

SB
211
.C3
U5
V.5

UNIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA CAPACITACION EN TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE MANDIOCA

5

MANEJO INTEGRADO DEL MARANDOVA DE LA MANDIOCA EN EL CONO SUR



030112

24 JUN 1992

Sonia Martins Torrecillas
Alba Rejane Nunes Farias
Edith Juana Gómez
Renato Arcangelo Pegoraro

CIAT - BID
CNPMF - EMATERS - IAPAR - UNESP
INTA - SEAG - IAN
1992

MANEJO INTEGRADO DEL MARANDOVA DE LA MANDIOCA EN EL CONO SUR

Autores:

Sonia Martins Torrecillas, Bióloga

Alba Rejane Nunes Farias, M.Sc.

Edith Juana Gómez, Bióloga

Renato Arcangelo Pegoraro, M.Sc.

Asesores científicos:

Jesús Antonio Reyes, M.Sc.

Anthony C. Bellotti, Ph.D.

Bernardo Arias, Ing. Agr.

Coordinación general:

Vicente Zapata S., Ed.D.

Producción:

Viviana Gonzalñas, Ing. Agr.

Juan Carlos Londoño, Biól.

Diagramación:

Juan Carlos Londoño, Biól.

La serie de unidades de aprendizaje sobre tecnologías de producción de mandioca fue elaborada y publicada con el auspicio del **Banco Interamericano de Desarrollo (BID)** Proyecto de Formación de Capacitadores, convenio CIAT-BID: ATN/SF-3840-RE (2).

Otros títulos de la misma serie:

1. Validación de variedades de mandioca con participación de agricultores
2. Manejo de material de propagación de mandioca
3. Manejo y conservación de suelos en mandioca
4. Manejo integral de bacteriosis en mandioca
6. Uso de raíces y parte aérea de la mandioca en la alimentación animal

Torrecillas, Sonia M.; Nunes, Farias, Alba Rejane ; Gómez, Edith Juana ; Pegoraro, Renato Arcangelo, Manejo integrado del marandová de mandioca en el Cono Sur / coordinación general, Vicente Zapata S. ; asesores científicos, Jesús Antonio Reyes, Anthony C. Bellotti , Bernardo Arias ; producción, Viviana Gonzálfas, Juan Carlos Londoño ; Diagramación, Juan Carlos Londoño. -- Cali, Colombia : Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1992. ___p. Es.-- (Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnología de producción de mandioca ; 5).

Incluye 40 diapositivas a color y 14 transparencias en bolsillo

ISBN:

Publicado en cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo, BID ; el Centro Nacional de Investigación de Mandioca y Fruticultura Tropical, CNPMF ; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, INTA ; la Empresa de Investigación Agropecuaria y Difusión de Tecnología de Santa Catarina, EPAGRI S/A ; la Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional de Asunción, FIA/UNA ; el Instituto Agronómico del Paraná, IAPAR ; la Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural de Rio Grande do Sul, EMATER R. S. ; la Dirección de Extensión Agrícola Ministerio de Agricultura y Ganadería, DEA/MAG.

1. Yuca -- *Erinnyis ello* -- Manejo integrado. 2. Mandioca -- *Erinnyis ello* -- Manejo integrado. -- 3. *Erinnyis ello* -- Aspectos biológicos. I. Torrecillas, Sonia Martins. II. Nunes Farias, Alba Rejane. III. Gómez, Edith Juana. IV. Pegoraro, Renato Arcangelo V. Banco Interamericano de Desarrollo. VI. Centro Nacional de Investigación de Mandioca y Fruticultura Tropical. VII. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. VIII. Empresa de Investigación Agropecuaria y Difusión de Tecnología de Santa Catarina. IX. Facultad de Ingeniería Agronómica Universidad Nacional de Asunción. X. Instituto Agronómico del Paraná. XI. Empresa de Asistencia Técnica y Extensión Rural de Riogrande do Sul. XII. Dirección de Extensión Agraria Ministerio de Agricultura y Ganadería. XIII. Dirección de Investigación Agrícola Ministerio de Agricultura y Ganadería. XIV. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

Agradecimientos

Los autores de este material agradecen al doctor Anthony C. Belloti y al ingeniero Bernardo Arias, entomólogos del Programa de Yuca del CIAT, por su asesoría en la elaboración de esta Unidad de Aprendizaje. A los doctores Vicente Zapata S., Jesús Antonio Reyes y Carlos A. Flor, del Programa de Capacitación Científica del CIAT, por las múltiples contribuciones que ellos hicieron para la publicación de esta serie de materiales, dignos de reconocimiento de todos aquellos que se benefician de la capacitación que se imparte mediante el empleo de las Unidades de Aprendizaje.

Los autores.

Contenido

	Página
Prefacio	1
Características de la audiencia.....	3
Instrucciones para el manejo de la Unidad	4
Flujograma para el estudio de esta Unidad	6
Dinámica de grupo	7
Expectativas de aprendizaje	9
Exploración inicial de conocimientos	12
Objetivos: terminal y específicos	17
Introducción.....	18
Aspectos bioecológicos y comportamiento del marandová	
• Fases del desarrollo y comportamiento del marandová.....	1-10
Bibliografía.....	
Práctica 1.1. Reconocimiento de las fases de desarrollo del marandová	1-17
Resumen de la Secuencia 1	1-23
Indicadores de daños y pérdidas en la producción	
• Información sobre daños y consideraciones básicas	2-9
• Consideraciones básicas sobre estadio larval vs. pérdidas en rendimiento	2-9
Bibliografía.....	2-14
Práctica 2.1. Caracterización de daños ocasionados por larvas del marandová	2-15
Práctica 2.2. Daño simulado	2-18
Resumen de la Secuencia 2	2-22

Manejo integrado del marandová

• Parásitos y predadores de huevos	3-9
• Patógenos, parásitos y predadores larvales	3-10
• Control del marandová con <i>Baculovirus erinnyis</i>	3-12
Bibliografía	3-18
Práctica 3.1. Principales enemigos naturales del marandová	3-20
Práctica 3.2. <i>Baculovirus erinnyis</i>	3-24
Resumen de la Secuencia 3	3-31
Evaluación final de conocimientos	3-32

Anexos

Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores	A-10
Anexo 4. Glosario	A-14
Anexo 5. Mosca blanca y su control en el cultivo de la mandioca en el Cono Sur	A-15
Anexo 6. Barrenador del tallo de la mandioca, <i>Chilomina</i> sp. ...	A-19
Anexo 7. Diapositivas que complementan la Unidad	A-23
Anexo 8. Transparencias para el uso del instructor	A-25

Prefacio

En las últimas décadas el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, en colaboración con los programas nacionales de investigación agrícola, ha desarrollado tecnología para los cultivos de frijol, mandioca y arroz. Al mismo tiempo, el Centro ha contribuido al fortalecimiento de la investigación en los programas nacionales mediante la capacitación de muchos de sus investigadores. Como consecuencia, ahora existe en América Latina un acervo de tecnologías disponibles para los agricultores y un número importante de profesionales expertos en los cultivos mencionados.

También existe en nuestros países latinoamericanos un gran número de extensionistas dedicados a estos cultivos. Sin embargo, muchos de ellos no han tenido la oportunidad de actualizarse en las nuevas tecnologías y, por lo tanto, el flujo de éstas a los agricultores no ocurre con la rapidez y amplitud requeridas para responder a las necesidades de mayor producción de alimentos y de mejoramiento de los ingresos de los productores. Para superar esta limitación, el CIAT ha fomentado la creación de redes de capacitación que ayuden a los extensionistas a actualizarse en las nuevas tecnologías.

Las nuevas redes están integradas por profesionales expertos en frijol, mandioca o arroz, quienes, bajo la orientación del CIAT, aprendieron métodos de aprendizaje para capacitar a otros profesionales, y están provistos por ello de materiales de apoyo para la capacitación, llamados Unidades de Aprendizaje, una de las cuales es la presente.

Se han desarrollado tres redes de capacitación, cuyos integrantes, en el proceso de su transformación de especialistas agrícolas en “capacitadores” de profesionales agrícolas, elaboraron las Unidades de Aprendizaje. Creemos que ellas son instrumentos dinámicos que esperamos sean adoptados por muchos profesionales quienes, a su vez, harán ajustes a su contenido para adecuarlas a las condiciones locales particulares en que serán usadas.

Hasta ahora las Unidades han pasado exitosamente la prueba de su uso. Pero sólo con el correr del tiempo veremos si realmente han servido para que la tecnología llegue a los agricultores, mejorando su bienestar y el de los consumidores de los productos generados en sus tierras. Con el ferviente deseo de que estos beneficios se hagan realidad, entregamos las Unidades para su uso en las redes y fuera de ellas.

En el desarrollo metodológico de las Unidades y en su producción colaboraron muchas personas e instituciones. A todas ellas nuestro reconocimiento, y especialmente a los nuevos capacitadores, así como a los dirigentes de sus instituciones, y a los científicos del CIAT.

Un particular agradecimiento merece la señora Flora Stella Collazos de Lozada por la eficaz y eficiente transcripción de los originales.

Hacemos también un claro reconocimiento tanto de la labor de dirección de la estrategia de formación de capacitadores, realizada por Vicente Zapata S., Ed. D., como de su acertada dirección de las actividades de capacitación de las cuales surgió la serie de Unidades de Aprendizaje para la Capacitación en Mandioca.

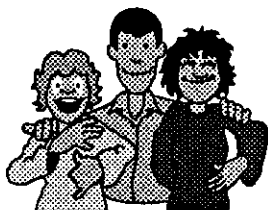
Finalmente, nuestro agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo, entidad que financió el Proyecto para la Formación de Capacitadores, el cual incluye la producción de estas Unidades.

Gerardo E. Häbich

Director Asociado, Relaciones Institucionales

CIAT

Características de la audiencia



Esta Unidad de capacitación está dirigida a profesionales que trabajan en el área agropecuaria como ingenieros agrónomos, biólogos y técnicos agropecuarios de nivel medio, y que realizan extensión o asistencia técnica pública o independiente en el sector privado.

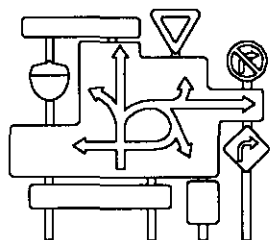
La audiencia, en términos de conocimientos previos para esta capacitación, deberá ser preferentemente homogénea para facilitar el entendimiento del tema, aunque una pequeña heterogeneidad no será una limitación. Personas con menos conocimientos pueden participar como oyentes.

El grupo estará compuesto por 20 participantes que trabajen con el cultivo, sin tener en cuenta el sexo, la edad o la procedencia urbana o rural de ellos.

Como necesidades específicas de la audiencia podrían citarse:

- Aplicar los conceptos del manejo integrado del marandová.
- Utilizar eficazmente las ayudas disponibles.
- Reducir los costos de producción de la mandioca.
- Mantener el equilibrio ecológico, disminuyendo el uso de agroquímicos.

Instrucciones para el manejo de la Unidad



Esta Unidad de Aprendizaje ha sido preparada para su uso en el Cono Sur, por lo cual en ella se hace referencia específica a ese contexto geográfico y a los agroecosistemas comprendidos en dicha región. Las personas interesadas en emplear este material para la capacitación en otras regiones o países deberán realizar los ajustes necesarios, tanto en el contenido teórico como en aquellas partes que se refieren a los resultados de la investigación local.

El contenido de la Unidad se distribuye en tres secuencias instruccionales, con recursos metodológicos y materiales de apoyo, con el fin de facilitarle a la audiencia el aprendizaje. Para optimizar su utilidad, sugerimos tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Antes de usar la Unidad, cerciórese de que sus componentes (páginas de contenido, diapositivas y transparencias) se encuentren en buen estado y con la secuencia adecuada; familiarícese con ellos; asegúrese de contar con el equipo necesario para proyectar las diapositivas y transparencias; compruebe su buen funcionamiento; ponga en práctica los recursos metodológicos de la Unidad, midiéndoles el tiempo para que pueda llevar a cabo todos los eventos de instrucción (preguntas, respuestas, ejercicios, presentaciones, etc.); prepare los sitios y materiales que necesite para las prácticas de campo; y, finalmente, asegúrese de tener a mano todos los materiales necesarios para la instrucción.

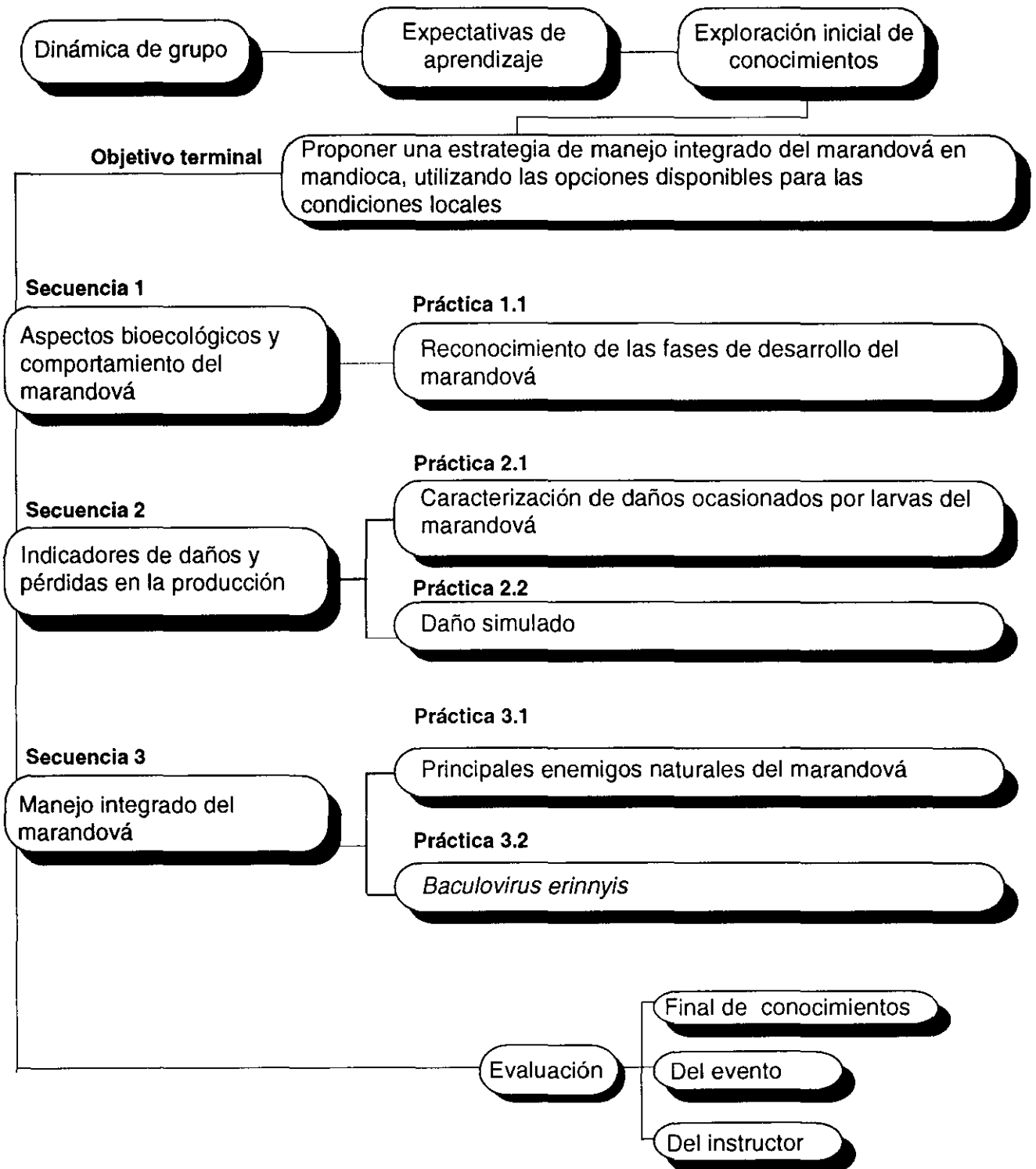
Durante el uso de la Unidad, tenga siempre presente que los participantes en el curso son los protagonistas de su propio aprendizaje; por lo tanto, anímelos a participar activamente; revise continuamente el flujograma de actividades programadas y el tiempo que ha destinado para cada una con el fin de asegurar su cumplimiento; evite las discusiones personales innecesarias para que pueda cumplir con los objetivos de la Unidad; escriba las observaciones que, según su criterio, permitan mejorar el contenido y la metodología de la Unidad; haga énfasis en los objetivos específicos para aumentar la concentración de la audiencia; y centre la atención de los participantes en los puntos principales y en la relación que tienen todos los subtemas con el objetivo terminal de la Unidad.

Para desarrollar cada secuencia, el instructor discutirá los objetivos específicos, luego expondrá el contenido técnico e introducirá las prácticas y los ejercicios en el aula y en el campo.

A los participantes se les hará una evaluación formativa, y al final del taller se realizará la evaluación sumativa.

Después de usar la Unidad, cerciórese de que todos sus elementos queden en buen estado y en el orden adecuado; obtenga información de retorno con respecto a su eficacia como instrumento de aprendizaje; responda a las inquietudes de la audiencia; y haga las preguntas que considere convenientes. Insista en la consulta de la bibliografía recomendada y en la búsqueda de información más detallada sobre los temas del contenido que hayan despertado mayor interés en la audiencia. Finalmente, después de transcurrido el tiempo necesario, evalúe la forma en que se está realizando el manejo integrado de marandová *Erinnyis ello* (L.) de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) en el Cono Sur en la zona de influencia de quienes recibieron la capacitación. Sus aplicaciones en los lotes de los productores le indicarán su utilidad y el grado de aprendizaje obtenido.

Flujograma para el estudio de esta Unidad¹



1/ El flujograma muestra la secuencia de pasos que el instructor y la audiencia deben dar para lograr los objetivos.

Dinámica de grupo



Forme la frase lógica

Se elaborarán 20 cartones que contienen cinco frases en la siguiente forma:

1. Cuatro cartones de color blanco que digan
 - MARAN
 - DOVA
 - DE LA MAN
 - DIOCA
2. Cuatro cartones de color verde que digan
 - SE CONTRO
 - LA UTI
 - LIZANDO BA
 - CULOVIRUS
3. Cuatro cartones de color azul que digan
 - SIN U
 - TILI
 - ZAR IN
 - SECTICIDAS
4. Cuatro cartones de color rojo que digan
 - PARA NO
 - CONTA
 - MINAR EL
 - AMBIENTE

5. Cuatro cartones de color amarillo que digan

- NI AFEC
- TAR
- A LOS APLI
- CADORES

Se mezclan todos los cartones y se entrega uno a cada participante. Los participantes con cartones del mismo color se reúnen aparte y forman la frase. Regresan a la plenaria y uno de ellos presenta la frase a sus compañeros. Se coloca en el tablero cada una de las cuatro frases y los participantes deberán formar la frase ecológica.

El instructor puede optar por otra forma de iniciación especialmente cuando los participantes han compartido varios días en equipo u otro instructor ha realizado un ejercicio similar, también se puede prescindir de la dinámica de iniciación.

Expectativas de aprendizaje

Orientación para el instructor

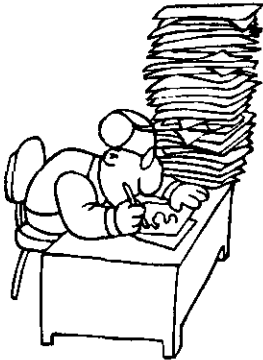
En el cuestionario de Expectativas de Aprendizaje los participantes pueden expresar sus intereses y/o qué esperan del contenido técnico de esta Unidad. Este resultado será correlacionado con los objetivos de la capacitación. Las preguntas deben responderse en forma individual; al terminar cada participante se reunirá con sus compañeros de grupo para analizar sus respuestas. El grupo escogerá un relator, quien tendrá a su cargo la presentación de las expectativas del grupo.

Con base en las presentaciones realizadas por los relatores, el instructor clasificará en un papelógrafo la información presentada. Cuando todos los relatores hayan hecho su presentación, el instructor procederá a indicar cuáles expectativas:

- Coinciden plenamente con los objetivos de la Unidad;
- Tienen alguna relación con los objetivos de la Unidad;
- Se refieren a otros aspectos de la capacitación que no han sido considerados en la Unidad.

