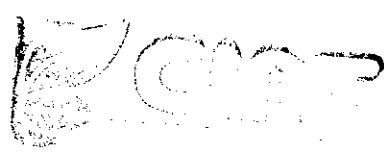


SB
191
.RS
US86
v.2

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

2

MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS FITOFAGOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA



UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

030108

Alfredo Cuevas
Orlando Jiménez
Víctor M. Degiovanni

La serie de unidades de aprendizaje sobre tecnologías de producción de arroz 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. Manejo integrado de las malezas en el cultivo del arroz en Colombia.
- 2.1. Manejo de roedores en el cultivo del arroz en Colombia
3. Principios básicos para el manejo integrado de las enfermedades del cultivo del arroz en Colombia.
4. Suelos y fertilización en el cultivo del arroz en Colombia.
5. Adecuación de suelos para el cultivo del arroz-riego en Colombia.
6. El riego en el cultivo del arroz.

Cuevas, Alfredo ; Degiovanni, Víctor ; Jiménez, Orlando. Manejo integrado de insectos fitófagos del arroz y sus enemigos naturales en Colombia / asesoría científica, Alberto Pantoja ; coordinación general, Vicente Zapata S., Elías García D. ; producción, Lucy García S., 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 arroz ; 2).

Incluye 21 diapositivas col. y 36 transparencias en bolsillos.

ISBN: _____

Publicado en cooperación con la Federación Nacional de Arroceros, FEDEARROZ, el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y el Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

1. Arroz -- Manejo de plagas -- 2. Arroz -- Insectos 3. Arroz -- Insectos perjudiciales -- Colombia -- 3. Arroz -- Insectos perjudiciales -- Biología del insecto. 5. Arroz -- Insectos perjudiciales -- Daños causados a la planta. I. Cuevas, Alfredo. II. Degiovanni, Víctor M. III. Jiménez, Orlando. IV. Federación Nacional de Arroceros. V. Instituto Colombiano Agropecuario. VI. Universidad del Tolima. VII. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT.

MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS FITOFAGOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN COLOMBIA

Autores:

Alfredo Cuevas M., Ing. Agr.

Víctor M. Degiovanni B., Ing. Agr.

Orlando Jiménez M., Ing. Agr.

Asesoría científica:

Alberto Pantoja, Ph. D.

Coordinación general:

Vicente Zapata S. Ed. D.

Elías García D. Ing. Agr.

Producción:

Lucy García., Ing. Agr.

Juan Carlos Londoño., Biól.

Diagramación:

Juan Carlos Londoño, Biól.

Agradecimiento

Los autores de este material agradecen al ingeniero Elías García D., asociado de capacitación del CIAT, y al ingeniero Eugenio Tascón, asociado de capacitación del CIAT hasta 1992, el apoyo técnico que les brindaron durante todas las etapas de su formación como capacitadores y en la elaboración de esta Unidad de Aprendizaje. Las múltiples contribuciones que ellos hicieron para garantizar la publicación de esta serie de materiales son dignas del reconocimiento de todos aquellos que se beneficien 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	8
Exploración inicial de conocimientos	11
Objetivos terminal y específicos	16
Introducción	17
Biología y ecología de los principales insectos fitófagos en el cultivo del arroz	
• Insectos que ocasionan daño a la raíz y a la base de la planta..	1-9
• Insectos que ocasionan daño al tallo	1-14
• Insectos que ocasionan daño al follaje	1-18
• Insectos que ocasionan daño a la panícula	1-25
Bibliografía	1-27
Ejercicio 1.1 Reconocimiento de los principales insectos fitófagos del cultivo del arroz.	1-28
Práctica 1.1 Identificación en el campo de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales.	1-35
Resumen de la Secuencia 1	1-40
Muestreo y descripción del daño causado por los insectos fitófagos	
• Muestreo de insectos fitófagos	2-9

	Página
• Descripción del daño causado por insectos fitófagos.....	2-21
Bibliografía	2-32
Práctica 2.1. Muestreo de insectos fitófagos en el campo	2-33
Práctica 2.2. Descripción del daño causado por insectos fitófagos	2-37
Ejercicio 2.1. Muestreo y descripción del daño causado por insectos fitófagos	2-42
Resumen de la Secuencia 2	2-47

Manejo de insectos fitófagos

• Control cultural	3-9
• Control natural	3-11
• Control biológico	3-15
• Control químico	3-16
• Manejo integrado de insectos fitófagos	3-18
Bibliografía	3-23
Ejercicio 3.1 Manejo de insectos fitófagos	3-24
Resumen de la Secuencia 3	3-32
Evaluación final de conocimientos.....	3-33

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. Cómo construir una jama o trampa recolectora	A-14
Anexo 5. Cómo construir una cámara letal o frasco envenenado	A-19

	Página
Anexo 6. Tabla de campo para evaluación de insectos fitófagos en diferentes etapas de desarrollo del cultivo del arroz	A-21
Anexo 7. Insecticidas y acaricidas - Ingredientes activos y su caracterización	A-29
Anexo 8. Diapositivas que complementan la Unidad	A-34
Anexo 9. Transparencias para el uso del instructor	A-36

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 arroz.

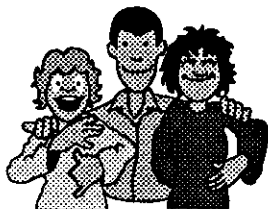
Finalmente, nuestro agradecimiento al Banco Interamericano de Desarrollo, entidad que financió el Proyecto para la Formación de Capacitadores, el cual incluye la producción de estas Unidades.

Gerardo E. Häbich

Director Asociado, Relaciones Institucionales

CIAT

Características de la audiencia

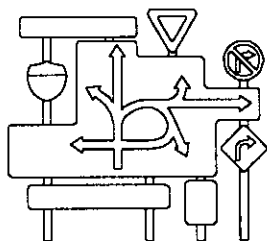


La presente Unidad de Aprendizaje está diseñada para capacitar en las tecnologías de la producción de arroz con riego a los profesionales universitarios independientes o de instituciones públicas o privadas que se desempeñen como extensionistas, asistentes o asesores técnicos. Ellos poseen conocimientos generales sobre el cultivo, pero requieren actualización, para ejecutar una labor más eficiente y acertada.

Por las características de la presentación del contenido, se aspira a que esta Unidad se constituya en un material de apoyo para las personas que, una vez capacitadas y concientizadas, transfieran los nuevos avances agrícolas disponibles y la tecnología apropiada a técnicos y productores.

Aunque los materiales de aprendizaje poseen el nivel requerido para la audiencia citada, el instructor puede realizar los cambios convenientes en función de las necesidades de otras audiencias, tales como profesores de educación media y superior, otros técnicos de extensión y asistencia técnica, productores avanzados líderes en el cultivo del arroz, así como estudiantes de pregrado y posgrado; con la adecuada codificación de la información, ellos pueden resultar altamente beneficiados con el aprendizaje de la Unidad.

Instrucciones para el manejo de la unidad



Esta Unidad de Aprendizaje ha sido preparada para su uso en el área de Colombia, 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.

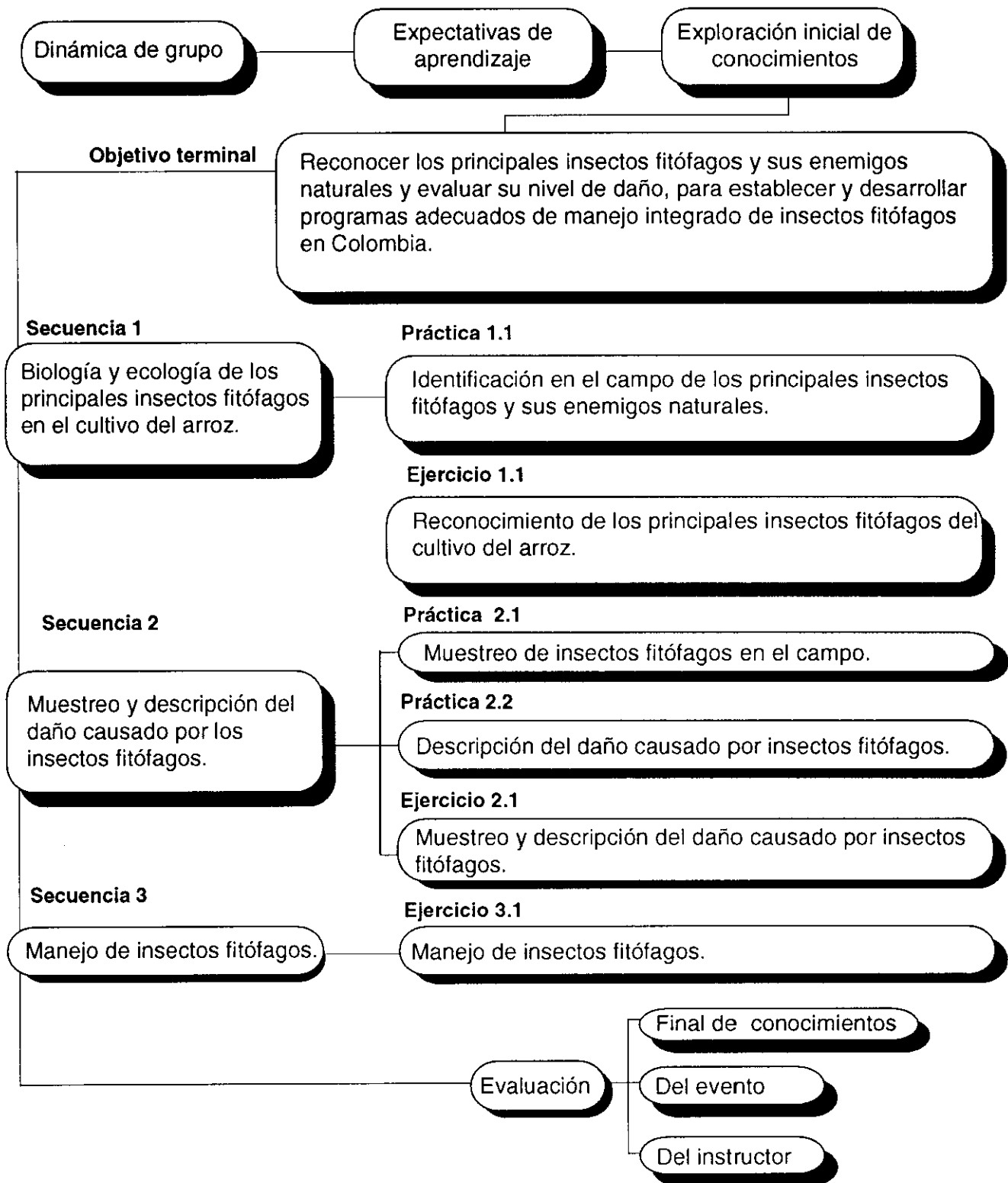
Durante el uso de la Unidad tenga siempre presente que los participantes en el curso son los protagonistas de su propio aprendizaje, por lo tanto, anímelos a participar activamente; revise continuamente el flujograma de actividades programadas y el tiempo que ha destinado para cada una con el fin de 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, permiten mejorar el contenido y la metodología de la Unidad; haga énfasis en los objetivos específicos para aumentar la concentración de la audiencia; 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 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 Insectos Fitófagos en el Cultivo del Arroz en Colombia; 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



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

Dinámica de grupo



El instructor empieza su actividad de capacitación dando la bienvenida a los participantes al evento y presentándose ante el grupo. Posteriormente iniciará la dinámica de grupo para establecer una mayor interacción entre los participantes y el instructor:

En el auditorio el instructor repartirá una tarjeta a cada asistente, en la cual está escrito el nombre y el hábito alimentario de un insecto fitófago o benéfico.

En el papelógrafo están escritos cuatro grupos de insectos con sus respectivos hábitos alimentarios:

- Tierreros
- Defoliadores
- Chupadores
- Insectos benéficos

que corresponden a los mismos insectos que aparecen en las tarjetas que tienen los participantes.

Procedimiento

Cada uno de los participantes se levantará y mencionará su nombre completo, junto con el del insecto y su hábito que le correspondieron en la tarjeta.

El instructor escribirá en el papelógrafo el nombre del participante en el grupo que corresponda, según el hábito del insecto que menciona.

Al terminar las presentaciones quedarán conformados los cuatro grupos de trabajo. Posteriormente estos grupos desarrollarán los formatos de exploración de expectativas.

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 compartir 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 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

1. ¿Qué espera usted lograr con el estudio del Manejo Integrado de Insectos Fitófagos? _____

2. ¿Qué aspectos del Manejo Integrado está más interesado en conocer? _____

3. ¿En qué forma considera usted que puede contribuir con sus experiencias al desarrollo de este evento? _____

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 en 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 exploración final de conocimientos para comparar los resultados con la exploración inicial y así tener una indicación del progreso logrado por los participantes.

Exploración inicial de conocimientos

Instrucciones para el participante



Responder este cuestionario le ayudará a conocer cuánto sabe acerca de los aspectos más importantes de esta Unidad. Una vez 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. ¿Cuáles de los siguientes insectos fitófagos cree usted que causan daño económico en el cultivo del arroz en Colombia?

Marque con X

- a. *Stigmene* sp.
- b. *Hydrellia wirthi*
- c. *Epitrix* sp.
- d. *Euetheola bidentata*
- e. *Diatraea saccharalis*
- f. *Atta* sp.
- g. *Rupela albinella*

2. ¿Qué métodos de muestreo conoce usted para determinar las poblaciones de artrópodos en el cultivo de arroz? _____

3. ¿Por qué cree usted que una población de insectos fitófagos puede llegar a causar daño económico? _____

4. ¿Qué sabe usted acerca de los hábitos de alimentación de los enemigos naturales de los insectos fitófagos? _____

5. ¿Cuáles cree usted que son las prácticas de manejo que se pueden combinar para evitar que los insectos fitófagos lleguen a causar daño económico en los cultivos de arroz? _____

Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno



1.
 - b.
 - d.
 - e.
2.

Métodos absolutos: son los que se utilizan para determinar la densidad real de la plaga/área. Ejemplos de este tipo de métodos son: el D-VAC, Farmcop, trampas de CO₂NE e inspección minuciosa y destrucción de las plantas.

Métodos relativos: son los que se usan para estimar la población de una plaga en una unidad dada, pero no todos los individuos son colectados o examinados. Entre los métodos indirectos están la jama, el conteo visual y la inspección de plantas.

Indices de población: mediante este método se cuantifica el número de plantas afectadas o se evalúa el daño, pero no se estima la densidad de la población de artrópodos.
3. Los insectos fitófagos pueden llegar a constituirse en plaga cuando causan daño económico al cultivo, al incrementar sus poblaciones debido a: factores externos como condiciones climáticas que lo favorecen, inadecuadas prácticas de manejo del cultivo, desconocimiento del comportamiento de los insectos en diferentes épocas, escasa o nula regulación por parte de los enemigos naturales, susceptibilidad de la variedad entre otros.
4. Los hábitos de alimentación de los enemigos naturales son:
 - Predadores
 - Parasitoides
 - Endoparasitoides
 - Ectoparasitoides

5. Las prácticas de manejo que se pueden combinar para evitar daños económicos ocasionados por insectos fitófagos son las siguientes:

- Manejo cultural
- Manejo natural
- Manejo biológico
- Manejo químico

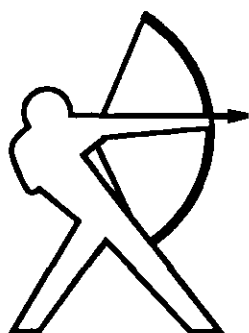
UNIDAD DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Objetivos

Terminal

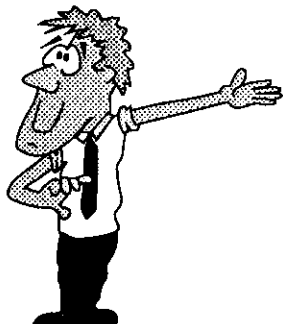
- ✓ Al finalizar el estudio de esta Unidad de Aprendizaje, la audiencia estará en capacidad de reconocer los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales y evaluar su nivel de daño, para establecer y desarrollar programas adecuados de manejo integrado en Colombia.

Específicos



- ✓ Reconocer tres de los principales insectos fitófagos de cada uno de los agroecosistemas arroceros en Colombia.
- ✓ Describir la biología de los principales insectos fitófagos en el cultivo del arroz.
- ✓ Evaluar los niveles de daño y la población de insectos fitófagos, utilizando diferentes técnicas de muestreo.
- ✓ Diferenciar los daños ocasionados por los principales insectos fitófagos.
- ✓ Combinar las prácticas más adecuadas de manejo del cultivo y de los insectos fitófagos para evitar que éstos lleguen al nivel de daño económico.
- ✓ Tomar decisiones sobre el manejo del cultivo y de las plagas cuando se presenten poblaciones de insectos fitófagos que puedan causar daño económico.
- ✓ Distinguir los enemigos naturales más importantes de por lo menos tres insectos fitófagos descritos en esta Unidad.

Introducción



La productividad del sector arrocero en Colombia ocupa el primer lugar en América Latina, gracias a la disponibilidad de la tecnología producida por las diferentes instituciones que intervienen en la investigación del cultivo del arroz.

Este cultivo, debido a su alto grado de tecnificación, requiere la aplicación de un gran volumen de insumos, como fertilizantes, herbicidas, insecticidas y fungicidas, entre otros. La aplicación desmedida de estos productos puede tener como consecuencias tanto el incremento de los costos del cultivo como el deterioro del ambiente. Para facilitar su correcta utilización, el énfasis en la investigación y en la aplicación práctica se hace en la búsqueda de la racionalización del uso de los insumos para la producción, tendiente a lograr la maximización de la eficiencia económica del cultivo y simultáneamente la protección del medio ambiente.

Un elemento clave para lograr estos propósitos es la capacitación de los asistentes técnicos y de los extensionistas que realizan la transferencia de la tecnología a los agricultores.

Esta Unidad se ha desarrollado para contribuir al cumplimiento de ese propósito; además puede ser utilizada como manual de apoyo para quienes, una vez capacitados, les corresponda capacitar a los productores arroceros en las distintas zonas de Colombia.

La Unidad contiene tres secuencias instruccionales enfocadas a las necesidades de la audiencia. La primera se refiere a la biología y ecología de los más importantes insectos fitófagos. La segunda secuencia instruccional trata sobre los métodos de evaluación y descripción de los daños ocasionados por los insectos fitófagos y su utilización en la toma de decisiones. La última secuencia se refiere a los criterios que se deben considerar para combinar los diferentes métodos de manejo de insectos fitófagos.

Para facilitar el proceso de capacitación y el mejor uso de la Unidad, al final se incluyen anexos que amplían alguno de los temas tratados.

Secuencia 1

**Biología y ecología
de los principales
insectos fitófagos
en el cultivo del
arroz**

Contenido

	Página
• Insectos que causan daño a la raíz y a la base de la planta.....	1-9
• <i>Euethola bidentata</i> (Burmeister) (Coleóptera: Scarabaidae)	1-9
• <i>Neocurtilla hexadactyla</i> (Perty) (Orthóptera: Gryllotalpidae)	1-11
• <i>Lissorhoptrus</i> spp. (Kuschel) (Coleóptera: Curculionidae)	1-12
• Insectos que ocasionan daño al tallo	1-14
• <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius) (Lepidóptera: Pyralidae).....	1-15
• <i>Tibraca limbativentris</i> (Stal) (Hemíptera: Pentatomidae).....	1-16
• Insectos que ocasionan daño al follaje	1-18
• Masticadores	1-18
• <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (Lepidóptera:Noctuidae)	1-18
• <i>Mocis</i> spp. (Lepidóptera: Noctuidae)	1-20
• Chupadores	1-21
• <i>Tagosodes orizicolus</i> (Muir)= (<i>Sogatodes oryzicola</i>) (Homóptera: Delphacidae)	1-21
• Minadores	1-23
• <i>Hydrellia wirthi</i> (Korytkowski) (Díptera: Ephydriidae)	1-23
• Insectos que ocasionan daño a la panícula	1-25
• <i>Oebalus</i> spp. (Hemíptera: Pentatomidae)	1-25
Bibliografía	1-27

Ejercicio 1.1 Reconocimiento de los principales insectos fitófagos del cultivo del arroz	1-28
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Práctica 1.1 Identificación en el campo de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales	1-35
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 1	1-40

Flujograma Secuencia 1

Biología y ecología de los principales insectos fitófagos en el cultivo del arroz

Objetivos

- Reconocer tres de los principales insectos fitófagos de cada uno de los agroecosistemas arroceros en Colombia
- Describir la biología de los principales insectos fitófagos en el cultivo del arroz.

Contenido

- Insectos que ocasionan daño a la raíz y a la base de la planta
- Insectos que ocasionan daño al tallo
- Insectos que ocasionan daño al follaje
- Insectos que ocasionan daño a la panícula

Bibliografía

Ejercicio 1.1

Reconocimiento de los principales insectos fitófagos del cultivo del arroz

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

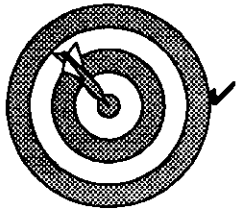
Práctica 1.1

Identificación en el campo de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales

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

Resumen Secuencia 1

Objetivos



Al finalizar el estudio de esta secuencia el participante estará en capacidad de:

Reconocer tres de los principales insectos fitófagos de cada uno de los agroecosistemas arroceros en Colombia.

