ¿cuántos operarios necesita para el manejo del trampeo, si la plantación cuenta con 200 trampas instaladas? y ¿por qué?

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo del ejercicio?
- ¿Qué problemas encontró en la solución del ejercicio?
- ¿Cuál cree usted que es el rendimiento de un operario al evaluar las trampas dentro de su plantación?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 4

Tomemos conciencia del peligro de trabajar con productos químicos.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Trabajar con productos químicos de manera responsable con su salud y con el medio ambiente, manipulándolos de acuerdo con los estándares de seguridad.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio.
- Realizar una presentación en la que se den a conocer las formas cómo las sustancias químicas entran a nuestro cuerpo.
- Posteriormente a esta presentación, pedir a los participante que conformen grupos de a cuatro personas.
- Una vez conformados los grupos, entregar a cada grupo un recipiente de un producto químico de diferente categoría toxicológica.
- Hacer entrega de una hoja de trabajo en la que se presenta una serie de preguntas, cuyas respuestas se encuentran en cada uno de los recipientes, los cuales se irán rotando entre cada uno de los grupos.
- Discutir en una mesa redonda el resultado de este ejercicio, en el que se aclaran dudas con respecto al tema.
- Realizar una práctica de tripe lavado de los recipientes que contenían los agroquímicos.
- Realizar una presentación de los implementos mínimos de seguridad que se deben manejar durante la manipulación de insumos agrícolas.
- Colocar en una mesa los diferentes implementos de protección con un número que los identifique.
- Pedir a los participantes que describan en la hoja de trabajo las características principales de cada uno de los implementos de seguridad.
- Discutir los resultados de esta caracterización en una mesa redonda al finalizar la jornada.
- Realizar una presentación y un ejercicio a modo de demostración de la forma adecuada de dosificar y preparar los productos para realizar su aplicación.

- Para realizar estas prácticas de preparación de productos no es necesario trabajar con productos químicos directamente; se puede teñir un litro de agua con un colorante para simular los contenidos químicos.
- Entregar a cada grupo un litro de agua con colorante y pedir que realice una mezcla bajo una dosis de 1cc por litro, en una bomba de espalda de 20 litros.
- La preparación de esta mezcla debe ser supervisada por el capacitador, para poder corregir errores en el mismo instante en que se cometan.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes, para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Área de lavado donde se pueda trabajar con agroquímicos.
- Envases de productos químicos con etiquetas de diferentes categorías toxicológicas.
- Envases de productos químicos vacíos.
- Diferentes implementos de protección.
- Colorante artificial (de fresco en polvo).
- Recipientes plásticos de forma similar a los envases de agroquímicos.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía, detallar paso a paso cada una de las indicaciones de cómo pueden entrar las sustancias tóxicas en nuestro organismo. Leer la descripción de cada una de las posibilidades le ayudará a tener mayores precauciones.

Cómo pueden penetrar las sustancias peligrosas en el cuerpo:

Inhalación



Cuando los productos químicos destinados a la agricultura adoptan la forma de gases, gotitas finas de pulverización, polvo, emanaciones y humo, es más probable que penetren en los pulmones con la respiración. Los gases se mezclan con el aire.

Absorción cutánea



Es una de las vías de envenenamiento más corrientes. Los plaguicidas actúan contra las plagas y las destruyen atravesando la piel del insecto o la superficie de plantas que se consideran malas hierbas. Por consiguiente, esas sustancias pueden atravesar fácilmente la piel.

Ingestión



La higiene deficiente o prácticas incorrectas son a menudo la causa de contaminación de los labios y la boca, o de que se ingieran accidentalmente productos agroquímicos. Entre las causas más frecuentes cabe citar el no lavarse adecuadamente antes de las comidas y el fumar durante el trabajo.

Otras formas de contaminación

Muchos productos agroquímicos ocasionan efectos nocivos localizados al entrar en contacto con la piel o con los ojos, aun si no son absorbidos. Entre éstos cabe mencionar algunos plaguicidas, ácidos fuertes como el sulfúrico y álcalis fuertes como la soda cáustica.

Clasificación toxicológica

Fitosanitarios de uso agrícola: según la Resolución N° 2196 del año 2000, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) estableció para los productos fitosanitarios de uso agrícola, la siguiente clasificación toxicológica que concuerda con la de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

LD 50 (dosis letal media) aguda en ratas

(mg/kg de peso vivo)

Categoría	Por vía oral		Por vía dermal	
	Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
I a Sumamente peligroso	5 o menos	20 o menos	10 o menos	40 o menos
I b Muy peligroso	Más de 5 hasta 50	Más de 20 hasta 200	Más de 10 hasta 100	Más de 40 hasta 400
II Moderadamente peligroso	Más de 50 hasta 500	Más de 200 hasta 2.000	Más de 100 hasta 1.000	Más de 400 hasta 4.000
III Poco peligroso	Más de 500 hasta 2.000	Más de 2.000 hasta 3.000	Más de 1.000	Más de 4.000
IV Normalmente no ofrece peligro	Más de 2.000	Más de 3.000	-	-

Eliminación de envases

Sellar y almacenar los envases parcialmente utilizados. Realice un triple lavado de los envases vacíos, posteriormente destrúyalos para evitar que sean usados nuevamente, o entiérrelos al menos a un metro de

profundidad en terrenos de baja permeabilidad y lejos de cursos de agua y áreas de pastoreo. Debe marcarse el lugar utilizado para estos fines.

Triple lavado de envases vacíos



Agregue agua hasta 1/4 de la capacidad del envase.



Cierre el envase; agite durante 30 segundos.



Vierta el agua del envase en el equipo pulverizador.



Perfore el envase para evitar su reutilización.

Hoja de trabajo N° 1

Nombre del producto	Preguntas	Respuestas
2	¿Nombre comercial? ¿Ingrediente activo? ¿Categoría toxicológica? ¿Descripción de pictogramas? ¿Qué hacer en caso de emergencia? ¿Fecha de vencimiento?	
4	¿Nombre comercial? ¿Ingrediente activo? ¿Categoría toxicológica? ¿Descripción de pictogramas? ¿Qué hacer en caso de emergencia? ¿Fecha de vencimiento?	



Equipo de protección personal

Gafas para la protección de los ojos

La mayoría de los daños en los ojos son permanentes. Por tanto, es vital proteger los ojos en situaciones peligrosas. Las gafas de protección sólo proporcionan protección para los ojos. Las pantallas faciales proporcionan protección para toda la cara.



Protección de la cabeza

La cabeza se puede proteger con una única prenda o como parte de un mono o de una careta con capucha. La ventaja de esa prenda combinada es que garantiza la protección del cuello e impide que los productos agroquímicos se derramen sobre la capucha y se ensucie la ropa de trabajo que se lleva debajo.

Protección de la cabeza, los ojos y la cara

Se debe llevar una careta que cubra la totalidad de la frente y del rostro hasta debajo de la mandíbula, para protegerse contra salpicaduras accidentales de líquidos peligrosos mientras se abren los recipientes o se vierte el líquido.