Expectativas de aprendizaje

Instrucciones para el participante



El cuestionario que se presenta a continuación tiene como objetivo correlacionar sus expectativas con las de sus compañeros y con los objetivos de la Unidad. Cuando haya contestado a las preguntas reúnanse con sus compañeros de grupo, comparta con ellos las respuestas y nombren un relator para presentar las conclusiones del grupo.

Tiempo: 20 minutos

Nombre: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Nivel académico: _____

Institución o Entidad: _____

Responsabilidad actual en su trabajo

- Investigación
- Extensión
- Docencia
- Administración
- Otros

Para una mayor orientación de su aprendizaje, queremos conocer los conocimientos específicos que espera adquirir durante el estudio de esta Unidad. A continuación presentamos varios temas generales para que en el cuadro de la derecha coloque el orden de prioridad (1 a 10), según la importancia que cada tema tenga para usted. En la columna de prioridades no podrán aparecer números repetidos. (1= mayor prioridad; 10= menos prioridad).

- a. Fundamentos del manejo integrado de marandová
- b. Aplicación de insecticidas
- c. Resistencia varietal a plagas
- d. Aplicación de *Baculovirus*
- e. Técnicas de muestreo de plagas de mandioca
- f. Aspectos bioecológicos del marandová
- g. Comportamiento del adulto del marandová
- h. Reconocimiento de parásitos y predadores
- i. Taxonomía de insectos de la mandioca
- j. Biología del marandová

Exploración inicial de conocimientos

Orientación para el instructor

A continuación se presenta un cuestionario con una serie de preguntas que tienen relación con el contenido técnico de la Unidad. Al contestar estas preguntas se espera lograr de los participantes una evaluación de conocimientos sobre los temas principales de la Unidad.

Una vez que los participantes hayan contestado el formulario, el instructor dará las respuestas correctas sin entrar en mayores detalles o explicaciones sobre el porqué de las respuestas.

Al finalizar el estudio de la Unidad se hará la evaluación final de conocimientos para comparar los resultados con la exploración inicial. De esta manera se podrá tener una indicación sobre el progreso logrado por los participantes.

Exploración inicial de conocimientos

Instrucciones para el participante

Responder a este cuestionario le ayudará a conocer cuánto sabe acerca de los aspectos más importantes de esta Unidad. Una vez que lo haya respondido, usted podrá comparar los resultados que obtenga con los que le presente el instructor y estimar los conocimientos con que usted inicia el estudio de este tema.



Tiempo: 15 minutos

Nombre: _____

Fecha: _____

1. La fase de desarrollo del marandová que causa daños al cultivo de la mandioca es:
 - a. larva
 - b. pupa
 - c. adulto y larvas
 - d. solamente adulto
2. El estadio larval que causa mayor daño al cultivo es:
 - a. 1er. estadio
 - b. 2o. y 3er. estadio
 - c. a partir del 4o. estadio
 - d. todos los estadios
3. Los mayores cuidados al cultivo de la mandioca en relación con el ataque del marandová deben ser:
 - a. hasta los 5 primeros meses
 - b. a partir del cuarto mes de plantación
 - c. durante todo el ciclo del cultivo
 - d. hasta los 8 meses del cultivo

4. ¿Con cuál de los siguientes métodos de control cree usted que se podría lograr mayor éxito sin causar contaminación ambiental?
 - a. resistencia varietal
 - b. *Baculovirus*
 - c. trampa luminosa
 - d. práctica cultural
 - e. todos los anteriores

5. ¿Cuáles de los siguientes enemigos naturales del marandová pueden ser encontrados en el cultivo de la mandioca?
 - a. *Trichogramma*
 - b. *Apanteles*
 - c. Avispas
 - d. Moscas (Tachinidae)
 - e. Chinchas (*Podisus*)
 - f. Todos los mencionados

6. Las larvas muertas por *Baculovirus* pueden ser encontradas y recolectadas:
 - a. caídas en el suelo
 - b. no es posible reconocer ni encontrar larvas muertas por el *Baculovirus*
 - c. colgadas de cabeza para abajo en las partes más altas de las plantas
 - d. fijadas al tallo principal

7. Los enemigos naturales pueden ser encontrados atacando al marandová en el estadio de:
 - a. huevo
 - b. huevo, larva y pupa
 - c. larvas y pupas
 - d. sólo larva

Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

Orientación para el instructor

Una vez los participantes hayan contestado las preguntas del cuestionario, el instructor procede de la siguiente manera:

1. Presenta las respuestas correctas (papelógrafo, acetato o impreso).
2. Permite que los participantes comparen sus respuestas con las que él ha presentado.
3. Discute brevemente las respuestas sin profundizar demasiado en cada una de ellas.

Para hacer más dinámico este ejercicio, los cuestionarios se pueden intercambiar entre los participantes y revisar. El instructor puede contar el número de individuos que contestó acertadamente cada una de las preguntas. De esta manera el instructor puede conocer en qué medida un mayor o menor número de participantes posee un conocimiento previo acerca de los diferentes tópicos a tratar.

Es también recomendable que el instructor tenga a disposición de los participantes las referencias bibliográficas específicas (texto, capítulo, página) que ilustren las respuestas.



Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno



1. a. larva
2. c a partir del 4o. estadio
3. a hasta los 5 primeros meses
4. e. todos los anteriores
5. f. todos los mencionados
6. c. colgadas de cabeza para abajo en las partes más altas de las plantas
7. b. huevo, larva y pupa

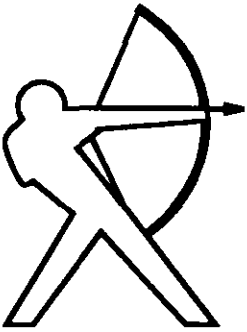
Objetivos

Terminal

- ✓ Al finalizar la revisión de esta Unidad, los participantes estarán en capacidad de proponer una estrategia de manejo integrado del marandová en mandioca, utilizando las opciones disponibles para las condiciones locales.

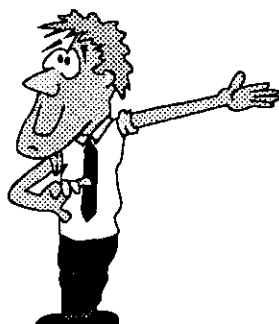
Específicos

El logro del objetivo terminal de la Unidad de Aprendizaje se obtendrá cuando cada participante esté en capacidad de:



- ✓ Identificar en el campo y en el laboratorio las diferentes fases de desarrollo del marandová.
- ✓ Describir el comportamiento de la larva y del adulto del marandová.
- ✓ Reconocer los daños causados por las larvas del marandová de diferentes estadios.
- ✓ Establecer la relación entre los daños y las pérdidas en rendimiento.
- ✓ Reconocer los principales enemigos naturales del marandová.
- ✓ Planear un programa de manejo integrado del marandová, utilizando *Baculovirus erinnyis* y otros métodos de control.

Introducción



La mandioca (*Manihot esculenta*) es un cultivo de mucha importancia en América Latina, y particularmente en el Cono Sur (sur de Brasil, Paraguay y nordeste de Argentina), donde se utiliza en la alimentación humana y animal. En esta región no existen problemas graves de plagas, debido principalmente a la acción de numerosos agentes biológicos de control. Sin embargo, cada dos o tres años se presentan ataques severos de *Erinnyis ello*, conocido como marandová en Paraguay y Argentina, y como mandarová en Brasil.

Los pequeños agricultores realizan un alto porcentaje de la producción de mandioca en el Cono Sur, pero carecen de recursos para la compra de insumos necesarios en su cultivo.

Estos agricultores son atendidos por extensionistas que en su gran mayoría no tienen conocimiento de métodos eficaces, de bajo costo y no contaminantes del ambiente, como *Baculovirus* utilizado para el control de marandová.

La presente Unidad de Aprendizaje está dividida en tres Secuencias instruccionales:

La primera Secuencia presenta en forma detallada los diferentes estadios de desarrollo del marandová y los hábitos de comportamiento del adulto y de la larva, y discute la importancia de estos conocimientos básicos en el manejo integrado de esta plaga.

La segunda Secuencia presenta las principales características de los daños ocasionados por las larvas de este insecto, y examina los criterios que se deben tener en cuenta para determinar la necesidad de control, como son los niveles de daño económico y las posibles pérdidas en rendimiento que pueden ocasionar sus ataques.

La última Secuencia sobre manejo describe los criterios a tener en cuenta en el control del marandová, y analiza las opciones disponibles de fácil aplicación y bajo costo para los agricultores, con énfasis en *Baculovirus erinnyis*.

En la parte final, como complemento de esta Unidad, se presentan dos anexos sobre la biología y el manejo de mosca blanca y el barrenador de los tallos de la mandioca, que son plagas de importancia en Paraguay y Argentina.

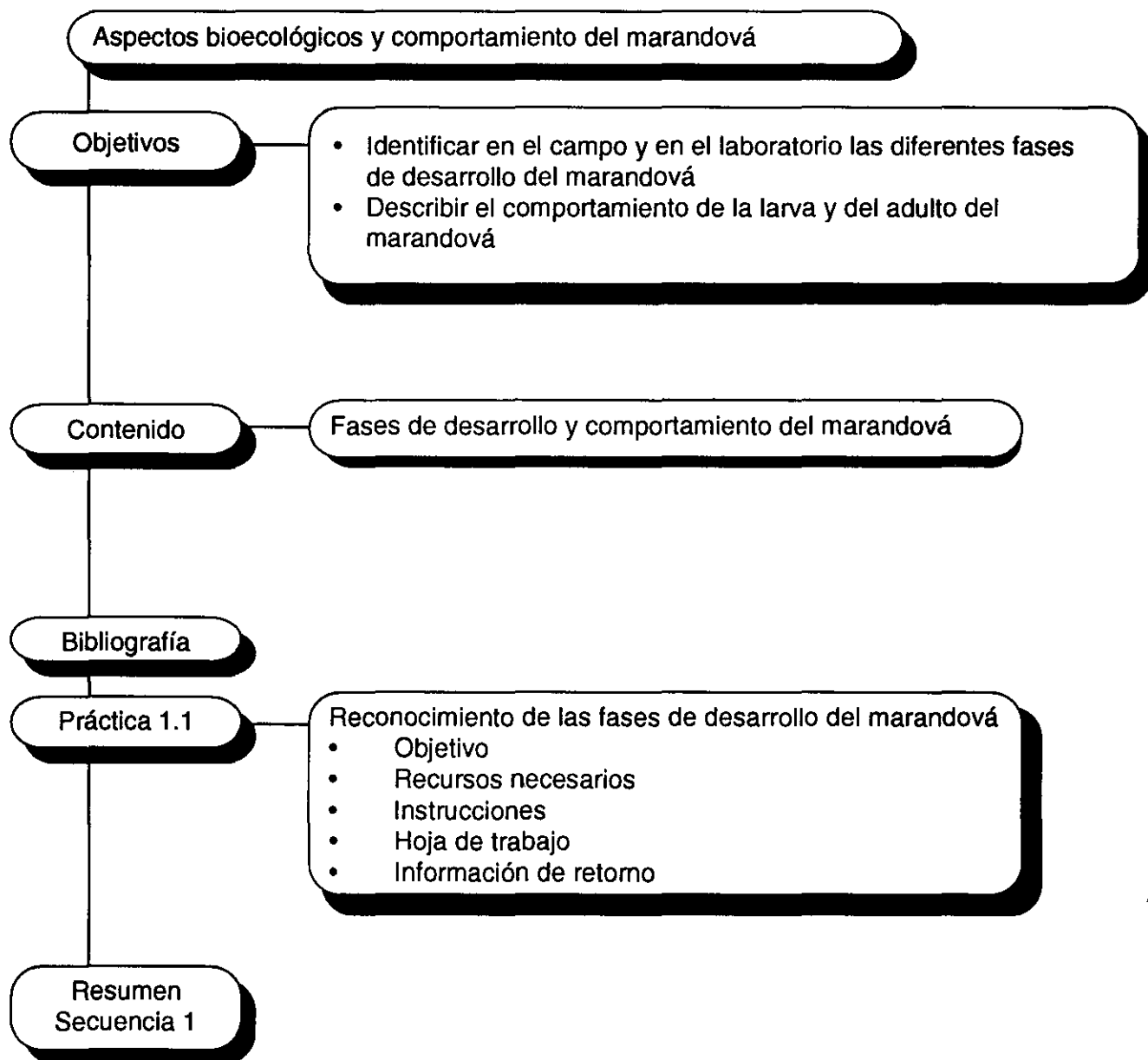
Secuencia 1

**Aspectos
bioecológicos y
comportamiento
del marandová**

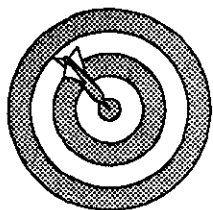
Contenido

	Página
Objetivo	1-7
Información	1-9
• Fases de desarrollo y comportamiento del marandová	1-10
• Huevo	1-10
• Larva	1-10
• Prepupa	1-12
• Pupa	1-12
• Adulto y época de ocurrencia	1-12
Bibliografía	1-15
Práctica 1.1 Reconocimiento de las fases de desarrollo del marandová	1-17
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 1	1-23

Flujograma Secuencia 1



Objetivos



Al finalizar el estudio de la presente secuencia, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Identificar en el campo y en el laboratorio las diferentes fases de desarrollo del marandová;
- ✓ Describir el comportamiento de la larva y del adulto del marandová.

Información

El marandová *Erinnyis ello* (L.) pertenece a la familia Sphingidae, la cual presenta metamorfosis completa al pasar por cinco fases de desarrollo, con una duración aproximada de 33 a 55 días según las condiciones climáticas (Figura 1.1).

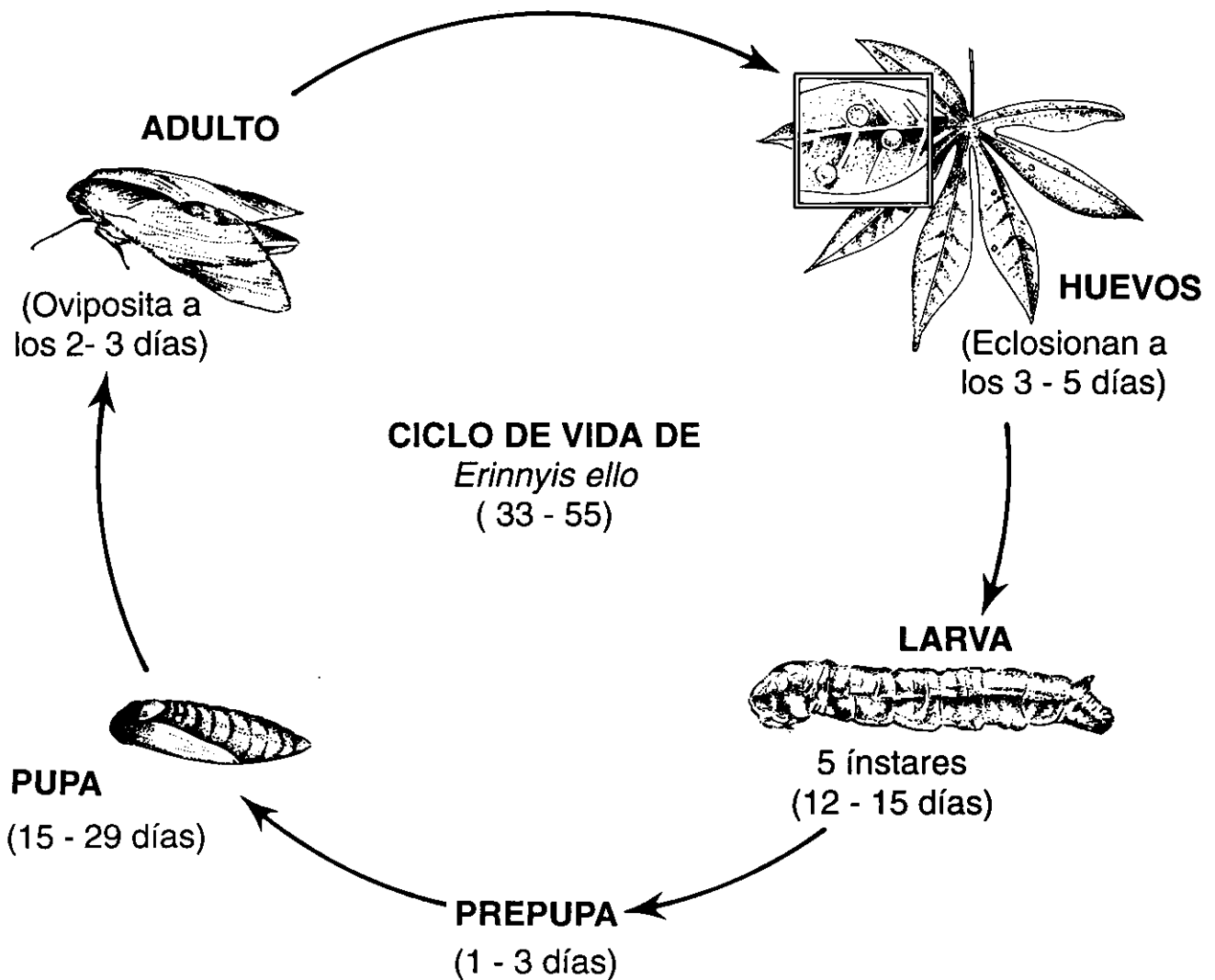


Figura 1.1. Ciclo biológico de *Erinnyis ello* (L.)

Fases de desarrollo y comportamiento del marandová

Huevo

Los huevos de *Erinnyis ello* (L.) son redondos, miden de 1 a 1.5 mm de diámetro, y usualmente son puestos individualmente. En general los huevos presentan una coloración verde o amarilla, y la eclosión de las larvas ocurre de 3 a 5 días después de la oviposición.

Larva

Las larvas son polífagas y han sido observadas en 35 especies de plantas, especialmente de la familia Euphorbiaceae, pudiendo encontrarse también en plantas de mamón (papaya) y seringueira (caucho), entre otras.

Algunos investigadores han informado que el género *Erinnyis* ataca solamente plantas que producen látex, el cual parece actuar como estimulante que permite el reconocimiento del hospedero. Aunque este género es extremadamente polífago, es posible que *Erinnyis* spp. pueda completar su desarrollo solamente sobre familias que producen látex.

La etapa larval tiene una duración de 12 a 15 días, dependiendo de las condiciones climáticas.

La larva pasa por cinco instares, con cuatro cambios o mudas de piel, a través de los cuales va aumentando de tamaño hasta alcanzar una longitud de aproximadamente 10 a 12 cm. Las larvas de este insecto se caracterizan por tener un cuerno caudal erecto. Con base en las características del cuerno caudal, se pueden determinar con gran exactitud los instares o estados de desarrollo de las larvas, condición importante que ayuda en el manejo eficiente y efectivo de esta plaga cuando se presentan explosiones poblacionales (Figura 1.2 y 1.2a).






Instar	Cuerno caudal	Detalle
I	Largo, fino y de diámetro uniforme (parecido a una seta) de pigmentación negra.	
II	Largo y fino, pero de diámetro más amplio en la base, donde comienza a disminuirse la pigmentación negra.	
III	Largo y en forma de cono perfecto de color crema claro.	
IV	Largo y grueso, imperfecto en el tercio superior, y de color crema claro.	
V	Grueso y truncado.	

Figura 1.2. Características del cuerno caudal de cada larva de *Erinnyis ello* (L.).

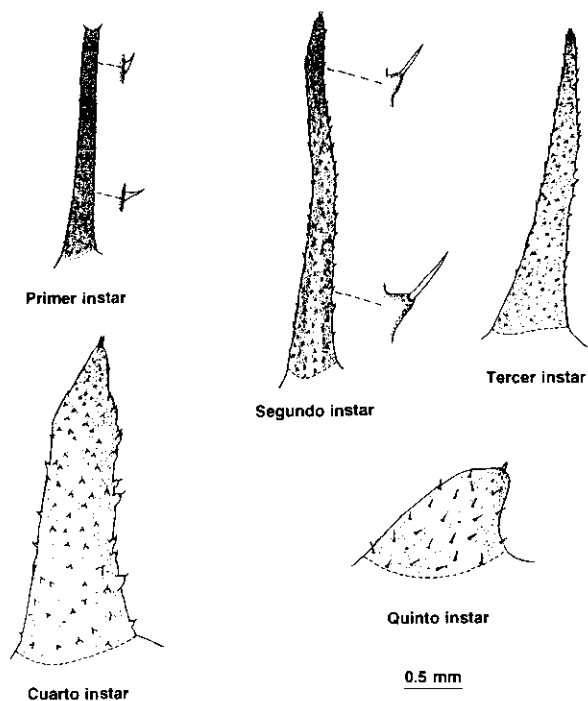


Figura 1.2a. Vista lateral del proceso anal (cuerno) de *Erinnyis ello*.