- ✓ Describir la biología de los principales insectos fitófagos en el cultivo del arroz.

Información

A continuación se hará una descripción de los insectos fitófagos, según el sitio donde ocasionan el daño.

Insectos que ocasionan daño a la raíz y a la base de la planta

Estos insectos se presentan en las primeras etapas del cultivo y le ocasionan pérdidas. Los factores que inciden en la presencia de estos insectos son: el sistema de preparación del suelo, el manejo de los residuos de la cosecha y las condiciones climáticas.

Euetheola bidentata
(Burmeister)
(Coleóptera: Scarabidae)

Este insecto, conocido por los agricultores como cucarro, cucarrón negro de las gramíneas, cucarrón bocarriba, congovejo, es de importancia económica en los cultivos de arroz, maíz, sorgo y otras gramíneas en los Llanos Orientales y valles del Sinú, San Jorge, medio y bajo Magdalena, Cauca, Urabá y Sabana de Torres en Santander.

El ataque de este insecto fitófago es más intenso cuando se inicia la temporada de lluvias y en lotes previamente sembrados de pasturas.

Huevos

Los huevos son pequeños, con un diámetro de 2 mm, redondos, blancos opacos y de superficie lisa. La hembra los pone en el suelo a profundidades que varían de 0 a 30 cm.

Larva

La larva tiene forma de C y mide aproximadamente 2.5 cm cuando alcanza su máximo desarrollo. La cabeza es negra quitinosa; el cuerpo es blanco, a excepción del extremo posterior que es abultado y de una tonalidad oscura. Posee tres pares de patas.

Las larvas pueden encontrarse en el suelo a partir de septiembre y alcanzan sus máximas poblaciones durante los meses de noviembre y diciembre. A finales de febrero, aproximadamente el 80% de la población

ha completado el desarrollo como pupa y se encuentra dentro del suelo en estado adulto, esperando las condiciones óptimas, principalmente húmedas para emerger e iniciar su alimentación.

Pupa

La pupa se desarrolla en el suelo, a profundidades de 0 a 30 cm, generalmente recubierta de una telilla blanca opaca que procede de la larva al pasar de prepupa a pupa. Es de color crema o café según el desarrollo y en ella se observan los órganos externos del adulto en formación.

Adulto

El adulto de *E. bidentata* es de aproximadamente 1.3 centímetros de largo. Su color varía de crema cuando emerge de la pupa, a negro cuando sale a la superficie del suelo (Figura 1.1).

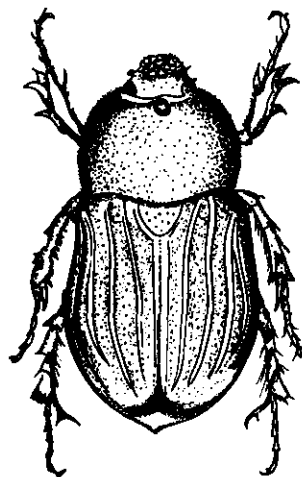


Figura 1.1 Adulto de *Euetheola bidentata*

El adulto tiene hábito nocturno y es atraído por la luz artificial. Durante el día se encuentra en huecos en el suelo, cerca a la base de las plantas que le sirven de alimento.

El mayor daño del adulto e incidencia de éste suceden en los meses de marzo, abril y mayo; sin embargo *E. bidentata* copula y oviposita entre la segunda quincena de agosto y la primera de diciembre.

Tanto al adulto como a la larva se les encuentra en el suelo, principalmente en cultivos de secano y en suelos que hayan sido sembrados anteriormente con pastos. Durante la noche los adultos son muy activos y se les ve volando o alimentándose del follaje del arroz o en otros cultivos.

Neocurtilla
hexadactyla
(Perty)
(Orthóptera:
Gryllotalpidae)

Llamado comúnmente verraquito de tierra o grillotopo. Vive en túneles o madrigueras; en cultivos de arroz con riego, una vez se inunda el campo, emigra a los caballones o lugares secos porque no puede sobrevivir en suelos inundados. Es considerado como un insecto fitófago de importancia económica en los arrozales de secano en la Costa Atlántica y en arroz con riego en el Tolima.

Huevos

La hembra construye celdas en los caballones o partes altas, donde pone masas de 30 a 50 huevos blancos, ovoides, de aproximadamente 2.7 mm de longitud.

Ninfa

El estado ninfal consta de ocho instares; las ninfas son de color café grisáceo, parecidas al adulto pero sin alas. Se alimentan de raíces y de materia orgánica en descomposición.

Adulto

El insecto adulto es de color marrón claro y mide de 25 a 35 mm de longitud. El protórax es largo y la parte principal de las alas está plegada sobre la mitad del abdomen; las patas delanteras son de tipo cavador, lo que le permite hacer túneles o madrigueras en el suelo alrededor de las raíces de las plantas.

Los adultos, al igual que las ninfas, se alimentan de raíces y de materia orgánica en descomposición. El ciclo de vida tiene una duración superior a un año (Figura 1.2).

N. hexadactyla causa daños durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, particularmente desde la siembra hasta el estado de plántula.

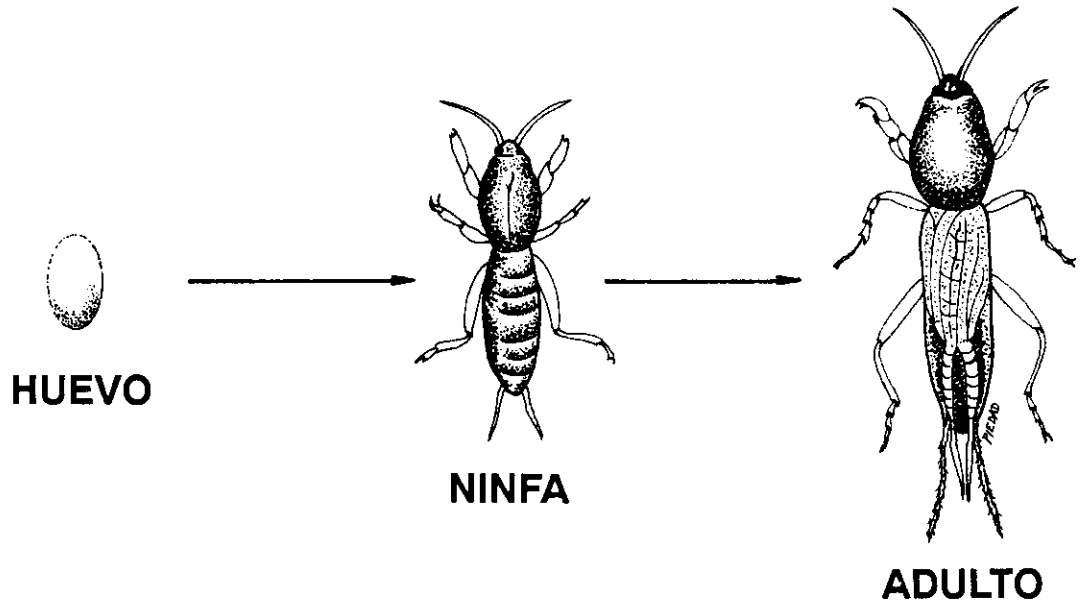


Figura 1.2. Ciclo biológico de *Neocurtilla hexadactyla*

Lissorhoptrus spp.
(Kuschel)
(Coleóptera:
Curculionidae)

Este insecto, conocido por los arroceros como gorgojito de agua, vive sobre la superficie del agua o debajo de ella por períodos cortos de tiempo. Ocasiona daño en el arroz con riego en los ecosistemas colombianos. Se han identificado las siguientes especies en Colombia: *L. bosai* Kuschel en Palmira, Valle del Cauca; *L. oryzophilus* Kuschel en Jamundí, Valle del Cauca, y *L. oryzophagus* Kuschel en Palmira, Valle del Cauca.

Huevos

La hembra los coloca debajo de la epidermis de los tallos; son blancos, cilíndricos, con los extremos redondeados. El período de incubación dura aproximadamente 7 días (Beltrán, 1967).

Larva

Las larvas son blancas, ápodas y miden de 6 a 12 mm; la cabeza es de color marrón claro y muy pequeña en relación con el cuerpo. Este estado dura 30 días.

Pupa

A las pupas se les encuentra en un saco de seda; dentro de una celda ovalada hecha de barro y adherida a las raíces de la planta de arroz; miden 3 mm de largo. El período pupal tiene una duración de 5 a 14 días.

Adulto

Es un gorgojo de 3 mm de largo, de color café grisáceo, un poco más oscuro en el dorso donde tiene estrías longitudinales. Sobre el agua se ve más oscuro y algunas veces puede tomar un tinte verdoso. La cabeza es esférica; en el extremo del aparato bucal tiene un pico que utiliza para raspar la epidermis de las hojas y la hembra lo usa también para hacer una cavidad donde coloca los huevos. Las antenas acodadas son de color rojizo. La vida del adulto es de más de dos años.

El *L. oryophilus* es un gorgojo, de hábito acuático, por lo tanto es una plaga exclusiva del arroz inundado. El adulto se alimenta preferentemente de las hojas que están sobre el agua. La Figura 1.3 muestra el ciclo biológico de *L. oryophilus*

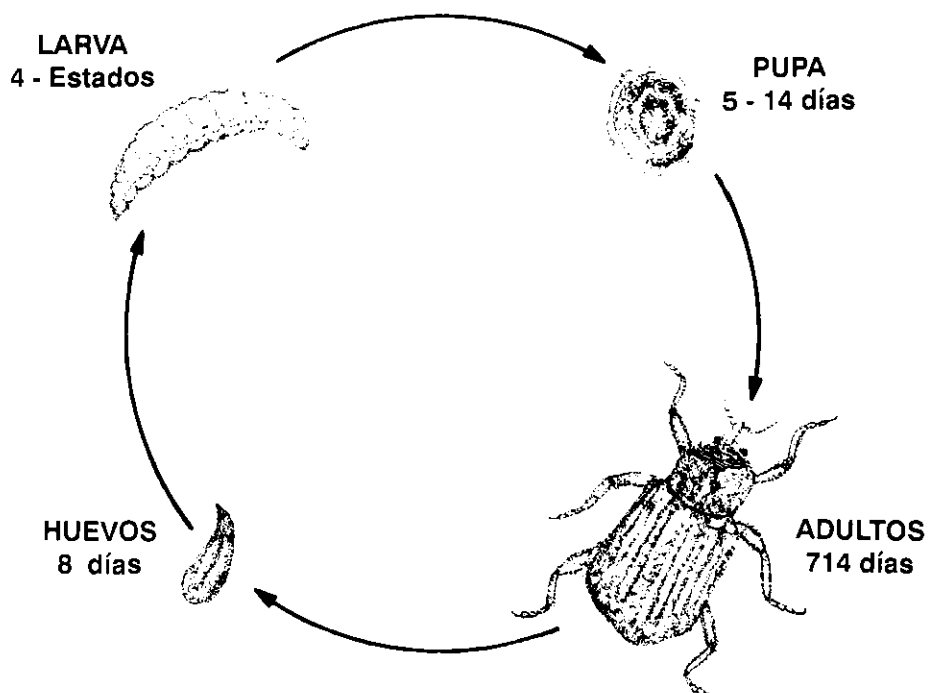


Figura 1.3. Ciclo biológico de *Lissorhoptrus* spp.

Insectos que ocasionan daño al tallo

Estos insectos aparecen desde el inicio del macollamiento hasta la floración del cultivo. Los barrenadores constituyen un grupo que puede ocasionar pérdidas en la producción. Su nombre se deriva de la forma como atacan la planta para alimentarse de ella.

En Colombia se consideran tres especies de barrenadores:

- *Diatraea saccharalis* (Fabricius)
- *Rupella albinella* (Cramer)
- *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)

El que causa daño económico al cultivo del arroz en Colombia es *D. saccharalis*.

Diatraea
saccharalis
(Fabricius)
(Lepidoptera:
Pyralidae)

Conocido comúnmente como barrenador de la caña de azúcar, barrenador del tallo y diatraea.

Este es un insecto de amplia distribución geográfica en Colombia. El daño es visible durante la época del macollamiento a la floración, y se evidencia cuando la planta muestra una panícula blanca y vana.

Huevos

Son ovalados, de color crema recién ovipositados y rojizos al acercarse la eclosión; miden alrededor de 1 mm. Los huevos son colocados en masas, de formas imbricadas, en número de 10 a 60. Cuando están parasitados toman una coloración oscura. El período de incubación es de 5 a 8 días (Beltrán, 1967).

Larva

Completamente desarrollada mide de 25 a 35 mm. Tiene tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales. La cabeza es de color amarillo o pardo oscuro y el resto del cuerpo es de color habano. En la parte dorsal de cada uno de los segmentos del cuerpo tiene cuatro manchas ovaladas de color gris, dispuestas en forma de trapecio y de cada una de ellas sale un pelo o seta. Las larvas recién eclosionadas se alimentan de hojas tiernas, luego penetran en el tallo a la altura del tercio medio de la planta, construyendo galerías, a veces salen de estas galerías y por otro sitio penetran en el tallo, dejando en la base de la planta residuos semejantes en su forma al aserrín.

Adulto

La hembra es una polilla de color crema y hábito nocturno. Se caracteriza por tener estrías bien marcadas en las alas y los palpos extendidos a manera de pico corto. El tamaño de la polilla varía de 20 a 26 mm.

La duración del estado adulto es de 4 a 6 días. Las hembras normalmente ovipositan durante la noche, tanto en la haz como en el envés de las hojas superiores de las plantas de arroz. En la Figura 1.4 aparece el ciclo biológico de *D. saccharalis*.

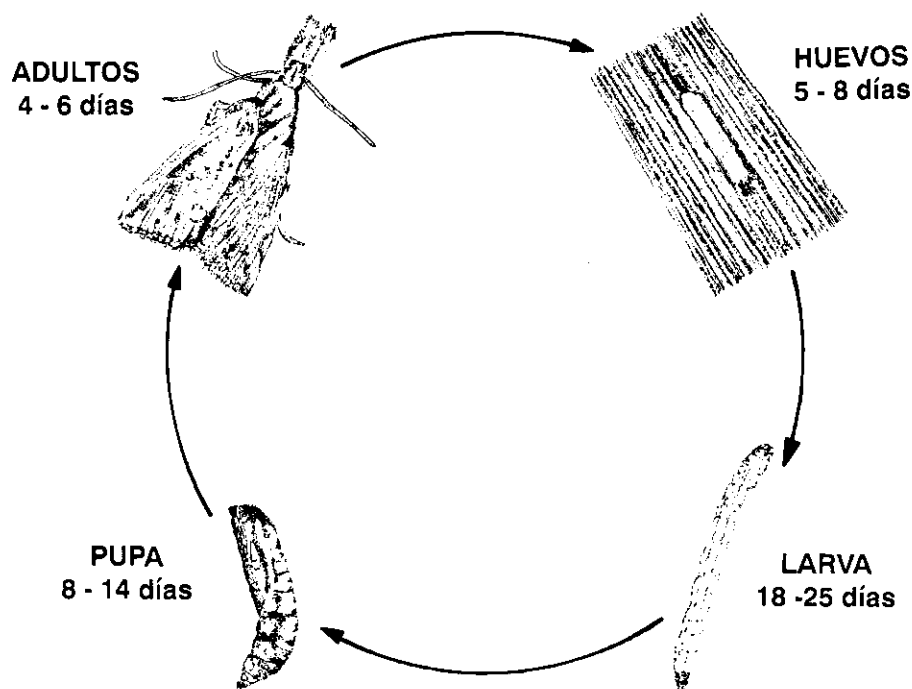


Figura 1.4. Ciclo biológico de *Diatraea saccharalis*

El adulto aparece en los arrozales cuando el cultivo tiene alrededor de 30 días de edad. Una forma segura de detectar su presencia es instalar trampas de luz, ya que los adultos son atraídos por ésta.

Rupela albinella (Cramer) y *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) no son de importancia económica en Colombia.

Tibraca
limbativentris
(Stal) y *Tibraca*
obscurata
(Bergroth)
(Hemíptera:
Pentatomidae)

Llamado comúnmente chinche hediondo o tibraca, es de los chinches de mayor tamaño que existen en los arrozales colombianos. En Colombia se han reportado dos especies: *Tibraca limbativentris* (Stal) y *Tibraca obscurata* (Bergroth); su distribución geográfica es poco conocida.

En Jamundí, Valle del Cauca, se ha reportado la especie *T. obscurata* Bergroth. El daño ocasionado por ambas especies es de mayor visibilidad durante las épocas de embuchamiento o floración. El insecto introduce su estilete por encima del último nudo del tallo y daña el pedúnculo produciendo un estrangulamiento y el posterior vaneamiento de la panícula. Además, ambas especies pueden atacar plantas jóvenes produciendo la condición conocida como "corazón muerto". Este insecto aparece con frecuencia en la Costa Norte: Valle del Sinú, San Jorge y Bajo Cauca.

En Norte de Santander: Tibú y Puerto León y en los Llanos Orientales. Es principalmente una plaga de secano, pero aparece también en áreas irrigadas.

Huevos

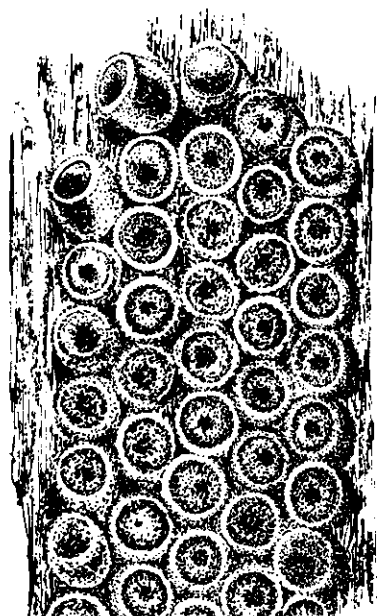
Una hembra comienza a ovipositar 2 a 10 días después de ser fecundada y lo hace varias veces. El total de huevos depositados es muy variable. Los lugares preferidos para la oviposición son el envés de las hojas y los tallos (Trujillo, 1991). Los huevos son cilíndricos, de 1 mm de largo por 0.8 mm de diámetro. Su color varía de verde cuando están recién colocados, a habano o castaño oscuro al aproximarse la eclosión. Son colocados en hileras de número variable y quedan adheridos entre sí y a la hoja por una sustancia gelatinosa segregada por la hembra cuando oviposita.

Ninfa

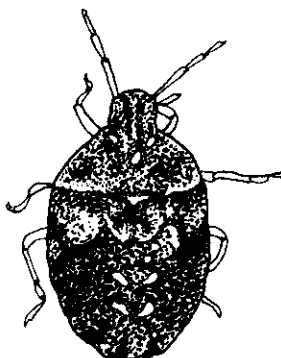
Su color varía de amarillo y verde a blanco y café oscuro. Para llegar al estado adulto la hembra pasa por cinco instares de tamaños y coloraciones variables. Poseen antenas de cuatro segmentos y carecen de alas, a diferencia de los adultos que tienen antenas de cinco segmentos y son alados.

Adulto

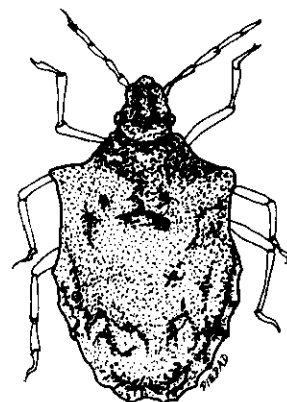
Visto desde arriba el adulto tiene el cuerpo en forma de escudo y mide unos 13 mm de largo por 7.5 mm de ancho. Generalmente la hembra es de mayor tamaño que el macho. El dorso es de color castaño claro y la parte ventral castaño oscuro. La cabeza es puntiaguda; el pronoto engrosado y ligeramente acinturado en la trompa (aparato bucal) mide alrededor de 6 mm de largo. Los adultos prefieren las áreas de mayor humedad relativa y arriban al cultivo en la época de establecimiento de las plantas jóvenes. En presencia de lámina de agua los chinches se trasladan a las malezas gramíneas y a las plantas de arroz no cubiertas por agua, o se mueven hacia la parte superior de las plantas. La duración del ciclo de huevo a adulto varía entre 43 y 46 días y pueden sucederse hasta 4 generaciones por año (Figura 1.5).



HUEVOS



NINFA



ADULTO

Figura 1.5. Ciclo biológico de *Tibraca limbativentris*

Insectos que ocasionan daño al follaje

En esta categoría se han incluido los insectos fitófagos que consumen directamente el follaje, actuando como masticadores, chupadores y minadores.

Masticadores

Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)
(Lepidóptera: Noctuidae)

Se le conoce como gusano cogollero, gusano ejército y gusano espodóptera. La forma más común de causar daño es como defoliador, pero también actúa como trozador de plántulas. Generalmente aparece en altas poblaciones durante los períodos secos que siguen a los tiempos de lluvia (Beltrán 1967).

Huevos

Los huevos son ovalados, planos, de color crema recién ovipositados y rojizos al acercarse la eclosión; miden alrededor de 1 mm; son puestos sobre la lámina foliar o sobre el suelo, en número de 10 a 60, en masa y recubiertos de escamas que provienen del cuerpo de la hembra. El período de incubación es de 5 a 8 días.

Larvas

Recién nacidas miden unos 5 mm de longitud y su cabeza y la región anal son negras; al completar el desarrollo son de color verde o gris según el alimento que hayan ingerido. En la parte dorsal tienen tres bandas más claras que van desde la cabeza hasta el extremo del abdomen; en la cabeza tiene una sutura en forma de Y invertida. El estado larvario dura de 16 a 20 días.