Guantes

Los guantes son necesarios cuando se manipulan sustancias agroquímicas concentradas, particularmente plaguicidas. Es muy común que éstas sean absorbidas a través de la piel o que le causen quemaduras.

Mascarilla de protección respiratoria

Hoja de trabajo N° 2

Implemento	Descripción	Modo de uso

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas se encontraron en el reconocimiento de los recipientes que contienen los agroquímicos?
- ¿Alguien tiene experiencias desagradables con la utilización de agroquímicos y que nos quiera comentar su experiencia?
- ¿Estos incidentes se habrían evitado si se hubiesen utilizado los implementos de protección necesarios?
- ¿Cree usted que la práctica referente al manejo de agroquímicos es de importancia?
- ¿Alguien tiene alguna duda?
- ¿Consideran ustedes que el tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 5

Identifiquemos las funciones de los componentes de una bomba de espalda para la aplicación de productos químicos.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar las características de los equipos utilizados en la aplicación de productos químicos, bajo criterios de reconocimiento y cuidado de los mismos.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Efectuar una presentación para indicarle a los participantes las partes básicas dentro de los equipos de aplicación.
- Acompañar esta presentación con la demostración de una bomba de espalda en la cual muestra a los participantes cada una de las partes de su funcionamiento y manejo.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Sobre una mesa, colocar diferentes componentes de las bombas, para que los participantes los identifiquen de acuerdo con las recomendaciones de la hoja de trabajo.
- Discutir los resultados de esta evaluación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar los conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Aula donde se pueda realizar la presentación.
- Bombas de espalda.
- Mesa para ubicar las partes del equipo.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía, detallar cada uno de los componentes del equipo de aplicación y leer la descripción de cada una de sus partes. Así tendrán un apoyo adicional para realizar con éxito el reconocimiento de los equipos.

Identifiquemos la función de los diferentes componentes de la bomba de espalda.



1. Amplio filtro en la empuñadura de la lanza.
2. Fijador de la manila de paso.
3. Manguera con tuercas, sin abrazaderas.
4. Fijador de palanca, lanza y brazo, para facilitar el transporte y almacenamiento.
5. Amplia boca de llenado. Tapa con válvula antigoteo.
6. Correas dirigidas, resistentes, ajustables y no corrosivas.
7. Tuerca guía con arandela de cierre y lubricación.
8. Palanca de accionamiento con mango ergonómico.
9. Filtro de llenado con indicador de contenido.
10. Indicador exterior de nivel de litros y galones USA.
11. Cámara de presión de gran capacidad y alta resistencia.
12. Lanza de latón cromado.
13. Agitador mecánico con dispositivo para montar la válvula de cierre.
14. Retén de caucho.
15. Reversible ambidiestro.
16. Bolas de acero inoxidable en la válvula y la camisa.
17. Depósito resistente, con asa, ligero y con forma ergonómica, gracias al separador de espalda. Refuerzo interior del depósito mediante una costilla estructural.
18. Base completa, antichoque y anticorrosivo.
19. Récord para el acoplamiento de accesorios.
20. Boquilla cónica regulable.
21. Portaboquillas
22. Filtro de la bomba

Hoja de trabajo

Nombre de la parte	Descripción	Modo de uso

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de los componentes de los equipos?
- ¿Qué problemas ha tenido con el manejo de equipos de aplicación?
- ¿Estos problemas se hubieran solucionado si se hubiesen tenido nociones del funcionamiento?
- ¿Fue útil realizar el reconocimiento de las partes de la bomba de aplicación?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 6

Conozcamos los métodos de protección química de la palma de aceite para prevenir el daño de *R. palmarum*.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Manejar eficientemente los equipos de aplicación de los productos químicos, para el manejo de *R. palmarum*, tanto en la parte operativa como en el cuidado de los mismos.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.

- Efectuar una presentación para indicarle al auditorio los métodos de aplicación de productos a la zona del cogollo.
- Realizar, a modo de exhibición, la elaboración de extensiones para la aplicación a la zona del cogollo y las modificaciones a las bombas.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Solicitar a los participantes que realicen las modificaciones a las bombas.
- Aplicar con estos equipos el colorante o el producto a la zona del cogollo, de acuerdo con la metodología.
- Discutir los métodos de aplicación en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes, para aclarar los conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Aula para la presentación.
- Bombas de espalda.
- Recipientes de desecho de un litro.
- Manguera plástica.
- Cuerda de nylon.
- Alambre inoxidable.
- Varas de bambú o de aluminio.
- Libreta de apuntes.
- Lápiz o lapicero.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía, detallar cada una de las técnicas de aplicación de productos al cogollo, determinar sus componentes y leer la descripción de cada uno. Así tendrán un apoyo adicional para realizar con éxito el reconocimiento de las técnicas.

Métodos de aplicación de productos al cogollo



Recipiente y polea: consiste en utilizar un recipiente plástico de desecho de 1000 cc de capacidad y un tubo de aluminio de 25 cm de longitud al cual se sueldan dos varillas de 10 cm de longitud. La primera atraviesa el recipiente plástico en la parte superior (boca); a la varilla superior se le adhiere una argolla por donde pasa una cuerda de longitud variable, la cual sujeta la parte inferior del recipiente. El tubo de aluminio se une a una antena, posteriormente se adiciona el producto en el recipiente y se eleva la antena dirigiéndola a la zona del cogollo; finalmente se hala la cuerda para que el recipiente gire 180° y se aplica el producto.





Bomba de espalda de 20 litros con lanza retráctil: consiste en una bomba con una lanza retráctil que puede alcanzar los 7 m de altura, en cuyo extremo superior se encuentra la boquilla de aspersión para realizar las aplicaciones.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo de la práctica?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la aplicación a la zona del cogollo?
- ¿Alguien tiene o conoce otro método para aplicar estos productos al cogollo?

- ¿Qué experiencia tiene sobre la aplicación de productos a palmas altas?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 3

Establezcamos y manejemos correctamente los cronogramas de aplicación de los productos.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Establecer cronogramas de aplicación de los productos químicos, de tal forma que sea lo más eficiente posible y que abarquen las áreas problema dentro de la plantación.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Cuando los grupos estén formados, entregar la hoja de trabajo, la cual contendrá una pregunta abierta relacionada con la planificación de labores (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de que hayan terminado de responder el problema, discutir los resultados en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Analicemos este otro caso:

La aplicación de productos químicos a la zona del cogollo para evitar la reproducción de *R. palmarum*, debe realizarse cada dos meses sobre palmas con síntomas de PC, esto con el fin de disminuir la presión de la plaga y favorecer su recuperación. Teniendo en cuenta el anterior enunciado, ¿cuáles serían las próximas fechas de aplicación de un lote que fue intervenido el 15 de febrero de 2009?

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Alguien tiene alguna duda sobre la importancia de ser constantes en los manejos de aplicación de insecticidas a la zona del cogollo?
- ¿Cómo le pareció el desarrollo del ejercicio? ¿Quizás podríamos formular un ejercicio con su ayuda?
- ¿Creen ustedes que la protección de estas palmas afectadas con PC es realmente necesaria?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 4

Cuáles son las causas que llevan a tomar la decisión de erradicar una palma.