Las larvas de *Erinnyis ello* presentan una marcada variación de colores. Pueden ser verdes, amarillas, anaranjadas, marrones, grises oscuras y negras veteadas de rojo, blanco y negro. Esta variabilidad en el color de la larva parece depender de factores como la aglomeración de larvas en la planta, la calidad del alimento consumido, las condiciones climáticas y otros factores desconocidos.

La Figura 1.3 presenta el procedimiento que debe seguirse para determinar la proporción relativa de los diferentes estadios larvales en la población del marandová en condiciones de campo. Además del cuerno caudal, se considera la presencia o ausencia de la mancha metatorácica.

Prepupa

Después de haber completado sus cinco estadios, la larva desciende al suelo y se esconde debajo de residuos u hojas caídas, formando una cámara donde pasa al estadio de prepupa, que dura aproximadamente dos días. En este estado no consume ningún alimento, tiene poca movilidad y, finalmente, empupa.

Pupa

La pupa es de color marrón oscuro y puede medir 45 mm de largo, por 10 mm de ancho. El estadio de pupa tiene una duración de aproximadamente 15 a 29 días. Inicialmente, presenta poca consistencia, tornándose más endurecida con el tiempo.

Adulto y época de ocurrencia

El marandová de la mandioca puede encontrarse en cualquier época del año, pero en general ocurre en el inicio de la estación lluviosa o en la seca. Sin embargo, es una plaga esporádica, cuyos ataques se presentan cada dos o tres años.

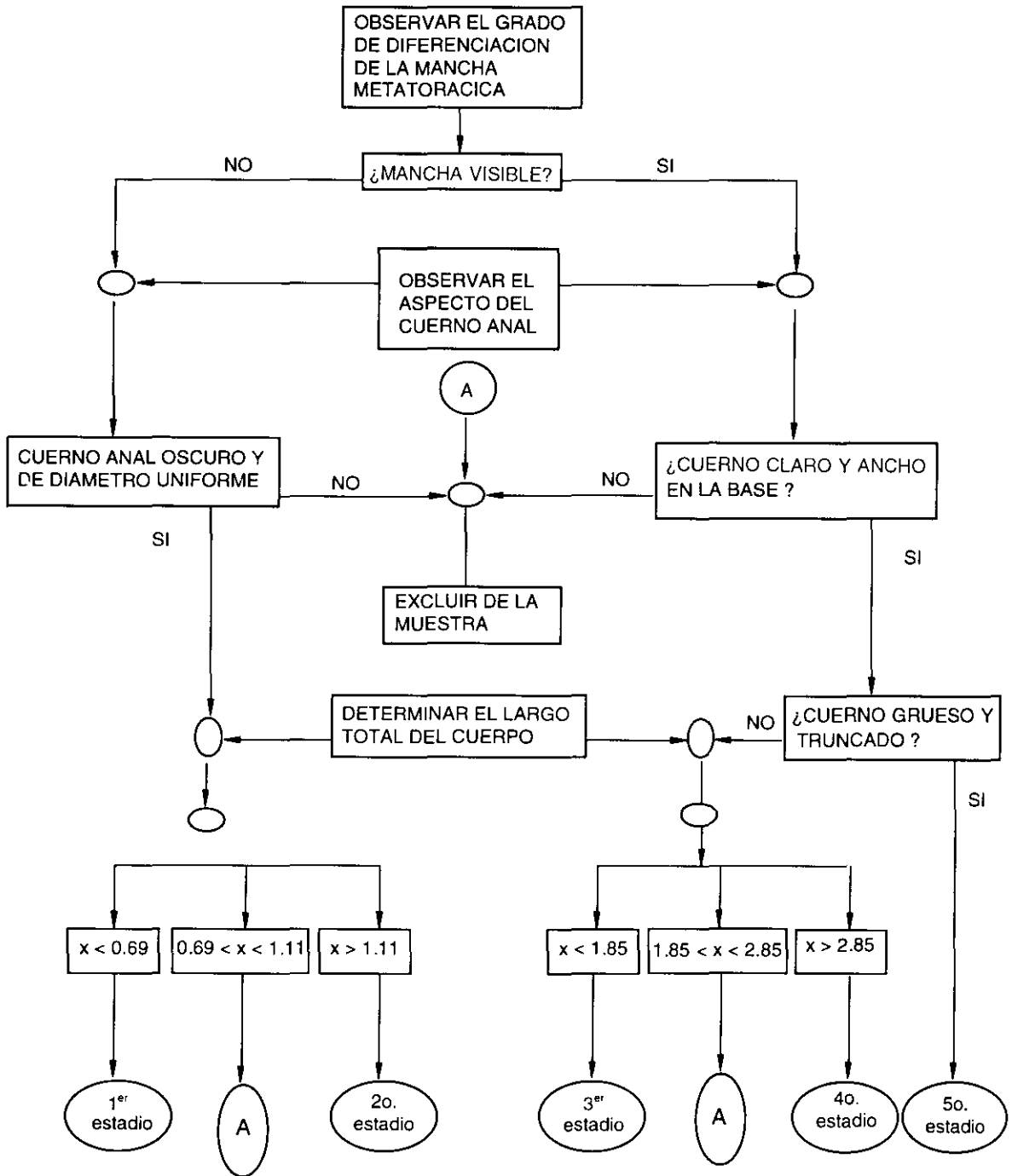


Figura 1.3. Procedimientos para la determinación de la proporción relativa de los diferentes instares larvales en la población de *Erinyis ello* (L.) en condiciones de campo.

Durante períodos desfavorables para su desarrollo, puede completar su ciclo en florestas (bosques) o en tierras no cultivadas.

El adulto es una mariposa de hábitos nocturnos con una coloración grisácea. Generalmente presenta unas 5 ó 6 bandas negras en el abdomen. Las alas anteriores son de color gris, mientras que las posteriores pueden presentar una coloración ferruginosa; las primeras pueden medir de 3.4 a 4.8 cm. Por lo general los machos son más pequeños que las hembras, y de color más oscuro, y presentan una banda negra longitudinal en las alas anteriores.

La hembra adulta puede vivir hasta 19 días, y los machos un máximo de 15 días. La cópula ocurre comúnmente durante la noche, en las primeras 24 horas después de la emergencia de los adultos. Dos o tres días después, inicia la oviposición. La hembra puede ovipositar durante todo su ciclo, pero algunas observaciones indican que más del 70% de sus huevos son puestos durante los primeros 7 días de oviposición, preferiblemente sobre el haz de la hoja, aunque puede ocurrir también sobre el envés o incluso sobre el pecíolo y los tallos. Una hembra puede ovipositar hasta 1800 huevos durante su vida.

Los adultos pueden volar grandes distancias. Elevadas poblaciones pueden emigrar de una región a otra para ovipositar gran número de huevos, alterando el equilibrio existente entre los agentes de control biológico y la población de marandová de la región para donde hubo inmigración. Como consecuencia, habrá un fuerte ataque de este insecto con severo daño para las plantas.

Bibliografía

- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. 1978. Biology, ecology and biological control of the cassava hornworm (*Erinnyis ello*). En: Cassava Protection Workshop, Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical pp. 227-232.
- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. 1978. El control de *Erinnyis ello*, gusano cachón de la yuca. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 30 p.
- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. ; REYES, J. 1989. Manejo integrado de *Erinnyis ello*. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical 62 p.
- CARVALHO, C.F. ; NAKANO, O. 1988. Aspectos biológicos do "Mandarová da mandioca" *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae) en mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. Mantequeire). Ciênc. Prát. Lavras, 12(2): 134-145.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1974. Informe Anual. Programa de Entomología de Yuca. Cali, Colombia. pp. 74-75.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1977. Informe Anual. Programa de Entomología de Yuca. Cali, Colombia. pp. 74-75.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1981. Informe Anual. Programa de Entomología de Yuca. Cali, Colombia pp. 69-86.
- FARIAS, A.R.N. ; EZETA, F.N. ; DANTAS, J.L.L. 1980. O mandarová da mandioca. Circular Técnica No. 5. Cruz Das Almas, Bahia, Brasil. EMBRAPA-CNPAP. 13 p.
- MOREIRA, G.R.P. ; SCHMITT, A.T. 1988. Identificação dos ínstares larvais de *Erinnyis ello* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Sphingidae). An. Soc. Ent. Brasil. 18(1): 57-73.

URIAS, M.A. ; REYES, J.A. 1990. Fluctuación poblacional y ciclo biológico de *Erinnyis ello* (L.). Rev. Agric. Subtrop. Trop. Anno LXXXIV. (2): 265-271.

WINDER, J. 1976. Ecology and control of *Erinnyis ello* and *E. alope*. DANS. 22(4): 449-466.

Práctica 1.1 Reconocimiento de las fases de desarrollo del marandová

Objetivos

Al finalizar esta práctica se espera que los participantes estén en capacidad de:

- ✓ Reconocer las diferentes fases de desarrollo del marandová de la mandioca.
- ✓ Diferenciar con base en el cuerno caudal (proceso anal) los 5 estadios larvales para establecer aquellos donde es más eficiente el control con *Baculovirus erinnyis*.

Recursos necesarios

- Aula
- Retroproyector
- Proyector de slides
- Juegos de slides
- Hojas de transparencias
- Marcadores
- Fotografías a color
- Microscopio estereoscópico
- Cajas Petri
- Pinzas
- Alcohol (70%)
- Cajas entomológicas (tipo Smith)
- Larvas vivas o muertas conservadas en alcohol
- Muestrario de huevos, larvas, pupas y adultos
- Hoja de trabajo

Orientación para el instructor

Este ejercicio tendrá una duración de 2 horas, con una discusión final sobre los resultados para aclarar las dudas e información de retorno de un cuestionario.

Los participantes deberán formar grupos de 4 personas; cada grupo identificará y separará las diferentes fases de desarrollo del marandová, utilizando las ilustraciones, y completará el formulario de la hoja de trabajo.

Los materiales serán distribuidos a cada grupo en cajas Petri, identificadas con una letra para que los participantes observen y comparen los materiales con las ilustraciones que les serán entregadas.

Terminada la práctica, el instructor hará un resumen, entregará y discutirá la información de retorno, y aclarará las dudas presentadas por los participantes.

No. de grupo: _____

Fecha: _____

Nombre(s) del (de los) participante(s): _____

**Instrucciones
para el
participante**

- Realizar la identificación de las fases de desarrollo del marandová. Para ello usted dispondrá de ejemplares vivos o en alcohol así como de ilustraciones y material bibliográfico.
- Al finalizar las identificaciones del material, resuelva en grupo el cuestionario que se presenta a continuación.

1. Describa las principales características de los huevos del marandová observadas durante la práctica:

Coloración de los huevos.

Sanos: _____ Parasitados: _____

Tamaño aproximado: _____

Configuración del corion (liso, estriado, otro). _____

2. Identifique los sexos entre los ejemplares suministrados y describa la principal diferencia entre los adultos macho y hembra.

A _____

B _____

3. En cada caja usted encontrará un estadio larval identificado por una letra. Identifique y describa las principales características de los diferentes estadios larvales del marandová, de acuerdo con el cuerno anal.

Estadio

Descripción

A _____

B _____

C _____

D _____

E _____

4. ¿Cuál es la parte de la práctica que no comprendió? _____

Práctica 1.1 - Información de retorno

1. Coloración de los huevos:
 - Sanos: Verdes o amarillos. De apariencia lustrosa cuando están recién ovipositados y opacos cuando están próximos a eclosionar.
 - Parasitados: Negros cuando el parasitismo es por *Trichogramma* y nacarados cuando son parasitados por *Telenomus*.
 - Tamaño aproximado: De 1 a 1.5 mm.
 - Corion liso.

2. Diferencia entre adultos macho y hembra
 - A. Macho. Alas anteriores de color gris con bandas oscuras notorias distribuidas por todas partes.
 - B. Hembra. Alas anteriores de color gris uniforme.

3. Las principales características de los diferentes estadios larvales del marandová.
 - A. 1er. estadio. Cuerno anal largo y fino, de diámetro uniforme y de color negro.
 - B. 2o. estadio. Cuerno anal largo y fino, más ancho en la base, de color negro.
 - C. 3er. estadio. Cuerno anal en forma de cono perfecto y de color crema.
 - D. 4o. estadio. Cuerno anal grueso en forma de cono imperfecto en el tercio superior. Coloración clara.
 - E. 5o. estadio. Cuerno anal grueso y truncado.

Resumen de la práctica

- Se diferenciaron las distintas fases del ciclo biológico del marandová: huevos, larvas, pupas y adultos
- Se diferenciaron los cinco estadios larvales con base en la forma y tamaño del cuerno anal. Se hizo énfasis en que mejores controles de las larvas se obtienen en las larvas del primero y segundo estadio.
- Se establecieron las principales diferencias entre adultos macho y hembra de marandová con base en la coloración de las alas anteriores.

Resumen de la Secuencia 1

En esta secuencia los participantes tuvieron la oportunidad de recibir información básica sobre la bioecología y el comportamiento del marandová, y reconocieron en el laboratorio los diferentes estadios de desarrollo, con énfasis en aquellos más susceptibles a la acción de *Baculovirus erinnyis* y de otros enemigos naturales.

Secuencia 2

Indicadores de daños y pérdidas en la producción

Contenido

	Página
Objetivos	2-7
Información	2-9
• Información sobre daños y consideraciones básicas	2-9
• Consideraciones básicas sobre estadio larval vs. pérdidas en rendimiento	2-9
• Epocas más susceptibles de la planta al ataque del marandová	2-9
• Pérdidas en rendimiento por ataques continuos del marandová	2-11
• Trampas de luz para detectar apariciones del marandová	
• Instalación de la trampa de luz	2-11
• Cómo utilizar la información de la trampa de luz ...	2-11
Bibliografía	2-14
Práctica 2.1. Caracterización de daños ocasionados por larvas del marandová	2-15
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Práctica 2.2. Daño simulado	2-18
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 2	2-22

Flujograma Secuencia 2

Indicadores de daños y pérdidas en la producción

Objetivos

- Reconocer los daños causados por las larvas del marandová de diferentes estadios.
- Establecer la relación entre los daños y las pérdidas en rendimiento.

Contenido

- Información sobre daños y consideraciones básicas
- Consideraciones básicas sobre estadio larval vs. pérdidas en rendimiento

Bibliografía

Práctica 2.1

Caracterización de daños ocasionados por larvas del marandová

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Información de retomo

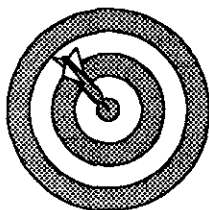
Práctica 2.1

Daño simulado

- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Información de retomo

Resumen Secuencia 2

Objetivos



Al finalizar el estudio de esta Unidad, los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Reconocer los daños causados por las larvas del marandová de diferentes estadios.
- ✓ Establecer la relación entre los daños y las pérdidas en rendimiento.

Información

Los daños causados por las larvas del marandová de diferentes estadios son los responsables directos de las pérdidas en la producción y éstas están relacionadas con la población y la edad de las plantas. Esto podrá entenderse mejor a través de ejemplos que serán presentados en esta secuencia.

Información sobre daños y consideraciones básicas

Los daños causados por las larvas del marandová consisten en el consumo de hojas, brotes jóvenes o yemas apicales; las yemas apicales son preferentemente consumidas cuando aparecen poblaciones altas y falta alimento.

Las larvas del primer estadio consumen poca área foliar. Estas quedan escondidas en la parte inferior de las hojas y en la parte apical de la planta, pasando inadvertidas. Hasta el 5o. estadio pueden consumir 1107 cm², el equivalente a 12 hojas bien desarrolladas, mientras que el 75% del daño ocurre en el último estadio.

Consideraciones básicas sobre estadio larval vs. pérdidas en rendimiento

Epocas más susceptibles de la planta al ataque del marandová

Las plantas necesitan hojas para su crecimiento y la producción de carbohidratos que almacenan en sus raíces. Los períodos críticos para la defoliación ocurren durante los primeros cinco meses de la plantación.

Durante este tiempo se recomiendan inspecciones semanales para observar la presencia de huevos y larvas. Las larvas pequeñas generalmente permanecen escondidas en la parte inferior de la hoja y en los brotes apicales, lugares que deben ser bien examinados.

Una población de larvas capaz de causar daños severos a las plantaciones de mandioca puede aparecer por alguna de las siguientes causas:

- La alta movilidad del adulto. Como las mariposas son capaces de volar grandes distancias, pueden emigrar de una región a otra, alterando el equilibrio biológico existente entre la población de dicha plaga y los enemigos naturales.
- Las variaciones marcadas en las condiciones climáticas, especialmente al comenzar o finalizar los períodos de lluvia, cuando la humedad favorece la emergencia de adultos.
- El uso indiscriminado de insecticidas para combatir otras plagas, lo cual puede provocar una disminución en la población de los enemigos naturales del marandová, permitiendo, por consiguiente, que una mayor cantidad de huevos continúe su ciclo normal y dé origen a una población de larvas.

La intensidad del ataque puede ser severa en cualquier edad del cultivo, pero el efecto en la producción varía según la edad de la planta, el número e intensidad de ataques, el tipo de suelo y el ecosistema donde se esté desarrollando el cultivo.

Si se trata de una plantación vieja, los daños causados por marandová son más fáciles de recuperar, en función de una mayor área foliar y reservas disponibles de raíces.

Ejemplo:

Una planta de 1 mes con una defoliación de 100% es más afectada en su producción de raíces que una planta de 5 meses con 100% de defoliación.

Cuanto mayor es el número de defoliaciones consecutivas, mayor será el daño.

Plantas mayores de 6 meses de edad con defoliación de 100% generalmente no sufren pérdidas significativas en el rendimiento porque:

- a. Sus raíces están formadas.
- b. Presentan mayor capacidad de recuperación por tener reservas en sus raíces.

Esto se observa en el Cono Sur, donde en el invierno se podan las ramas de las plantas y éstas se recuperan al inicio de la primavera.

Pérdidas en rendimiento por ataques continuos del marandová

En los primeros meses de desarrollo de la planta las pérdidas en rendimiento pueden llegar hasta 64% con dos defoliaciones continuas y hasta 47% con una sola defoliación en suelo pobre. En suelo fértil estas pérdidas pueden alcanzar hasta 47% y 25.5% con dos y una defoliación del 100%, respectivamente.

La mayor pérdida del material de siembra ocurre con dos daños continuos (primero y segundo mes de edad).

Trampas de luz para detectar la presencia de adultos del marandová

El monitoreo que utiliza trampas de luz ultravioleta es indispensable para detectar la aparición o una explosión poblacional de adultos y así iniciar las medidas de control necesarias para evitar sus daños.

La ocurrencia del marandová es esporádica; puede aparecer cada 2 a 3 años y hasta 5 años (Figura 2.1), por causa principalmente de sus numerosos agentes naturales de control, que lo mantienen a niveles poblacionales bajos.

Instalación de la trampa de luz

Las trampas de luz pueden ser instaladas en propiedades con electricidad o con corriente alimentada por una batería. Deben ser colocadas en postes a 1 m por encima de la copa de las plantas (Figura 2.2), aprovechando los puntos más altos del cultivo. Debajo de la trampa puede ser colocado un saco de yute o polipropileno amarrado en la extremidad inferior de la trampa para la captura del adulto vivo.

Cómo utilizar la información de la trampa de luz

La trampa de luz debe permanecer encendida durante la noche. Cuando las poblaciones son bajas, la captura diaria de adultos del marandová es por lo general de 1-3. Cuando la captura muestra más de 5 adultos por noche, esto indica el inicio de altas poblaciones, lo cual debe verificarse con revisiones semanales de los campos de mandioca para realizar conteos de huevos y de larvas.