Pupa

La pupa se encuentra en el suelo o sobre la parte baja de la planta. El color varía de café a marrón oscuro y mide 15 mm de longitud. En este estado dura entre 6 y 10 días.

Adulto

Es una polilla de color gris con manchas blancas y gris claro sobre el primer par de alas; los ojos son grandes y bien diferenciados. Mide 20 mm de longitud y 30 mm de envergadura. Las hembras presentan características de color menos definidas que los machos. El ciclo de vida del adulto es de 10 a 12 días (Figura 1.6).

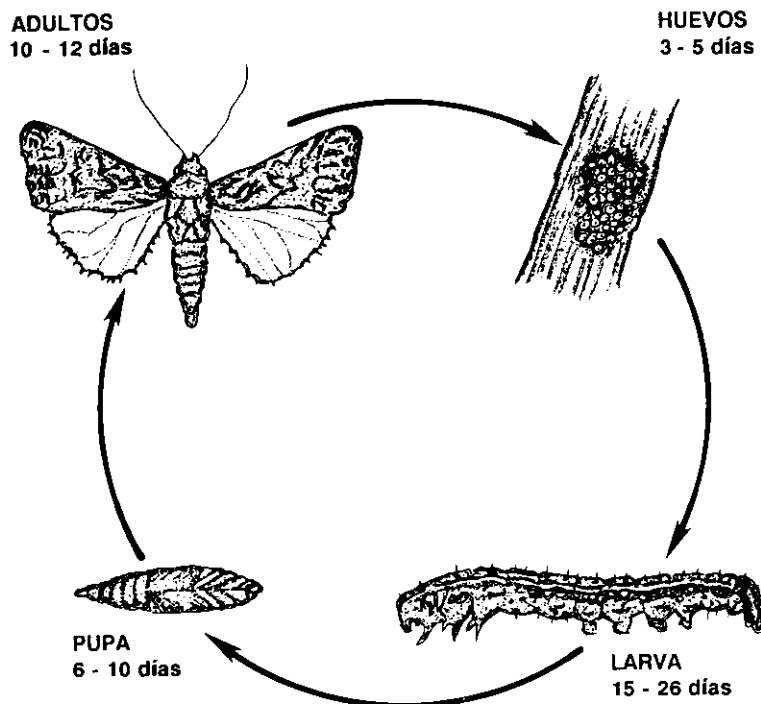


Figura 1.6 Ciclo biológico de *Spodoptera frugiperda*

S. frugiperda es una especie polífaga que puede producir serias pérdidas en cultivos de arroz. Se encuentra ampliamente difundida en los sistemas de arroz de Colombia.

Los adultos permanecen inactivos durante el día y son activos durante la noche. Las larvas son activas preferiblemente durante la noche, pero pueden causar daño durante el día; usualmente se encuentra en altas densidades, hecho del cual se deriva su nombre de “gusano ejército”.

El ciclo biológico del gusano cogollero dura de 33 a 51 días (Figura 1.6).

Mocis spp.
(Lepidóptera:
Noctuidae)

Este insecto, llamado comúnmente gusano agrimensor, causa daños económicos en el distrito de riego del río Zulia y en zonas de secano en Tibú, en Norte de Santander; generalmente se presenta en el segundo semestre.

En otras zonas de Colombia aparecen esporádicamente. Comúnmente las infestaciones ocurren en focos. En los Llanos Orientales se presentan con mayor frecuencia en arroz asociado con pastos que en arroz solo.

Huevos

Los huevos son redondeados y estriados, inicialmente son de color crema, luego verde pálido, y finalmente de color verde grisáceo antes de eclosionar.

Larva

La larva es de gran policromía, variando desde verde oscuro y castaño a negro, con rayas longitudinales de colores más claros. Tiene tres pares de pseudopatas abdominales. Llega a medir hasta 50 mm en sus últimos instares. La larva se arquea para su desplazamiento, de allí su nombre común de “gusano agrimensor”.

Pupa

La pupa es de color café y mide de 20 a 30 mm de longitud.

Adulto

Es una polilla de color café grisáceo y de unos 40 mm de envergadura alar.

Los adultos posan con las alas extendidas, y cuando son perturbados tienen un vuelo corto y errático (Figura 1.7).

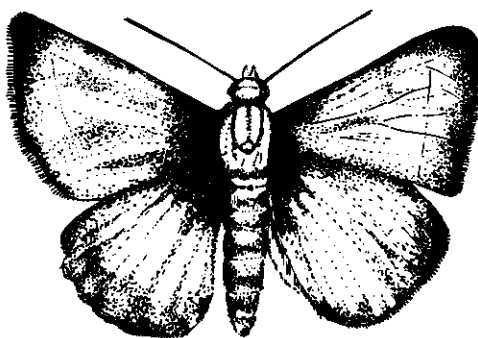


Figura 1.7 Adulto de *Mocis* spp.

Chupadores

Los chupadores constituyen otro grupo de los insectos que atacan el follaje del arroz.

Tagosodes
orizicolus (Muir)
(=*Sogatodes*
oryzicola)
(Homóptera:
Delphacidae)

Este pequeño homóptero saltahojas, conocido como sogata, es el transmisor del virus de la hoja blanca del arroz.

Es sedentario y difícilmente abandona al hospedante; al desplazarse lo hace caminando, saltando o puede ser arrastrado por el viento. En Colombia se ha reportado como fitófago que incide notablemente en la producción cuando causa daño directo a la planta.

Huevos

Son ligeramente curvados, transparentes, y miden 0.7 mm de largo. La hembra con su ovipositor hace incisiones, en forma vertical, de 1 a 5 mm, sobre el tejido esponjoso de la nervadura central de la hoja, donde deposita grupos hasta de 350 huevecillos.

Ninfas

Las ninfas generalmente eclosionan 4 a 8 días después de la oviposición, carecen de alas (ápteras) y son blancas. Tienen dos rayas longitudinales oscuras sobre el dorso. Los cinco estados ninfales tienen una duración de 15 a 20 días.

Adulto

El macho mide de 2 a 3 mm; es de color castaño o negro y presenta una zona más oscura hacia el extremo distal de las alas y una banda blanca en la cabeza. La hembra es de color amarillo, más clara que el macho, mide de 3 a 4 mm y generalmente tiene alas normales, aunque algunas son braquípteras (alas cortas). (Figura 1.8).

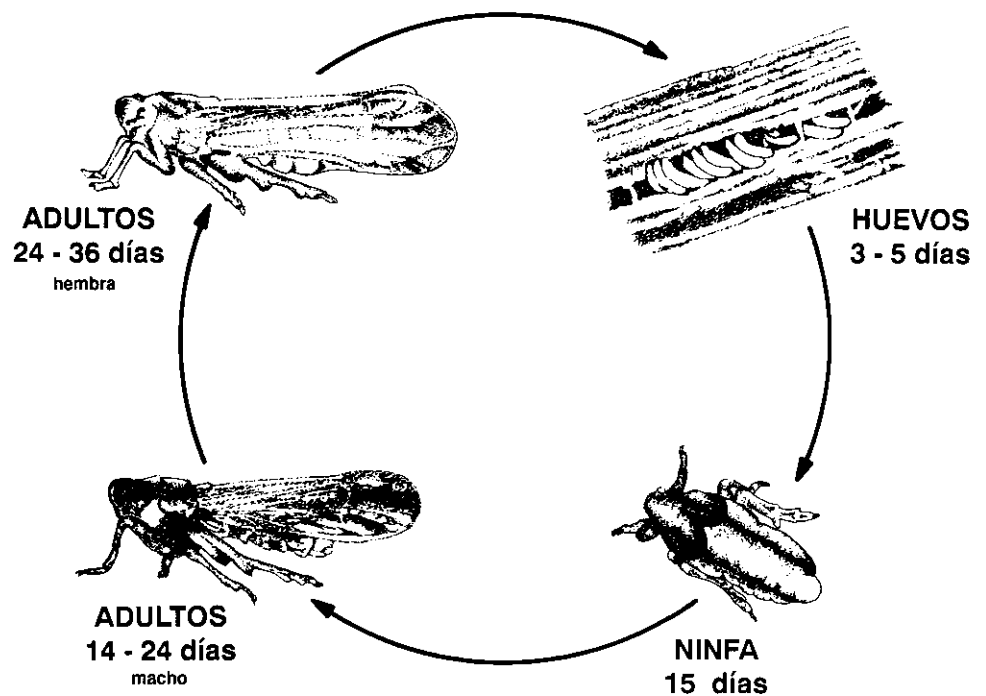


Figura 1.8 Ciclo biológico de *Tagosodes orizicolus*

La duración del estado adulto, aunque está determinado por las condiciones ambientales, es aproximadamente de 14-24 días para los machos y de 24-36 días para las hembras, según se detalla en la Figura 1.8.

Minadores

Otro grupo de insectos que atacan al follaje son los minadores y está representado por la mosca *Hydrellia* spp. Se reportan tres especies que atacan al cultivo del arroz en América Latina: *H. wirthi*, *H. deonieri*, *H. griseola*.

Hydrellia wirthi
(Korytkowski)
Díptera:
Ephydriidae

La especie *Hydrellia wirthi* (Korytkowski) fue reportada en arrozales de Palmira, Valle (Salazar, 1991). Otra especie *H. spinicornis* ha sido identificada en el Valle del Cauca. Se desconoce la distribución geográfica de este género en Colombia.

Hydrellia spp. es un insecto fitófago del arroz con riego, difundido en toda Colombia. Las mosquitas pueden volar a distancias cortas y tienen capacidad para pararse en la superficie del agua.

Huevos

Las hembras depositan los huevos en la superficie de las hojas, aparentemente prefieren hacerlo en el tercio apical de las mismas. Los huevos son blancos o blancos crema, estriados, alargados y fusiformes. Son colocados en forma individual y preferentemente en la haz de la hoja cerca a la superficie del agua. Miden aproximadamente 0.5 mm de longitud y 0.2 mm de ancho (Korytkowski, 1982).

Larva

Las larvas, que son el estado en el que el insecto causa daños al cultivo, son alargadas y blanquecinas; presentan en su extremo anterior un lóbulo característico que constituye la cabeza; los ganchos mandibulares son típicos de las larvas de esta familia. Cuando alcanzan su máximo desarrollo miden 2 mm de longitud por aproximadamente 0.5 mm de ancho. Feakin (1970) reportó que las larvas minan dentro de la hoja donde completan tres instares en un período de 7-10 días.

Al mirar la lámina de la hoja contra el sol se puede ver la larva dentro de la mina. Si la larva penetra por el cogollo de la plántula puede llegar a provocar su muerte, pero si penetra en la lámina foliar aún enrollada

produce áreas blancas o destruye las puntas de las hojas. Este daño es similar al que causa el nemátodo *Aphelenchoides besseyi*, pero este último no produce estrangulamiento del tejido. En altas poblaciones, este insecto puede disminuir considerablemente el número de plantas por superficie.

Pupa

Las pupas se localizan en las vainas de las plántulas, presentándose una coloración parda de aproximadamente 2 mm de longitud. El pupario, que mide 3.1 a 4.25 mm de ancho y 3.61 mm de longitud, es ovoide y de color pardo intenso y brillante. La pupa toma una coloración parda castaña al terminar dicha fase (Bowling, 1967).

Adulto

Es una mosca de 2 a 3 mm de largo y de 3 a 4 mm de envergadura alar; negra opaca y de alas translúcidas. Tiene antenas de tipo plumoso y el tórax dividido en franjas de color gris claro.

Las moscas generalmente desarrollan su actividad en hojas tiernas muy próximas al agua, donde finalmente ovipositan. La mayor actividad del adulto, medida en su frecuencia de vuelo, fue entre las 6:00 y 10:00 horas. El promedio de huevos colectados por metro cuadrado fue de 10.5 (Salazar, 1991).

Salazar (1991) observó que la altura promedio de vuelo de la mosca fue de 10 cm sobre el nivel del agua. Entre las 10:30 a 13:30 horas se observó menor actividad de vuelo, con un promedio de 5 adultos/m² y una altura promedio de 13 cm sobre el nivel del agua.

En USA, Smith (1978) encontró que el período de huevo a adulto era de aproximadamente 15 días a una temperatura de 20°C. Mientras que Grigarick y Washino (1983) reportaron un rango de tiempo de huevo a adulto de 13 a 94 días a temperaturas de 32°C y 20°C, respectivamente. La humedad es importante para la incubación del huevo. El período de incubación varía con la humedad del medio ambiente, estimándose una humedad relativa óptima del 98% (Figura 1.9).

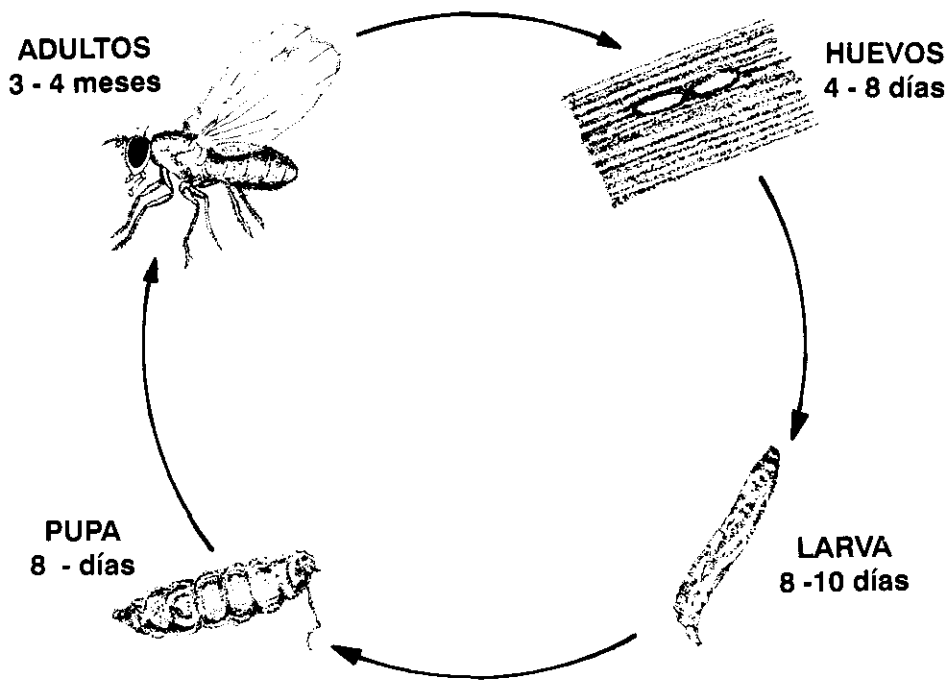


Figura 1.9 Ciclo biológico de *Hydrellia* spp.

Insectos que ocasionan daño a la panícula

Oebalus spp.
(Hemíptera:
Pentatomidae)

Entre los fitófagos chupadores que ocasionan daño a la panícula se encuentran varias especies de chinches, siendo el más importante el *Oebalus* spp.

Se le da el nombre de “chinche hediondo” por el olor desagradable que emana. En los Santanderes se les conoce como “quecas” y en la Costa Atlántica como conchillas. En el Cuadro 1.1 se hace referencia a la distribución geográfica de diferentes especies de *Oebalus* en el Valle del Cauca.

Cuadro 1.1. Distribución geográfica de *Oebalus* spp.

Especies	Localidades
<i>Oebalus insularis</i> (Stal)	Jamundí, Valle y Tolima
<i>Oebalus ornatus</i> (Sailer)	CIAT - Palmira, Valle
<i>Oebalus pugnax torridus</i> (Sailer)	Jamundí, CIAT - Palmira, Valle
<i>Oebalus ypsilon</i> (De Geer)	Ginebra, Valle y Carimagua, Meta

Huevos

Oebalus ornatus y *Oebalus insularis* colocan los huevos en masa y ordenados en doble hilera sobre la haz de las hojas, en las panículas de arroz y en otras especies. Tienen forma de barril, recién ovipositados son de color verde, y rojo oscuro, cerca a la eclosión que ocurre 4 a 8 días después de ser depositados. Miden cerca de 1 mm de largo por 0,7 mm de ancho.

Ninfas

Las ninfas de *O. ornatus* y *O. insularis* permanecen agrupadas cerca al corión o masa de huevos; las ninfas recién eclosionadas son negras, excepto el abdomen que es rojo con dos manchas negras; esta coloración se va aclarando en los estadios sucesivos. Tanto las ninfas como los adultos se alimentan de granos de arroz. Completan el desarrollo en cinco estadios.

Adulto

Los adultos de *O. ornatus* y *O. insularis* recién emergidos son blancos, y al cabo de unos minutos se tornan de color café claro; el cuerpo en forma de escudo con manchas amarillas mide cerca de 10 mm de largo y 5 a 6 mm de ancho. La cabeza es pequeña, hipognata y triangular. Cada ala tiene un punto amarillo.

Los adultos, al igual que las ninfas, se alimentan de granos en cualquier estado, ocasionando el mayor daño en el grano en estado lechoso. La Figura 1.10 presenta el ciclo de vida de *Oebalus* spp.

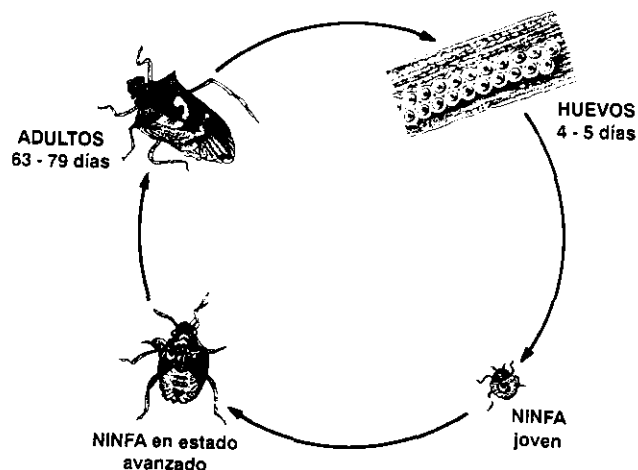


Figura 1.10 Ciclo biológico de *Oebalus* spp.

Bibliografía

BASTIDAS, H. 1992. Aracnofauna en el Valle del Cauca en algodónero *Gossypium hirsutum* y arroz *Oryza sativa*: reconocimiento, incidencia, consumo y efecto de insecticidas. Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 249 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1982. Descripción y daño de los insectos que atacan el arroz en América Latina; guía de estudio. Cali, Colombia. 36 p.

DAZA, E. 1991. Biología, daño y enemigos naturales de hemípteros pentatómidos presentes en el cultivo del arroz con riego. Palmira, Valle, Universidad Nacional de Colombia. 64 p.

FRANQUI, R.A., PANTOJA, A. 1988. Host plants of Pentatomids affecting rice fields in Puerto Rico. Journal of agriculture of the University of Puerto Rico. pp. 365 - 369.

FEDERACION NACIONAL DE ARROCEROS. 1983. Insectos y ácaros plaga y su control en el cultivo del arroz en América Latina. 60 p.

GUTIERREZ, A., ARIAS, E., ALMARALES, P. 1987. Reduction on rice yield due to different population levels of *Oebalus insularis* during the flowering phase. Ciencia y Técnica en la Agricultura, Arroz. pp. 111 - 119.

TRUJILLO, M. 1991. Chinche grande del arroz, biología y control. Mimeografiado. INTA. Buenos Aires, 1991. 16 p.

Ejercicio 1.1 Reconocimiento de los principales insectos fitófagos del cultivo del arroz

Objetivos

- ✓ Reconocer los principales insectos fitófagos del cultivo del arroz en Colombia.
- ✓ Diferenciar los estados de desarrollo de los principales insectos fitófagos que ocasionan daño al cultivo.

Recursos necesarios

- Diapositivas que faciliten el reconocimiento de los nueve insectos fitófagos de mayor importancia económica en el cultivo del arroz.
- Dibujos con los nueve ciclos biológicos de los insectos fitófagos de mayor importancia económica en el cultivo del arroz.
- Una caja de insectario por grupo, que contenga los nueve insectos fitófagos de mayor importancia económica en el cultivo del arroz estudiados en esta Unidad, a saber:
 - a. Adultos de *Euetheola bidentata*, *Lissorhoptus* spp., *Diatraea saccharalis*, *Spodoptera frugiperda*, *Mocis* spp, *Hydrellia wirthi*.
 - b. Adultos de *Tibraca limbativentris*, *Tagosodes orizicolus*, *Oebalus* spp.
- Lupas, estereoscopios, cajas de petri, pinzas y agujas de disección.
- Hojas de trabajo.

Instrucciones

Después de obtenida la información básica, complementada con la proyección de diapositivas, se reunirán grupos de cinco personas para reconocer, con ayuda del insectario, los principales insectos fitófagos del arroz en Colombia estudiados en esta Unidad y el estado del insecto que ocasiona el daño.

El instructor repartirá a cada grupo una caja insectario que contiene los adultos de nueve de los insectos de mayor importancia económica estudiados en esta Unidad y en lo posible los estados del insecto que ocasionan el daño. Los participantes, con ayuda de una lupa y/o estereoscopio, observarán las características más importantes de cada insecto.

Los datos descriptivos correspondientes a cada uno de los insectos fitófagos se anotarán en las hojas de trabajo suministradas por el instructor, los cuales serán utilizados en las prácticas de las secuencias dos y tres de esta Unidad.