Objetivo

- Identificar los motivos que llevan a tomar la decisión de erradicar las palmas de aceite.

Orientaciones para el facilitador

- Realizar una presentación en la que se identifiquen las razones que llevan a tomar la decisión de erradicar las palmas.
- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Cuando los grupos estén formados, entregar la hoja de trabajo, la cual contendrá una pregunta abierta relacionada con los motivos que llevan a tomar la decisión de erradicar las palmas de aceite (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de que hayan terminado de responder la pregunta, discutir los resultados en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Lápiz o lapicero.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones para el participante

Analicemos el siguiente caso:

¿Cuál de los siguientes factores se considera como una razón de fuerza para tomar la decisión de erradicar nuestras palmas? y ¿por qué?

1. Daño en raíces ocasionado por *Sagalassa valida* mayor al 10%.
2. Plantación de más de 25 años con materiales Dura y palmas de más de 10 m de altura.
3. Lotes abandonados por presentar alta incidencia de la PC y en estados avanzados de la enfermedad.

4. Palmas con AR.
5. Palmas con la PC con severidad superior a 3.
6. Palmas muertas por el ataque de *R. palmarum*.
7. Palmas de dos años con ataque de *S. aloeus*.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Considera que el ejercicio estuvo acorde con la solución de sus inquietudes?
- ¿Qué otro criterio consideraría usted que puede justificar la decisión de erradicar?
- ¿Qué problemas se encontraron durante la identificación de las causas que llevan a tomar una decisión de erradicación?
- ¿Alguien tiene alguna duda sobre las causas que llevan a tomar una decisión de erradicación?
- ¿Qué métodos de erradicación conocen o implementan en sus plantaciones?
- ¿El tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 5

Identifiquemos los métodos de erradicación de la palma de aceite.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Manejar el concepto de cada uno de los métodos de erradicación de palmas.

Orientaciones para el facilitador

- Realizar una presentación en la que se identifiquen cada uno de los métodos de erradicación de palmas.
- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo de la cantidad de asistentes.
- Entregar la hoja de trabajo, la cual debe contener una pregunta abierta relacionada con los diferentes métodos de erradicación de la palma (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de terminar de responder las preguntas, discutir los resultados en una mesa redonda.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar los conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Hojas de trabajo.
- Lápiz o lapicero.

Instrucciones para el participante

Actividad de caracterización.

Describa las características de los diferentes métodos de erradicación de palmas y sugiera usted cuál de ellos es el más conveniente según la problemática de *R palmarum*.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de

observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo les pareció el desarrollo del ejercicio? ¿Me ayudarían a formular un ejercicio quizás más entendible?
- ¿Alguien conoce algún otro método de erradicación de palmas?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Alguien tiene alguna duda sobre los métodos de erradicación?
- ¿El tiempo asignado para el desarrollo de la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 7

Relacionemos los tipos de erradicación con el comportamiento del insecto.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Establecer la relación que tienen cada una de las prácticas de erradicación de palmas, con el comportamiento de la plaga.

Orientaciones para el facilitador

Al iniciar la práctica:

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo del número de asistentes.
- Con la ayuda de un operario de campo, equipado con una motosierra y un palín, realizar muestreos destructivos de palmas erradicadas con distintos métodos, diligenciando las hojas de trabajo.
- Verificar que todos los participantes estén interactuando en la evaluación de las palmas.
- Solicitar a los participantes que, según los resultados de la evaluación, determinen cuál es el mejor método de erradicación.
- En una mesa redonda, discutir con los participantes los resultados de las evaluaciones.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar los conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Copia, para cada uno de los participantes, del desarrollo de las actividades.
- Operario de campo equipado con motosierra y un palín bien afilado.
- Cadena de motosierra y limas.
- Transporte hacia los lotes donde se encuentren las palmas erradicadas.
- Guantes plásticos desechables para cada participante.
- Tapabocas desechables para cada participante.
- Recipientes plásticos para recolección de individuos.

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben observar la fotografía, para detallar cada uno de los pasos correspondiente a los métodos de erradicación de palmas y leer la descripción de cada uno. Así

tendrán un apoyo adicional para establecer con éxito la relación entre el sistema de erradicación y el comportamiento de la plaga.

Procedimiento de uso de MSMA en erradicaciones de palma de aceite adulta

Materiales

Herbicida MSMA, motosierra, taladro o punzón, guantes y tapabocas.

Procedimiento



Retire las bases peciolares de la palma y haga dos perforaciones, a un metro desde la base del estípote, con un taladro de bronca 5/8, punzón o motosierra.

Realice los orificios o la incisión en el estípote con una inclinación de 45° hacia abajo, tangencialmente y de 10 a 15 cm de profundidad.

Aplique 100 cc de producto comercial, 50 cc por cada orificio.

Efectos de la aplicación en la palma



Los efectos directos sobre la palma se hacen evidentes a los cuatro días: los folíolos de las hojas bajas pierden brillo.

Un mes después de la aplicación, los folíolos se tornan cobrizos y las hojas bajas se secan completamente.

Después de dos meses de aplicación, las hojas se doblan dando la apariencia de una ruana.

Internamente se produce una mancha de color café o pardo ascendente.



Precauciones



Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- Considerando los costos de erradicación y los fitosanitarios, ¿qué método de erradicación implementaría en su plantación?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Alguien tiene alguna duda de la relación de *R. palmarum* con respecto a los métodos de erradicación?
- ¿Considera que se contó con el tiempo suficiente para el desarrollo de las actividades en esta unidad?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Ejercicio 6

Establezcamos el mejor método de erradicación para nuestra plantación.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Determinar cuál de los sistemas de erradicación es el más conveniente desde el punto de vista de la biología y los hábitos de *R. palmarum*.

Orientaciones para el facilitador

- Realizar una presentación en la que se identifiquen cada uno de los métodos de erradicación de palmas y su relación con el desarrollo biológico de *R. palmarum*.

- Compartir con los participantes los objetivos del ejercicio y de la práctica.
- Formar grupos de 4 a 5 personas, dependiendo del número de participantes.
- Cuando los grupos estén formados, entregar la hoja de trabajo, la cual contendrá una pregunta abierta relacionada con los diferentes métodos de erradicación de palma y su relación con el desarrollo biológico de *R. palmarum* (Puede ser una pregunta distinta a la sugerida en la hoja de trabajo, pero que se relacione con la problemática).
- Después de que los participantes hayan terminado de responder la pregunta, discutir los resultados en una mesa redonda en donde se establecerá cuál es el mejor método de erradicación, teniendo en cuenta el desarrollo biológico de *R. palmarum*.
- Entregar las copias de apoyo a los participantes para aclarar los conceptos y reforzar su conocimiento de los objetivos.

Recursos necesarios

- Auditorio.
- Hojas de trabajo.
- Lápiz o lapicero.