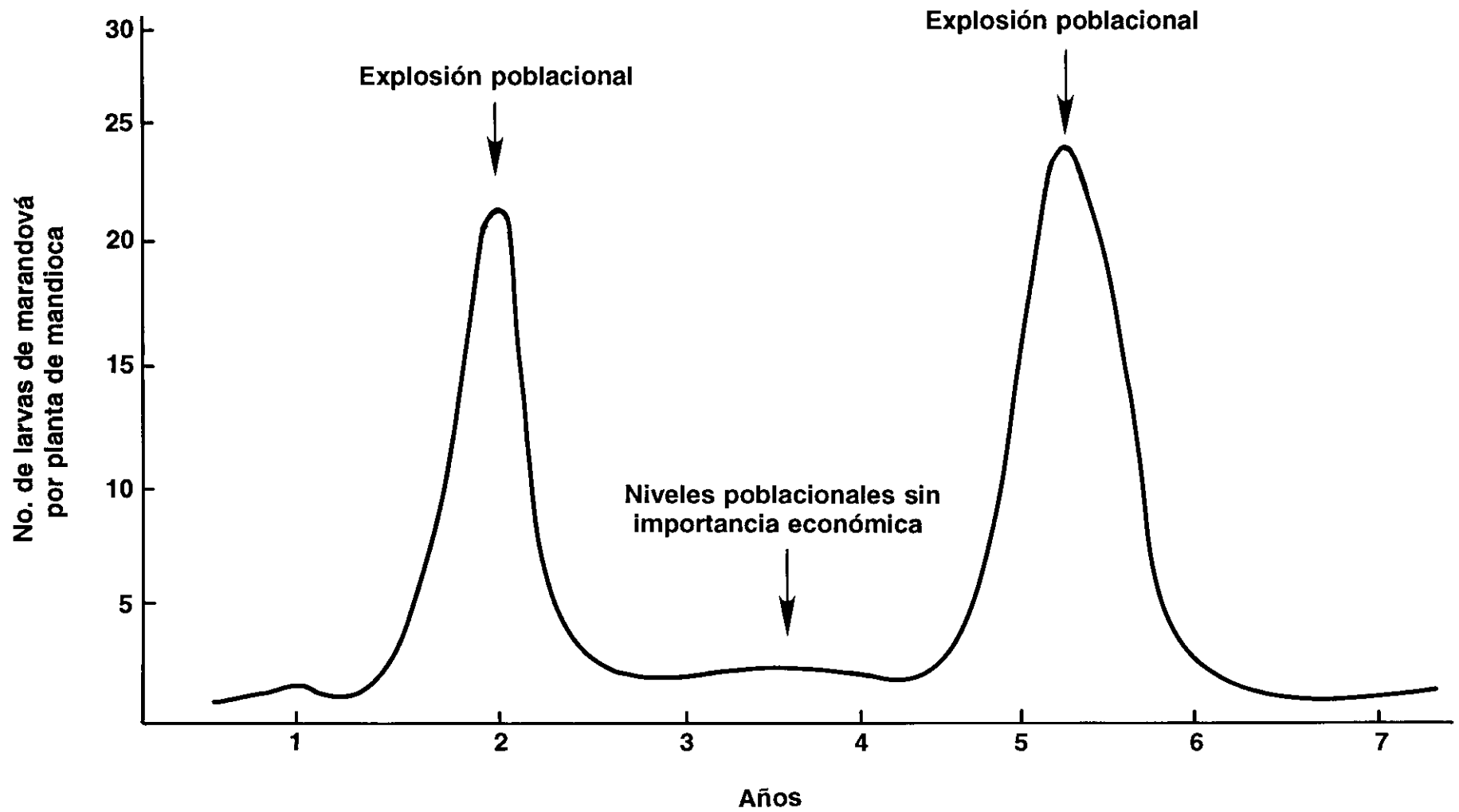


Figura 2.1 Ejemplo de la fluctuación de las poblaciones de marandová en América Latina durante un ciclo de 7 años.

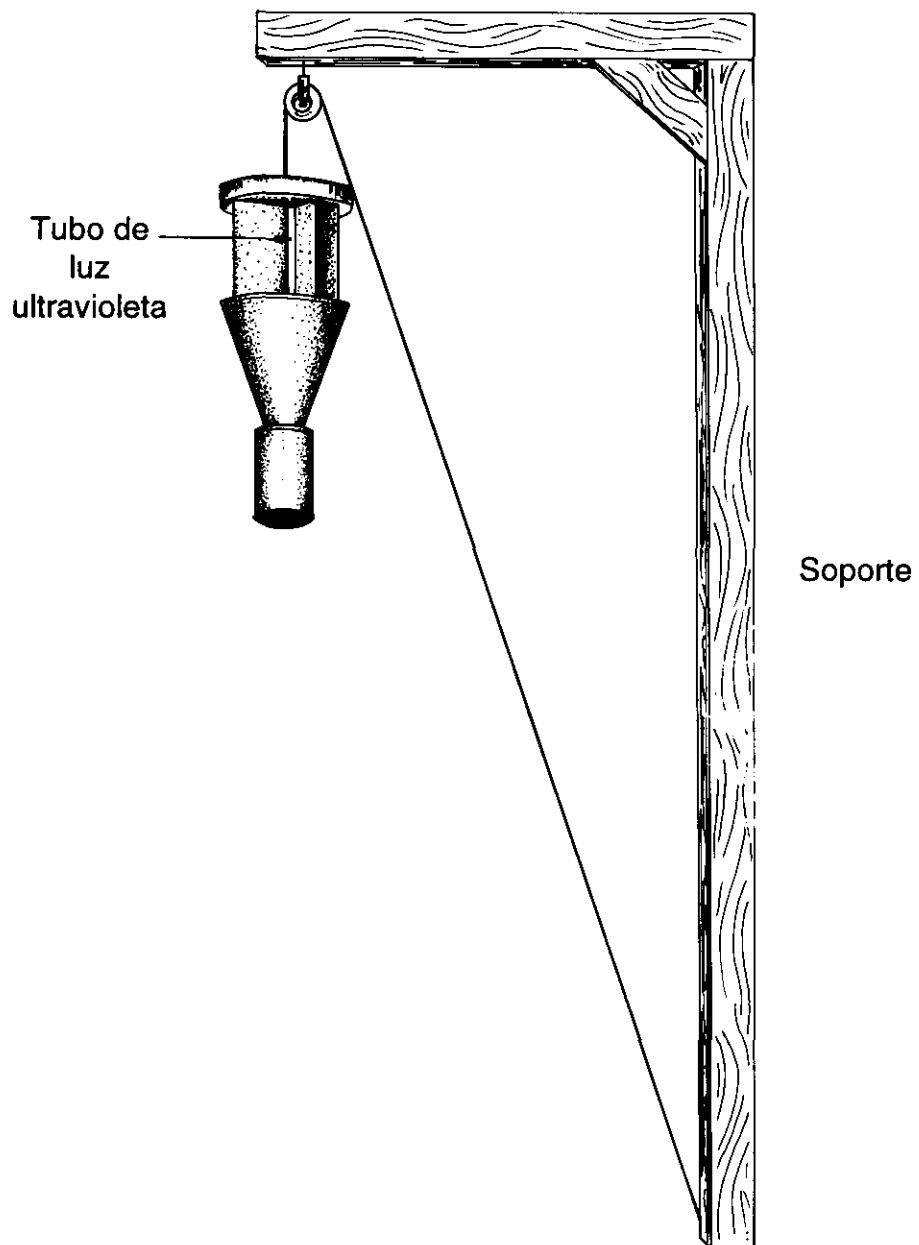


Figura 2.2 Trampa de luz.

Bibliografía

- ARIAS, B. ; BELLOTTI, A.C. 1984. Pérdidas en rendimiento (daños simulados) causadas por *Erinnyis ello* (L.) y niveles críticos de población en diferentes etapas de desarrollo entre clones de yuca. Rev. Colombiana Entomol. 10(3-4): 28-35.
- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. 1978. El control de *Erinnyis ello*, gusano cachón de la yuca. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 30 p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1974. Informe Anual. Programa de Entomología de Yuca. Cali, Colombia. pp. 74-75.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1981. Informe Anual. Programa de Entomología de Yuca. Cali, Colombia. pp. 69-86.
- FARIAS, A.R.N. ; COELHO, da S.; CALDAS, R.C.P. ; NASCIMENTO, A.S. DO. 1982. Níveis de desfalhamento para avaliação de dano causado por mandarová em mandioca. Rev. Bras. Mandioca 1(1): 75-78.
- FARIAS, A.R.N. 1990. O mandarová da mandioca e meios de controle. Apostillo No. 7 presentado en Curso Nacional de Mandioca, Cruz Das Almas, Bahia, Brasil. EMBRAPA-CNPMP. 17 p.
- FONSECA, J.P. DA. 1945. Marandová da mandioca. O. Biológico (Brasil). 8(8): 210-215.
- NORONHA, A.C. da SILVA ; CAVALCANTE, M.L.S. ; PEGORARO ; R.A., SILVA, S.M.T. ; SANTOS, Z.F.A. 1989. Utilização de *Baculovirus* para controle do mandarová da mandioca (*Erinnyis ello*). Unidade de Aprendizagem. 11 p.

Práctica 2.1 Caracterización de daños ocasionados por larvas del marandová

Objetivo

- ✓ Al finalizar la siguiente práctica los participantes estarán en capacidad de reconocer los daños ocasionados en la parte aérea de la planta por las larvas del marandová en sus cinco estadios.

Recursos necesarios

- Bolsas plásticas
- Plantas de mandioca con 1 y 3 meses de edad
- Larvas de marandová de los 5 estadios
- Hoja de trabajo

Orientación para el instructor

- Sembrar 2 grupos de 16 plantas de mandioca cada uno, al momento de la práctica con un grupo de plantas de 1 mes de edad y el otro con 3 meses.
- De cada grupo (plantas de 1 y 3 meses) seleccionar 10 plantas, las cuales serán infestadas con los siguientes niveles y edades del marandová:
 - 1 planta con 2 larvas del estadio I
 - 1 planta con 2 larvas del estadio II
 - 1 planta con 2 larvas del estadio III
 - 1 planta con 2 larvas del estadio IV
 - 1 planta con 2 larvas del estadio V
 - 3 plantas sin ninguna infestación (testigo)
- Formar con los participantes 5 grupos de 4 personas y nombrar un relator.
- Los participantes revisarán los 2 grupos de plantas, caracterizando el daño causado y estimando el follaje consumido por cada estadio, comparando siempre con el testigo.
- Entregar la información de retorno y orientar la discusión.

Nombre: _____

No. de grupo: _____ Fecha: _____

- (Para esto dispone de una hora).

**Instrucciones
para el
participante**

- Revisar los 2 grupos de plantas para determinar las características del daño causado por las larvas de cada uno de los estadios de desarrollo.
- Estimar el porcentaje de follaje consumido por cada estadio larval, en comparación con el testigo.
- Completar la información requerida en el cuadro que se presenta a continuación.

Tiempo: 1 hora

Estadio larval	Características del daño	Porcentaje de follaje consumido
Estadio I		
Estadio II		
Estadio III		
Estadio IV		
Estadio V		

Práctica 2.1 - Información de retorno

Estadio larval	Características del daño	Porcentaje de follaje consumido
Estadio I	Leves raspaduras y poquísimos consumo de follaje en los brotes y en las hojas jóvenes	Presentan el mínimo consumo
Estadio II	Consumo poco visible en las hojas jóvenes de la parte intermedia de la planta	Aumento de consumo, pero sigue siendo bajo
Estadio III	El daño se puede observar con facilidad, y ocurre en hojas tiernas e intermedias	Consumo intermedio
Estadio IV	Se observa con facilidad el daño de hojas y venas	Incremento notorio del daño
Estadio V	Alto consumo de follaje, venas y partes tiernas del tallo, dejando la planta totalmente defoliada	Máximo consumo de follaje

Práctica 2.2 Daño simulado

Objetivo

- ✓ Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de medir los daños causados por las larvas del marandová sobre el desarrollo de las raíces según la edad de la planta.

Recursos necesarios

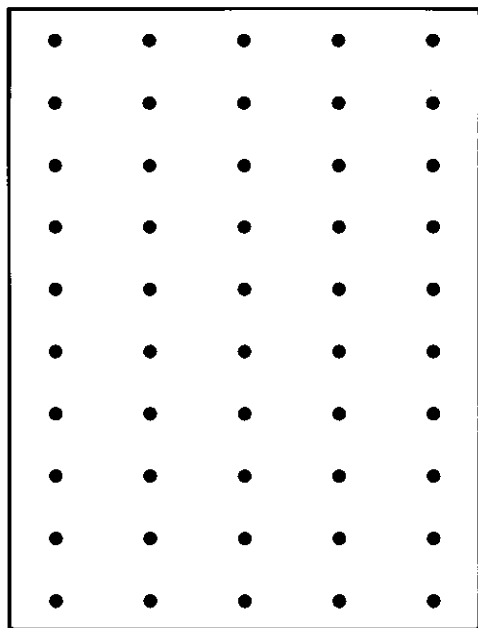
Para la realización de esta práctica el instructor sembrará 2 parcelas de mandioca, con 50 plantas cada una, 5 meses antes de la práctica.

- Lote
- Ramas de semilla de mandioca
- Estacas de madera
- Hoja de trabajo

Orientación para el instructor

- Preparar 2 parcelas de 50 plantas de mandioca cada una, con 5 meses de edad al momento de la práctica.
Una de las 2 parcelas debe ser defoliada en un 100% a los 30 días de brotación.
- Formar 5 grupos de 4 personas y nombrar un relator.
- Orientar las observaciones de los participantes en función de la recuperación de las plantas en términos de follaje y desarrollo de raíces.
- Entregar la información de retorno.

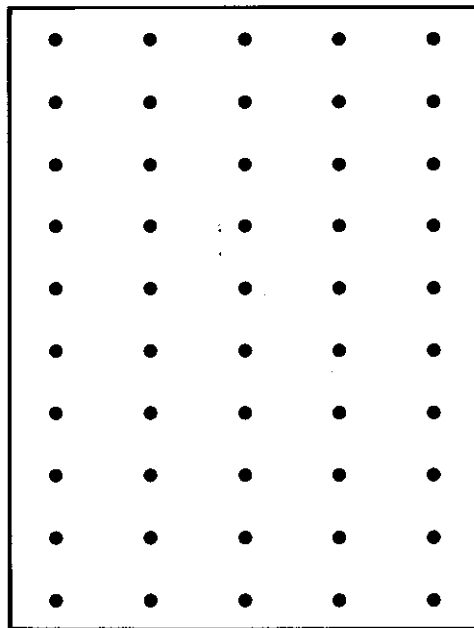
Plantío 5 meses antes de la práctica
Práctica de campo
Daño simulado



50 PLANTAS

100% DEFOLIADAS

30 DIAS GERMINACION



50 PLANTAS TESTIGO

Nombre de los participantes: _____

No. del grupo: _____ Fecha: _____

Tiempo disponible: 1 hora

**Instrucciones
para el
participante**

- Evaluar la parte aérea de las plantas de mandioca en cada parcela.
 - Arrancar 2 plantas de cada parcela para observar las raíces.
 - Responder las siguientes preguntas. Al finalizar, cada relator presentará las respuestas de su grupo.
- a. Describir resumidamente las diferencias observadas en la parte aérea de las plantas que sufrieron defoliación y de aquellas que no fueron defoliadas. _____

- b. Describir resumidamente las diferencias observadas en las raíces de las plantas que sufrieron defoliación y de aquellas que no fueron defoliadas. _____

Práctica 2.2 - Información de retorno

a. Recuperación del follaje

Plantas defoliadas tendrán menor tamaño y un menor número de hojas

b. Producción de raíces

Plantas defoliadas tendrán raíces de menor tamaño.

Resumen de la Secuencia 2

Se dio información suficiente sobre los daños que pueden ocasionar las larvas del marandová en el cultivo de la mandioca. Los ejemplos demostraron que no es muy fácil determinar las pérdidas en rendimiento causadas por el insecto. Se pueden mencionar la edad del cultivo y el grado de fertilidad del suelo como factores importantes para la recuperación del cultivo de los daños de esta plaga.

Las prácticas desarrolladas permiten a los participantes confirmar lo presentado en la teoría y entender mejor que el daño vs. el rendimiento es un factor muy variable que hay que interpretar antes de tomar decisiones en el inicio de alguna medida de control.

Secuencia 3

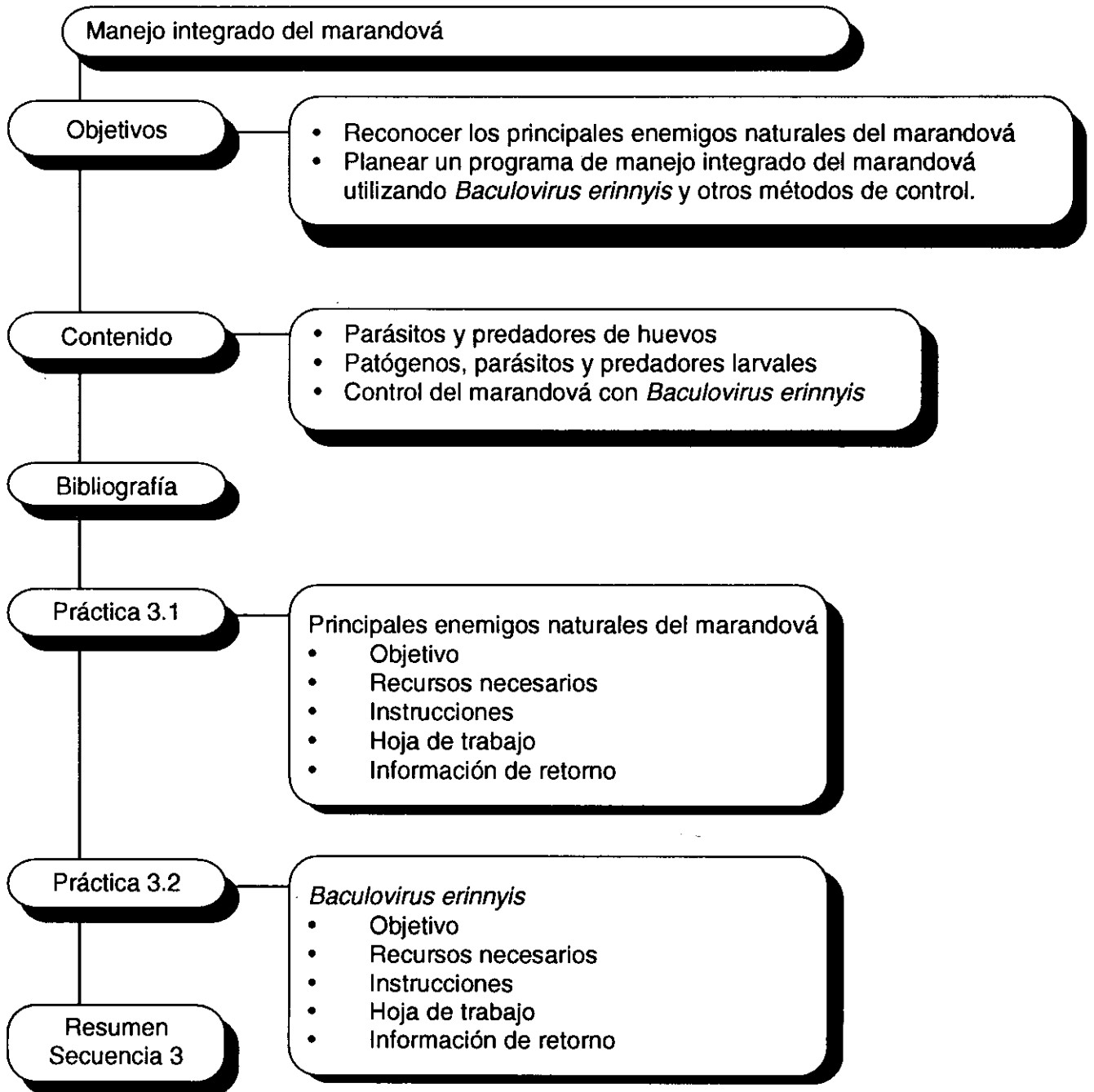
Manejo integrado del marandová

Contenido

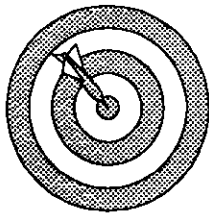
	Página
Prefacio	1
Características de la audiencia	3
Instrucciones para el manejo de la Unidad	4
Flujograma para el estudio de esta Unidad	6
Dinámica de grupo	7
Expectativas de aprendizaje	9
Exploración inicial de conocimientos	12
Objetivos: terminal y específicos	17
Introducción	18
Aspectos bioecológicos y comportamiento del marandová	
• Fases del desarrollo y comportamiento del marandová	1-10
Bibliografía	
Práctica 1.1. Reconocimiento de las fases de desarrollo del marandová	1-17
Resumen de la Secuencia 1	1-23
Indicadores de daños y pérdidas en la producción	
• Información sobre daños y consideraciones básicas	2-9
• Consideraciones básicas sobre estadio larval vs. pérdidas en rendimiento	2-9
Bibliografía	2-14
Práctica 2.1. Caracterización de daños ocasionados por larvas del marandová	2-15
Práctica 2.2. Daño simulado	2-18
Resumen de la Secuencia 2	2-22

	Página
Práctica 3.2. <i>Baculovirus erinnyis</i>	3-24
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 3	3-31
Evaluación final de conocimientos	3-32

Flujograma Secuencia 3



Objetivos



Al terminar el estudio de esta secuencia los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Reconocer los principales enemigos naturales del marandová
- ✓ Planear un programa de manejo integrado del marandová utilizando *Baculovirus erinnyis* y otros métodos de control.