Tiempo estimado para el desarrollo del ejercicio: 60 minutos

Nombre de los participantes:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

Especies	Características importantes del estado				
	Huevo	Larva	Ninfa	Pupa	Adulto

Observaciones: _____

Marque con una **X** el enunciado que considere es la respuesta correcta. Sólo hay una respuesta en cada caso.

1. La larva de *Euetheola* prefiere para su alimentación:
 - a. Hojas, raíces o tejido vivo.
 - b. Materia orgánica en descomposición; rara vez consume raíces o tejido vivo.
 - c. Tallos, raíces o tejidos vivos.
 - d. Panículas; rara vez consume raíces y tejidos vivos.

2. El *Neocurtilla hexadactyla* vive en los suelos:
 - a. Secos, preferiblemente arenosos.
 - b. Húmedos, preferiblemente limosos.
 - c. Inundados, preferiblemente arenosos.
 - d. Húmedos, preferiblemente arenosos.

3. La siguiente descripción:

“Larvas blancas, ápodas, miden entre 6 y 12 mm, la cabeza es de color marrón claro, pequeña con relación al cuerpo, y su estado de desarrollo dura aproximadamente 30 días”, corresponde al siguiente insecto:

 - a. *Spodoptera*
 - b. *Euetheola*
 - c. *Lissorhoptrus*
 - d. *Tibraca*

4. Haga una breve descripción de las características morfológicas de la larva *Hydrellia wirthi* reconocida en el laboratorio. _____

5. Describa brevemente las características morfológicas del adulto de *Lissorhoptrus* spp. _____

6. Relacione la descripción de la columna A con el insecto fitófago de la columna B. Coloque frente a cada letra de la columna A el número que crea corresponde de la columna B

Columna A

Columna B

- | | |
|--|---|
| a. <input type="checkbox"/> Es plaga importante de los arrozales, especialmente en suelos húmedos que han sido sembrados antes con pastos. | 1. <i>Lissorhoptrus</i> spp.
2. <i>Euethiola bidentata</i>
3. <i>Neocurtilla hexadactyla</i>
4. <i>Spodoptera frugiperda</i> |
| b. <input type="checkbox"/> En arroz con riego, una vez se inunda el campo, emigra a los caballones o lugares secos, porque no puede sobrevivir en suelos inundados. | |
| c. <input type="checkbox"/> El estado de esta larva ápoda dura 30 días. | |
| d. <input type="checkbox"/> Esta larva en la parte dorsal tiene tres bandas que van desde la cabeza hasta el extremo del abdomen; en la cabeza tiene una sutura en forma de Y invertida. | |

Ejercicio 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 1

Especies	Características importantes del estado				
	Huevo	Larva	Ninfa	Pupa	Adulto
<i>Euethela</i> spp.	Redondos, blancos	Forma de C, cabeza café, cuerpo blanco		Color crema, se observan órganos en formación	Negro
<i>Lissorhoptus</i> spp.	Blancos, cilíndricos	Blanca, cabeza marrón y ápoda		Está en un saco de seda en celda ovalada, hecha de barro	Color café grisáceo y estrías longitudinales
<i>D. saccharalis</i>	Ovalados, colocados en masa	La cabeza de color amarillo o pardo y cuerpo habano			Estrías marcadas en las alas
<i>S. frugiperda</i>	Ovalados, planos, de color crema rojizo	Tiene una Y invertida en la cabeza		Color café a marrón	De color gris con manchas blancas
<i>T. limbativentris</i>	Cilíndricos, colocados en hileras		De color amarillo y verde a blanco y café	De color café a marrón oscuro	Cuerpo en forma de escudo, cabeza puntiaguda

Ejercicio 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 2

1. b
2. d
3. c
4. Las larvas de *Hydrellia wirthi* son alargadas y blanquecinas y presentan en su extremo anterior un lóbulo característico que constituye la cabeza. Cuando alcanzan su máximo desarrollo miden 2 mm de longitud por 0.5 mm de ancho; las larvas son ápodas y pasan por tres instares en un período de 7 a 10 días.
5. El adulto de *Lissorhoptus* sp. mide unos 3 mm de largo y es de color café grisáceo, un poco más oscuro en el dorso donde tiene estrías longitudinales. La cabeza es esférica y en el extremo del aparato bucal tiene un pico que utiliza para raspar la epidermis de las hojas.
6.
 - a. 2
 - b. 3
 - c. 1
 - d. 4

Práctica 1.1 Identificación en el campo de los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales

Objetivo

- ✓ Colectar en el campo los principales insectos fitófagos y sus enemigos naturales, en el estado de desarrollo que se encuentren.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo
- Jamas
- Bolsas plásticas
- Especímenes recolectados en el campo
- Lupas, cajas de petri y agujas de disección
- Estereoscopio
- Xilol o éter para inmovilizar los insectos

Para la identificación de los insectos colectados el instructor tendrá a la mano:

- Diapositivas de los principales enemigos naturales que afectan a los insectos fitófagos estudiados en esta Unidad.
- Fotos o dibujos de especímenes
- Tabla entomológica con especímenes clasificados

Instrucciones

Los participantes se reunirán en grupos de cinco y con la ayuda de la jama muestrearán el área asignada por el instructor, realizando 10 pases; posteriormente los ejemplares colectados se colocarán en bolsas plásticas y se llevarán al laboratorio para su identificación, por comparación, utilizando las cajas entomológicas del Ejercicio 1.1. Esta práctica sirve para reforzar los conocimientos expuestos en la Secuencia 1 de esta Unidad. Para la identificación, los participantes consultarán las hojas de trabajo elaboradas en el Ejercicio 1.1 que contiene la descripción de los insectos fitófagos tratados en la unidad.

Tiempo estimado para el desarrollo de la práctica: tres horas

Marque con una **X** el enunciado que considere es la respuesta correcta. Sólo hay una respuesta en cada caso.

1. Las larvas de *S. frugiperda* que usted encontró en el campo, al completar el desarrollo son:
 - a. Negras o rojas, según el sitio donde habitaban.
 - b. Verdes o grises, según el alimento que habían ingerido.
 - c. Amarillas, de acuerdo con el hábitat donde se encontraron.
 - d. Ninguna de las anteriores.

2. Las larvas de *S. frugiperda* recién nacidas miden:
 - a. 15 mm de longitud
 - b. 22 mm de longitud
 - c. 5 mm de longitud
 - d. 12 mm de longitud

3. La hembra adulta de la polilla *Diatraea* es de color _____ y hábito _____
 - a. blanca y hábito diurno
 - b. negra y hábito nocturno
 - c. amarilla y hábito nocturno
 - d. crema y hábito nocturno

4. De los insectos fitófagos capturados en la jama se reconoció una ninfa de *Tagosodes orizicolus*. Estas eclosionan 4-8 días después de la oviposición. Los cinco estados ninfales tienen una duración de:
- a. 5 - 8 días
 - b. 0 - 5 días
 - c. 10 - 12 días
 - d. 15 - 20 días
5. Las larvas de *Hydrellia* spp. son ápodas, blancas y miden entre:
- a. 1.2 a 1.5 mm
 - b. 2.2 a 4.5 mm
 - c. 2.5 a 3.0 mm
6. Una hembra de *Tagosodes orizicolus* permanece alimentándose de las plantas de arroz desde la eclosión hasta el final de su vida adulta, que puede ser aproximadamente de:
- a. 40 días
 - b. 14 días
 - c. 25 días
 - d. 55 días

7. Colocar en los espacios subrayados de la columna **A** el número del género correspondiente indicado en la columna **B**. Puede haber más de un espacio que corresponda al mismo número.

Columna A

- a. Se le conoce como gusano cogollero
- b. Es transmisor del virus de la hoja blanca
- c. Es una especie polifitófaga
- d. La pupa se encuentra en el suelo, es de color marrón oscuro y mide 15 mm de longitud
- e. Comúnmente se le conoce como barrenador del tallo
- f. El estado adulto de la hembra dura aproximadamente 40 días
- g. La larva completamente desarrollada mide de 25 a 35 mm, tiene tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales.

Columna B

- 1. *Tagosodes orizicolus*
- 2. *Diatraea saccharalis*
- 3. *Spodoptera frugiperda*

Práctica 3.1 - Información de retorno

- | | | | |
|----|----|----|---|
| 1. | b | 2. | c |
| 3. | d | 4. | d |
| 5. | a | 6. | d |
| 7. | a. | 3 | |
| | b. | 1 | |
| | c. | 3 | |
| | d. | 3 | |
| | e. | 2 | |
| | f. | 1 | |
| | g. | 2 | |

Resumen de la secuencia 1

El daño ocasionado por los insectos fitófagos a las plantas es uno de los factores que inciden en la producción de arroz. El comportamiento de los insectos fitófagos varía dependiendo de las condiciones climáticas, sistemas de cultivo, época de siembra, estado de desarrollo de la planta y de la variedad.

Los conocimientos necesarios para la identificación, su biología, sus hábitos, la edad del cultivo en que atacan y la época del año en que aparecen, permiten un manejo eficiente de los insectos fitófagos del cultivo del arroz.

En Colombia han sido reportados varios insectos fitófagos que causan daño y son de importancia económica, los cuales se han clasificado de acuerdo con sus hábitos y con las partes de las plantas que preferiblemente atacan: entre estos se encuentran los insectos que ocasionan daño a la raíz y a la base de la planta; los que ocasionan daño al tallo; los que causan daño al follaje y los insectos que ocasionan daño a la panícula.

En esta secuencia se han descrito: la biología, la ecología, los hábitos y las características para el reconocimiento de los principales insectos fitófagos de mayor importancia en las zonas arroceras de Colombia.

Secuencia 2

**Muestreo y
descripción del
daño causado por
los insectos fitófagos**

Contenido

	Página
• Muestreo de insectos fitófagos	2-9
• Elementos del muestreo	2-9
• Unidades de muestreo	2-9
• Tiempo para el muestreo (hora apropiada)	2-9
• Tamaño de la muestra	2-10
• Toma de la muestra	2-11
• Clases de muestreo	2-11
• Métodos de muestreo	2-15
• Instrumentos para el muestreo	2-16
• Como se aplican los diferentes métodos de muestreo	2-18
• Descripción del daño causado por insectos fitófagos	2-21
• Daño durante las etapas de la germinación al inicio del macollamiento	2-22
• Daño durante las etapas del macollamiento a la floración	2-28
• Daño durante las etapas de la floración a la maduración	2-31
Bibliografía	2-32
Práctica 2.1 Muestreo de insectos fitófagos en campos comerciales de arroz	2-33
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	

Práctica 2.2 Descripción del daño causado por insectos
fitófagos2-37

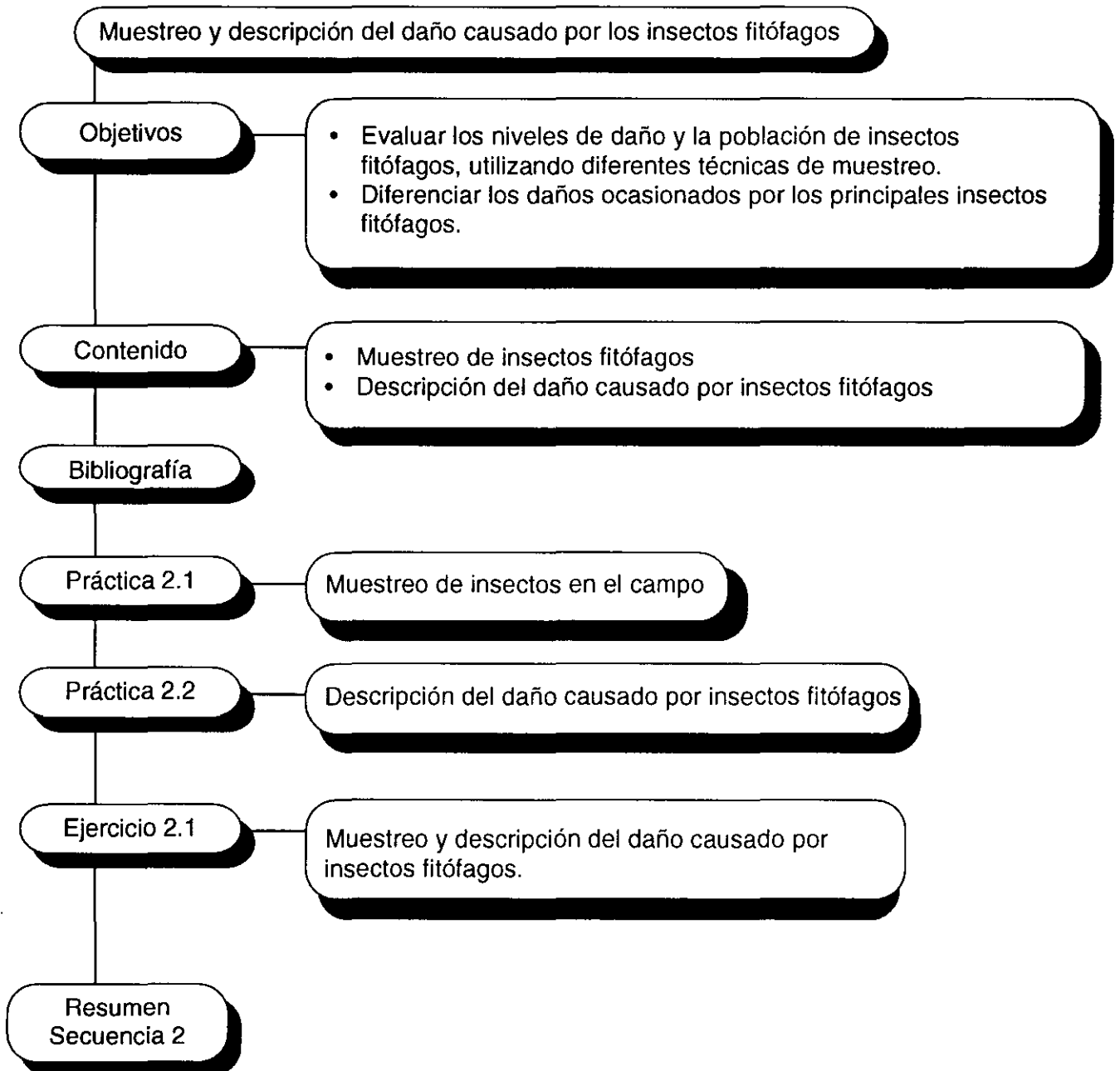
- Objetivos
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Información de retorno

Ejercicio 2.1 Muestreo y descripción del daño causado por
insectos fitófagos.....2-42

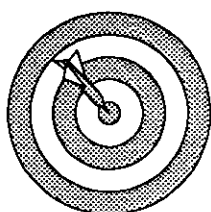
- Objetivo
- Recursos necesarios
- Instrucciones
- Hoja de trabajo
- Información de retorno

Resumen de la Secuencia 22-47

Flujograma Secuencia 2



Objetivo



Al finalizar el estudio de esta secuencia el participante estará en capacidad de

- ✓ Evaluar los niveles de daño y la población de insectos fitófagos utilizando diferentes técnicas de muestreo.
- ✓ Diferenciar los daños ocasionados por los principales insectos fitófagos.

Información

Muestreo de insectos fitófagos

El muestreo es una herramienta que permite realizar una evaluación de las poblaciones de insectos benéficos y fitófagos y determinar la magnitud de su daño. También indica en qué proporción se encuentran los enemigos naturales respecto a los fitófagos. Muestreos periódicos de los campos usando la metodología apropiada revelan información sobre las especies de plagas presentes, su densidad poblacional, las condiciones del cultivo, las variables ambientales y el nivel de la población de enemigos naturales.

A continuación se hará una descripción de cada uno de los aspectos concernientes al muestreo de insectos.

Elementos del muestreo

Los componentes de cualquier estrategia de muestreo se enfocan en la dispersión de la plaga, el número y la localización de las muestras para tomar y el instrumento para la toma de la muestra.

Unidades de muestreo

Son elementos que se encuentran disponibles para ser elegidos y evaluados (Duque, 1988). Las unidades de muestreo deben ser uniformes y estables, fácilmente identificables y deben suministrar información lo más precisa posible. Cada unidad de muestreo debe tener igual probabilidad de selección, debe permitir una fácil conversión a unidades de área y debe tener una magnitud proporcional al objeto del estudio.

En algunas oportunidades la unidad de muestreo más adecuada por la calidad de la información que suministra no es la mejor desde el punto de vista práctico, bien sea por el tiempo que consume la toma de la muestra, por la dificultad que implica o por cualquier otra razón. La solución puede ser elegir otra variable de análisis altamente relacionada con la original, que pueda ser evaluada gracias a unidades de muestreo más fáciles de manejar.

Tiempo para el muestreo (hora apropiada)

En el caso de evaluar poblaciones de artrópodos, mencionar el tiempo que implica referirse a un conjunto de elementos que deben tenerse en cuenta debido a que pueden causar resultados diferentes o distorsionados. Uno de estos aspectos es la hora en la cual se hace el muestreo, pues parece

que entre ésta y los hábitos de los insectos fitófagos hay una gran relación. Como un ejemplo de esto están los trabajos de Barrientos (1984) sobre las fluctuaciones de *Aneolamia varia* en pasturas de *Brachiaria decumbens* en Villavicencio (Figura 2.1).

Tamaño de la muestra

Cuando se hace la evaluación en lotes o parcelas se elegirán diferentes sitios para determinar la población de insectos en la parcela; cuantos más sitios o plantas se revisen mayor confiabilidad tendrá la muestra.

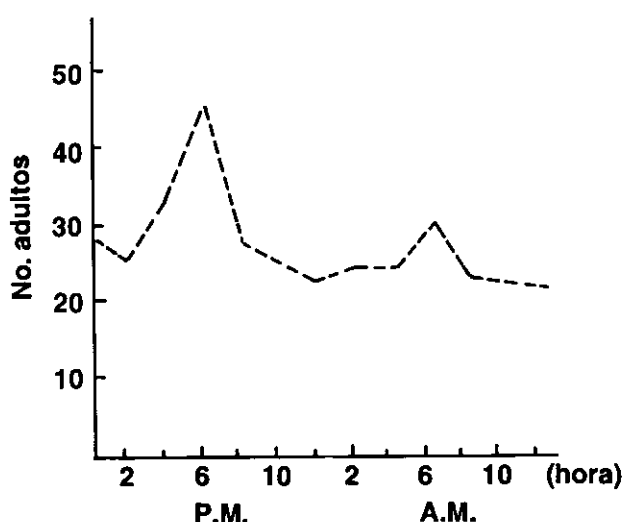


Figura 2.1 Variación del número de adultos de *Aneolamia varia* capturados en diferentes horas de muestreo.

La forma de hacer el muestreo debe ser un criterio bien definido por el técnico, ya que los insectos no siempre están distribuidos uniformemente; de acuerdo con sus hábitos se pueden encontrar en focos en uno o en diferentes sitios, otros inician sus daños de las orillas hacia el centro de la parcela, otros se localizan en sitios secos, algunos prefieren zonas arenosas y otros zonas inundadas.

Toma de la muestra

Para quienes realizan evaluaciones de insectos no es desconocido el hecho que diversas técnicas para tomar muestras pueden conducir a diferentes resultados, y que es frecuente que las técnicas más adecuadas por su precisión pueden tener dificultades en ser adaptadas por la mayoría de quienes se enfrentan a este proceso. Para solucionar este problema se sugiere hacer una estimación de la capacidad de estas técnicas para evaluar la variable de análisis, y de esta manera poder definir los factores de corrección o de calibración para ellas. A continuación se mencionan algunas de las clases de muestreo.

Clases de muestreo

Muestreo al azar

Es caminar sin dirección definida por el campo, parando aquí y allá para tomar muestras. Muchos técnicos del MIP piensan que pueden usar el “paso errático” a través de un campo y obtener un muestreo “al azar”. No es este el caso. Inevitablemente uno es atraído por los sitios donde hay daños o contacto visual con ellos. Por lo general hay un prejuicio que resulta en estimaciones infladas de la densidad promedio de un insecto. El técnico deberá recordar que solamente con el uso del método para el muestreo al azar simple, que se especifica a continuación, se puede realmente hacer un muestreo “al azar”. El término “muestreo errático” no aparece en ningún texto de estadística o ecología. Aunque parece más conveniente usar el enfoque errático, lo que resultaría serían datos prejuiciados que conducirían a decisiones inapropiadas.

Muestreo al azar simple

El muestreo al azar simple consiste en tomar una muestra de tamaño n de una población de tamaño N , en forma tal que cada unidad de muestreo tenga una oportunidad igual de ser muestreada. Este método de localización espacial es el más comúnmente discutido.

Existen cuatro pasos en el muestreo al azar simple. Primero, el universo de muestreo (el campo) se cuadrícula, lo que puede hacerse mentalmente o usando medios físicos como banderillas. En segundo lugar, se usa una tabla de números aleatorizados para seleccionar las coordenadas de campo de donde se tomarán las muestras, las cuales son meras posiciones “ x ” y “ y ”, que permiten la identificación de cualquier punto en el campo. Esto significa, en la práctica, que el campo debe ser marcado en tal forma que se pueda identificar cualquier punto con base en sus coordenadas “ x ” y “ y ”. El tercer paso consiste en que, una vez se haya seleccionado un juego de coordenadas, el muestreador se mueve hasta ese punto y toma la muestra.

Por último, los organismos encontrados en la muestra se cuentan y se registran. Esto parece simple, sin embargo, muchos técnicos prefieren no hacer el muestreo al azar simple, por no tener que llevar una tabla de números aleatorizados al campo, o no tener que delinear ejes en el terreno para identificar las coordenadas.