Instrucciones para el participante

Actividad:

Describe cada uno de los métodos de erradicación expuestos en la unidad y relaciónelos con el desarrollo biológico de *R. palmarum*. Con base en los resultados obtenidos en campo y de la interpretación que se dio en el auditorio, determinar para su plantación cuál sería el mejor método de erradicación.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de

Conozcamos el manejo eficiente de *Rhynchophorus palmarum*

observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Cómo le pareció el desarrollo del ejercicio? Quisiera que ustedes me ayudaran a formular un ejercicio similar.
- ¿Qué problemas se encontraron durante la determinación del mejor método de erradicación respecto a las condiciones de su plantación?
-

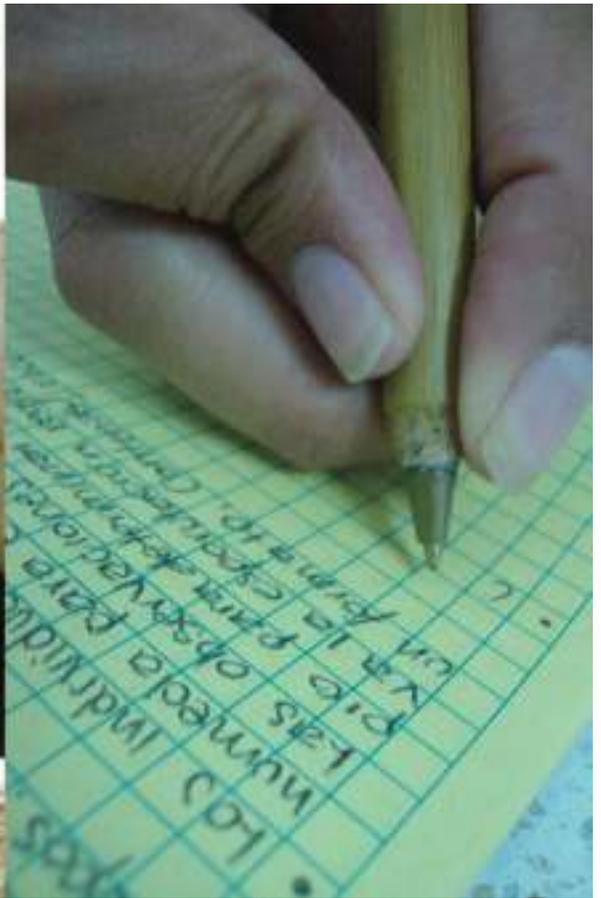
- ¿Alguien tiene alguna duda sobre el tema de la erradicación?
- ¿Identificaron algún problema adicional al simple hecho de determinar el sistema de erradicación?
- ¿Cómo les pareció el tiempo asignado para la práctica?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

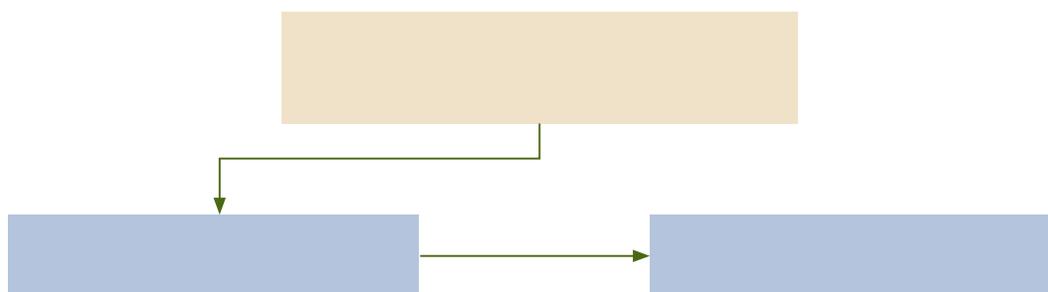
Referencias bibliográficas

- Aldana, R. C.; Aldana, J. A.; Moya, O. En prensa. *Biología, hábitos y manejo de Rhynchophorus palmarum*. Boletín técnico, Cenipalma. 60 p.
- Alpizar, F.; Fallas, M.; Oehlschlager, A.; González, L.; Chinchilla, C.; Bulgarelli, J. 2002. *Pheromone Mass Trapping of the West Indian Sugarcane Weevil and the American Palm Weevil (Coleoptera: Curculionidae) in Palmito Palm*. Florida Entomologist 85(3): 426-471.
- Arango, G.; Rizo, D. 1977. *Algunas consideraciones sobre el comportamiento de Rhynchophorus palmarum y Metamasius hemipterus en caña de azúcar*. Revista Colombiana de Entomología 3 (1-2): 23-28.
- Barreto, J. M. 1986. *Principales plagas y enfermedades del cocotero en Venezuela*. Rev. Coco y Palma 38: 14-20.
- Calvache, H., Guevara, L. A., Albañil, F. 1995a. *Anillo Rojo – Hoja Corta en palma de aceite*. Cenipalma. Boletín Técnico N° 9. 31 p.
- Calvache, H., Mora, T., Guevara, L. 1995b. *Anillo Rojo - hoja corta en palma de aceite. Tecnología disponible en Colombia*. En: XI Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. Barranquilla, junio 7 – 9, 1995. Rev. Palmas, 16 (No. Especial): 211 - 218.
- Celis, A. 2000. *La Renovación del Cultivo de Palma de Aceite. Una experiencia más de Indupalma S.A. en la Zona Central*. Revista Palmas (Colombia). 21 (No. Especial, tomo 1): 66 – 73.
- Cenipalma. 2008. *Informe anual de labores. Proyecto Manejo Integrado de Plagas*. 120 p.
- Cenipalma. 2004. *Informe anual de labores. Proyecto Manejo Integrado de Plagas*. 60 p.
- Cenipalma. 2000. *Rhynchophorus palmarum*. Studies of Synthetic Mixtures of Allelochemical Substances Acting in Combination with the Pheromone. En: New Technology of Pest Management Against Insect Pests of Oil Palm and Coconut Crops. Research on and Development of Selective Trapping Using Synthetic Attractants. Inco Project Erb 18CT 970 199.
- Cerda, H.; Hernández J. V.; Jaffé, K.; Martínez, R.; Sánchez, P. 1994. *Estudio olfatométrico de la atracción del picudo del cocotero Rhynchophorus palmarum (L.) a volátiles de tejidos vegetales*. Agr. Trop. 2: 203-215.
- Chinchilla, C. M.; Oehlschlager, C. A. 1992. *Capture of Rhynchophorus palmarum in Traps Baited with the Male-produced Aggregation Pheromone*. ASD - Oil Palm Paper, No. 5: 1 - 8.