Información

El uso indiscriminado de insecticidas altera el equilibrio ecológico, permitiendo que algunos insectos y ácaros, que antes aparecían esporádicamente, se conviertan en plagas de importancia económica. Una situación como ésta es observada en el caso del marandová, que puede causar daños severos cuando no se toman las adecuadas medidas de control.

El manejo integrado del marandová puede realizarse a través de la combinación de métodos de control biológicos y culturales.

El control biológico de *Erinnyis ello* es ejercido por aproximadamente 40 especies: de insectos y arañas, microorganismos (hongos, bacterias y virus) y vertebrados. El reconocimiento de diferentes especies de enemigos naturales, sus hábitos y el potencial de control es importante para poder minimizar el uso de insecticidas, bajar el costo de producción y preservar el medio ambiente.

Para fines de control, las fases más importantes son los huevos y las larvas. Los principales enemigos naturales de la plaga la atacan en alguno de estos dos estados, bien sea depredándola o parasitándola.

Parásitos y predadores de huevos

Existen varias especies de insectos útiles que no permiten el desarrollo de huevos y la eclosión de larvas, tales como *Trichogramma* sp., *Telenomus* sp., *Chrysopa* sp. y otras.

Trichogramma spp.

Es el más importante parásito de huevos del marandová; los cuales, después de aproximadamente 4 días de haber sido parasitados, presentan una coloración gris a negra en vez de verde amarilla. Después de 8 días emergerán numerosas avispitas. La coloración oscura de los huevos del marandová en el cultivo indica que de éstos no emergerán larvas. Esto permitirá al agricultor prever que no será necesario utilizar otras medidas de control. El porcentaje de parasitismo natural de este insecto puede llegar hasta un 90%. Estos parásitos pueden ser producidos comercialmente en un laboratorio y sus poblaciones manipuladas a través de la liberación en áreas donde su ocurrencia no sea satisfactoria.

Es importante tener en cuenta el momento preciso para realizar las liberaciones de *Trichogramma*. Esto se logra efectuando evaluaciones periódicas en los lotes de mandioca con el fin de detectar en qué momentos o época ocurren las mayores poblaciones de huevos de *E. ello*.

No existe un patrón que sirva de base para indicar con qué número de huevos de *Erinnyis* se deben iniciar las liberaciones de *Trichogramma*, pero experiencias de técnicos y agricultores indican que las liberaciones con la aparición de las primeras posturas del marandová permiten el establecimiento del parásito para controlar las súbitas poblaciones que aparecen de un día para otro.

Las liberaciones de *Trichogramma* se deben realizar preferiblemente cuando los huevos estén recién colocados y presenten una coloración verde, o cuando la tonalidad sea amarillenta. Es importante no dejar que los huevos de *E. ello* se desarrollen mucho para realizar las liberaciones, porque en éstos se ha iniciado la formación de la cápsula cefálica de la larva, no siendo parasitados por *Trichogramma*.

Telenomus sp.

Los huevos de *Erinnyis ello* (L.) también pueden ser parasitados por otra avispa del género *Telenomus*, y en este caso los huevos toman una coloración nacarada. Este parásito tiene mayor habilidad de búsqueda que *Trichogramma*, lo cual facilita su establecimiento sin necesidad de realizar grandes liberaciones.

Chrysopa sp.

Es el más común de los predadores de huevos del marandová. Este insecto perfora los huevos con su aparato bucal y por succión se alimenta del mismo contenido, dejando el huevo completamente vacío, con apariencia transparente.

Patógenos, parásitos y predadores larvales

Baculovirus erinnyis (L.)

Es un virus de alta efectividad y virulencia en el control del marandová de la mandioca. Su acción puede ocasionar la muerte total de las larvas, sin afectar los insectos útiles, ni interferir en la fisiología de las plantas. Es totalmente inocuo al hombre y a otros animales y es de fácil manejo, manteniendo la plaga a un nivel que no cause daño económico.

Bacillus thuringiensis
(Berliner)

En el control del marandová se ha probado con gran éxito la bacteria *Bacillus thuringiensis*, que ataca las larvas de lepidópteros, provocando una especie de septicemia que las destruye.

Este producto se encuentra en el mercado con nombres comerciales como Dipel, Thuricide, Bactospeine y Biotrol.

El *Bacillus thuringiensis* ha resultado muy efectivo en la reducción de poblaciones altas de larvas del marandová, sobre todo en los 3 primeros estadios. Su acción no se observa inmediatamente después de la aplicación, sino que a partir del 2o. o 3er. día después de la aplicación las larvas disminuyen considerablemente su capacidad de consumo. Cuando la larva muere, ésta queda suspendida a través de las pseudopatas anales en cualquier parte de la planta. Por otra parte, se ha demostrado que la aplicación del producto a base de *B. thuringiensis* no tiene efectos adversos en el parasitismo de los huevos de *Trichogramma* sp. y sobre otros agentes benéficos.

La dosis recomendada de *Bacillus thuringiensis* para el control del marandová es de 250-500 gramos de producto comercial por hectárea en aplicaciones terrestres.

Apanteles sp.

Es el género más importante del grupo de parásitos de larvas del marandová. Las avispas de *Apanteles* miden de 2 a 3 mm y ovipositan en las larvas de *Erinnyis ello*. Al ocurrir su eclosión, las larvas se desarrollan dentro del marandová, alimentándose de él. A los 14-16 días las larvitas salen al exterior del cuerpo del marandová y forman un tejido blanco y algodonoso con sus pupas.

Después de 5 a 6 días de empupar, emergen las larvas adultas de marandová cubiertas de pupas de *Apanteles*, que pueden ser liberadas en el campo. La desventaja de este parásito es que posee otros insectos enemigos (hiperparásitos) que perjudican su desarrollo biológico.

Chetogena
(*Euphorocera*)
floridensis y
Drino sp.

Estos insectos se asemejan a la mosca doméstica. Prefieren parasitar larvas más desarrolladas del marandová (4o. y 5o. estadio) sobre las cuales depositan sus huevos. Sus larvas se alimentan del contenido interno de las larvas del marandová y, cuando éstas están listas a empupar, las primeras perforan el cuerpo de la larva que les sirve de hospedero y emergen los adultos.

Polistes spp.

Es uno de los más importantes predadores de larvas del marandová. Su acción inicia con la destrucción de la presa, cortándola en pedazos, los cuales son transportados al nido para alimentar a los hijos, quienes consumen diariamente varias larvas, prefiriendo el segundo o tercer estadio larval. Si las larvas son muy pequeñas no son despedazadas, pero sí transportadas hasta el nido.

La capacidad de predación de *Polistes* depende del número de larvas que necesita para alimentar su nido.

El control biológico que usa *Polistes* puede realizarse colocando nidos con un pequeño número de avispas en lugares cubiertos próximos a los cultivos de mandioca. Buenos resultados en el control se han obtenido al colocar un rancho con nidos de *Polistes* por cada 4 hectáreas, con 20 nidos de *Polistes* en cada rancho.

Podisus sp.

Es una chinche predadora de larvas del primer y segundo estadio larval, pudiendo consumir en promedio 100 larvas durante su ciclo de vida.

Las colonias de *Podisus* sp. pueden ser mantenidas y multiplicadas en condiciones de cautiverio.

Los huevos de *Podisus* sp. se diferencian de los huevos de pentatónidos fitófagos por presentar una corona de espinas en su parte superior.

Control del marandová con *Baculovirus erinnyis*

El uso de *Baculovirus* presenta grandes ventajas, considerando los agentes deseables en el manejo de plagas, por demostrar alta especificidad y virulencia a la plaga. Los parásitos de huevos como *Trichogramma* sp. son más abundantes en áreas donde se utiliza el *Baculovirus erinnyis*.

Los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones realizadas con *B. erinnyis* indican que éste puede tener muchas ventajas frente a la mayoría de los agentes de control biológicos, ya que la cantidad de estos últimos disminuye cuando no disponen de su huésped en el campo, mientras que el virus, cuando no hay plaga, se puede almacenar, pudiéndose utilizar oportunamente varios años después de almacenado.

Cómo obtener el *Baculovirus*

El *Baculovirus* puede ser obtenido de insectos infectados en el campo o a partir de una solución madre, mantenida en el congelador, la cual es preparada a partir del marandová muerto por la enfermedad.

Cuándo aplicar el *Baculovirus*

Una inspección permanente del cultivo es la condición esencial para tomar una decisión sobre la necesidad de utilizar control con *Baculovirus*.

- Cuando los huevos presentan coloración negra, éstos posiblemente están parasitados y no hay necesidad de preocuparse ni de aplicar *Baculovirus*.
- Cuando los huevos presentan coloración verde, es casi seguro que de éstos emergerán larvas y por lo tanto sería necesario aplicar el *Baculovirus* 3 a 4 días después de la inspección del cultivo.

Con lo anterior se indica que no es recomendable esperar a que las larvas estén grandes, sino que es mejor detectar las plagas en estado de huevo. Sin embargo, cuando no se realizan inspecciones, se encuentran situaciones con larvas grandes. En estos casos se tendrá en cuenta lo siguiente:

Con plantaciones menores de 5 meses la presencia de 5 a 7 larvas por planta con 3 cm de largo indica el momento de iniciar la pulverización con *Baculovirus*.

Como se discutió anteriormente, este número de larvas por planta será flexible, dependiendo de la edad y el vigor de la planta.

La plantación desde su inicio hasta los 5 meses merece mayor atención, debido a que los daños son directos, mientras que las plantas más viejas sufren daños indirectos por la penetración de bacterias.

Cómo actúa el *Baculovirus* - sintomatología

El *Baculovirus* comienza a actuar sobre las larvas del marandová cuando es ingerido con las hojas. Después de 4 días, las larvas enfermas comienzan a perder su capacidad de locomoción y alimentación, quedando el cuerpo blando y descolorido. Su muerte ocurre a partir del séptimo día cuando quedan suspendidas de la planta con la cabeza para abajo.

Generalmente, las larvas atacadas por el virus se tornan lentas, regurgitan permanentemente y presentan residuos de excrementos adheridos a la parte anal. Las larvas negras toman una tonalidad brillante y se vuelven muy flácidas, quedando finalmente colgadas de las pseudopatas anales. Las larvas de color verde y amarillo, además de adquirir las características anteriores, desarrollan manchas de color marrón en los pliegues de los segmentos o en la parte central de éstos, como si fueran quemaduras hechas con cigarrillo. Finalmente, las larvas muertas se secan.

Otra manera más precisa para determinar si la muerte de la larva es causada por *Baculovirus erinnyis* es detectar la presencia de un exudado lechoso, semejante al látex, el cual brota al punzar las larvas.

En el campo las larvas afectadas por este virus se revientan, lo que contribuye a su propagación, desencadenándose epidemias que pueden acabar con la plaga. Cuando las larvas han muerto, se descomponen por acción conjunta de otros microorganismos, especialmente bacterias, produciéndose olores repugnantes. Por esta razón es necesario refrigerar las larvas colectadas con el fin de obtener soluciones madres, o procesar o purificar el virus.

La coloración de la piel del gusano cachón afectado por el virus se torna pálida y presenta brillo en el dorso. Aparecen manchas dorsales oscuras de fácil apreciación cuando la larva es verde o amarilla.

Las manchas dorsales son más notorias. Los movimientos de la larva son más lentos y su consumo de follaje disminuye considerablemente.

La larva, que pierde totalmente su capacidad de consumo de follaje, tiende a colgarse de los dos últimos pares de pseudopatas (último par abdominal y par anal). La larva excreta y las heces quedan adheridas al segmento anal. El cuerpo se arruga.

La larva afectada por el virus muere. Su estructura se disuelve y se acumula en la parte inferior de la larva colgada, dando una apariencia de relajamiento. La piel empieza a descomponerse, tornándose oscura. La larva se revienta, liberando el virus, y posteriormente la piel se seca.

Todo el proceso dura aproximadamente 7 días. La sintomatología descrita corresponde a larvas de quinto estadio.

Las larvas se almacenan en frascos que se conservan refrigerados. El virus se recupera agitando el contenido de los frascos en una licuadora. Posteriormente, se disuelve y se aplica en el campo para el control del marandová.

Cómo preparar el *Baculovirus*

Una solución madre puede ser preparada a partir de larvas muertas maceradas; el jugo es pulverizado directamente sobre las plantas. La Figura 3.1 presenta una esquematización del proceso.

Para que haya una buena distribución del virus en el cultivo, se necesitan de 20 a 70 cc en 200 litros de agua por hectárea.

Las pulverizaciones pueden ser realizadas con pulverizadores a mochila, tractores y aviones, dependiendo del objetivo.

Metodología para la multiplicación del *Baculovirus*

Para mantener un volumen permanente del patógeno para ser usado en futuras pulverizaciones, es necesario disponer de cepas iniciales de virus y de larvas de marandová de la mandioca.

Larvas de 2 a 3 cm pueden ser recolectadas manualmente en el cultivo y llevadas a pequeñas jaulas de madera cubiertas con malla que contienen plantas de mandioca (Figura 3.2).

Después de 7 días, las larvas que se alimentan de hojas contaminadas con el virus mueren y pueden ser recolectadas y almacenadas en un congelador para utilizarlas en futuras pulverizaciones.

Observaciones importantes:

- Hasta el momento *Baculovirus erinnyis* es específico para larvas del marandová, pero no controla otras plagas.
- El *Baculovirus erinnyis* puede ser guardado en el congelador en forma de larvas muertas o jugo colocado en bolsas plásticas o vidrios tapados (frascos).
- El *Baculovirus* debe ser retirado del congelador en el momento en que se va a utilizar, y en la cantidad necesaria.
- No recolectar larvas vivas, o muertas por otras causas, o que ya están en proceso de descomposición para preparar el jugo.
- La pulverización debe ser realizada en horas frescas de la mañana.
- No conviene pulverizarlas cuando las larvas están grandes.
- Es obligatorio realizar visitas periódicas a su plantación para detectar la plaga al inicio de su ocurrencia.

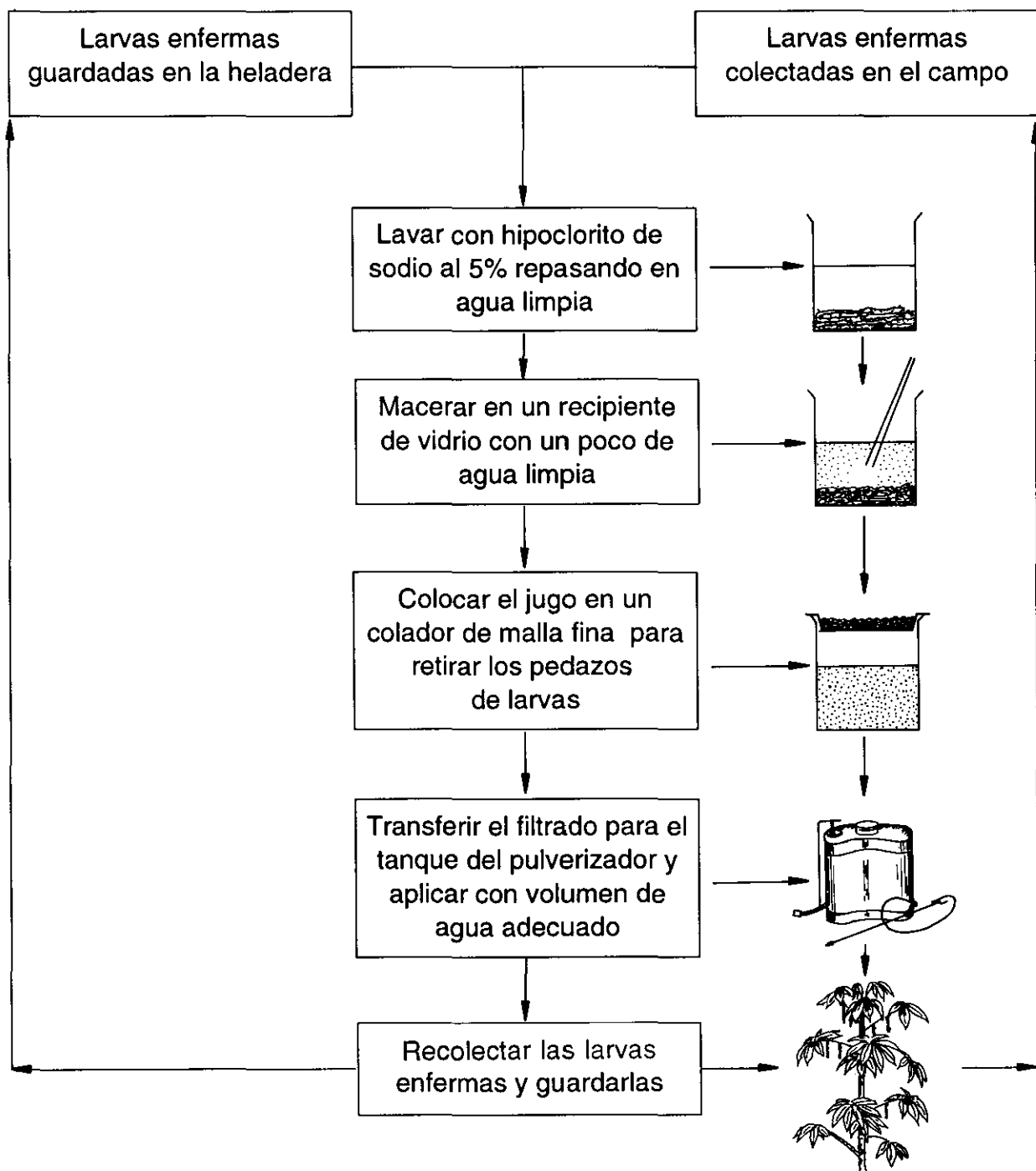


Figura 3.1. Esquema general para utilización de virus en el control de insectos a partir de inóculo obtenido en campo y almacenado en heladera (Alves, S.B., 1986)