Muestreo al azar estratificado

Allí donde los patrones de dispersión puedan ser vistos o inferidos, los estimados de la media de la población se pueden a menudo mejorar al dividir el universo de muestreo en estratos. El criterio para la división es separar los estratos de modo tal que las variaciones entre las unidades de muestreo queden minimizadas. Los datos dentro de cada estrato deben ser internamente homogéneos. Una vez delimitados los estratos, el muestreo en cada uno de ellos se hace de la misma forma que el de azar simple.

Cuando existen razones biológicas, las estimaciones de densidad media pueden a menudo ser mejoradas al dividir el universo de muestreo en estratos. Las razones para una estratificación pueden ser los accidentes del terreno, factores edáficos, niveles variables de humedad o la existencia de un policultivo. Sin este tipo de justificación, el uso de muestreo al azar estratificado no compensa el tiempo invertido en verificarlo.

Una vez que los estratos se han identificado, todavía queda la pregunta de cuántas muestras se deben tomar en cada uno. Existen tres criterios para ayudar al técnico en esta situación y son los siguientes:

- Simplemente tomar un número igual de muestras en cada estrato. Esto no parece tomar ventaja de la estratificación hecha por razones biológicas.
- Promediar el número de muestras con respecto al área de cada estrato. Si uno de ellos alcanza el 60% del área total del campo, tomar 60% de las muestras en ese estrato.
- Localización óptima, en la que el número de muestras en cada estrato es ponderado, ya sea de acuerdo con la varianza del muestreo dentro del estrato o con el costo del muestreo. En cualquiera de estos casos, un muestreo preliminar ayudaría a determinar la varianza y el costo. Los estratos con las más altas varianzas reciben más muestreo en proporción a la magnitud de tales varianzas. Los estratos que más cuestan muestrear pueden recibir proporcionalmente menos muestreos (Figura 2.2).

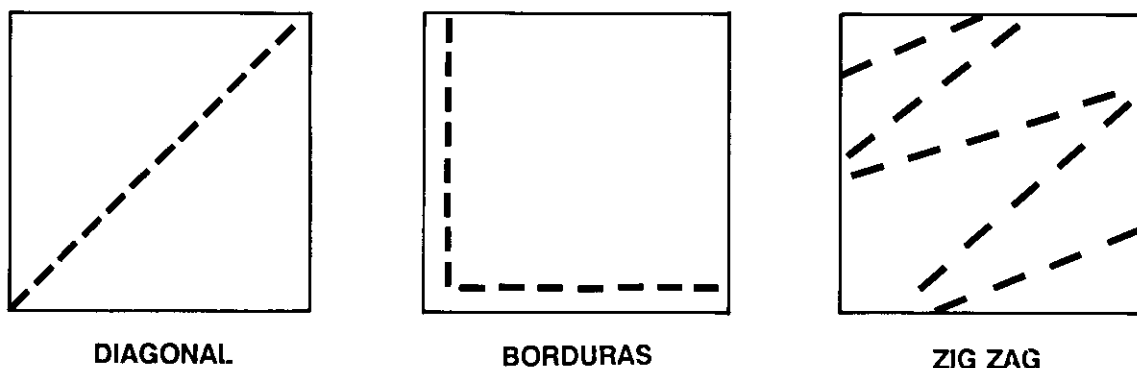


Figura 2.2 Una posible ruta para tomar muestras en el campo.

Muestreo sistemático

Consiste en caminar sobre una ruta establecida a través del campo, tomando muestras a distancias previamente especificadas; permite ahorrar tiempo y tomar un número óptimo y fijo de muestras.

En este caso, el número de muestras para tomar se conoce por experiencia o se infiere de la literatura. La idea es distribuir de la mejor manera posible los sitios de muestreo a través del campo. Se selecciona una línea, cuya dimensión total se divide por el número de muestras a tomar. Este valor representa la distancia entre cada muestra consecutiva. Si la longitud total del trayecto es igual a 500 metros y el número de muestras para tomar es 10, éstas deben tomarse cada 50 metros. La forma del trayecto es variable y puede ir desde líneas diagonales a través del campo hasta diseños que representan letras del alfabeto. Muchos programas de extensión sugieren caminar por el campo, formando letras como X, C o N. El muestreo sistemático permite evaluar las poblaciones de artrópodos y conocer su comportamiento en los cultivos, para no incurrir en acciones apresuradas basadas en datos de muestras que dan umbrales no reales. Es el caso de las poblaciones de *Oebalus insularis*, *O. ypsilongriseus* y *O. pugnas*, respecto a las cuales existe la tendencia a evaluarlas en las orillas del cultivo en donde éstas concentran. Al muestrear sistemáticamente a *Oebalus* spp. se obtienen promedios más confiables que permiten estimar su población y su daño real (Figura 2.3).

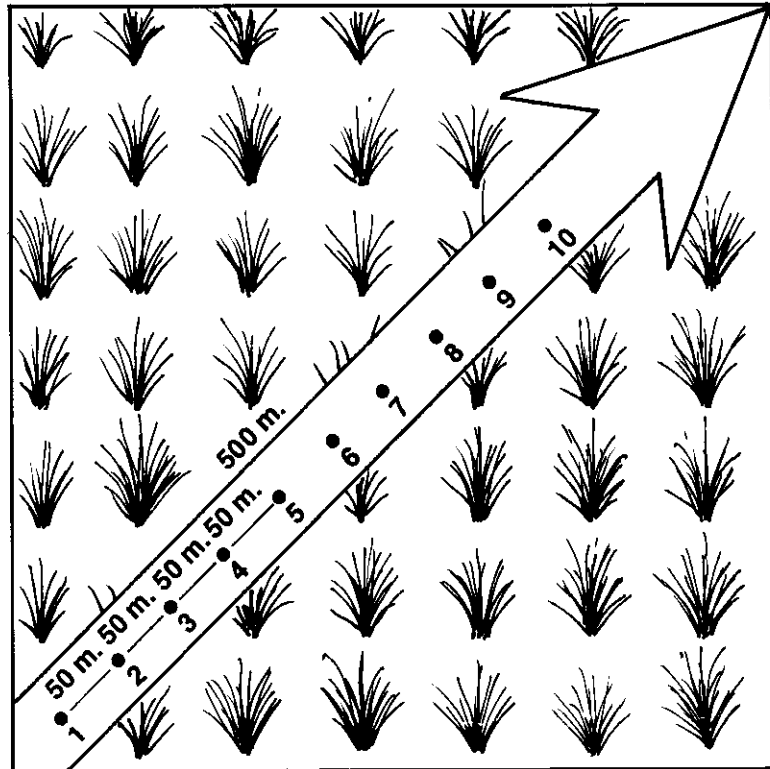


Figura 2.3 Muestreo sistemático

Muestreo secuencial

El objetivo en el muestreo secuencial es separar las densidades de insectos fitófagos en varias “categorías de selección”; las más comunes son: tratar, no tratar, o tomar más muestras.

Las muestras son tomadas y los números acumulativos de organismos se registran con cada muestra siguiente. Quien toma las decisiones respecto a cada muestra cuenta para ello con un límite alto y otro bajo, que le sirven de guía para lo que debe hacer. Si el número acumulativo de organismos es menor que el límite bajo, el técnico puede dejar de muestrear; no tiene problemas con los fitófagos (no tratar). Si ese número acumulativo es mayor que el límite alto, se debe tomar una acción correctiva (tratar). Si el número acumulativo queda en medio de ambos límites, se tienen que hacer más muestreos (tomar más muestras). El problema con el muestreo secuencial es que, la mayoría de las veces, el que toma las decisiones cae en la situación de “tomar más muestras”.

Existen dos suposiciones implícitas en el muestreo secuencial que dificultan su utilidad por parte de los técnicos del MIP. En primer lugar, el patrón de dispersión de los organismos para muestrear se supone fijo a través de los intervalos en que se hacen los muestreos secuenciales. Este raras veces es el caso. En segundo lugar, la varianza asociada con el

estimado de densidad media se supone estable. Esta también es una suposición incorrecta, especialmente si se aplica a poblaciones con patrones de dispersión agregada. A pesar de tales suposiciones erradas, muchos programas de MIP han adoptado esquemas de muestreo secuencial (Cardona *et al.*, 1992).

Métodos de muestreo

El método de muestreo debe ser eficiente, rápido, confiable y de fácil uso e interpretación. En arroz se han utilizado muchos métodos de muestreo como la inspección visual de las plantas, succión, jama, trampas pegajosas y la inspección individual y minuciosa de la planta y/o del suelo. El uso de trampas de luz y de feromonas indican el grado de actividad del insecto, pero en general no son buenos criterios para recomendar medidas de control. Los métodos de muestreo se dividen en absolutos o directos, relativos o indirectos e índices de población, los cuales se estudiarán a continuación.

Métodos absolutos

Estos incluyen los métodos que determinan la densidad real de los fitófagos por unidad de área, para lo cual se pretende coleccionar todos o casi todos los organismos en un área dada. Estos métodos son intensivos, requieren una gran cantidad de tiempo para completarse y hay que utilizar los siguientes instrumentos de muestreo: D-vac, Farmcop, trampas de CO₂NE, inspección minuciosa y destrucción de plantas. Los métodos absolutos generalmente son utilizados por investigadores, ya que son laboriosos, toman mucho tiempo y en ocasiones requieren equipos especializados que pueden ser costosos (D-VAC). También son usados en estudios de dinámica poblacional, distribución espacial y biología de artrópodos (Pantoja, 1991).

Métodos relativos o indirectos

Con estos métodos se evalúa o cuantifica el número de plantas afectadas o el daño, pero no se estima la densidad poblacional de insectos fitófagos. Los datos tomados deben ser interpretados con cautela, ya que la evidencia de daño no implica la presencia del insecto y, por ende, el control puede ser aplicado innecesariamente. En los métodos relativos se utilizan elementos de muestreo como jama, cuadros, golpe y conteo. Los métodos relativos generalmente son usados por extensionistas, asesores técnicos, agricultores e investigadores.

Indices de población

Los índices de población se estiman a partir de datos obtenidos por métodos indirectos, por ejemplo, cuando se establece una relación entre la porción afectada y la totalidad. Frecuentemente, estos métodos tienen como referencia la unidad de área.

Estudios previos realizados a nivel de granja experimental permiten inferir que un daño específico es producido por un nivel de población dado.

Los técnicos utilizan generalmente tallos trozados, hojas afectadas, porcentajes de defoliación, entre otros datos, para estimar los índices de población de insectos. Ahora bien, estos datos no justifican las medidas de control que sólo deben aplicarse cuando hay presencia del insecto.

Conteos visuales

El técnico dedica tiempo en el campo para observar el hábitat; algunas veces perturba el follaje (lo que puede llamarse "levantar") para contar los organismos a medida que se van moviendo. Con este método rara vez se encuentra el 100% de los insectos presentes. Reyes y Andrews (1985) lo recomiendan para la mosquita de la panoja del sorgo. Es un método de uso común en cultivos de algodón, café, pastos, caña y otros.

Instrumentos para el muestreo

Los técnicos de varias disciplinas han desarrollado un buen número de instrumentos que permiten hacer estimativos de la densidad relativa de una población de insectos. Algunos de estos instrumentos se especifican a continuación:

Red o jama entomológica

Los entomólogos han usado por mucho tiempo las redes para capturar insectos; la eficiencia de ellas puede variar de acuerdo con la especie de insectos, los diversos hábitat y aun con los diferentes estilos para golpear con la red (Ruensink y Kogan, 1975). Es de mucho uso en los cultivos bajos, como pastos, arroz y alfalfa.

Trampas de luz

Una variedad de insectos son atraídos por las trampas de luz y pueden ser capturados en ellas. Se necesitan unas fuentes eléctricas y, en áreas de alta precipitación, deben estar equipadas con desagüeros para evitar la contaminación con el agua. El alcohol u otro agente para matar insectos puede usarse en las trampas de luz. Algunas están provistas de mallas eléctricas que matan a los insectos cuando entran en ellas.

Trampas con atrayentes	Se basan en el uso de feromonas y otros tipos de atrayentes. Este tipo de trampa funciona como la trampa de luz, pero, por lo general, capturan sólo a la especie deseada. Unos obstáculos son su costo o la escasez de la feromona sintética. Se usan en cultivos de algodón para hacer muestreos del picudo, del gusano cogollero y de muchos otros insectos.
Trampas de succión	El “D-vac” es una trampa utilizada por los investigadores. El número de organismos capturado puede variar por la velocidad con que camina quien muestrea, por el tamaño del cono de succión o por la fuerza de succión de la trampa. Se debe tener cuidado para evitar que escapen organismos cuando cesa la succión. Es un método absoluto muy costoso y es utilizado para calibrar los demás métodos de muestreo.
Telas para sacudir	El golpe y conteo usado en arroz es una variante de un muestreo más común para los entomólogos interesados en los insectos comedores de follaje en cultivos como la soya. Una tela (típicamente de un metro cuadrado) se coloca entre surcos de un cultivo y el follaje a ambos lados de ésta, se sacude vigorosamente. Los organismos que caen sobre la tela son contados o capturados.
Trampa Malaise	Los entomólogos y ornitólogos han usado estas trampas grandes para obtener datos tanto de densidad como de dirección del movimiento de las especies. Consisten en una tienda de lados abiertos. Cuando los animales usualmente vuelan sobre la superficie de la tienda, se desplazan en ella de tal modo que son colectados en recipientes colocados en cualquiera de sus esquinas, o en un recipiente único, de forma piramidal. No se usa para la toma de decisiones.
Trampas pegajosas	El uso de superficies pegajosas para capturar organismos es común. A menudo son pintadas con colores atractivos para ciertas especies particulares o están encebadas con feromonas.
Trampas enterradas	Se han usado para atrapar artrópodos terrestres y son agujeros hechos en el suelo, equipados con receptáculos para capturar los insectos que se desplazan por el suelo y que caen dentro de ellos. A menudo los receptáculos se llenan parcialmente con líquidos que matan o preservan a los insectos.

Todos los métodos descritos hasta aquí se usan para obtener estimativos de la densidad relativa de una población plaga. En este sentido tales estimativos resultan ser representaciones imperfectas del número real de organismos presentes en el hábitat. Los que toman las decisiones para el MIP no tienen datos precisos sobre cuán eficiente es el uso de estos instrumentos, a menos que se hagan las investigaciones necesarias para relacionar los valores obtenidos con ellos, con los que produzcan los instrumentos apropiados para estimar la densidad absoluta, como el D-vac.

Por ejemplo, en un mismo campo, los técnicos del MIP pueden usar la tela de sacudir para determinar una densidad relativa y una bolsa para determinar la densidad absoluta. Si los muestreos se verifican con cada método, a intervalos iguales de tiempo y en las mismas condiciones, se puede usar un análisis de regresión para relacionar los datos estimados con uno y otro método. Siendo que la tela de sacudir es el método fácil y práctico preferido por el técnico para evaluar algunos insectos, se convierte en la variable independiente (X) en la relación de regresión. Usando los estimados tan fáciles de obtener con la tela de sacudir, el técnico puede “predecir” la densidad absoluta de los insectos presentes. Se debe tener precaución de calibrar esta relación varias veces en la temporada del cultivo o cuando el técnico se mueve entre los campos. Hay que recordar que el uso de instrumentos estadísticos descriptivos, como la regresión, son útiles sólo para describir datos ya recogidos, ya que no reflejan mecanismos biológicos y, por lo tanto, los resultados del uso de estos instrumentos pueden variar drásticamente en espacio y en tiempo.

Cómo se aplican los diferentes métodos de muestreo

Muestreo con jama

La jama es un elemento de muestreo que permite evaluar la población de insectos en un cultivo (Anexo 4). El evaluador hace pases sencillos o dobles con la jama, siguiendo una dirección indefinida, y lo hace tantas veces cuantas considere necesarias para que la muestra sea representativa del área para evaluar. Si considera necesaria una siguiente evaluación (muestreo secuencial) debe variar los sitios de muestreo. El uso de la jama es efectivo desde la etapa de plántula hasta el inicio de la floración permite establecer el número de individuos de cada especie, en diferentes estados de desarrollo, por sitio muestreado.

Cómo operar la jama

Debe dársele el impulso necesario a la jama para que se infle y dé un mayor espacio de entrada a los insectos. El movimiento debe ser pendular, a lado y lado de quien la manipula (Figura 2.4).

Una vez los insectos entran en la jama se da un rápido movimiento de torsión al mango para que el aro y la tela cierren el paso a los insectos y/o se sacude el aire para que éstos se localicen en el fondo de la bolsa; después se aprieta con la mano la sección inferior del cono y se introduce en una bolsa plástica o en un frasco envenenado. (Anexo 5) (Figura 2.5)

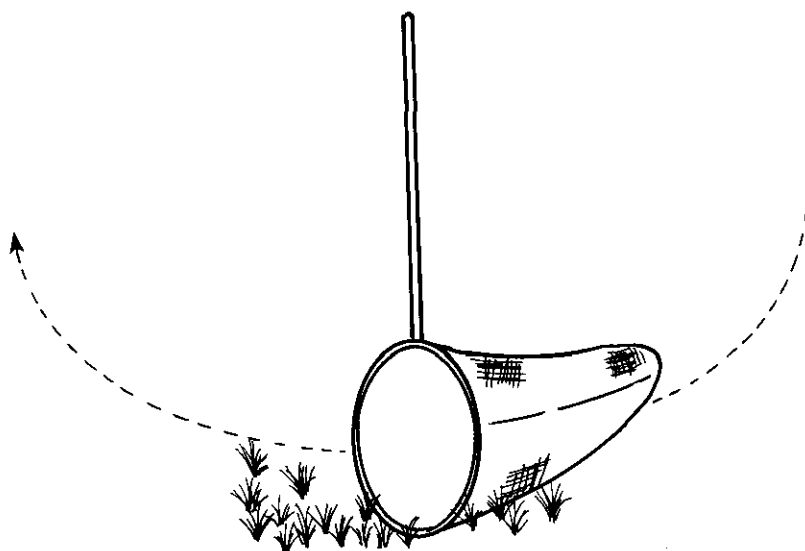


Figura 2.4 Acción de jameo en el campo

El muestreo con jama es utilizado para determinar poblaciones de *Tagosodes orizicolus*, *Hortensia similis*, *Draeculacephala* sp. y *Aneolomia* sp, al igual que benéficos como *Zelus*, *Telenomus* y arañas; también para determinar la presencia de diferentes insectos fitófagos en diferentes estados, pero que se encuentren entre el follaje y el tallo.

Muestreo con cuadro

Los cuadros son instrumentos que se utilizan para evaluar las poblaciones de insectos de hábitos tierreros. Consiste en un marco de madera o de alambre, de dimensiones variables (0.30 m x 0.30 m, o de 0.25 m x 0.25 m), que se lanza al aire en diferentes sitios escogidos al azar, y sobre esta muestra se determina el número de individuos adultos y/o de estados inmaduros que se encuentren.

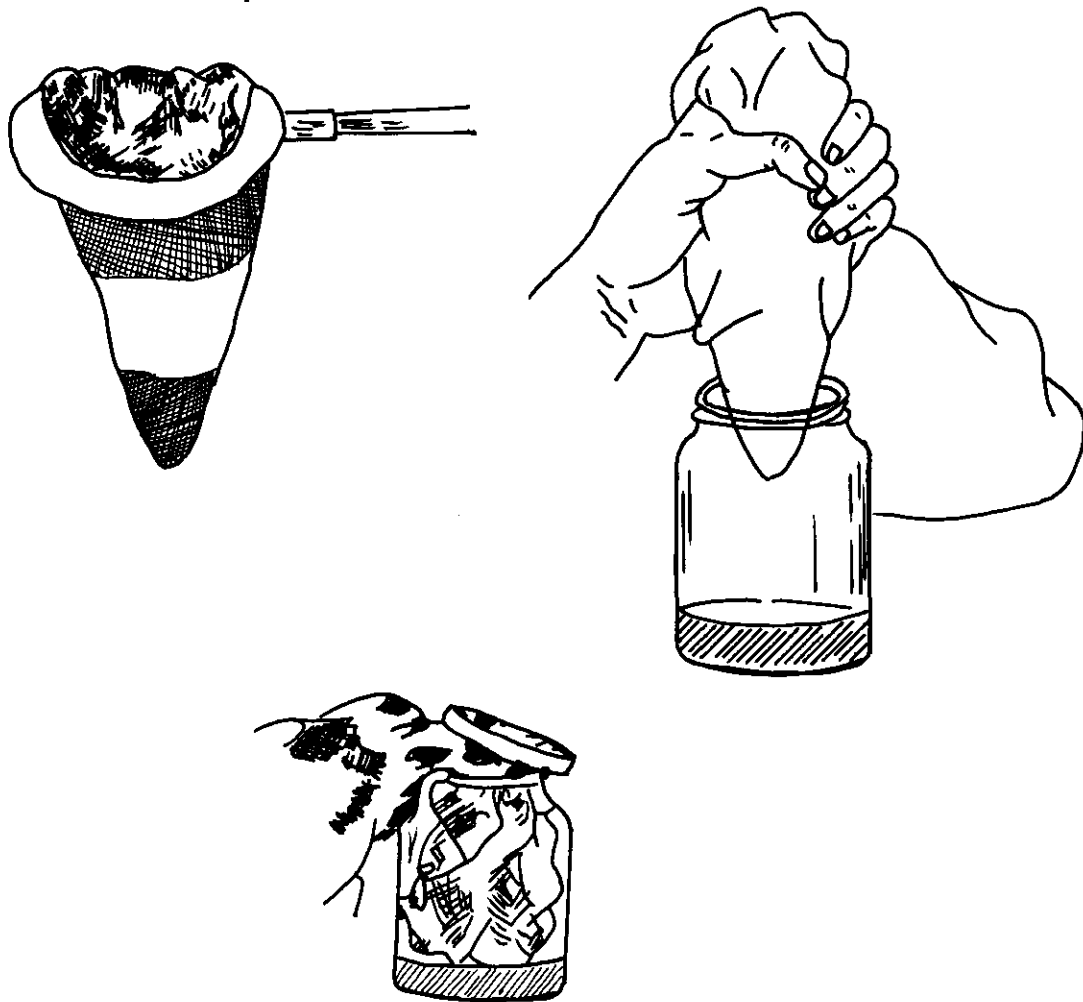


Figura 2.5. Pasos en la colección de artrópodos utilizando la jama.