- Chinchilla, C. 1988. *El síndrome del Anillo rojo-Hoja pequeña en palma aceitera y cocotero*. Boletín Técnico (2):4. Oil Palm Operations (Costa Rica). 125 p.
- Escobar. 1987. *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Goodey, 1960), agente causal del Anillo Rojo, sintomatología y control. Universidad de Guayaquil. Ecuador. Universidad de Guayaquil. Mimeografiado. 15 p.
- Genty, P. 1988. *Manejo y control de plagas en palma africana. VI Seminario sobre problemas fitopatológicos de la palma africana*. IICA, BID, Prociandino: 101-112. (Colombia).
- Griffith, R. 1987. *Red Ring Disease of Coconut Palm*. Plant Dis. 71(2): 193-196.
- Griffith, R. 1970. *Control of Red Ring Disease in Coconut*. Crop. Bul. Minis. Agric. Trinidad and Tobago 17: 1-3.
- Griffith, R. 1968a. *The Mechanism of Transmission of the Red Ring Nematode*. Journal of the Agricultural Society of Trinidad and Tobago, 3: 149 - 159.
- Griffith, R. 1968b. *The Relationship Between the Red Ring Nematode and the Palm Weevil*. J. Agric. Soc. Trinidad and Tobago 68(3): 342-356.
- Hagley, E. 1965b. *Tests of Attractants for the Palm Weevil*. J. Chem. Ecol. 58(5): 1002-1003.
- Hagley, E. 1965a. *On the Life History and Habits of the Palm Weevil Rhynchophorus palmarum*. L. Ann. Entomol. Soc. Am. 58(1): 22-28.
- Inta - Procadis, OIT. *Programa Internacional de Seguridad en las Sustancias Químicas*. Inta, Concepción del Uruguay, Manual para agroaplicadores.
- Jaffé, K.; Sánchez, P.; Cerda, H.; Hernández, J.; Jaffé, R.; Urdaneta, N.; Guerra, G.; Martínez, R.; Miras, B. 1993. *Chemical Ecology of the Palm Weevil Rhynchophorus palmarum (L.) (Coleoptera: Curculionidae): Attraction to Host Plant and to a Male Produced Aggregation Pheromone*. J. Chem. Ecol., 19: 1703-1720.
- Martínez, G.; Arias, N.; Sarria, G.; Torres, G.; Aldana, R. C.; Martínez, L. C.; Moya, O.; Burgos, C. 2008. *Prácticas de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite*. Folleto. 12 p.
- Morin, J.; Lucchiani, F.; De Araújo, J.; Ferreira, J.; Fraga, L. 1986. *Control de Rhynchophorus palmarum mediante trampas construidas por pedazos de palma*. Oleagineux (Francia) 41(2): 61-63.
- Motta, D.; Aldana, R. C.; Franco, P. N.; Rairán, N.; Calvache, H.; Salamanca, J. C. 2004. *Anillo Rojo – Hoja corta*. Boletín técnico N° 9. Segunda edición. Cenipalma. 29 p.
- Moura, J.; Resende, M.; Ferreira, M.; Santana, D. 1990. *Tactics for Integrated Control of Rhynchophorus palmarum*. Ceplac, Brasilia (BR) (in Portuguese).
- Moura, J.; Vilela, E.; Sgrillo, R.; Aguilar, M.; Resende, M. 1989. *A Behavioral Olfactory Study of Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae), in the Field*. An. Soc. Entomol. Bras. 18(2): 267-274.
- Moya, O.; Aldana, R. 2009a. *Evaluación de trampas para la captura de adultos de Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae) en Tumaco (Nariño)*. Memorias del XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín, p.181.
- Moya, O.; Aldana, R. 2009b. *Densidad óptima de trampas para la captura de Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae) en lotes afectados por la Pudrición del cogollo*. Memorias del XXXVI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín, p.181.
- Nazeeb M. 1998. *Prácticas agronómicas para permanecer competitivos en la industria de la palma de aceite*. Revista Palmas (Colombia). 19 (4): 39 – 48.



Estructura de aprendizaje



Explicación de la estructura de aprendizaje

En esta estructura de aprendizaje se cuenta con dos prácticas, la primera nos mostrará la importancia de tener unos buenos registros, al diligenciar adecuadamente los formatos en campo, de tal forma que, al momento de utilizar estos datos, sean confiables y comprensibles para cualquier persona. En la práctica 2 nos enfocaremos en la elaboración de informes de campo como información de primera mano para la construcción de informes más detallados.

Preguntas orientadoras

Plantear las siguientes preguntas para motivar a los participantes a entrar en el tema, rescatar el conocimiento que ellos tienen y, al mismo tiempo, obtener una idea general sobre su nivel de conocimiento:

- ¿Qué entiende usted por un informe de campo?
- ¿Ha realizado usted algún informe? ¿Qué tipo de informe?
- ¿Defina qué es un dato?
- ¿Por qué considera usted que son importante los datos?

- ¿Qué es un formato de registro?
- ¿Cómo toma usted los datos en campo?

Las respuestas a estas preguntas deben ser escritas en un papelógrafo o pliego de papel periódico y en la síntesis de la unidad de aprendizaje, para retomar estas respuestas y poner énfasis en los temas en los que los participantes tienen falencias y reforzar el conocimiento en otros temas que manejan de cierta forma.

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Analizar el flujo de información de forma oportuna.
- Presentar un informe estructurado y entendible para otras personas.

Introducción

En esta unidad comprenderemos la importancia de tomar unos buenos datos, teniendo en cuenta que éstos son el punto de partida hacia una toma de decisiones. Miraremos cómo la estructura de los formatos de registro nos ayuda a tener orden y nos brinda información

Manejemos adecuadamente los datos recolectados

necesaria para la realización de los análisis, y por último miraremos cómo se deben presentar los informes para que sean interpretados por terceros.

Desarrollo del contenido técnico

Importancia de unos buenos datos

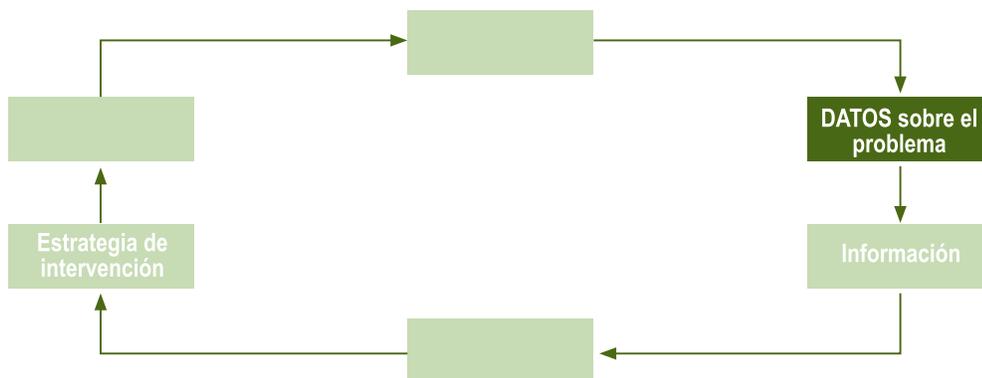
decisiones que se toman no tienen el impacto necesario para solucionar dicho caso, generando costos y no soluciones.

Un método para tomar los datos de forma correcta y ordenada, es la utilización de formatos de registro, los cuales facilitan esta labor al establecer los parámetros que se requieren de las evaluaciones.