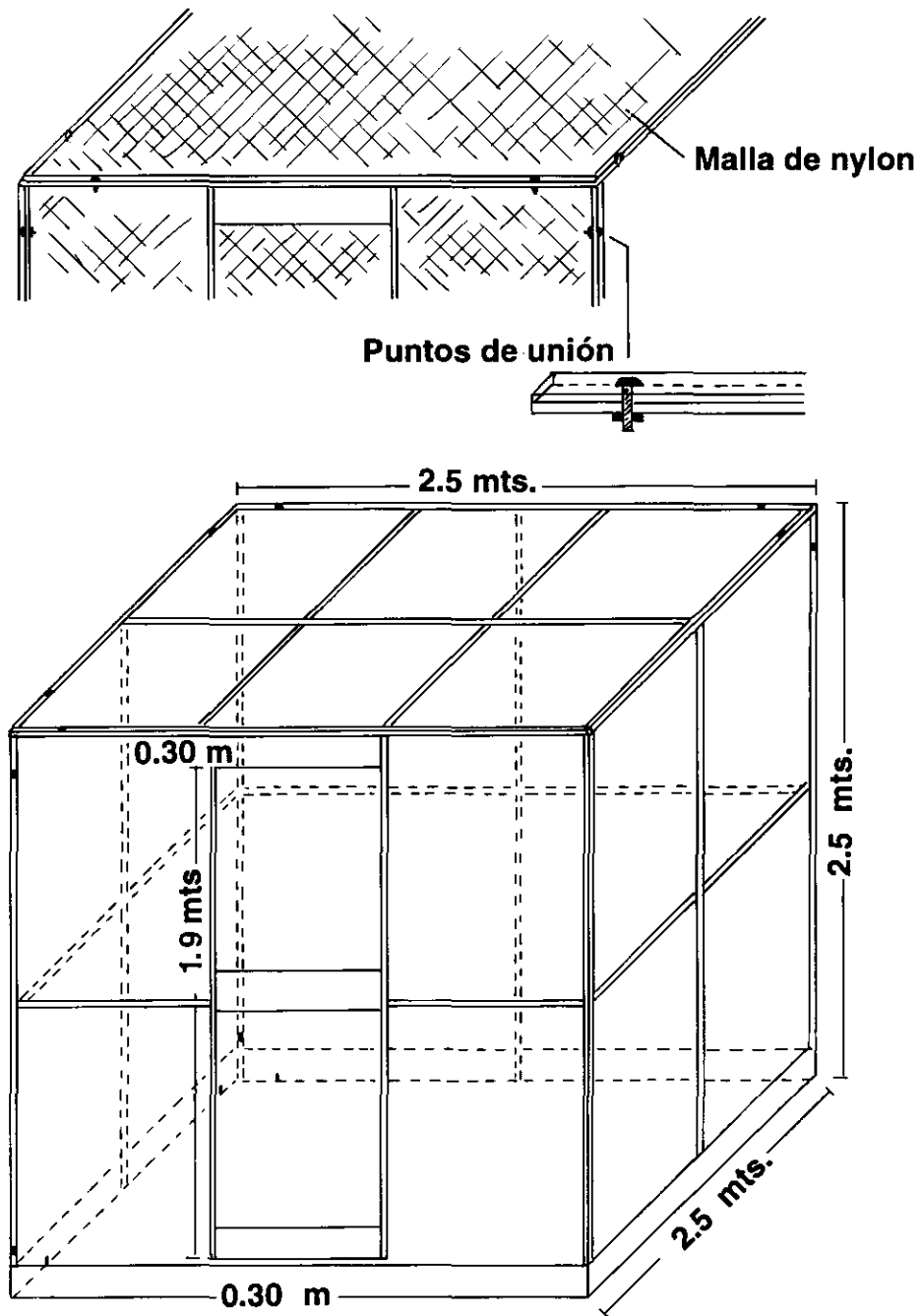


Figura 3.2. Diseño de una jaula de cópula y oviposición para el campo para la reproducción de larvas de marandová y *Baculovirus*.

Bibliografía

- AIZAWA, K. 1963. The nature of infections caused by nuclear polyhedrosis viruses in insect pathology. En: An advanced treatise. New York, Academic Press. Vol. 1, 383 p.
- AIZAWA, K., 1954. Dissolving curve and the virus activity of the polyhedral bodies of *Bombyx mori*. *Sanshi Kenkyu*, 8: 52.
- ALVES, S.B. 1986. Virus entomopatogénicos. En: Controle microbiano de insetos. 1a. ed. São Paulo, Brasil. Ed. Manole. pp. 171-187.
- BELLOTTI, A.C. ; REYES, J.A. ; ARIAS, B. ; SEGURA, P. ; URIAS, M.A. ; SHMITT, A.T. 1983. Manejo de una explosión del gusano cachón *Erinnyis ello* (L.) (Lepidoptera: Sphingidae). En: Yuca: control integrado de plagas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical y las Naciones Unidas para el Desarrollo pp. 305-312.
- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. 1978. El control de *Erinnyis ello*, gusano cachón de la yuca. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 30 p.
- BELLOTTI, A.C. ; ARIAS, B. ; REYES, J. 1989. Manejo integrado de *Erinnyis ello*. Guía de estudio. Tercera edición. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 62 p.
- BUXTILLO, A.E.P. 1984. Microorganismos patógenos a insectos: características y modo de acción. Seminario sobre patología de insectos. SOCOLEN, Comité Seccional de Antioquia. pp 7-55.
- FARIAS, A.R.N. 1990. O marandová da mandioca: problemas e meios de controle. Curso intensivo nacional de mandioca. Cruz Das Almas, Bahia, Brasil. EMBRAPA-CNPMPF, 17 p.
- FARIAS, A.R.N. 1985. Parasitismo de lagartas de *Erinnyis ello* (Lepidoptera: Sphingidae) por *Euphorocera floridensis* Townsend (Diptera: Tachinidae) en mandioca. *Rev. Bras. Mandioca*. 4(2): 75-80.

- SCHMITT, A.T. 1986. Inimigos naturais do *Erinnyis ello* da mandioca. En: Anais. Encontro de fitossanitaristas, 3. Florianópolis, Santa Catarina, 1984. MA/Secretária Defesa Sanitaria Vegetal. Brasília. p. 201-208.
- SMITH, A.T. ; TERNES, M. ; MIURA, L; MONDARDO, E. ; MOREL, A. ; SANTOS, O. G 1988. El *Baculovirus* controla la primavera de la yuca. Información express. Protección de Plantas. 12(1): 8-10.
- SMITH, A.T. 1988. Uso de *Baculovirus erinnyi* para el control biológico del gusano cachón de la yuca. Yuca, boletín informativo 12(1): 1-4.

Práctica 3.1 Principales enemigos naturales del marandová

Objetivo

Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de:

- ✓ Reconocer los principales enemigos naturales del marandová y el estado de desarrollo del marandová sobre el cual actúan.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo
- Guía ilustrada de los principales enemigos naturales del marandová
- Caja entomológica con enemigos naturales
- Microscopio y/o estereoscopio

Orientación para el instructor

- Formar 5 grupos de 4 personas.
- Entregar la guía ilustrada de los principales enemigos naturales del marandová.
- Suministrar el insectario a cada grupo de participantes para que realice las identificaciones.
- Ofrecer la información de retorno y orientar la discusión.

Nombre del participante: _____

No. de grupo: _____ Fecha: _____

Tiempo disponible: 30 minutos

**Instrucciones
para el
participante**

Responder a las siguientes preguntas

1. Identificar los insectos que se encuentran en el insectario y colocar el nombre correspondiente de cada ejemplar en los siguientes espacios.

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

f. _____

g. _____

2. Entre los insectos que usted identificó, haga una agrupación de acuerdo con sus hábitos alimenticios.

Parasitoides

Predadores

3. Relacione los insectos identificados con la fase de desarrollo del marandová sobre el cual actúan.

Insecto	Fase de desarrollo

Práctica 3.1 - Información de retorno

1. a. *Trichogramma* sp.
- b. *Telenomus* sp.
- c. *Chrysopa* sp.
- d. *Apanteles* sp.
- e. *Polistes* sp.
- f. *Podisus* sp.
- g. *Chetogena* sp.

2. **Parasitoides** **Predadores**
Trichogramma sp. *Chrysopa* sp.
Telenomus sp. *Polistes* sp.
Apanteles sp. *Podisus* sp.
Chetogena sp.

3.

Insecto	Fase de desarrollo
<i>Trichogramma</i> sp.	Huevo
<i>Telenomus</i> sp.	Huevo
<i>Chrysopa</i> sp.	Huevo
<i>Apanteles</i> sp.	Larva
<i>Polistes</i> sp.	Larva
<i>Podisus</i> sp.	Larva
<i>Chetogena</i> sp.	Larva

Práctica 3.2 *Baculovirus erinnyis*

Objetivo

- ✓ Al finalizar esta práctica los participantes estarán en capacidad de describir el proceso de manejo de *Baculovirus* en lo referente a su preparación, aplicación en el campo y almacenamiento.

Recursos necesarios

- Larvas infectadas
- Parcela de 1/2 ha infestada con larvas de marandová
- Jaulas de 2 x 2 x 2 m
- Vidriería (frascos)
- Refrigerador
- Bomba (pulverizador) de espalda
- Sala de laboratorio
- Nevera de icopor
- Hoja de trabajo

Orientación para el instructor

Para lograr este objetivo, la práctica se dividirá en dos partes.

Parte 1. Laboratorio sobre extracción, preparación y almacenamiento del *Baculovirus*.

Parte 2. Aplicación en el campo y producción de inóculo.

- Organizar a los participantes en 5 grupos de 4 personas cada uno y nombrar un relator.
- Al finalizar las prácticas los participantes deben responder en grupos las preguntas planteadas.
- Entregar la información de retorno.

Preparación del caldo de Baculovirus en el laboratorio.

Los participantes deben desarrollar los siguientes pasos:

- Macerar las larvas infectadas con *Baculovirus*.
- Colar el caldo de este macerado.
- Colocar el caldo en frascos para llevarlos al congelador para almacenamiento.
- Colocar los frascos en icopor para llevarlos al campo.

Aplicación en el campo del Baculovirus preparado en el laboratorio y producción del inóculo.

- El instructor tendrá preparada con anterioridad una parcela de mandioca de 1/2 ha que será infestada con larvas del marandová.
- Los participantes harán un muestreo para determinar la infestación en términos de número de larvas por planta. Luego harán la aplicación del *Baculovirus*.
- Se harán observaciones sobre:
 - Síntomas de las larvas afectadas
 - Determinación del porcentaje de larvas afectadas
 - Recolección de larvas para almacenamiento

Nombre: _____

No. de grupo: _____ Fecha: _____

**Instrucciones
para el
participante**

- La práctica se ha dividido en una fase de laboratorio y otra de campo.

Fase de laboratorio

A continuación se describen los pasos que se deben seguir para desarrollar la fase de extracción, preparación y almacenamiento del *Baculovirus*.

- Macerar las larvas infectadas con *Baculovirus*.
- Colar el caldo de este macerado.
- Colocar una parte en frascos de vidrio para almacenarlos en el congelador.
- Colocar otra parte en frascos de vidrio para llevarlos al campo dentro de una nevera de isopor (icopor).

Fase de campo

- Verificar en las 10 plantas que fueron asignadas al grupo si están infestadas con larvas de marandová de diferentes instares.
- Aplicar el *Baculovirus* sobre estas plantas. Recuerde que la cantidad de agua necesaria es 200 litros/ha y 20 a 70 cc de caldo de *Baculovirus* (si no hay con qué medir, utilice 2 cucharadas soperas del macerado).
- Tomar muestras en 15 plantas de la parcela al azar para determinar el número y las características de las larvas por planta.

Planta	Larvas sanas	Larvas infectadas	Total	% Larvas infectadas
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

- Describir brevemente los síntomas de las larvas infectadas y recolectarlas para su almacenamiento.
- Al finalizar la parte práctica cada grupo completará la información solicitada a continuación.

Cada grupo a través de su relator contestará el siguiente cuestionario:

1. Enumere los pasos seguidos para obtener el caldo de *Baculovirus*.
 - a. _____
 - b. _____
 - c. _____

2. Explique el proceso de filtración. _____

3. ¿Cuál sería la cantidad de agua y de *Baculovirus* para la pulverización de un área de 3000 m² de mandioca? _____

4. Describa los síntomas que usted observó en larvas afectadas por *Baculovirus*. _____

5. Determine el porcentaje de larvas afectadas o muertas por la acción de *Baculovirus* comparando con el testigo. _____

Práctica 3.2 - Información de retorno

1. A. Maceración
B. Filtración
C. Almacenamiento

2. Colocar las larvas en un filtro de malla fina para eliminar los residuos y pedazos de su piel.

3. 60 litros de agua
6 a 21 cc de *Baculovirus*

4. Decoloración de la piel de las larvas
Flacidez del cuerpo
Inmovilidad
Licuefacción del contenido del cuerpo

5. El porcentaje de mortalidad de las larvas tratadas con el *Baculovirus* es superior al de las no tratadas.

Evaluación de las actividades de los participantes en la práctica 3.2

Parte 1

Extracción, preparación y almacenamiento del *Baculovirus*

El participante...	A	B	C
1. Utilizó material adecuado para la extracción			
2. Siguió el procedimiento con el preparado de <i>Baculovirus</i>			
3. Hizo almacenamiento en un lugar adecuado			
4. Mostró interés en la práctica			

A = Bueno B = Aceptable C = Deficiente

Parte 2

Aplicación y producción de *Baculovirus erinnyis*

El participante...	A	B	C
1. Evaluó el área de aplicación en cuanto a infestación de larvas por planta			
2. Calibró el pulverizador por área a cubrir			
3. Realizó una buena aplicación (forma, cobertura en las plantas)			
4. Realizó observaciones sobre larvas afectadas (%) y reconocimiento de larvas muertas por <i>Baculovirus</i>			
5. Seleccionó las larvas con tamaño ideal para producir <i>Baculovirus</i>			

A = Bueno B = Aceptable C = Deficiente

Resumen de la Secuencia 3

En esta secuencia los participantes tuvieron informaciones teóricas y prácticas básicas que permitieron la identificación de los principales enemigos naturales del marandová y, además, la posibilidad de efectuar un control exitoso de plagas utilizando el *Baculovirus erinnyis*. Se hizo mucho énfasis en la parte práctica, donde los participantes prepararon el *Baculovirus*, lo aplicaron en el campo, lo recolectaron y lo almacenaron para futuras aplicaciones.

Evaluación final de conocimientos

Orientaciones para el instructor

Al finalizar el estudio de la Unidad de Aprendizaje, el instructor realizará la evaluación final de conocimientos. El propósito de ésta es conocer el grado de aprovechamiento logrado por los participantes, o en qué medida se han cumplido los objetivos.

Una vez los participantes terminen la prueba, el instructor ofrecerá la información de retorno. Hay dos maneras de manejar esta información:

1. El instructor revisa las respuestas de los participantes, asigna un puntaje y devuelve la prueba a éstos. Inmediatamente después, conduce una discusión acerca de las respuestas. Esta fórmula se emplea cuando la intención del instructor es hacer una evaluación sumativa.
2. El instructor presenta las respuestas correctas a las preguntas, para que cada participante las compare con aquellas que él escribió. El participante se califica y el instructor recoge la información de los puntajes obtenidos por todo el grupo. Enseguida conduce una discusión sobre las respuestas dadas por los participantes, haciendo mayor énfasis en aquellas en las cuales la mayoría de los participantes incurrió en error. Esta fórmula se utiliza cuando la intención del instructor es hacer una evaluación formativa.

Tanto de una manera como de la otra, el instructor debe comparar los resultados obtenidos en la exploración inicial de conocimientos con los de la evaluación final, y de esta forma determinar el aprovechamiento general logrado por el grupo.

Evaluación final de conocimientos

Instrucciones para el participante

Esta evaluación contiene una serie de preguntas relacionadas con diferentes aspectos de la Unidad de Aprendizaje cuyo estudio usted ha terminado. Tiene por objeto conocer el nivel obtenido en el logro de los objetivos y estimar el progreso alcanzado por los participantes durante la capacitación.

Nombre: _____

Fecha: _____

1. Explique claramente las principales características de los siguientes estadios larvales del marandová:
 - a. 1er. estadio _____

 - b. 2o. estadio _____

 - c. 3er. estadio _____

2. Describa la principal diferencia entre los adultos hembra y macho de marandová.

Hembra _____

Macho _____

3. Las causas de apariciones de altas poblaciones de larvas del marandová capaces de reducir los rendimientos son:
 - a. Alta movilidad del adulto
 - b. Variaciones climáticas
 - c. Uso indiscriminado de insecticidas en su control
 - d. Baja población de sus enemigos naturales
 - e. Todas las anteriores

4. Las pérdidas en rendimiento por ataques del marandová en los primeros 5 meses de edad del cultivo son mayores en:
 - a. Plantaciones en suelos pobres con un sólo ataque
 - b. Plantaciones en suelos fértiles con dos ataques consecutivos
 - c. Plantaciones en suelos pobres con dos ataques consecutivos
 - d. Plantaciones en suelos fértiles con un sólo ataque

5. Las larvas del primer estadio del marandová se localizan preferentemente en:
 - a. La parte media de la planta
 - b. La parte inferior de la planta
 - c. La parte apical de la planta
 - d. Las raíces

6. Las larvas de marandová causan daño a plantas de mandioca principalmente en la siguiente forma:
 - a. Consumiendo sólo el follaje
 - b. Consumiendo el follaje y los tallos tiernos
 - c. Consumiendo sólo los tallos y pecíolos
 - d. Consumiendo follaje, tallos y raíces

7. De las siguientes condiciones, ¿en cuál se ocasionaría mayor defoliación durante un período de 2 días?
- a. Plantas de 2 meses con 10 larvas de marandová de 1er. estadio
 - b. Plantas de 2 meses con 8 larvas de marandová de 2o. estadio
 - c. Plantas de 2 meses con 6 larvas de marandová de 5o. estadio

8. Dé el nombre científico de:

Dos parasitoides de huevos del marandová:

a. _____

b. _____

Dos predadores de larvas del marandová:

a. _____

b. _____

9. Explique claramente cómo se puede distinguir un huevo del marandová parasitado por *Trichogramma* de uno sin parasitar:

10. ¿Por qué el control biológico con *Baculovirus erinnyis* es ventajoso en un sistema de manejo integrado de plagas? _____

11. ¿Qué ventajas tiene el control biológico en mandioca en relación con otros métodos de control? _____

12. Explique claramente los pasos que se deben seguir en la preparación de caldo de *Baculovirus erinnyis*. _____

13. Para lograr mayor éxito en el control del marandová con *Baculovirus*, éste se debe aplicar:

- a. Sobre larvas de más de 10 cm de largo
- b. Sobre prepupa
- c. Sobre larvas del 1o. y 2o. estadio de desarrollo
- d. Sobre todas las anteriores

14. La cantidad de caldo de *Baculovirus* para aplicar sobre una hectárea de mandioca es:

- a. 1 cucharada sopera de caldo
- b. 20 a 70 cc
- c. 20 cucharadas soperas del macerado
- d. 1 litro del macerado
- e. Ninguna de las anteriores

Evaluación final de conocimientos . Información de retorno

1. a. 1er. estadio.
Cuerno anal largo y fino, de diámetro uniforme y color negro.
 - b. 2o. estadio.
Cuerno anal largo y fino, más ancho en la base, de color negro.
 - c. 3er. estadio.
Cuerno anal en forma de cono perfecto y de color crema.
2. Macho. Con alas anteriores de color gris con bandas longitudinales de color gris oscuro. Por lo general son más pequeños que las hembras.
Hembra. Alas anteriores de color gris uniforme.
3. e. Todas las anteriores.
4. c. Plantaciones en suelos pobres con dos ataques consecutivos.
5. c. La parte apical de la planta.
6. b. Consumiendo el follaje y los tallos tiernos.
7. c. Plantas de 2 meses con 6 larvas del marandová de 5o. estadio.
8. • *Trichogramma* spp., *Telenomus* sp. (parasitoides)
• *Polistes* sp., *Podisus* sp. (predadores)

9. El huevo parasitado por *Trichogramma* toma una coloración negra.
10. Es eficiente, de bajo costo, fácil de aplicar, no contamina el ambiente y no afecta los agentes benéficos.
11. Reduce los riesgos de contaminación; no es tóxico al hombre ni a sus animales; reduce los costos de producción de cultivos; es selectivo para con los enemigos naturales; es fácil de producir.

12.
 - a. Recolectar larvas muertas por *Baculovirus*.
 - b. Lavar previamente con hipoclorito al 5%, posteriormente lavar con agua corriente para remover el hipoclorito.
 - c. Macerar las larvas.
 - d. Filtrar el macerado con gasa o papel filtro.
 - e. Calcular la dosis a aplicar por hectárea.
 - f. Si no se va a aplicar de inmediato, se debe almacenar en un congelador.