Otro sistema de muestreo para insectos como *Euetheola* sp. y *Neocurtilla* es el siguiente: se procede a hacer 12 huecos de 1 m de largo por 25 cm de ancho y 20 cm de profundidad, lo que equivale a 3 m². Se vierte el contenido del hueco sobre dos costales, se muelle el suelo con la mano y se contabilizan en sus respectivas tablas los diferentes estados de los insectos encontrados. Es muy dispendioso y requiere tiempo para ejecutarlo, además se destruyen plantas si ya se ha realizado la siembra.

Descripción del daño causado por insectos fitófagos

Antes de describir el daño causado por los insectos fitófagos de mayor importancia económica en el cultivo de arroz en Colombia, se hace referencia a dos conceptos básicos que deben tenerse en cuenta en la toma de decisiones.

Una de las decisiones más importantes es la de si es necesario o no aplicar una medida correctiva para combatir los insectos fitófagos. Se han desarrollado dos puntos de referencia que ayudan al técnico a tomar sus decisiones, éstos son: el nivel de riesgo (NR) y el umbral de acción (UA).

El nivel de riesgo (NR) se refiere a la densidad de población del fitófago, a la cual los costos del tratamiento se traducen en unidades de disminución en las ganancias. Al tratar aquí el técnico tomará la decisión de realizar una próxima evaluación más meticulosa y periódica.

El umbral de acción (UA) es el punto de referencia óptimo económicamente, que le dice al técnico cuándo tomar una acción para que la plaga no alcance el nivel de daño económico (NDE) o de pérdidas económicas importantes. Estos puntos de referencia no son más que valores numéricos que proporcionan un estimativo del daño y/o de la población de un insecto fitófago (Figura 2.6).

Para la descripción del daño causado por insectos fitófagos se tendrán en cuenta las etapas de desarrollo del cultivo; para tal fin se agrupan en tres etapas, que no necesariamente corresponden a las citadas en la literatura sino al criterio de los autores de esta unidad:

1. Daño durante las etapas de la germinación al inicio del macollamiento.
2. Daño durante las etapas del macollamiento a la floración.
3. Daño durante las etapas de la floración a la maduración.

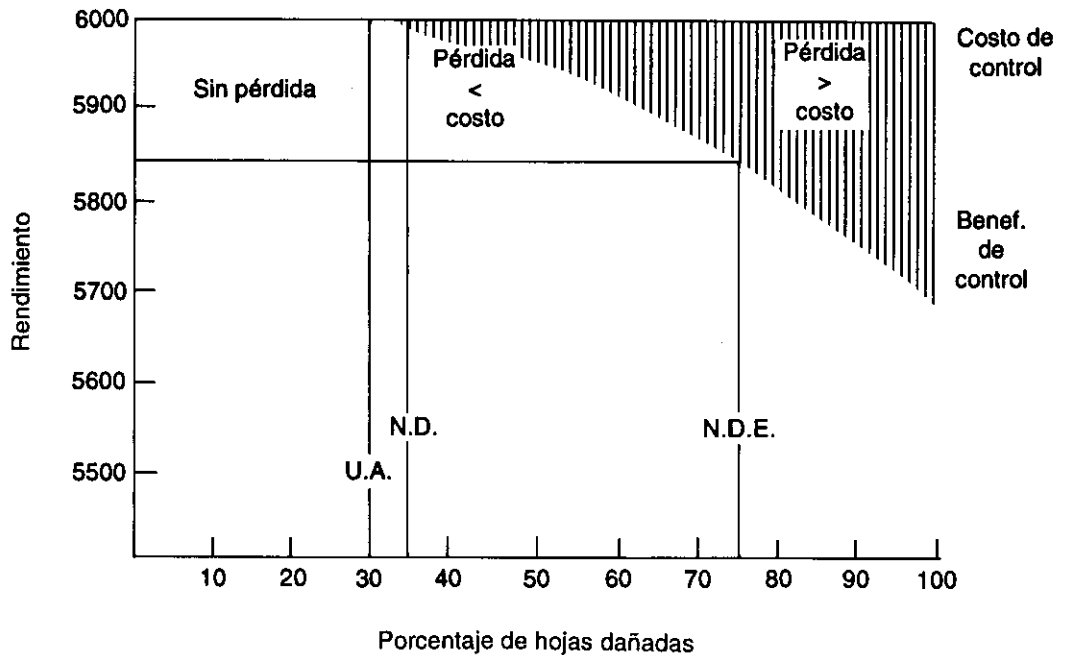


Figura 2.6 Ejemplo esquematizado de los niveles críticos para el manejo de masticadores en plántulas de arroz. ND nivel de daño, NDE nivel de daño económico, UA umbral de acción. Debe comprobarse la presencia del insecto cuando se evalúen los daños en las plantas.

Daño durante las etapas de la germinación al inicio del macollamiento

En estas etapas se incluyen los estados de germinación y el de plántula y el inicio del macollamiento. La plántula tiene un desarrollo muy rápido hasta el estado de 4 a 5 hojas, seguido del macollamiento, caracterizado por un vigoroso crecimiento de raíces y tallos, cuyo número depende principalmente de la densidad de población, la variedad utilizada y las condiciones de manejo del cultivo.

En estas etapas encontramos, debido a su hábito de alimentación, los siguientes insectos fitófagos: *Euetheola bidentata*, *Neocurtilla*, *Hexadactyla*, *Spodoptera frugiperda*, *Lissorhoptrus* spp. e *Hydrellia* spp.

Daño causado por *Euetheola bidentata* (Burmeister)

El adulto de *E. bidentata*, "cucarro", corta las plantas a ras del suelo o ligeramente bajo la superficie de éste. Por el daño que causa puede convertirse en un insecto de importancia económica, ya que rebaja drásticamente el número de plántulas y, en consecuencia, es necesario hacer nuevas siembras.

Para que la incidencia del ataque de *E. bidentata* sea baja, se recomienda que la época de siembra se retrase en relación con la iniciación de las lluvias.

Se han encontrado larvas y adultos de este insecto afectados por el hongo *Metharrizium anisopliae*, que forma un polvillo de color verde oscuro sobre el cuerpo del adulto. Algunos vertebrados, como el garrapatero y las garzas, devoran las larvas. Las poblaciones pueden ser reguladas en su fase larval por nemátodos de las familias Mermithidae (*Hexameris* sp.) y Heterorhabditidae. Se ha registrado también la presencia de las bacterias (*Bacillus* spp.) y Rickettsias (*Rickettsiella* sp.) afectando larvas y adultos respectivamente. Dentro de los parasitoides se registró el Himenóptero de la familia Tiphidae (*Thipia* sp.) atacando larvas (Vásquez, *et al.*, 1991).

Para determinar las poblaciones de este fitófago se utiliza el cuadro descrito en los instrumentos de muestreo en forma secuencial, los resultados se consignan en la tabla de campo del Anexo 6.

Nivel de riesgo: 3 a 5 adultos de *E. bidentata* por m², promedio de 15 a 20 muestras o dos plantas trozadas por m².

Umbral de acción: Cuando sobrepase el nivel de riesgo. Considerar la presencia del insecto y relacionarla con los daños, las condiciones climáticas y la presencia de controladores naturales.

Daño y muestreo de *Neocurtilla* *hexadactyla*

Los adultos y las ninfas se alimentan de las raíces de las plantas. Para ello hacen túneles o madrigueras en los caballones, los cuales causan filtraciones y pérdidas de agua en los lotes. Pueden causar daño económico cuando los lotes son difíciles de regar, ya que este fitófago aumenta este problema. Se pueden detectar fácilmente por los túneles que forman sobre la superficie del suelo. La práctica de inundar los lotes hace que estos insectos fitófagos se replieguen a los caballones, no aumente el daño y su manejo sea localizado.

Muestreo

El muestreo puede hacerse al azar, tomando 15 muestras con el cuadro de 0.30 m x 0.30 m, o con el método de los huecos (3 m²) descrito en el muestreo con cuadro.

Nivel de riesgo: 20 - 30 ninfas por m², en época seca.

Umbral de acción: cuando sobrepase el nivel de riesgo se deben considerar ante todo el manejo cultural y el control localizado.

Daño causado por
Spodoptera
frugiperda

Su manera más común de atacar es como defoliador, pero también actúa como trozador. Se presenta durante casi todo el período de desarrollo de la planta. La época de mayor riesgo respecto a este insecto es la etapa de plántula.

El daño lo ocasiona la larva, lo cual, en sus dos últimos instares, consume más del 90% del alimento que requiere para completar su desarrollo.

La preparación deficiente del suelo le facilita a las larvas esconderse durante el día debajo de terrones muy gruesos, escapando así al calor, a la sequía y a la acción de enemigos naturales.

Las larvas pequeñas se alimentan del follaje de las plantas causándole un raspado. El nombre vulgar de “gusano ejército” se debe a que a veces marcha en grupos grandes y puede defoliar por completo el cultivo del arroz.

La preparación adecuada del suelo, la destrucción de los residuos de cosecha, la inundación completa del lote y el reconocimiento de los enemigos naturales son prácticas para el manejo de este insecto fitófago.

Las larvas son atacadas por el hongo *Nomuraea*, el virus de la Poliedrosis, *Bacillus thuringiensis*, *Euplectrus* sp., *Meteorus* sp., y por algunos de los géneros *Polistes*, entre otros.

El muestreo se realiza en 10 sitios escogidos al azar, que sean representativos del área que se va a evaluar; se toman 10 plantas por sitio y se realiza el conteo de plantas trozadas; el dato obtenido se asocia a la presencia de la larva.

Nivel de riesgo: Ver Anexo 6. Tablas de evaluación de insectos fitófagos, con sus respectivas columnas según el estado de desarrollo; al final de las columnas aparece el nivel de riesgo en porcentajes. Hay que recordar que *Spodoptera* hace daño desde la etapa de plántula hasta el final del cultivo. Setenta larvas de *Spodoptera* por m² ocasionan daño económico.

Umbral de acción: Cuando sobrepase el nivel de riesgo.

**Daño causado por
Lissorhoptrus spp.**

Los adultos del gorgojito de agua se alimentan especialmente por la haz de las hojas y dejan cicatrices blancas paralelas a la nervadura central.

El mayor daño lo ocasionan las larvas que, al alimentarse de las raíces, impiden el desarrollo del sistema radical. Las plantas presentan reducción del crecimiento y marchitez. El drenaje de los campos ayuda a disminuir la oviposición y el daño de las larvas. Los hongos *Beauveria bassiana* y *Metharrizium anisopliae* se han encontrado afectando el adulto, pero se desconoce el efecto de estos hongos en el control de poblaciones de campo. Otros dos curculionidos *Onychylis secundus* Burke y *Ochetina uniformis* Pascoe aparecen en arroz (Meta - Hacienda Los Balticos) pero en su mayoría están asociados con malezas.

Nivel de riesgo: No está establecido en Colombia; se pueden tomar plantas y estimar los daños en las raíces y relacionarlos con las larvas encontradas.

Umbral de acción: se puede tomar como referencia el tipo de daño encontrado y su magnitud, y tener en cuenta para la toma de decisiones el manejo cultural y la presencia de controladores naturales.

**Daño causado por
Hydrellia spp.**

Una vez eclosionan, las larvas perforan la lámina foliar y penetran en ella, dejando cicatrices longitudinales (minas o galerías) de color habano que inicialmente miden de 0.1 a 0.2 mm de ancho y luego se agrupan hasta secar la parte terminal de la hoja. Al mirar la lámina contra el sol se puede observar la larva en la mina. Si la larva penetra por el cogollo de la plántula puede llegar a provocar su muerte, pero si penetra a la lámina foliar aún enrollada produce áreas blancas o destruye las puntas de las hojas. En altas poblaciones este insecto puede disminuir considerablemente el número de plantas por superficie. El muestreo se puede hacer escogiendo 10 sitios representativos del área para evaluar; en cada sitio se toman 10 plantas y se promedia el número de hojas más jóvenes afectadas. *Hydrellia* spp. prefiere para su ataque aquellos sitios donde se acumula mayor cantidad de agua o sitios desnivelados, en zonas donde la población de plántulas de arroz es escasa y con presencia de agua.

Salazar (1991) encontró que la especie de minador que ataca al arroz en el Valle del Cauca corresponde a *Hydrellia wirthi* Korytkowski.

La planta de diez días de edad es la preferida por *H. wirthi* para ovipositar, o sea que corresponde al momento del trasplante, aunque plántulas de cinco días después de la emergencia (d.d.e.) también presentan un alto promedio de huevos. Plantas con 20 días de emergidas

presentan el promedio más alto de minas por planta, seguido de las de 10 d.d.e. Las minas varían en tamaño y muy poco en forma, ya que la mina aparece paralela a las nervaduras de las hojas. La oviposición de *Hydrellia wirthi* disminuye al aumentar la densidad de siembra (Figura 2.7).

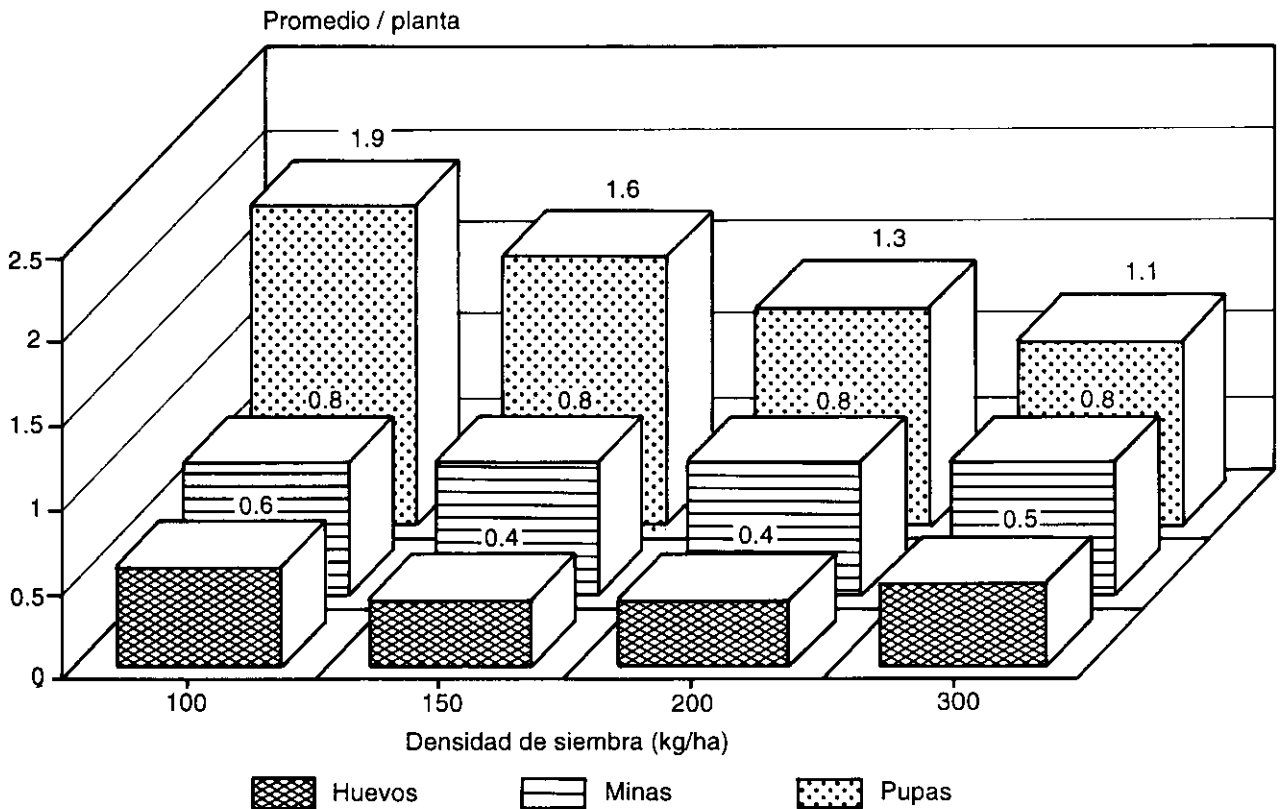


Figura 2.7. Huevos, minas y pupas de *Hydrellia wirthi* a cuatro densidades de siembra (Salazar, 1991).

En siembra directa las plántulas entre 5 y 10 días de edad presentan las mayores oviposiciones; el ataque se concentra en los bordes de las parcelas, donde es más amplio el espejo de agua. El daño o número de minas no guarda relación con el número de pupas encontradas por planta.

La presencia de una lámina de agua y la profundidad de la lámina juegan un papel importante en la incidencia del insecto y la severidad del daño (Salazar, 1991) (Figura 2.8).

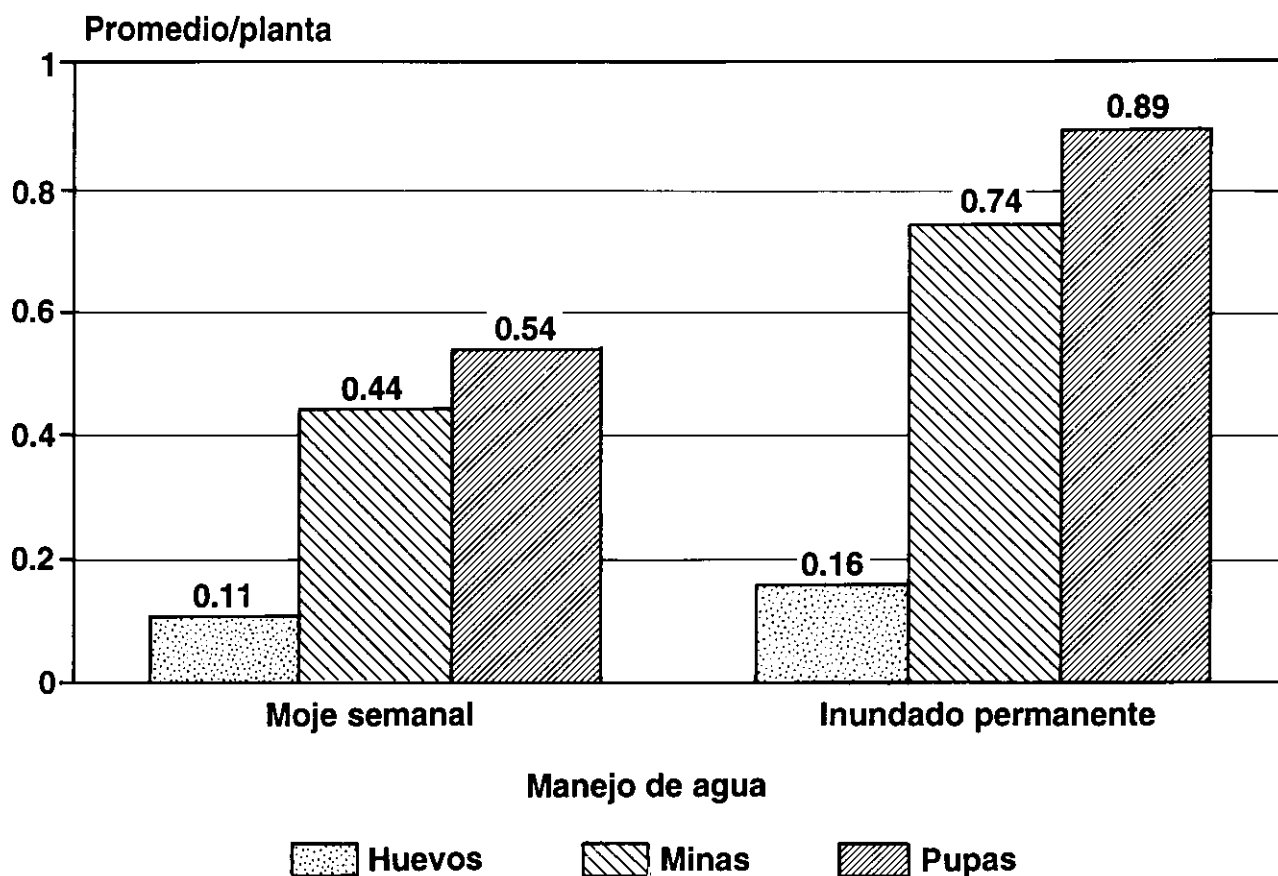


Figura 2.8. Efecto del manejo de agua en *Hydrellia wirthi* (Salazar, 1991)

Variedades de arroz, como Oryzica-1, BBT 50, IR8, Eloni y CICA 9 presentaron similar número de minas; Oryzica-1 presentó el mayor número de pupas y BBT 50 el menor número. El género *Opius* spp. ataca a *Hydrellia wirthi* parasitando pupas. Se desconoce el efecto controlador de este parasitoide en condiciones de campo.