Tomar apuntes no debe de entorpecer la labor que se está ejecutando, por consiguiente las libretas de campo deben ser de bolsillo, de fácil acceso, y usar lápices en buenas condiciones. Las anotaciones deben ser claras, con letra grande, siguiendo un formato de registro establecido, donde se consigne la información adicional necesaria, como fechas en que se realizaron las evaluaciones, responsable de la toma de datos, ubicación del lugar donde fueron tomados los datos, etc.

Formato de registro

Es una herramienta que nos permite organizar la información que se obtiene de las evaluaciones, con el fin de facilitar su análisis posterior; estos formatos deben ser diligenciados conforme a las condiciones que el mismo requiere; la información o los datos consignados en estos registros debe ser clara para poder ser analizada por personas ajenas al desarrollo de las evaluaciones. En fin, los formatos de registro son las unidades elementales de donde parte cualquier tipo de análisis



Formato de registro de la captura de adultos del *R. palmarum* por trampa

Plantación: _____

Responsable: _____

Lote	Fecha de lectura	N° de trampa	Hembras	Machos	Total de insectos capturados	Observaciones

Formato de registro de casos de Anillo rojo

Plantación: _____

Responsable: _____

Lote	Línea (palma)	Fecha de detección	Fecha de erradicación

Formato de registro de palmas con la Pudrición del cogollo y atacadas por *Rhynchophorus palmarum*

Plantación: _____

Responsable: _____

Lote	Fecha de detección	Nº de palmas atacadas	Fecha de tratamiento	Observaciones

Formato de evaluación de individuos de *Rhynchophorus palmarum* portadores de nematodos causantes de Anillo rojo

Plantación: _____

Responsable: _____

Lote	Nº de trampas	Total insectos capturados	Nº insectos evaluados	Insectos positivos	Porcentaje de portadores

Cómo realizar un informe

Concepto

Cuando se ha realizado un trabajo cuyos resultados o producto es esperado por personas distintas a quien lo realiza o por encargo de otra, es necesario preparar un informe o reporte del trabajo realizado. En ambos casos, lo esencial es dar cuenta de algo que sucedió, con una explicación que permita su comprensión. Aunque existen diferencias específicas entre informe y reporte, generalmente se les considera como lo mismo.

Qué contiene

El informe o reporte de un trabajo es un documento de calidad académica en el que se da cuenta de:

1. Actividad realizada.
2. Necesidad a satisfacer, problema a resolver, objetivo u objetivos a lograr).
3. Cómo se realizó.
4. Qué resultados se obtuvieron (datos).

Cómo se pueden dar cuenta, en el informe o reporte se emplea información ya creada cuando se elaboró el plan de trabajo a realizar, al recuperar la forma como se realizó el trabajo, así como al concluir y revisar los resultados obtenidos.

Práctica 1

Conozcamos y aprendamos a diligenciar un formato de registro.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Analizar el flujo de información, de forma oportuna, de cada uno de los manejos, permitiendo la correcta toma de decisiones.

Orientaciones para el facilitador

- Compartir con los participantes los objetivos de la práctica.
- Desarrollar esta práctica de manera individual.
- Facilitar a los participantes los formatos de registro (anexo).
- En recipientes plásticos previamente marcados, ubicar adultos de *R. palmarum* de ambos sexos, dejar al menos uno de los recipientes vacío.
- Solicitar a cada uno de ellos que diligencie los formatos de registro, evaluando la cantidad de machos y hembras presentes en los recipientes.
- Rotar los formatos de registro entre los participantes, y solicitarles que busquen fallas en los registros.
- Una vez realizada esta práctica, discutir en una mesa redonda los resultados del intercambio de formatos.

Recursos necesarios

- Recipientes plásticos.
- Adultos de *R. palmarum*.
- Formatos de registro.
- Lápiz o lapicero.
- Tablas sujetadoras.

Instrucciones para el participante

Para la realización de esta práctica los participantes deben identificar las características de un formato de registro, el considerar todos los aspectos solicitados por el mismo y darles la importancia que tienen. Así tendrán un apoyo adicional para diligenciar con éxito los formatos.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Qué importancia considera usted deben tener unos buenos formatos de registros?
- ¿Por qué considera usted que los formatos de registro ayudan a agilizar la toma de datos en campo?
- ¿Qué problemas encontró durante el diligenciamiento de su formato de registro?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Alguien tiene alguna duda sobre la importancia de los formatos de registro?
- ¿Qué tal les pareció el taller? ¿Consideran que el tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Práctica 2

Aprendamos a organizar datos y a presentar un informe.

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- Presentar un informe estructurado y entendible para otras personas.

Orientaciones para el facilitador

-

- Desarrollar esta unidad de manera individual.
- Facilitar a los participantes los formatos de registro diligenciados en la práctica 1.
- Solicitar a cada uno que haga un informe teniendo en cuenta los datos consignados en los formatos de registro.
- Una vez realizado este informe, intercambiar con los de los demás participantes, para que determinen si es claro y entendible.
- **Discutir los resultados del intercambio de formatos en una mesa redonda.**

Recursos necesarios

- Formatos de registro.
- Hojas de papel tamaño carta.
- Lápiz o lapicero.
- **Tablas sujetadoras.**

Instrucciones para el participante

Para la realización de la práctica, los participantes deben leer y entender con claridad los aspectos básicos de un informe de campo, aunque estos requerimientos pueden variar dependiendo del director o administrador que pide la información; esta estructura base puede adaptarse a los requerimientos del interesado. Así tendrán un apoyo adicional para realizar con éxito el informe requerido.

Cómo realizar un informe

Concepto

Cuando se ha realizado un trabajo cuyos resultados o producto es esperado por personas distintas a quien lo realiza o por encargo de otra, es necesario preparar un informe o reporte del trabajo realizado. En ambos casos, lo esencial es dar cuenta de algo que sucedió, con una explicación que permita su comprensión; aunque existen diferencias específicas entre informe y reporte, generalmente se les considera como lo mismo.

Qué contiene

El informe o reporte de un trabajo es un documento de calidad académica en el que se da cuenta de:

1. Actividad realizada.
2. Necesidad a satisfacer, problema a resolver, objetivo u objetivos a lograr.
3. Cómo se realizó.
4. Qué resultados se obtuvieron (datos).

Como se pueden dar cuenta, en el informe o reporte se emplea información ya creada cuando se elaboró el proyecto o el plan de trabajo a realizar, o también al recuperar la forma cómo se realizó el trabajo, así como al concluir y revisar los resultados obtenidos.

Información de retorno

La retroinformación es una estrategia didáctica que le permite al facilitador revisar el trabajo realizado por los participantes durante los ejercicios y las prácticas, de forma que ellos reafirmen los conocimientos, llenen los

vacíos de información, afinen su capacidad de observación y se sientan compensados por el trabajo realizado. La retroinformación se vale de preguntas y actividades como las que se detallan a continuación:

- ¿Consideran que saber elaborar un informe es de relevancia para generar la toma de decisiones?
- ¿Qué problemas encontraron durante el desarrollo de las actividades de esta unidad?
- Se socializa y se comparan las informaciones de cada uno de los grupos o equipos de trabajo.
- ¿Han considerado las consecuencias que puede traer el redactar informes con información errónea o ficticia?
- ¿Cómo les pareció el taller?, ¿consideran que el tiempo asignado para la práctica fue suficiente?