13.
 - c. Sobre larvas del 1o. y 2o. estadio de desarrollo.

14.
 - b. 20 a 70 cc.

Anexos

Anexos

	Página
Anexo 1. Evaluación del evento de capacitación	A-5
Anexo 2. Evaluación del desempeño de los instructores.....	A-8
Anexo 3. Evaluación de los instructores	A-10
Anexo 4. Glosario	A-14
Anexo 5. Mosca blanca y su control en el cultivo de la mandioca en el Cono Sur	A-15
Anexo 6. Barrenador del tallo de la mandioca, <i>Chilomina</i> sp. ...	A-19
Anexo 7. Diapositivas que complementan la Unidad	A-23
Anexo 8. Transparencias para uso del instructor	A-25

Anexo 1 Evaluación del evento de capacitación

Nombre del evento: _____ Evento N° _____

Sede del evento: _____ Fecha: _____

Instrucciones

Deseamos conocer sus opiniones sobre diversos aspectos del evento que acabamos de realizar, con el fin de mejorarlo en el futuro.

No necesita firmar este formulario; de la sinceridad en sus respuestas depende en gran parte el mejoramiento de esta actividad.

La evaluación incluye dos aspectos:

a) La escala 0, 1, 2, 3 sirve para que usted asigne un valor a cada una de las preguntas .

- 0= Malo, inadecuado.
- 1= Regular, deficiente.
- 2= Bueno, aceptable
- 3= Muy bien, altamente satisfactorio.

b) Debajo de cada pregunta hay un espacio para comentarios de acuerdo con el puntaje asignado. Refiérase a los aspectos POSITIVOS y NEGATIVOS y deje en blanco los aspectos que no aplican en el caso de este evento.

1.0 Evalúe los objetivos del evento:

1.1 Según hayan correspondido a las necesidades (Institucionales y personales) que usted traía 0 1 2 3

Comentario: _____

1.2 De acuerdo con su logro en el evento 0 1 2 3

Comentario: _____

2.0 Evalúe los contenidos del curso según ellos hayan llenado los vacíos de conocimiento que usted traía al evento.

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

3.0 Evalúe las estrategias metodológicas empleadas:

3.1 Exposiciones de los instructores

0	1	2	3
---	---	---	---

3.2 Trabajos en grupo

0	1	2	3
---	---	---	---

3.3 Cantidad y calidad de los materiales de enseñanza

0	1	2	3
---	---	---	---

3.4 Sistema de evaluación

0	1	2	3
---	---	---	---

3.5 Prácticas en el aula

0	1	2	3
---	---	---	---

3.6 Prácticas de campo/laboratorio

0	1	2	3
---	---	---	---

3.7 Ayudas didácticas (papelógrafo, proyector, videos etc)

0	1	2	3
---	---	---	---

3.8 Giras/visitas de estudio

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

4.0 Evalúe la aplicabilidad (utilidad) de lo aprendido en su trabajo actual o futuro

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

5.0 Evalúe la coordinación local del evento

5.1 Información a participantes

0	1	2	3
---	---	---	---

5.2 Cumplimiento de horarios

0	1	2	3
---	---	---	---

5.3 Cumplimiento de programa

0	1	2	3
---	---	---	---

5.4 Conducción del grupo

0	1	2	3
---	---	---	---

5.5 Conducción de actividades

0	1	2	3
---	---	---	---

5.6 Apoyo logístico (equipos, materiales papelería)

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

6.0 Evalúe la duración del evento en relación con los objetivos propuestos y el contenido del mismo

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

7.0 Evalúe otras actividades y/o situaciones no académicas que influyeron positiva o negativamente en el nivel de satisfacción que usted tuvo durante el evento

7.1 Alojamiento

0	1	2	3
---	---	---	---

7.2 Alimentación

0	1	2	3
---	---	---	---

7.3 Sede del evento y sus condiciones logísticas

0	1	2	3
---	---	---	---

7.4 Transporte

0	1	2	3
---	---	---	---

Comentario: _____

8.0 Exprese sugerencias precisas para mejorar este evento.

8.1 Académicas (conferencias, materiales, prácticas)

a. _____

b. _____

c. _____

8.2 No académicas (transporte, alimentación, etc)

a. _____

b. _____

c. _____

ACTIVIDADES FUTURAS

9.0. ¿Durante el desarrollo de este curso los participantes planificaron la aplicación o la transferencia de lo aprendido al regresar a sus puestos de trabajo?

¿En qué forma? _____

10.0 ¿Qué actividades realizará usted a corto plazo en su institución para transferir o aplicar lo aprendido en el evento? _____

11.0 ¿De qué apoyo (recursos) necesitará para poder ejecutar las actividades de transferencia o de aplicación de lo aprendido? _____

Anexo 2 Evaluación del desempeño de los instructores¹

Fecha _____

Nombre del instructor _____

Tema(s) desarrollado(s) _____

Instrucciones:

A continuación aparece una serie de descripciones de comportamientos que se consideran deseables en un buen instructor. Por favor, señale sus opiniones sobre el instructor mencionado en este formulario, marcando una "X" frente a cada una de las frases que lo describan.

Marque una **X** en la columna **SI** cuando usted esté seguro de que ese comportamiento estuvo presente en la conducta del instructor.

Marque una **X** en la columna **NO** cuando usted esté seguro de que no se observó ese comportamiento.

Este formulario es anónimo para facilitar su sinceridad al emitir sus opiniones:

1. Organización y claridad

El instructor...

SI **NO**

- | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1.1 Presentó los objetivos de la actividad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.2 Explicó la metodología para realizar la(s) actividad(es) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.3 Respetó el tiempo previsto | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.4 Entregó material escrito sobre su presentación | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.5 Siguió una secuencia clara en su exposición | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.6 Resumió los aspectos fundamentales de su presentación | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.7 Habló con claridad y tono de voz adecuados | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.8 Las ayudas didácticas que utilizó facilitaron la comprensión del tema | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 1.9 La cantidad de contenido presentado facilitó el aprendizaje | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Dominio del tema

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 2.10 Se mostró seguro de conocer la información presentada | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2.11 Respondió las preguntas de la audiencia con propiedad | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

¹ Para la tabulación y elaboración del informe acerca de la evaluación del desempeño de los instructores referirse al Anexo 3 en donde se encuentran las instrucciones

	SI	NO
2.12 Dio referencias bibliográficas actualizadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Relacionó los aspectos básicos del tema con los aspectos prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Proporcionó ejemplos para ilustrar el tema expuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Centró la atención de la audiencia en los contenidos más importantes del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 3. Habilidades de interacción		
3.16 Estableció comunicación con los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.17 El lenguaje empleado estuvo a la altura de los conocimientos de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.18 Inspiró confianza para preguntarle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.19 Demostró interés en el aprendizaje de la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.20 Estableció contacto visual con la audiencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.21 Formuló preguntas a los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.22 Invitó a los participantes para que formularan preguntas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.23 Proporcionó información de retorno inmediata a las respuestas de los participantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.24 Se mostró interesado en el tema que exponía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.25 Mantuvo las intervenciones de la audiencia dentro del tema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
 4. Dirección de la práctica² (Campo/Laboratorio/Taller/Aula)		
La persona encargada de dirigir la práctica...		
4.26 Precisó los objetivos de la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.27 Seleccionó/acondicionó el sitio adecuado para la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.28 Organizó a la audiencia de manera que todos pudieran participar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.29 Explicó y/o demostró la manera de realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.30 Tuvo a su disposición los materiales demostrativos y/o los equipos necesarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.31 Entregó a los participantes los materiales y/o equipos necesarios para practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.32 Entregó a los participantes un instructivo (guía) para realizar la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.33 Supervisó atentamente la práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.34 Los participantes tuvieron la oportunidad de practicar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

² Se evalúa a la persona a cargo de la dirección de la práctica. Se asume la dirección general de la misma por parte del instructor encargado del tema en referencia.

Anexo 3 Evaluación de los instructores

Instrucciones

La evaluación del instructor --en general, dirigida por él mismo-- representa una información de retorno valiosa que le indica cómo ha sido percibido por la audiencia. El formulario que aparece en el Anexo 2 (Evaluación del desempeño de los instructores) contiene un total de 34 ítems que se refieren a cuatro áreas sobre las cuales se basa una buena dirección del aprendizaje. Todo instructor interesado en perfeccionar su desempeño debería aplicar a los capacitandos un formulario como éste. En los cursos que cuentan con muchos instructores, y donde cada uno de ellos tiene una participación limitada, de dos horas o menos, será necesario aplicar -esta vez por parte del coordinador del curso- un formulario más breve. En todos los casos la información recolectada por este medio beneficiará directamente al instructor.

Tabulación de datos y perfil de desempeño

En la página A-13 se presenta una reproducción de la hoja en que el instructor o el coordinador del curso escribe los datos que se obtienen del formulario de evaluación de instructores mencionado anteriormente (Anexo 2). Para esta explicación vamos a asumir que el formulario se ha aplicado a un total de 10 participantes.

Para tabular los datos se procede de la siguiente manera:

1. Por cada respuesta afirmativa se asigna un punto en la respectiva casilla. Sabiendo que fueron 10 los que contestaron el formulario, esto quiere decir que cada vez que se observen casillas con seis puntos o menos, el instructor podría mejorar en ese aspecto. Siguiendo el ejemplo, si el total de puntos para la primera fila de "Organización y Claridad" es 90 (100%) y un instructor es evaluado con un puntaje de 63 puntos (70%) indicaría que ésta es un área donde puede mejorar.
2. Con base en los datos de la tabulación se tramita el casillero central de la hoja, para establecer el porcentaje obtenido por el instructor en cada área evaluada.

En las casillas de 100% anote el puntaje que se obtendría si todos los participantes respondieran SI en todos los ítems. Para el caso de N = 10 tendríamos:

100%

90
60
100
90

En las casillas Número de Puntos se anota el puntaje "real" obtenido por el instructor en cada área, por ejemplo:

100%	No. puntos
90	45
60	40
100	80
90	60

Finalmente, se establece el porcentaje que el número de puntos representa frente al "puntaje ideal" (100%) y se escribe en las casillas de %.

Cuando n=10

100%	No. puntos	%
90	45	50
60	40	67
100	80	80
90	60	67

3. En la rejilla del lado derecho se puede graficar la información que acabamos de obtener para un instructor determinado. También se puede indicar, con una línea punteada, el promedio de los puntajes de los otros instructores en el mismo evento de capacitación:

Este perfil le indicaría al instructor un mejor desempeño en “habilidades de interacción” y su mayor debilidad en la “organización y claridad”. También le indicaría que en las cuatro áreas evaluadas su puntaje es menor que el promedio del resto de los instructores del mismo evento.

4. El coordinador del curso puede escribir sus comentarios y enviar el informe, con carácter confidencial, a cada instructor. Así, cada uno podrá conocer sus aciertos y las áreas en las cuales necesita realizar un esfuerzo adicional si desea mejorar su desempeño como instructor.

Una buena muestra para evaluar está constituida por 10 participantes. En un grupo grande (N = 30) no todos los participantes deben evaluar a cada uno de los instructores. El grupo total puede así evaluar tres de ellos.

Evaluación de los Instructores*

Informe

Nombre del instructor: _____ Tema(s): _____

Fecha: _____ Desarrollado (s): _____

	Nº									100% Puntos			%				100	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	100%	Puntos	%	1	2	3	4		
Organización y Claridad																	90	
Conocimiento del Tema																		80
Habilidades de Interacción																		70
Dirección de la Práctica																		60
																		50
																		40

%Puntos

Perfil

Comentarios del Coordinador _____

*Promedio de Instructores se indica con una línea roja

Firma Coordinador Curso

Anexo 4 Glosario

Estadio	Período total comprendido entre dos mudas (ecdisis) consecutivas.
Parásito	Un organismo que vive en el interior o sobre el cuerpo de otro (hospedero), por lo menos durante parte de su ciclo.
Patógeno	Un microorganismo que desarrolla enfermedades en otro (como: bacterias, virus y hongos).
Predador	Un organismo que ataca y se alimenta de otros animales, generalmente menores y más débiles que él. Un insecto predador consume varios o muchos hospederos.
Prepupa	Fase de dormancia entre el período larval y el período pupal.
Pupa	Estadio intermedio, generalmente inmóvil, que los insectos holometabólicos asumen después de la fase larval, normalmente inactivos, sin alimentarse.

Anexo 5 Mosca blanca y su control en el cultivo de la mandioca

Introducción

La mosca blanca es un insecto muy importante en América, y especialmente en el Cono Sur, pudiendo ser encontradas varias especies de importancia económica distribuidas en otras partes del mundo. Los adultos pueden ser encontrados al sacudir los brotes de las plantas para hacerlos volar, y su clasificación genérica es realizada con base en la estructura del cuarto estadio ninfal.

Es una plaga de importancia económica tanto por ser un insecto transmisor de enfermedades como por los daños directos e indirectos que causa.

La mosca blanca pertenece al orden Homóptera, y las especies más importantes en América en el cultivo de la mandioca son: *Aleurotrachelus socialis*, *Trioleurodes variabilis*, *Bemisia tuberculata* y *Aleurothrixus aepim*.

Biología y hábitos

El ciclo biológico de la mosca blanca está constituido por las siguientes fases: huevo, ninfa y adulto.

Cuando la ninfa emerge, ésta pasa por cuatro estadios ninfales antes de pasar a la fase de adulto.

La descripción de las fases de desarrollo de la mosca blanca será realizada conforme a la especie *A. socialis*.

Ciclo biológico

Huevo

El huevo se encuentra sobre el envés de las hojas del cogollo y tiene una forma semejante a una "banana" con un pedicelo corto en la extremidad más larga, mediante la cual se fija en la hoja (Figura A.1). Al comienzo es de color blanco, y a partir del segundo día de la oviposición adquiere coloración café metálica que se intensifica a medida que se aproxima a la fase ninfal. El período de incubación es de 8 días.

Ninfa

La ninfa (estadio inmaduro) pasa por cuatro instares. En el primer estadio es pequeña, translúcida de color verde amarilla, y de forma ovalada, con tres pares de patas bien desarrolladas y antenas largas. Este estadio es móvil y dura 6 días.

En el segundo estadio las ninfas son de color oscuro e inmóviles, con el cuerpo rodeado de una sustancia blanca cerosa y con una duración de 4.3 días.

En el tercer estadio el cuerpo de la ninfa es completamente negro, con una capa cerosa más abundante y con una duración de 5.6 días.

En el cuarto estadio la ninfa también es inmóvil, pero su cuerpo no presenta capa cerosa. Tiene una duración media de 11.2 días.

Adulto

Son insectos pequeños con dos pares de alas, patas y antenas bien desarrolladas, con el cuerpo recubierto de un polvo blanco que les da una apariencia cerosa.

Resumen del ciclo biológico

Desde el huevo hasta la emergencia del adulto la duración es de 34 a 47 días en condiciones de campo a una temperatura de 18 a 34°C y humedad relativa de 19 a 72%.

Hábitos

Los adultos por lo general se encuentran en la parte inferior de las hojas de la parte apical de la planta. Las ninfas se localizan en las hojas de la parte media y baja de la planta.

Las hembras ovipositan en el envés de las hojas jóvenes en forma aislada o en grupos. La actividad de los adultos es influenciada por diversos factores como temperatura, luminosidad y precipitación.

Daños y su importancia económica

Los daños son ocasionados tanto por las ninfas como por los adultos en dos formas:

- **Daño directo:** es causado en el proceso de alimentación disminuyendo los jugos elaborados que descienden por el floema. El daño causado por el adulto se manifiesta por un enrollamiento y encrespamiento de las hojas apicales, y el daño de las ninfas por pequeños puntos cloróticos.

- Daño indirecto: está asociado con la transmisión de virosis y la presencia del hongo *Fumagina* que se desarrolla sobre las sustancias azucaradas que excreta este insecto. Esta *Fumagina* reduce la capacidad fotosintética de la planta por impedir la llegada de la luz a la hoja.

Los daños causados por este insecto disminuyen los rendimientos de raíces de la mandioca, la calidad de fariña y la disponibilidad de material de siembra. Las raíces provenientes de plantas severamente atacadas tienen una mayor concentración de agua y son fibrosas, lo que se traduce en una mala calidad. Las pérdidas en rendimiento pueden ser de 23 a 80%, dependiendo de la variedad y la duración e intensidad del ataque.

Control

Existen varios mecanismos de control de la mosca blanca:

Control biológico

Se han identificado varios parásitos y predadores, y dos hongos, que ejercen control de la mosca blanca. Entre los parásitos están *Amitus aleurodinis* y *Eretmocerus aleurodiphaga*. Se reconoce que hubo parasitismo por los orificios redondos sobre el insecto muy diferentes a una apertura en forma de letra **T** invertida, que deja el adulto cuando emerge.

Entre los predadores se encuentran los coleópteros *Brumus* sp. y *Serangium cinctum*, el díptero *Drapetis ghesquierei* y los ácaros fitoseidos *Amblyseius aleyrodus* y *Typhlodromus sudanicus*.

En el Brasil, especialmente en el estado de Bahía, fueron encontrados los hongos *Cladosporium* sp. y *Botrytis* sp. atacando las ninfas de mosca blanca de las especies *A. aepim* y *B. tuberculata*.

Control químico

Sólo se justifica en regiones donde ataques de la mosca blanca causen enfermedades virales para disminuir las poblaciones, para lo cual se podrían aplicar insecticidas sistémicos como Dimetoato. Estas aplicaciones deben ser realizadas en la siguiente forma:

Una primera aplicación 30 días después de la siembra, una segunda aplicación a los 60 días y otra a los 90 días después de la siembra. Estas épocas recomendadas para las aplicaciones permiten romper el ciclo biológico del insecto y, por lo tanto, disminuir su capacidad de daño.

Bibliografía

BELLOTTI, A. C. ; REYES, J. A ; VARGAS, O. ; ARIAS, B. ; GUERRERO, J. M. Descripciones de las plagas que atacan la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y características de sus daños. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 51 p.

BELLOTTI, A. C. ; VARGAS, O. Mosca blanca del cultivo de yuca: Biología y control. Guía de estudio. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. 36 p.

Anexo 6 Barrenador del tallo de la mandioca *Chilomina* sp. (Lepidóptera: Pyralidae)

Introducción

La broca de la mandioca que ataca el tallo principal y las ramas se encuentra distribuida por toda América ocasionando daños. También es posible encontrarla endémica, como ocurre en el Paraguay y el nordeste de Argentina. Este insecto es un lepidóptero conocido científicamente como *Chilomina* sp.

Es posible que la mandioca sea atacada por varios barrenadores del tallo, por lo cual es necesario diferenciar estos insectos por comparación de sus larvas y adultos, como se explica a continuación en la Figura A.1.1.




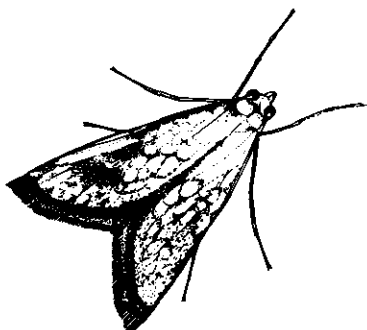

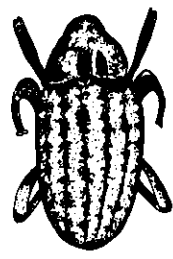
<i>Chilomina</i> (Lepidóptera)	<i>Lagochirus</i> (Coleóptera)	<i>Coelosternus</i> (Coleóptera)
		
<p>La larva presenta tres pares de patas muy notorias en la parte anterior de su cuerpo</p>	<p>El estado inmaduro es una larva sin patas en forma de tornillo y alargada.</p>	<p>Larva sin patas en forma de letra C</p>
		
<p>El adulto es una mariposa (Panambí)</p>	<p>El adulto es un cascarón (Lembú) con antenas largas</p>	<p>El adulto es un cucarroncito (Lembú) con un pico en la parte bucal</p>

Figura A.1.1. Cuadro comparativo de los principales barrenadores que atacan el tallo de la mandioca.

Biología y hábitos de *Chilomina*

El adulto de este barrenador es una mariposa (Panambí) de color amarillo quemado con franjas oscuras sobre sus alas.