Nivel de riesgo: en arroz de 1 - 2 hojas: 50% de hojas con huevos, 30% de hojas minadas. En arroz de 3.5 hojas, inicio del macollamiento y macollamiento: 40% de hojas minadas; tomar las tres hojas más jóvenes.

Umbral de acción: cuando sobrepase el nivel de riesgo; debe tenerse en cuenta ante todo la especie existente en la zona y recordar que este fitófago está muy relacionado con las condiciones de alta humedad. Considerar también la presencia de enemigos naturales.

Daño durante las etapas del macollamiento a la floración

En estas etapas se encuentran diferentes insectos fitófagos que causan diversidad de daños; para la descripción de los daños los agrupamos según su hábito alimentario, en:

Insectos que ocasionan daño directo al tallo: *Diatraea saccharalis*, *Tibraca limbativentris*, *T. obscurata* o *Tibraca* spp.

Los insectos que ocasionan daño al follaje se dividen en dos grupos:

- Masticadores: *Mocis* spp., *Spodoptera frugiperda* y
- Chupadores: *Tagosodes orizicolus*.

Daño causado por *Diatraea saccharalis*

Diatraea saccharalis es una especie de insecto fitófago importante, denominado barrenador por la forma como ataca la planta para alimentarse. El adulto, que no es el estado dañino, aparece en los arrozales cuando el cultivo tiene alrededor de 30 días de edad; su presencia puede detectarse instalando trampas de luz que los atraen durante la noche.

El daño es causado por la larva que se localiza dentro del tallo, donde se alimenta del tejido esponjoso y destruye el punto de crecimiento; este síntoma se conoce como “corazón muerto”, o sean tallos jóvenes que se secan y mueren. También ocasiona daños a plantas que inician la floración, cuyas hojas se secan y los granos no se forman, dando lugar a la aparición de panículas blancas, vanas y erectas.

D. saccharalis tiene enemigos naturales, especialmente parásitos de huevos y de larvas, como *Telenomus* sp., *trichogramma* sp., que disminuyen la población del insecto fitófago. Prácticas culturales como eliminar las socas y evitar la rotación con cultivos hospedantes, así como el uso de variedades resistentes, contribuyen a mantener el equilibrio biológico.

El muestreo se realiza tomando 10 tallos al azar en 10 sitios diferentes en el lote, para detectar el síntoma de daño y la presencia del insecto. Debe tenerse en cuenta principalmente la evaluación de huevos y la presencia de parasitoides.

Nivel de riesgo: evaluar el daño vs. la presencia de larvas y huevos y el parasitismo. En arroz de 3 a 5 hojas, 8% de tallos con corazón muerto.

Etapas de embuchamiento: 6% de tallos con corazón muerto.

Etapa de floración: 12 % de panículas blancas, considerando la presencia del insecto. Consultar Anexo 6.

Umbral de acción: cuando sobrepase el nivel de riesgo; aunque respecto a este insecto lo ideal es muestrear huevos, ya que no existe un umbral definido.

Para la toma de decisiones acertadas debe tenerse en cuenta la presencia de huevos y de larvas.

**Daño causado por
Tibraca spp.**

Tibraca limbatibentris ataca las plantas de 20 a 30 días de edad. Las chinches se instalan en la base del tallo, con la cabeza hacia abajo, para introducir su pico y succionar la sabia en etapas más avanzadas del cultivo. La chinche introduce su estilete por encima del último nudo del tallo, daña el pedúnculo de la panícula y produce un estrangulamiento en la parte interna del tallo y el posterior vaneamiento de la panícula. Como las generaciones de *Tibraca* spp. se van sucediendo en el mismo arrozal, tanto ninfas como adultos continúan chupando macollas. El daño ocasionado por *Tibraca* spp. se conoce también como panícula blanca y corazón muerto

Las malezas gramíneas en los bordes y en los caballones de los lotes y los residuos de cosechas anteriores (socas) son hospedantes de este fitófago. El hongo *Paecilomyces* sp. ataca adultos y ninfas.

Nivel de riesgo: considerar los daños y la presencia del insecto.

Umbral de acción: no hay umbrales para este insecto; se debe considerar el control biológico existente; consultar el Anexo 6, los masticadores.

**Daño causado por
Mocis spp.**

Mocis spp., o gusano agrimensor, causa daño en el estado larval, actuando como raspador durante sus primeros instares y luego como defoliador de las plantas. Cuando el ataque es severo puede consumir totalmente la hoja bandera y trozar las panículas. Completa el ciclo de vida en la planta. Este insecto está relacionado con hospedantes como malezas gramíneas y pastos; condiciones ambientales como tiempos lluviosos seguidos de tiempos secos favorecen su presencia.

Nivel de riesgo: en el Anexo 6 aparece, en forma general, el nivel para ser considerado como una ayuda en la evaluación de los comedores de follaje.

Umbral de acción: no hay un nivel establecido; por lo tanto, debe considerarse el tipo de daño según la etapa de desarrollo del cultivo.

Daño causado por
Tagosodes
orizicolus =
(*Sogatodes*
oryzicola)

La sogata puede causar daño a las plantas de arroz de dos formas:

Daño mecánico, al hacer perforaciones e incisiones para alimentarse y ovipositar. Cuando el ataque es severo hay producción de fumagina y secamiento de las plantas.

Como vector, el daño principal lo causa al inocular el virus de la hoja blanca (VHB). Los síntomas aparecen como áreas cloróticas o lesiones típicas de un mosaico, las cuales forman rayas de color amarillo pálido paralelas a la nervadura central, que pueden llegar desde el ápice hasta la vaina. El uso de variedades resistentes al daño mecánico y tolerante al virus (VHB) es una medida fitogenética de manejo. La sogata en estado adulto es parasitada por *Haplogonatopus hernandezae* y *Elenchus* sp. Las ninfas son depredadas por arañas *Tetragnata* sp.; *Zezeus longipes* y por *Coleomegilla* sp. En Norte de Santander se reportó el género *Atrichopogon* sp. y la Díptera: Ceratopogonidae causando parasitismo de más del 40% a *T. orizicolus* en estado adulto y ninfal (Arias M. *et al.*, 1991). Sobre los huevos se detectó a *Anagrus* sp. ocasionando un parasitismo del 10 al 15%.

El muestreo se hace desde el estado de plántula hasta el inicio del primordio floral, utilizando la jama. Se toman de 3 a 5 muestras en sitios diferentes, efectuando 10 pases por sitio, se cuenta el número de sogatas tanto adultos como ninfas y se compara con el nivel de riesgo; también es importante contabilizar los insectos benéficos encontrados.

Nivel de riesgo:

- En arroz de 1 -2 hojas: promedio de 5 sitios x 20 pases de jama 200 sogatas.
- En arroz de 3 -5 hojas, etapa de floración: promedio de 5 muestras por 20 pases de jama 400 sogatas. Debe tenerse en cuenta el parasitismo existente en cada zona al momento de la evaluación. Consultar Anexo 6, Evaluación, 10 pases dobles con jama.

Umbral de acción: cuando sobrepase el nivel de riesgo, teniendo en cuenta los parasitoides, los depredadores, las condiciones ambientales y la variedad cultivada; además, establecer la dinámica poblacional del insecto en cada región.

Daño durante las etapas de la floración a la maduración

Daño causado por *Oebalus* spp. y *Mormidea* spp.

La densidad de chinches en el cultivo del arroz aumenta durante las etapas de la floración a la cosecha. Los insectos, tanto adultos como en los estados inmaduros, atacan la panícula para alimentarse de los granos en formación, causando manchado, vaneamiento, malformación y reducción en el rendimiento. El daño ocasionado en los granos de arroz sin descascarar se puede detectar por la presencia de manchas de color café causadas por hongos en el sitio donde el insecto perforó el grano.

Las hembras adultas que se localizan en las panículas prefieren los granos en estado lechoso y en ocasiones llegan a vaciarlos. Cuando introducen el estilete en los granos, chupan su contenido e inyectan saliva; esto produce en las cáscaras un punto oscuro rodeado de una mancha circular, disminuye el peso del grano, baja la calidad y favorece el manchado del grano.

Las chinches inician su daño en focos localizados a las orillas del lote, sobre malezas presentes en el cultivo o en plantas de mayor desarrollo; por esta razón debe realizarse un muestreo sistemático, tomando las muestras con jama, en diferentes sitios, con un área de 1 m² cada uno (ver literal 2.1.6).

Nivel de riesgo: floración total: 4 chinches por m², promedio de 10 evaluaciones (ver Anexo 6). Clase de muestreo sistemático.

Umbral de acción: cuando sobrepase el nivel de riesgo. Conviene la presencia de malezas y/o panículas de arroz provenientes de cultivos anteriores, las cuales atraen las poblaciones de chinches.

Bibliografía

- ANDREWS, K.L.; QUEZADA J., R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. El Zamorano, Honduras. 623 p.
- ARIAS M.; VIVAS P. M. 1991. Identificación, descripción e importancia del parasitismo de *Tagosodes* spp. en el departamento de Norte de Santander. 105 p.
- AZORIN P. F. 1972. Curso de muestreo y aplicaciones. Madrid, España. 375 p.
- BASTIDAS, H. 1992. Aracnofauna en el Valle del Cauca en algodónero *Gossypium hirsutum* y arroz *Oryza sativa*: reconocimiento, incidencia, consumo y efecto de insecticidas. Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 249 p.
- CARDONA M. C.; VELASQUEZ M. G. 1982. Comparación de métodos de muestreo secuencial para crisomélidos y salta hojas en frijol. Revista colombiana de entomología 8 (3) (4) pp. 11-18.
- DAZA, E. 1991. Biología, daño y enemigos naturales de hemípteros pentatómidos presentes en el cultivo del arroz con riego. Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 64 p.
- DUQUE, M. C. 1988. Sociedad Colombiana de entomología (SOCOLEN). Publicaciones misceláneas. V. 2.
- PANTOJA, A. 1991. Muestreo de artrópodos en arroz. Contribución al taller para capacitadores de arroz de Ecuador. Guayaquil. (Mimeografo) 13p.
- REISSIG, W.H. et al. 1985. Illustrated guide to integrated pesty maragement in rice in tropical Asia. IRRI. pp. 19 - 232.
- SHEPARD, M.; FERRER, E. 1987. Sampling insects in rice. International Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines.
- VASQUEZ A. N. C.; SANCHEZ G. G. 1991. Agentes benéficos de *Eutheola bidentata* (Burmeister) (Coleóptera: Scarabaeidae) en el Caquetá. ICA - CRECED - PNR Caquetá, Florencia.

Práctica 2.1 Muestreo de insectos fitófagos en el campo

Objetivos

- ✓ Diferenciar los métodos directos e indirectos de muestreo.
- ✓ Establecer las diferencias, las ventajas y las desventajas de los métodos de muestreo.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo
- Lotes comerciales de arroz de diferentes edades
- Jamas
- Bolsas plásticas de 3 kg
- Bolsas plásticas de 1 kg
- D-VAC
- Gorra
- Cuadros (0.25 m x 0.25 m o de 0.30 m x 0.30 m)
- Lupas
- Cámaras letales

Instrucciones

Los participantes en grupos de cinco personas aplicarán los métodos de muestreo descritos anteriormente, con ayuda de los instrumentos para muestrear que proporcionará el instructor.

Cada grupo seleccionará la clase de muestreo que va a aplicar y evaluará tres sitios diferentes con cada método de muestreo. Deben anotar el tiempo requerido en la toma de cada muestra, así como el número de artrópodos capturados en cada evaluación. Los datos se deben consignar en las hojas de trabajo que proporcionará el instructor.

Una vez concluido el trabajo de campo, cada grupo, en el aula o en el laboratorio, analizará los resultados y nombrará un relator, quien a petición del instructor mostrará los resultados y conclusiones sobre la práctica.

**Instrucciones
para aplicar
los métodos
de muestreo****1. Absolutos**

- D-VAC: bajar la boca del aspirador, contar hasta tres y subir; hacer esto 10 veces en una muestra.
- Bolsa: cubrir la planta o grupo de macollas y trozar.

2. Relativos

- Marco: las plantas contenidas en un marco de 0.3 x 0.3 m.
- Jama: 10 pases sencillos.
- Gorra: un barrido en semicírculo
- Golpe y conteo: golpear una planta tres veces hacia el suelo, para contar los insectos desalojados en un área de 0.3 x 0.3 m.

Práctica 2.1

Hoja de trabajo 1

Nombre de los participantes:

1. _____ 2. _____ 3. _____
 4. _____ 5. _____

Clase de muestreo realizado: _____

Comparar las poblaciones de artrópodos obtenidas los métodos de muestreo absolutos y relativos

Métodos	Tiempo empleado minutos y fracción			Número de artrópodos encontrados																		
				Sogata			Loritos verdes			Chinches			Arañas			Benéficos			Otros artrópodos			
	T1*	T2	T3	M1**	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	
Absolutos:																						
• D-Vac																						
• Boisa																						
Relativos:																						
• Marco fijo																						
• Gorra																						
• Golpe y conteo																						
• Jama																						

Observaciones: _____

T1* Tiempo empleado en cada muestreo
 M1** Número de la muestra

Práctica 2.1 Información de retorno

Clase de muestreo realizado: _____

Comparar las poblaciones de artrópodos obtenidos con los métodos de muestreo absolutos y relativos

Métodos	Tiempo empleado minutos y fracción			Número de artrópodos encontrados																			Total artrópodos
				Sogata			Loritos verdes			Chinches			Arañas			Benéficos			Otros artrópodos				
	T1*	T2	T3	M1**	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Absolutos: • D-Vac	4'50	5'05	5'10	20	12	10	30	28	10	9	8	8	10	10	13	4	3	6	16	14	9	220	
• Bolsa	1'55	2'05	1'15	1	--	--	1	--	2	--	1	--	2	--	--	--	--	--	2	4	2	15	
Relativos: • Marco fijo	1'20	1'30	2'40	0	7	4	2	9	9	0	--	1	0	1	2	0	--	3	6	4	6	54	
• Gorra	0.03	0'15	0'10	2	2	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	--	7	
• Golpe y conteo	0'09	0'07	0'09	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	3	
• Jama	1'48	1'44	2'13	12	7	8	20	12	14	2	9	4	9	2	7	3	2	6	12	15	7	151	

Observaciones:

1. El tiempo empleado en cada muestreo incluye el conteo total de los artrópodos
2. Comparando los métodos absolutos con el D-Vac se emplea mayor tiempo que con la bolsa
3. Comparando los métodos relativos, con la jama se emplea mayor tiempo que con los otros
4. Comparando los métodos absolutos con los relativos, el D-Vac emplea mayor tiempo que la jama, pero el D-Vac recolecta mayor cantidad de artrópodos
5. El D-Vac es un método complicado y costoso, sólo es utilizado en investigación
6. La jama es el método más práctico y después del Vac es el más efectivo por el número de artrópodos que recolecta: 151 ejemplares.

T1* Tiempo empleado en cada muestreo

M1** Número de la muestra

Práctica 2.2 Descripción del daño causado por insectos fitófagos

Objetivos

- ✓ Reconocer en las muestras colectadas en el campo los daños ocasionados por algunos de los principales insectos fitófagos de arroz.
- ✓ Realizar muestreos en el campo y determinar los niveles de daño.
- ✓ Diferenciar el daño ocasionado por diferentes insectos fitófagos.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo
- Cultivos de arroz
- Lupas
- Diapositivas referentes a los daños causados por insectos fitófagos
- Jamas
- Bolsas plásticas

Nota: Si no es posible encontrar lotes comerciales que presenten daños ocasionados por los insectos fitófagos estudiados en esta Unidad, se sugiere sembrar plantas de arroz en cajas de vidrio o en materos, a las cuales se les adiciona el estado del insecto que ocasiona el daño, para que los participantes relacionen los daños con los insectos que los causan.

Instrucciones

Los participantes en grupos de cinco personas muestrearán campos de arroz comerciales, para observar los posibles daños ocasionados por insectos fitófagos. Cada grupo seleccionará la clase de muestreo que se ajuste al campo asignado por el instructor, realizará los muestreos, describirá el daño que encuentre y dará el nombre del insecto que lo causa. Los datos del muestreo serán consignados por los participantes en las hojas de trabajo que les entregará el instructor. Posteriormente, un relator de cada grupo presentará los resultados de la evaluación y los comentarios de su grupo.

Nombre de los participantes:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____

Clase de muestreo realizado:

- Al azar Al azar simple Al azar estratificado
- Sistemático Secuencial

Nombre del insecto que causa daño: _____

Estado del insecto y su descripción: _____

Hospedantes alternos encontrados: _____

Enemigos naturales: _____

Descripción del daño encontrado: _____

Etapa de desarrollo de la planta que presenta daño: _____

Observaciones _____

Práctica 2.2 - Información de retorno

Grupo 1

Clase de muestreo realizado:

- (X) Al azar () Al azar simple () Al azar estratificado
() Sistemático() Secuencial

Nombre del insecto que causa daño: *Oebalus* sp.

Estado del insecto y su descripción: Adultos y ninfas (adultos: color oscuro con manchas amarillas; ninfas: color rojo o naranja)

Hospedantes alternos encontrados: *Echinochloa* sp.

Enemigos naturales: Arañas, himenópteros

Descripción del daño encontrado: Manchado de grano; vaneamiento.

Etapas de desarrollo de la planta que presenta daño: Floración a llenado del grano.

Observaciones: Con los muestreos se calculan seis chinches por m², lo que indica el umbral económico, por lo tanto se deben tomar medidas de control.

Práctica 2.1 - Información de retorno

Grupo 2

Clase de muestreo realizado:

- (X) Al azar () Al azar simple () Al azar estratificado
() Sistemático () Secuencial

Nombre del insecto que causa daño: *Tagosodes orizicolus* (sogata)

Estado del insecto y su descripción: Ninfas y adultos (ninfas: ápteras con rayitos negros; adulto macho: de color oscuro; adulto hembra: de color crema y de mayor tamaño que el macho).

Hospedantes alternos encontrados: Arroz rojo: *Echinochloa* sp.

Enemigos naturales: Arañas y hemípteros.

Descripción del daño encontrado: Hojas cloróticas; hoja blanca (parte foliar con manchas blancas a lo largo de las hojas)

Etapas de desarrollo de la planta que presenta daño: 25 días de edad .

Observaciones: El número de insectos es bajo, no se alcanza el umbral económico, por lo tanto no es necesario un control.

Ejercicio 2.1 Muestreo y descripción del daño causado por insectos fitófagos

Objetivo

✓ Reafirmar los conceptos estudiados en la secuencia y en las prácticas.

Recursos necesarios

Hoja de trabajo

Instrucciones

El instructor repartirá la hoja de trabajo a cada uno de los participantes; al finalizar el ejercicio discutirá con el grupo los resultados obtenidos y presentará la información de retorno.

1. ¿Qué importancia tiene el muestreo dentro de un programa de manejo integrado de insectos fitófagos? _____

2. ¿Qué relación hay entre la hora de muestreo y los hábitos de alimentación de los insectos fitófagos? _____

Marque con una "X" el enunciado que considere como respuesta correcta. Únicamente hay una respuesta en cada caso.

3. Se consideran como instrumentos para muestreos los siguientes:

- a. Los elementos, el tiempo, las unidades de muestreo.
- b. Las unidades de muestreo, conteos visuales, tamaño de la muestra.
- c. El tiempo, las redes, trampas luz, trampas malaise.
- d. Conteos visuales, trampas de vacío, jamas, telas para sacudir.

4. La etapa de mayor riesgo por daños ocasionados por *Spodoptera* sp. es:
- a. Plántula
 - b. Macollamiento
 - c. Floración
 - d. Grano lechoso
5. "Las larvas se alimentan inicialmente del interior de las raíces. Los adultos se alimentan de las hojas indiferentemente de aquellas que están sobre el agua, donde dejan cicatrices blancas paralelas a la nervadura central, especialmente por la haz". El daño que se describe anteriormente ocasiona:
- a. *Spodoptera frugiperda*
 - b. *Diatraea saccharalis*
 - c. *Neocurtilla hexadactyla*
 - d. *Euetheola bidentata*
 - e. *Lissorhoptrus* spp.
6. El agente causal del VHB en arroz es:
- a. *Tagosodes orizicolus*
 - b. *Tagosodes cubanus*
 - c. *Hortensia similis*
 - d. Ninguno de los anteriores

7. En la columna de la izquierda (A) aparece un grupo de síntomas ocasionados por algunos insectos fitófagos, y en la columna de la derecha (B) aparecen algunos de los insectos fitófagos mencionados en esta unidad. Usted deberá relacionar el insecto con el síntoma colocando el o los números de éste frente a la letra del síntoma

Columna A

- a. VHB
- b. Panícula blanca
- c. Barrenadores
- d. Estrangulamiento de la panícula
- e. Producción de fumagina y secamiento de plántulas
- f. Minas en la lámina foliar

Columna B

- 1. *Tibraca limbativentris*
- 2. *Hydrellia* spp.
- 3. *Diatraea saccharalis*
- 4. *Tagosodes orizicolus*
- 5. *Spodoptera frugiperda*
- 6. *Oebalus* spp.
- 7. *Mocis* spp.
- 8. *Euethela bidentata*
- 9. *Lissorhoptrus* spp.