El facilitador debe estar presente en el momento de aclarar las dudas, reafirmar los conceptos y analizar de manera colectiva con los participantes las acciones a tomar con respecto al manejo del insecto.

Referencias bibliográficas

I. Salvador A. 2006. Proyecto “Cuento lo que sé”. *Guía N° 3. Cómo realizar un Informe de investigación.*



Anexos

Anexo 1. Plan de Acción poscapacitación	137
Anexo 2. Evaluación del desempeño del facilitador	139
Anexo 3. Evaluación de la guía como material de capacitación	143
Anexo 4. Glosario	145

Anexo 1. Plan de Acción poscapacitación

Apreciado participante:

Estamos seguros de que al finalizar la capacitación a la que ha asistido, tiene en mente aplicar en su plantación los conocimientos adquiridos, de manera que pueda superar los problemas relacionados con este tema.

Diversas instituciones utilizan el término *Plan de Acción* para referirse a distintos tipos de actividades. En el caso del proceso de transferencia tecnológica en Cenipalma, el Plan de Acción es una formulación acerca de cómo se espera aplicar en las plantaciones la tecnología sobre la que usted ha recibido la capacitación, además de transferir estos conocimientos a otros técnicos, productores y personal con el que usted se relaciona en la producción o en la posproducción de la palma de aceite.

Capacitación recibida sobre implementación de técnicas de manejo de <i>Rhynchophorus palmarum</i>	

2. ¿Qué resultados se espera lograr con la tecnología que se ha aprendido a aplicar en esta capacitación? Es decir, ¿cuál es la situación deseada después de que se haya aplicado la tecnología estudiada?

3. Objetivos específicos de la aplicación y estrategias para lograrlos (incluir la capacitación a otros técnicos, productores y demás personal)

	Estrategias mediante las cuales se espera lograr los objetivos

4. Cronograma de las actividades del Plan

Actividades	Mes del año: _____											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

5. Respaldo institucional para el Plan de Acción

Los abajo firmantes nos comprometemos a dar el apoyo necesario a los responsables del Plan de Acción descrito para realizar las actividades programadas y hacerles el seguimiento para conocer los resultados obtenidos.

Jefe

Supervisor

Responsable del Plan

Responsable del Plan

Fecha: _____

Anexo 2. Evaluación del desempeño del facilitador

Fecha: _____

Nombre del facilitador: _____

Tema (s) desarrollado (s): _____

Apreciado participante:

Le solicitamos diligenciar la evaluación del desempeño del facilitador marcando con una X en la casilla frente a cada descriptor, según su apreciación, acerca de si la acción fue o no ejecutada por el facilitador durante la capacitación, independientemente de la calidad con la que se podría evaluar. El objetivo central de esta evaluación es que se convierta en una herramienta de primer orden para que el facilitador mejore su desempeño en futuros eventos de capacitación.

Se sugiere al facilitador como principal beneficiario o al responsable de la capacitación, tabular las respuestas usando el formato *Tabulación de la evaluación del desempeño del facilitador* que se encuentra al final de este anexo.

1. Preparación de los participantes para el aprendizaje

Nº.	Descriptor	Sí	No

4. Estrategias para lograr los objetivos de la capacitación

Nº.	Descriptor	Sí	No

Nº.	Descriptor	Sí	No

Tabulación de la evaluación del desempeño del facilitador

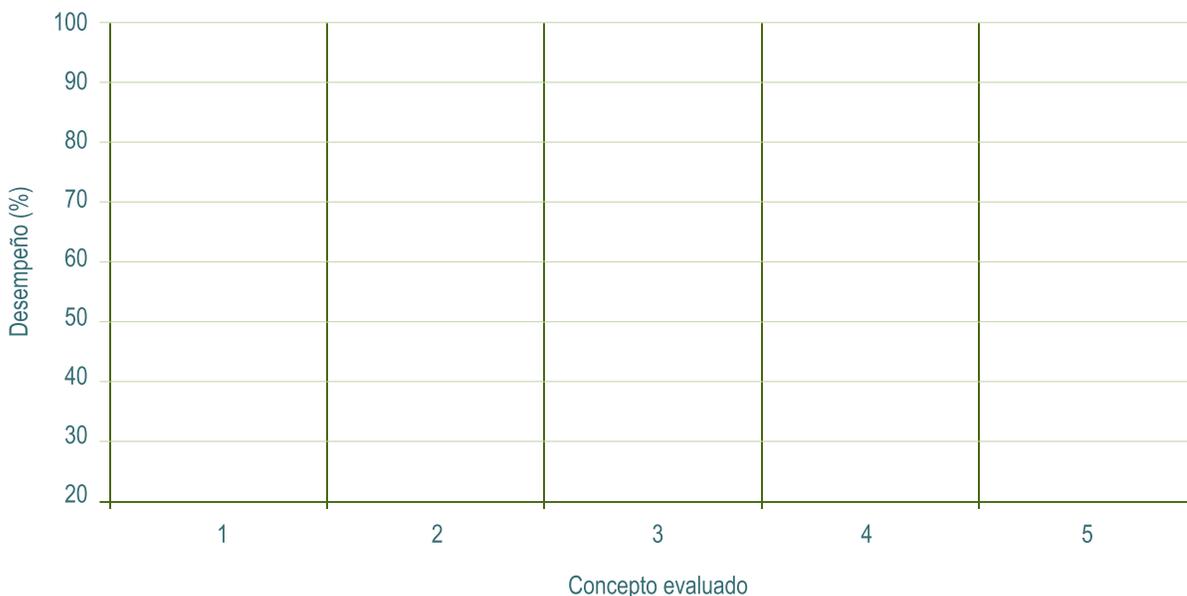
Orientaciones

Anexos

1. Registre en la casilla correspondiente a cada descriptor la suma de las respuestas *Sí* de la evaluación del desempeño del facilitador.
2. Sume el puntaje de los descriptores de cada concepto evaluado y registre en la columna *Puntaje observado* (Obs.).
3. Establezca el puntaje que corresponda al 100% de cada concepto evaluado, según el número de evaluaciones recogidas y regístrelo en la columna puntaje ideal.
4. Determine el % que corresponde el puntaje observado con relación al ideal y registre su valor en la columna %.
5. Represente con una figura de barras los valores de la columna % para establecer el perfil de desempeño del facilitador en cada concepto evaluado.

Concepto evaluado	Suma de respuesta Sí por descriptor										Puntaje		
	1.1	1.2	1.3	1.4								Obs.	Ideal
	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10			
	3.1	3.2	3.3	3.4									
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7						

Perfil del desempeño del facilitador



Anexo 3. Evaluación de la guía como material de capacitación

Apreciado participante:

Este formato está dirigido a usted, como usuario de la guía que se le ha entregado en la presente capacitación. Le rogamos usar unos minutos de su tiempo para calificarla con respecto a sus diferentes componentes:

(a) El contenido, (b) El diseño editorial, (c) El enfoque metodológico que se aplica, (d) La utilidad del material para la extensión y la capacitación, (e) Los requerimientos de recursos para utilizarla, (f) El nivel de conocimiento previo exigido para entenderla y usarla, y (g) Otros aspectos que considere relevantes.