La mariposa es de hábito nocturno que sale al iniciarse la noche para colocar sus huevos sobre las yemas del tallo donde se han caído las hojas. Sus ataques más severos están localizados en los bordes del cultivo.

Los huevos son diminutos por lo cual son difíciles de observar a simple vista. Las larvas en sus primeros días de desarrollo permanecen fuera del tallo cercanas a la yema, protegidas por una tela protectora.

Cuando la larva está bien desarrollada, penetra en el tallo, donde completa su ciclo larval y empupa (Figura A.1.2).

En el campo la presencia del barrenador se distingue por la presencia de huecos (perforaciones) muy notorios en el tallo, tapados con una mezcla de excrementos y seda producidos por la larva.

Sus ataques se presentan durante todo el año, siendo mayores en la época de lluvia y localizados en los primeros 15 metros de los bordes del cultivo.

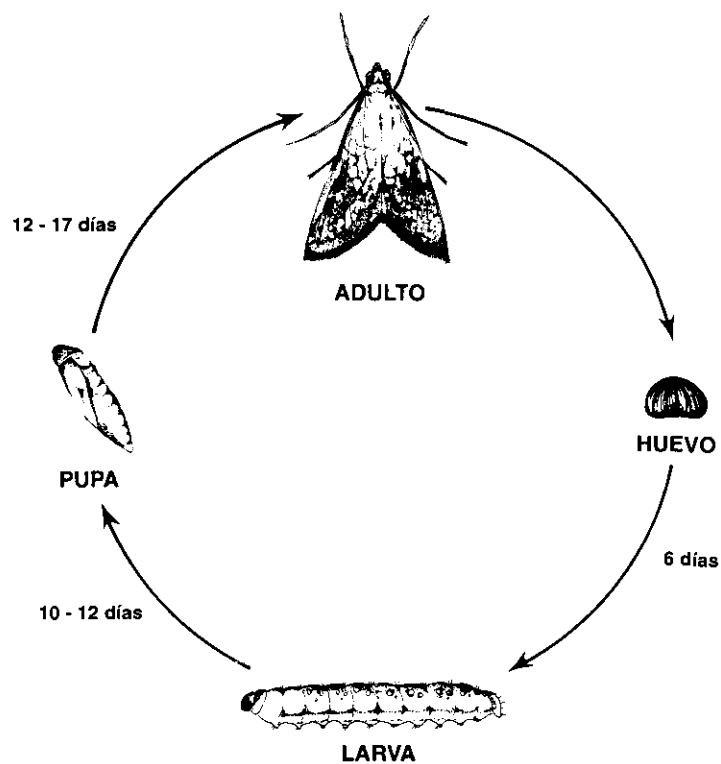


Figura A.1.2. Ciclo biológico de *Chilomina*.

Las larvas eclosionan más o menos a los 6 días después de que el huevo sea colocado por la mariposa. El período larval dura aproximadamente 45 días y el período pupal 15 días. Los adultos viven de 5 a 6 días.

Daño e importancia económica

Durante el período de sequía, y si los ataques son muy severos (20 larvas/planta), las ramas atacadas pueden perder las hojas y secarse. La planta se debilita y puede partirse a causa del viento, o puede secarse a causa de las perforaciones.

Ataques medianos (3 a 5 larvas por planta) no ocasionan pérdidas en rendimiento de raíces pero sí en la calidad y cantidad del material de siembra. Las estacas que se siembran con perforaciones disminuyen el establecimiento y desarrollo de una plantación.

Control

Se pueden recomendar medidas para el control de *Chilomina*:

Recomendación para pequeños agricultores

Para los pequeños agricultores sin recursos para la compra de insumos, se recomienda:

- Terminada la cosecha recoger los tallos atacados por el barrenador y quemarlos.
- El material de siembra se debe tomar de la parte central de la plantación, seleccionando los tallos no atacados.

Recomendación para productores de semilla

Para productores de semilla o agricultores con recursos:

- Aplicar las recomendaciones del punto anterior.
- Aplicar cada 30 días a partir del segundo mes de plantado el cultivo, Dimetoato (= sistémicos = Perfectión = Roxión) a razón de 3 cc/litro de agua. Las aplicaciones sólo se harán en los primeros 15 metros de los bordes del cultivo.
- Antes de sembrar las estacas tratarlas con una mezcla de:
 - Malation o Dimetoato, 3 cc/litro
 - Oxiclورو de cobre, 5 cc/litro

Esta mezcla es muy recomendable en el Cono Sur para los barrenadores y la bacteriosis porque son problemas frecuentes en esta región.

Bibliografía

- BELLOTTI, A.C. 1983. Control integrado de las plagas de la yuca. En. Reyes, J.A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 249-264.
- LOHR, B. 1983. Biología, ecología, daño económico y control de *Chilomima clarkei* barrenador de la yuca. En. Reyes J.A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 159-161.
- SILVA, P.S.F. DE ; CONSOLARO, M. 1978. Biologia da coleobroca de mandioca *Coelosternus rugicollis* Bohemann, 1837 (Coleoptera: Curculionidae). Ecosistema, (Espírito Santo do Pinbal) 3(3): 62-4.
- SOUZA, J.C. DE. 1986. Pragas de mandioca em Minas Gerais, por Julio Cesar de Sange e Paulo Rebelles Reis. Boletín Técnico 22. EPAMIG. Belo Horizonte, Brasil. 32 p.

Anexo 7 Diapositivas que complementan la Unidad

Secuencia 1

- 1.1 Ciclo biológico de *Erinnyis ello*
- 1.2 Huevos de *E. ello* (características)
- 1.3 Larva de *E. ello* de primer estadio
- 1.4 Larva de *E. ello* de segundo estadio
- 1.5 Larva de *E. ello* de tercer estadio
- 1.6 Larva de *E. ello* de cuarto estadio
- 1.7 Larva de *E. ello* de quinto estadio
- 1.8 Cuadro resumen de las características del cuerno caudal en cada estadio
- 1.9 Prepupa de *E. ello*
- 1.10 Pupa de *E. ello*
- 1.11 Adultos de *E. ello* (hembra y macho)
- 1.12 Migración de los adultos de *E. ello*

Secuencia 2

- 2.1 Planta atacada por larvas de tercer estadio *E. ello*
- 2.2 Planta de un mes de edad de desarrollo atacada por una larva de quinto estadio de *E. ello*
- 2.3 Planta con ataque severo de larvas de quinto estadio de *E. ello*
- 2.4 Planta con defoliación del 100%
- 2.5 Trampa de luz para la captura de adultos de *E. ello*
- 2.6 Adultos de *E. ello* capturados en la trampa de luz

Secuencia 3

- 3.1 *Trichogramma* sp. parasitando postura del marandová
- 3.2 Huevos del marandová parasitados por *Trichogramma* sp.
- 3.3 *Telenomus* sp. parasitando postura del marandová
- 3.4 Ninfa de *Chrysopa* sp. predando huevos de *E. ello*
- 3.5 *Apanteles* sp. parasitando larva del marandová
- 3.6 *Chetogena* sp. parasitando larva del marandová
- 3.7 *Polystes* sp. predando larva del marandová
- 3.8 Nido de *Polystes* sp.
- 3.9 *Podisus* sp. predando larva del marandová
- 3.10 Resumen divulgativo sobre *Baculovirus*
- 3.11 Larva del marandová muerta por *Baculovirus*
- 3.12 Larvas muertas por *Baculovirus* y caldo de *Baculovirus*
- 3.13 Larvas muertas por *Baculovirus* para iniciar el proceso de preparación del caldo para aplicar en el campo
- 3.14 Macerado de larvas
- 3.15 Eliminación de residuos de larvas mediante el colado del caldo
- 3.16 Extracción total del *Baculovirus*
- 3.17 Caldo de *Baculovirus* transferido al equipo de aplicación de espalda
- 3.18 Preparación de la mezcla para aplicación en el campo con tractor
- 3.19 Aplicación del *Baculovirus* en el campo
- 3.20 Conteos para verificar el control con *Baculovirus*
- 3.21 Almacenamiento del *Baculovirus* en la nevera
- 3.22 Presentación del *Baculovirus* para su aplicación

Anexo 8 Transparencias para el uso del instructor

1. Flujograma para el estudio de esta Unidad
2. Objetivo terminal
3. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

Secuencia 1

- 1.1 Flujograma de la Secuencia 1
- 1.2 Ciclo biológico de *Erinnyis ello*
- 1.3 Características del cuerno anal de cada larva de *Erinnyis ello* y vista lateral del proceso anal (cuerno) de *E. ello*
- 1.4 Determinación de los instares larvales de *E. ello* en condiciones de campo

Secuencia 2

- 2.1 Flujograma de la Secuencia 2
- 2.2 Fluctuaciones de las poblaciones de marandová en América Latina

Secuencia 3

- 3.1 Flujograma de la Secuencia 3
- 3.2 Resumen para la utilización del virus en el campo
- 3.3 Evaluación final de conocimientos - Información de retorno

Anexo 6 Barrenador del tallo de la mandioca *Chilomina* sp. (Lepidóptera: Pyralidae)

Introducción

La broca de la mandioca que ataca el tallo principal y las ramas se encuentra distribuida por toda América ocasionando daños. También es posible encontrarla endémica, como ocurre en el Paraguay y el nordeste de Argentina. Este insecto es un lepidóptero conocido científicamente como *Chilomina* sp.

Es posible que la mandioca sea atacada por varios barrenadores del tallo, por lo cual es necesario diferenciar estos insectos por comparación de sus larvas y adultos, como se explica a continuación en la Figura A.1.1.

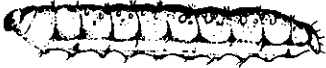


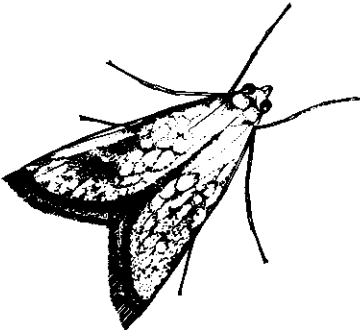
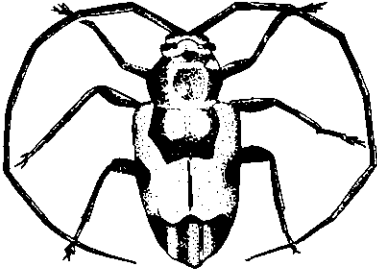
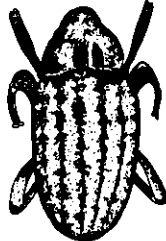
<i>Chilomina</i> (Lepidóptera)	<i>Lagochirus</i> (Coleóptera)	<i>Coelosternus</i> (Coleóptera)
 <p>La larva presenta tres pares de patas muy notorias en la parte anterior de su cuerpo</p>	 <p>El estado inmaduro es una larva sin patas en forma de tornillo y alargada.</p>	 <p>Larva sin patas en forma de letra C</p>
 <p>El adulto es una mariposa (Panambi)</p>	 <p>El adulto es un cascarón (Lembú) con antenas largas</p>	 <p>El adulto es un cucarroncito (Lembú) con un pico en la parte bucal</p>

Figura A.1.1. Cuadro comparativo de los principales barrenadores que atacan el tallo de la mandioca.

Biología y hábitos de *Chilomina*

El adulto de este barrenador es una mariposa (Panambi) de color amarillo quemado con franjas oscuras sobre sus alas.

La mariposa es de hábito nocturno que sale al iniciarse la noche para colocar sus huevos sobre las yemas del tallo donde se han caído las hojas. Sus ataques más severos están localizados en los bordes del cultivo.

Los huevos son diminutos por lo cual son difíciles de observar a simple vista. Las larvas en sus primeros días de desarrollo permanecen fuera del tallo cercanas a la yema, protegidas por una tela protectora.

Cuando la larva está bien desarrollada, penetra en el tallo, donde completa su ciclo larval y empupa (Figura A.1.2).

En el campo la presencia del barrenador se distingue por la presencia de huecos (perforaciones) muy notorios en el tallo, tapados con una mezcla de excrementos y seda producidos por la larva.

Sus ataques se presentan durante todo el año, siendo mayores en la época de lluvia y localizados en los primeros 15 metros de los bordes del cultivo.

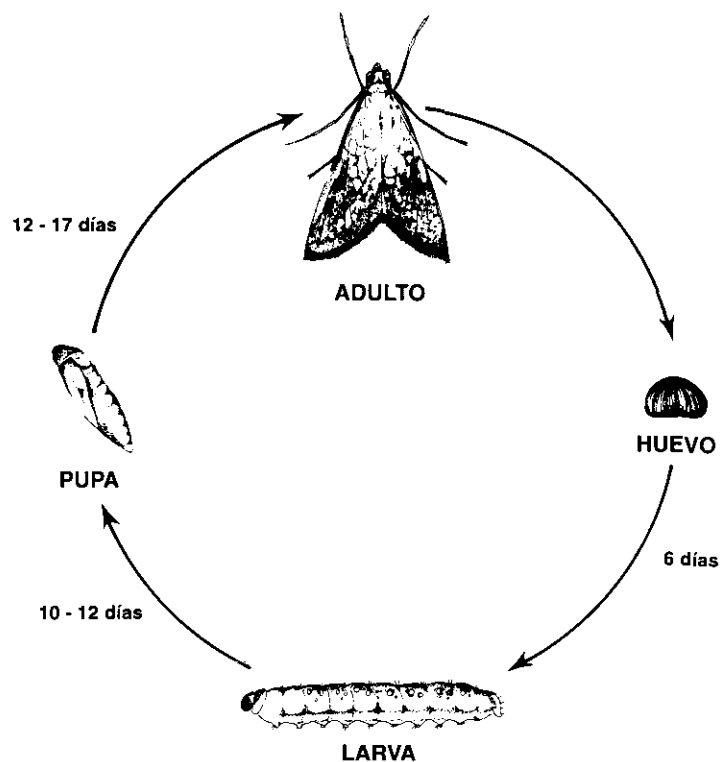


Figura A.1.2. Ciclo biológico de *Chilomina*.

Las larvas eclosionan más o menos a los 6 días después de que el huevo sea colocado por la mariposa. El período larval dura aproximadamente 45 días y el período pupal 15 días. Los adultos viven de 5 a 6 días.

Daño e importancia económica

Durante el período de sequía, y si los ataques son muy severos (20 larvas/planta), las ramas atacadas pueden perder las hojas y secarse. La planta se debilita y puede partirse a causa del viento, o puede secarse a causa de las perforaciones.

Ataques medianos (3 a 5 larvas por planta) no ocasionan pérdidas en rendimiento de raíces pero sí en la calidad y cantidad del material de siembra. Las estacas que se siembran con perforaciones disminuyen el establecimiento y desarrollo de una plantación.

Control

Se pueden recomendar medidas para el control de *Chilomina*:

Recomendación para pequeños agricultores

Para los pequeños agricultores sin recursos para la compra de insumos, se recomienda:

- Terminada la cosecha recoger los tallos atacados por el barrenador y quemarlos.
- El material de siembra se debe tomar de la parte central de la plantación, seleccionando los tallos no atacados.

Recomendación para productores de semilla

Para productores de semilla o agricultores con recursos:

- Aplicar las recomendaciones del punto anterior.
- Aplicar cada 30 días a partir del segundo mes de plantado el cultivo, Dimetoato (= sistémicos = Perfección = Roxión) a razón de 3 cc/litro de agua. Las aplicaciones sólo se harán en los primeros 15 metros de los bordes del cultivo.
- Antes de sembrar las estacas tratarlas con una mezcla de:
 - Malation o Dimetoato, 3 cc/litro
 - Oxiclورو de cobre, 5 cc/litro

Esta mezcla es muy recomendable en el Cono Sur para los barrenadores y la bacteriosis porque son problemas frecuentes en esta región.

Bibliografía

- BELLOTTI, A.C. 1983. Control integrado de las plagas de la yuca. En. Reyes, J.A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 249-264.
- LOHR, B. 1983. Biología, ecología, daño económico y control de *Chilomima clarkei* barrenador de la yuca. En. Reyes J.A. Yuca: control integrado de plagas. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. pp. 159-161.
- SILVA, P.S.F. DE ; CONSOLARO, M. 1978. Biologia da coleobroca de mandioca *Coelosternus rugicollis* Bohemann, 1837 (Coleoptera: Curculionidae). Ecosistema, (Espírito Santo do Pinbal) 3(3): 62-4.
- SOUZA, J.C. DE. 1986. Pragas de mandioca em Minas Gerais, por Julio Cesar de Sange e Paulo Rebelles Reis. Boletín Técnico 22. EPAMIG. Belo Horizonte, Brasil. 32 p.

Anexo 7 Diapositivas que complementan la Unidad

Secuencia 1

- 1.1 Ciclo biológico de *Erinnyis ello*
- 1.2 Huevos de *E. ello* (características)
- 1.3 Larva de *E. ello* de primer estadio
- 1.4 Larva de *E. ello* de segundo estadio
- 1.5 Larva de *E. ello* de tercer estadio
- 1.6 Larva de *E. ello* de cuarto estadio
- 1.7 Larva de *E. ello* de quinto estadio
- 1.8 Cuadro resumen de las características del cuerno caudal en cada estadio
- 1.9 Prepupa de *E. ello*
- 1.10 Pupa de *E. ello*
- 1.11 Adultos de *E. ello* (hembra y macho)
- 1.12 Migración de los adultos de *E. ello*

Secuencia 2

- 2.1 Planta atacada por larvas de tercer estadio *E. ello*
- 2.2 Planta de un mes de edad de desarrollo atacada por una larva de quinto estadio de *E. ello*
- 2.3 Planta con ataque severo de larvas de quinto estadio de *E. ello*
- 2.4 Planta con defoliación del 100%
- 2.5 Trampa de luz para la captura de adultos de *E. ello*
- 2.6 Adultos de *E. ello* capturados en la trampa de luz

Secuencia 3

- 3.1 *Trichogramma* sp. parasitando postura del marandová
- 3.2 Huevos del marandová parasitados por *Trichogramma* sp.
- 3.3 *Telenomus* sp. parasitando postura del marandová
- 3.4 Ninfa de *Chrysopa* sp. predando huevos de *E. ello*
- 3.5 *Apanteles* sp. parasitando larva del marandová
- 3.6 *Chetogena* sp. parasitando larva del marandová
- 3.7 *Polystes* sp. predando larva del marandová
- 3.8 Nido de *Polystes* sp.
- 3.9 *Podisus* sp. predando larva del marandová
- 3.10 Resumen divulgativo sobre *Baculovirus*
- 3.11 Larva del marandová muerta por *Baculovirus*
- 3.12 Larvas muertas por *Baculovirus* y caldo de *Baculovirus*
- 3.13 Larvas muertas por *Baculovirus* para iniciar el proceso de preparación del caldo para aplicar en el campo
- 3.14 Macerado de larvas
- 3.15 Eliminación de residuos de larvas mediante el colado del caldo
- 3.16 Extracción total del *Baculovirus*
- 3.17 Caldo de *Baculovirus* transferido al equipo de aplicación de espalda
- 3.18 Preparación de la mezcla para aplicación en el campo con tractor
- 3.19 Aplicación del *Baculovirus* en el campo
- 3.20 Conteos para verificar el control con *Baculovirus*
- 3.21 Almacenamiento del *Baculovirus* en la nevera
- 3.22 Presentación del *Baculovirus* para su aplicación

Anexo 8 Transparencias para el uso del instructor

1. Flujograma para el estudio de esta Unidad
2. Objetivo terminal
3. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

Secuencia 1

- 1.1 Flujograma de la Secuencia 1
- 1.2 Ciclo biológico de *Erinnyis ello*
- 1.3 Características del cuerno anal de cada larva de *Erinnyis ello* y vista lateral del proceso anal (cuerno) de *E. ello*
- 1.4 Determinación de los instares larvales de *E. ello* en condiciones de campo

Secuencia 2

- 2.1 Flujograma de la Secuencia 2
- 2.2 Fluctuaciones de las poblaciones de marandová en América Latina

Secuencia 3

- 3.1 Flujograma de la Secuencia 3
- 3.2 Resumen para la utilización del virus en el campo
- 3.3 Evaluación final de conocimientos - Información de retorno