Para evaluar la guía, simplemente marque con una X la casilla que corresponde a su percepción acerca del grado en que se expresa el descriptor en la guía, usando la escala Alto, Medio y Bajo, para calificar.

Descripción de la guía: La guía que usted se dispone a evaluar es un material específicamente diseñado para realizar procesos de extensión en palma de aceite. También es adaptable a situaciones de capacitación y educación en universidades y centros de formación tecnológica.

Su estructura está fundamentada en el dominio de las habilidades para la aplicación de la tecnología en el proceso de establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite. Este es un documento para facilitar la capacitación y la asistencia técnica. Su contenido se basa en hallazgos de investigaciones realizadas por científicos dedicados al estudio de la palma de aceite, especialmente en Colombia, pero también consulta la investigación a nivel mundial.

Aspecto para evaluar de la guía	Descriptor	Evaluación		
		Alto	Medio	Bajo
2. Diseño editorial y gráfico.	2.1. La forma como está diseñada la guía facilita la comprensión del contenido. Se hace fácil su lectura y uso.			
	2.2. El diseño de esta guía me ayuda, realmente, a aprender el tema que se expone.			
	2.3. La forma como está diseñada la guía hace que uno quiera usarla durante la capacitación.			
	2.4. El diseño del material es agradable desde el punto de vista gráfico (imágenes, tablas, cuadros, fotos).			

Anexos

3. Enfoque metodológico.	3.1. La guía presenta una metodología (organización, estructuras, ejercicios, retroinformaciones, etc.) que facilita el aprendizaje.			
	3.2. La guía contiene las orientaciones que uno necesita para realizar las prácticas fácilmente.			
	3.3. Algunas de las estrategias de la guía (como las estructuras de aprendizaje, los cuestionarios, los anexos, etc.) ayudan a comprender el tema.			
	3.4. Los ejercicios y prácticas son muy buenos para desarrollar habilidades necesarias para el manejo de la tecnología expuesta.			
4. Utilidad en la extensión y la capacitación.	4.1. La guía es muy útil para hacer las actividades de extensión que debo realizar.			
	4.2. La guía es útil para diversos tipos de audiencias (profesionales, extensionistas, técnicos, etc.).			
	4.3. La guía sirve para aprender y también para enseñar.			
	4.4. La guía es válida como material de campo.			
5. Desarrollo y requerimiento de recursos para su empleo.	5.1. La guía pudo emplearse plenamente porque se contó con el ambiente de aprendizaje (aula, plantación, vivero, insumos, materiales de trabajo, etc.) que se requería.			
	5.2. La guía describe con claridad los insumos, materiales y equipos necesarios para realizar las actividades de aprendizaje.			
	5.3. Los ambientes usados para desarrollar la guía contaban con ejemplos y especímenes de sujetos y objetos (presencia de palmas, daños, anormalidades) a los que se refería la capacitación.			
	5.4. La guía pudo desarrollarse porque se contó con los equipos necesarios para ejecutar las experiencias de aprendizaje.			
6. Requerimientos para entender y usar la guía.	6.1. La guía requiere que los participantes en la capacitación tengan un conocimiento general básico de los procesos que presenta.			
	6.2. La guía hace los aportes teóricos y prácticos necesarios para el manejo de la tecnología a la que se refiere.			
	6.3. Para un adecuado manejo de la guía se requiere de equipos, materiales e insumos que están disponibles en las instalaciones donde trabajan los extensionistas.			

	6.4. La tecnología presentada en la guía es comprensible por especialistas y generalistas.			
7. Otros aspectos relevantes para usted.	7.1.			
	7.2.			
	7.3.			

Gracias por sus respuestas.

Anexo 4. Glosario

Anemotático: Contrario a la dirección del viento.

Apodas: Se aplica al animal que no tiene patas.

Arvenses: Plantas que crecen en forma silvestre en campos cultivados o ambientes antropogénicos. Su presencia puede tener efectos negativos o no sobre el cultivo.

Bimodal: Frecuencia de distribución de datos numéricos que muestra dos picos (modos) distintos.

Capullo o cocon: Cubierta ovalada que fabrica la larva de algunos insectos para encerrarse en ella y convertirse en adulto.

Conexa: Que está conectado o guarda una relación con el resto de las partes.

Corium: Membrana externa de apariencia calcárea.

Decantación: Es un método físico de separación de mezclas heterogéneas que pueden ser formadas por un líquido y un sólido, o por dos líquidos. Es necesario dejarla reposar para que el líquido se sedimente, es decir, descienda y sea posible su extracción.

Dimorfismo: La diferencia de formas, coloración y tamaños entre machos y hembras de una misma especie.

Dosel: Parte frondosa de los árboles.

Esclerotizado: En Artrópodos se dice de aquellas partes que poseen una gruesa cutícula.

Estípite: Referido al tronco de la palmera.

Exarata: Pupa con los apéndices libres y no pegados al cuerpo; se parece –pero mucho más pálida– a un adulto momificado y generalmente no está cubierta por un capullo.

Exoesqueleto: Es el esqueleto externo continuo que recubre toda la superficie de los animales del filo Artrópodos.

Feromona: Sustancias químicas secretadas por un individuo con el fin de provocar un comportamiento determinado en otro individuo de la misma u otra especie.

Fitoparásito: Denominación que se le da a cualquier organismo que parasita a un vegetal.

Inocular: Es la acción de introducir un organismo vivo menor a uno mayor con el fin de producir la enfermedad que es capaz de generar.

Kairomonas: Son mensajeros químicos transespecíficos cuyo beneficio adaptativo es favorable al organismo que percibe el mensaje, más que al que lo emite.

Manómetro: Aparato que sirve para medir la presión de un líquido o gas contenido en un espacio cerrado.

Meristemo: Tejido embrionario que se halla en los lugares de crecimiento de la planta y está formado por células que se dividen continuamente para originar otros tejidos.

Neotrópico: Reino floral que incluye los países tropicales y subtropicales de América.

Ovoides: Que tiene forma ahuevada.

Prepupa: Estado anterior a la pupación en el que la larva confecciona un “capullo” o alguna otra forma de protección donde se transforma ligeramente.

Quimiotrópico: Movimiento o crecimiento inducido cuyo estímulo direccional es la química.

Rostrum: Es una estructura anatómica de los Artrópodos que se ubica habitualmente en la región frontal y que recuerda el pico de un ave.

Sonda: Aparato alargado, delgado y liso que sirve para explorar partes del organismo o para introducir y sacar sustancias de él.

Vector: Organismo capaz de portar y transmitir un agente infeccioso.

Ventralmente: Del vientre o relativo a él.