Ejercicio 2.1 - Información de retorno

1. El muestreo es importante en el MIP porque permite hacer una correcta evaluación y a la vez tomar decisiones sobre el manejo más conveniente del problema.
2. Los insectos fitófagos tienen diferentes hábitos alimentarios y muchos de ellos son casi que específicos en los diferentes estados de desarrollo del cultivo; el daño lo ocasionan unos durante la noche, al amanecer o en horas tempranas, otros durante gran parte del día y muchos dejan de comer y se esconden en presencia de alta radiación.
3. d
4. a
5. e
6. d
7. a. 4
b. 1, 3
c. 3
d. 1
e. 4
f. 2

Resumen de la secuencia 2

En esta Secuencia se trata inicialmente sobre el muestreo de insectos fitófagos, como herramienta fundamental en la toma de decisiones acertadas. Las evaluaciones de artrópodos se hacen mediante la utilización de diferentes clases de muestreos, como: al azar, al azar simple, al azar estratificado, sistemático y secuencial. El asistente técnico o el investigador seleccionará, según su criterio y de acuerdo con las condiciones del área que se va a evaluar, el método de muestreo que relacione tanto los daños y la densidad de la población por unidad de área. Entre estos métodos se mencionan los absolutos o directos, como: D-VAC, farcomp, trampas de CO₂NE, inspección minuciosa y la destrucción de plantas y los métodos relativos o indirectos: jama, golpe y conteo, cuadros y gorra.

La descripción de los daños causados por insectos fitófagos permite diferenciar el tipo de insecto que lo ocasiona, el estado en el que causa el daño y durante las etapas de desarrollo del cultivo de arroz.

Se establecen dos criterios para la evaluación de insectos, que son el nivel del riesgo y el umbral de acción, considerando ante todo los factores bióticos y abióticos que regulan las poblaciones.

Secuencia 3

Manejo de insectos fitófagos en el cultivo del arroz

Contenido

	Página
• Control cultural	3-9
• Preparación del suelo	3-9
• Manejo de las malezas	3-10
• Manejo del agua	3-11
• Fertilización	3-11
• Densidades de siembra	3-11
• Control natural	3-11
• Factores bióticos	3-12
• Factores abióticos	3-13
• Control biológico	3-15
• Manipulación de insectos benéficos, entomopatógenos y arañas	3-15
• Control químico	3-16
• Manejo integrado de insectos fitófagos	3-18
Bibliografía	3-23
Ejercicio 3.1 Manejo de insectos fitófagos	3-24
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hoja de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 3	3-32
Evaluación final de conocimientos	3-33

Flujograma Secuencia 3

Manejo de insectos fitófagos

Objetivos

- Combinar las prácticas más adecuadas para evitar que los insectos fitófagos lleguen al nivel de daño económico.
- Tomar decisiones sobre el manejo cuando se presenten poblaciones de insectos fitófagos que puedan causar daño económico.
- Distinguir los enemigos naturales más importantes de por lo menos tres insectos fitófagos descritos en esta Unidad.

Contenido

- Control cultural
- Control natural
- Control biológico
- Control químico
- Manejo integrado de insectos fitófagos

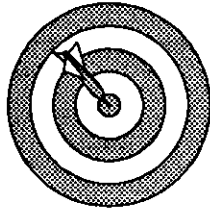
Bibliografía

Ejercicio 3.1

- Manejo de insectos fitófagos
- Objetivo
 - Recursos necesarios
 - Instrucciones
 - Información de retorno

Resumen Secuencia 3

Objetivos



Al terminar el estudio de esta secuencia el participante estará en capacidad de:

- ✓ Combinar las prácticas más adecuadas para evitar que los insectos fitófagos lleguen al nivel de daño económico.
- ✓ Tomar decisiones sobre el manejo cuando se presenten poblaciones de insectos fitófagos que puedan causar daño económico.
- ✓ Distinguir los enemigos naturales más importantes de por lo menos tres insectos fitófagos descritos en esta Unidad.

Información

Control cultural

En el control cultural se hace uso de prácticas agronómicas para crear un agroecosistema menos favorable al desarrollo y sobrevivencia de los insectos fitófagos o para hacer el cultivo menos susceptible a su ataque.

Generalmente, el control cultural es de naturaleza preventiva más que curativa, e implica muy poco o ningún aumento en los costos normales de producción; en muchos casos es de propósitos múltiples.

A continuación se presentan algunas prácticas culturales que pueden ser utilizadas para el manejo integrado de insectos fitófagos en el cultivo del arroz.

Preparación del suelo

La preparación del suelo puede reducir sustancialmente las poblaciones de insectos tierreros o de trozadores y de cualquier otra clase de organismos nocivos de los que habitan en el suelo. Aparte de la mortalidad directa causada por el efecto del implemento utilizado, dichos organismos pueden morir por desecación o por quedar expuestos al ataque de depredadores, especialmente de los pájaros, lo cual puede constituir una importante causa de mortalidad (Andrews y Quezada, 1989). La preparación con rastra en la época oportuna, es decir cuando las larvas pequeñas o medianas están en los primeros 10 cm del suelo, puede destruir un gran número de insectos tierreros. Por ejemplo, en el caso de *Eutheola* la época de su aparición coincide con la iniciación de la época seca (Figura 3.1).

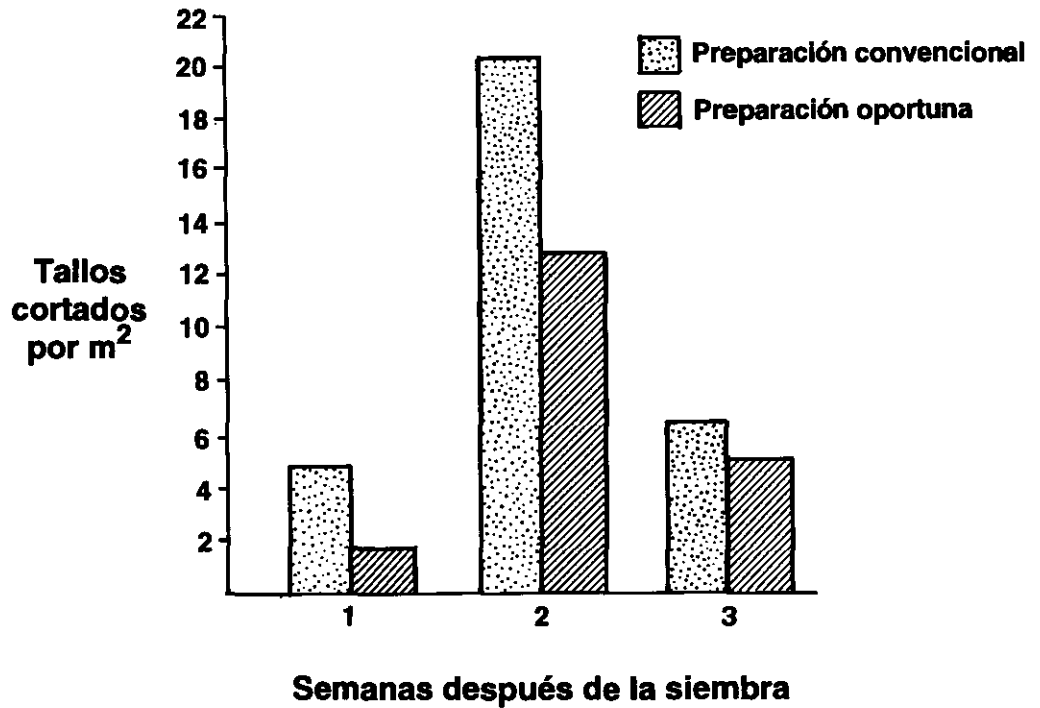


Figura 3.1 Efecto de la preparación del suelo en el daño de *Euctheola* (tallos cortados/m²).

La buena nivelación de los lotes evita que en las partes más altas se concentren insectos fitófagos en arroz en secano, como *Euctheola* spp. y *Neocurtilla* spp., y en las más bajas los insectos fitófagos en el cultivo con riego, como *Hydrellia* spp. y *Lissorhoptrus* spp., lo cual puede ocasionar focos de ataque.

Manejo de las malezas

Las malezas causan problemas en el cultivo del arroz; compiten por nutrientes, luz y agua, contaminan las cosechas y atraen y mantienen especies de insectos fitófagos. La presencia de malezas como *Echinochloa* spp. favorece la colonización temprana de chinches y estimula el aumento de su población.

Tradicionalmente las malezas han sido consideradas como elementos negativos. Sin embargo, algunos parasitoides adultos pueden sobrevivir en períodos críticos alimentándose del néctar de las flores de las malezas. De esta manera ciertas malezas sirven como puntos generacionales entre insectos fitófagos y enemigos naturales, cuyos ciclos no están sincronizados.

Manejo del agua	<p>El agua en la forma de riego tiene dos efectos: uno directamente en el insecto, y el otro en el vigor de la planta y en su habilidad de compensar las lesiones causadas por los insectos fitófagos.</p> <p>Las oviposiciones y los daños de <i>Hydrellia</i> spp. y de <i>Lissorhoptrus</i> spp. se pueden disminuir mediante el manejo del agua. Otros insectos que también se pueden manejar con la lámina de agua son <i>S. frugiperda</i>, <i>E. bidentata</i> y <i>N. hexadactyla</i>.</p>
Fertilización	<p>Los nutrimentos disponibles para las plantas en el cultivo del arroz tienen dos consecuencias relacionadas con los insectos fitófagos. En primer lugar, los niveles altos de un nutrimento pueden aumentar la aceptabilidad o la resistencia del cultivo respecto al desarrollo de poblaciones de insectos fitófagos. Se ha demostrado que tanto <i>Tagosodes orizicolus</i> como algunos enrolladores de la hoja del arroz, aumentan su densidad poblacional y su daño como consecuencia de los altos niveles de nitrógeno. En segundo lugar, las plantas que reciben suficientes nutrimentos son vigorosas y, por lo general, compensan mejor los daños de los insectos que aquellas plantas que han sufrido deficiencias o carencias de nutrimentos.</p>
Densidades de siembra	<p>Las densidades de siembra bajas y la distribución desuniforme de las semillas favorecen los ataques de <i>Hydrellia</i> spp. y de <i>Lissorhoptrus</i> spp., ya que la presencia de una lámina de agua estimula la oviposición de estos insectos.</p>
Control natural	<p>El control natural es indispensable para el manejo racional de las plagas. Este control resulta de los factores biológicos o fisiológicos que son componentes de todos los agroecosistemas.</p> <p>El control natural ayuda a reducir las poblaciones de plagas reales y es la clave en la prevención de brotes de plagas potenciales.</p> <p>De Bach (1968) definió el control natural como “el mantenimiento de la densidad de una población más o menos fluctuante de un organismo, dentro de ciertos límites superiores e inferiores definibles sobre el período de tiempo, por la acción de los factores abióticos y de los factores bióticos ambientales”.</p>

Factores bióticos

La acción de organismos entomófagos y entomopatógenos que ocurre en forma natural dentro de los agroecosistemas puede ser un factor en la protección de los cultivos. Para darse cuenta de esto es conveniente considerar lo que pasaría si no existiera esta acción. Los insectos fitófagos podrían aumentar sus poblaciones hasta el máximo de su potencial dañino. Las condiciones climatológicas, la competencia inter e intraespecífica y la calidad y cantidad del alimento regulan las poblaciones de insectos fitófagos.

Como en todos los agroecosistemas, en el arroz existen insectos fitófagos cuya fuente de alimentación es la planta. También existen especies de insectos predadores y parásitos que se alimentan de éstos, además de hongos, virus y bacterias patógenas por lo tanto, el control biológico es de un gran valor en los programas de manejo integrado de plagas. En la mayoría de los casos es tan efectivo que por sí solo puede mantener las poblaciones de insectos potencialmente nocivos a niveles suficientemente bajos. Esto puede ocurrir tanto con el control biológico natural como con el aplicado.

Observaciones en el campo muestran que ciertos organismos benéficos, como las arañas, se encuentran en el cultivo durante casi todo su ciclo vegetativo, junto con una población fluctuante de *Tagosodes* spp, mientras que poblaciones de larvas de *Spodoptera* spp. pueden ser eliminadas en pocos días por una epidemia del virus de la poliedrosis.

Para que la habilidad reguladora del organismo benéfico sea efectiva se requiere que su acción dependa altamente de la densidad de la población del insecto fitófago, de tal manera que el organismo benéfico aumente su actividad cuando suba la población de la plaga y la disminuya cuando dicha población baje. Las arañas, por ejemplo, son depredadoras polífagas, pero el consumo puede presentar algunos rangos de preferencia por tamaño o agresividad de la presa y depende en gran parte de la abundancia de la presa en cualquier agroecosistema en el cultivo del arroz. Según Bastidas (1992) los insectos más consumidos por las arañas fueron de los órdenes díptera y homóptera. Hay evidencia de que las poblaciones de *Tagosodes orizicolus*, en cautiverio en campos de arroz, disminuyeron entre un 25 y un 68.6% por la presencia de cuatro *Tetranychus* adultos por m².

Las arañas tienen inhabilidad para regular poblaciones de un determinado insecto, justamente por ser depredadoras polífagas e incapaces de responder numéricamente a los cambios de densidad poblacional de su presa.

La mayoría de los organismos benéficos, especialmente un gran número de parásitos, actúa entre los dos extremos del rango controlador-regulador; por lo tanto, constituyen un potencial fuerte de control biológico en los campos de arroz.

Estabilidad del control biológico

Un enemigo natural, para ser eficiente, debe tener la capacidad de regular la población de su presa o huésped en el campo. La estabilidad del control biológico depende de tres factores principales: la fase del cultivo, la interacción de los diferentes organismos benéficos y la estrategia del insecto fitófago.

En la estimación del daño que causan los insectos a las plantas deben considerarse: el cultivo, las variedades, la densidad de plantas, la fase de desarrollo, etc.

En el cultivo del arroz se conocen dos fases en las que el ataque de insectos fitófagos llega a limitar la población. En la fase de crecimiento del cultivo el riesgo es alto no sólo por la debilidad de las plántulas sino también por la falta de estabilidad del control biológico en la fase donde ocurre el embuchamiento.

Ciertas prácticas agronómicas, especialmente el mal uso de insecticidas, pueden afectar seriamente la eficacia de los enemigos naturales, resultando en una perturbación del equilibrio ecológico y en la intensificación de ciertas plagas.

Un desequilibrio ocurre al aplicar insecticidas de manera tal que se eliminan proporcionalmente más enemigos naturales que plagas.

Los diferentes organismos benéficos pueden interactuar e influir conjuntamente en la densidad de sus poblaciones; especialmente los controladores y los reguladores pueden competir entre sí cuando una epidemia de un agente patógeno reduce la población de insectos fitófagos a niveles muy bajos, eliminando así la base de alimentación de los organismos reguladores.

Factores abióticos

A nivel de cada organismo, los factores abióticos como temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, vientos y nubosidad, pueden influir directamente en la longevidad, crecimiento, reproducción y comportamiento de la plaga (dispersión, migración, cópula, búsqueda de lugares para oviposición, etc.).

A nivel de la población, los factores abióticos determinan la distribución geográfica de una población. Determinan si en cierta región una especie puede presentarse o no. Además, influyen en la tasa de crecimiento de ésta, o sea en el número de nacimientos menos la mortalidad. La densidad de la población depende además de la inmigración y emigración, que también pueden ser influenciadas por factores abióticos.

La aparición estacional de una plaga muchas veces se provoca por cambios de ciertos factores abióticos, siendo la temperatura y la humedad relativa las más importantes en regiones con clima templado y la precipitación en las regiones tropicales. Un buen conocimiento de la relación clima-insecto se puede aprovechar para: 1) predecir el sitio geográfico donde podría presentarse una especie plaga y tomar las medidas de cuarentena apropiadas; 2) determinar las épocas de abundancia o escasez poblacional de una plaga existente para facilitar el muestreo y el combate; 3) pronosticar la intensidad del daño para seleccionar prácticas desfavorables a la plaga; 4) sugerir la región donde se debe buscar un enemigo natural exótico, ya que es de suma importancia traerlo de regiones con clima semejante al de la región donde se le quiere establecer.

En el cultivo del arroz existe una marcada influencia de los factores climáticos sobre los insectos fitófagos del arroz según el ecosistema de producción, los cuales permiten determinar las épocas de riesgo a nivel regional. En los cultivos de secano las plagas del suelo, como *Euethiola* spp. y *Spodoptera* spp., pueden tener importancia a principios de la época de lluvias. La época de veranillo o canícula se caracteriza por la presencia de insectos del follaje, como *Spodoptera* spp., *Mocis* spp., *Tagosodes* spp. y *Syngamia* spp., y de barrenadores como *Diatraea* spp., mientras que los chinches de la panícula en algunas zonas adquieren especial importancia al final de la época lluviosa y otras en la época seca, como en el Valle del Cauca (Daza *et al.*, 1991) (Figura 3.2).

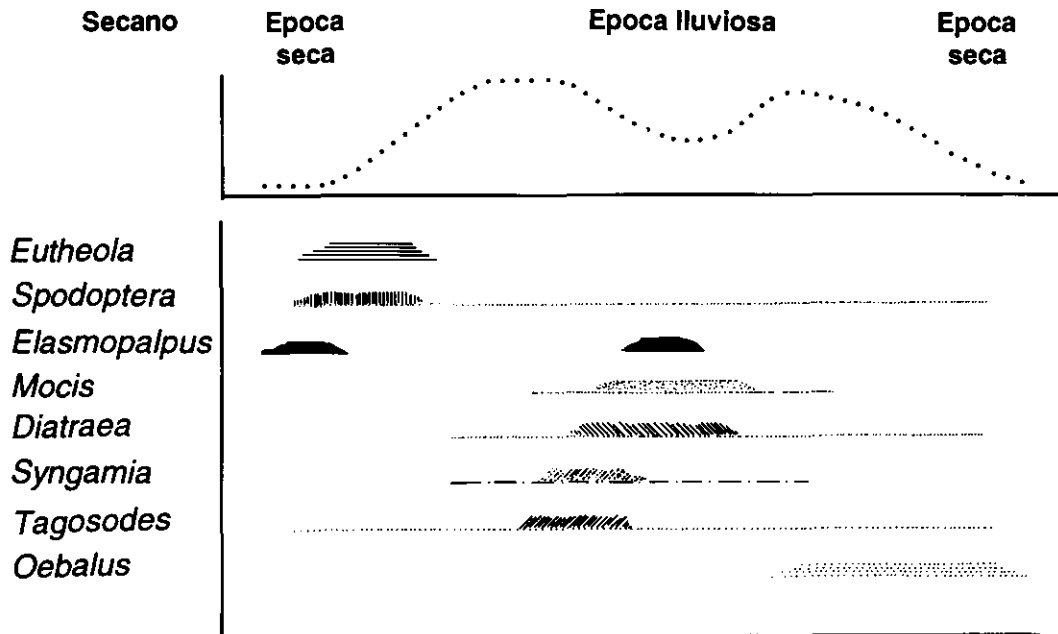


Figura 3.2. Épocas de riesgo de ataques de algunos insectos fitófagos en función de factores ambientales climáticos en arroz de secano.

Control biológico

Manipulación de insectos benéficos, entomopatógenos y arañas

Aunque uno o más insectos benéficos mantengan una situación de equilibrio con el complejo de insectos fitófagos del cultivo, siempre hay ocasiones en que ese equilibrio se rompe, dando lugar a repentinos incrementos en la población de insectos fitófagos, lo que muchas veces conduce a la necesidad de aplicar insecticidas. Esto, a su vez, es una amenaza de rupturas adicionales del equilibrio biológico y de un posible aumento del problema, ya que implica mayores gastos por parte del agricultor y una mayor contaminación ambiental.

Cuando la presencia de los enemigos naturales se ve afectada, se debe recurrir a la manipulación, ya sea de los insectos benéficos en sí o del cultivo en el que se les libera. Los diferentes métodos de manipulación están destinados a aumentar la efectividad de los enemigos naturales e incluyen liberaciones periódicas.

La utilización de productos biológicos en el manejo de insectos fitófagos del arroz no es una práctica comercial ampliamente utilizada. Sin embargo, existen en el mercado productos biológicos como *Trichogramma*, *Bacillus thuringiensis* y *Nomuraea* que pueden ser utilizados en el manejo integrado de poblaciones de insectos fitófagos como *Diatraea*, *Mocis*, *Panoquina* y *Spodoptera*.

Por otra parte, según el tipo de distribución de poblaciones de *Hydrellia*, *Lissorhoptus* y *Euethola*, los tratamientos con insecticidas se pueden registrar a ciertas áreas (tratamientos en focos) con el fin de dejar áreas en donde los enemigos naturales se puedan proteger. La tendencia del agricultor o del asistente técnico es la de aplicar el plaguicida en todo el lote, en cuyo caso las especies benéficas no tienen oportunidad de sobrevivir. Otros efectos de estas aplicaciones son la resurgencia de insectos fitófagos, los brotes de otras plagas, y la necesidad que se crea, una vez hecha la primera aplicación, de continuar aplicando esos plaguicidas en forma periódica.

Control químico

El uso de los insecticidas presenta ventajas, tales como: el amplio espectro, ya que puede controlar casi todos los tipos y estados de desarrollo de las plagas; controlan varias plagas a la vez; son selectivos, de fácil acceso y aplicación y de acción rápida; el efecto es independiente de la densidad poblacional; son útiles para suprimir; son compatibles con otras tácticas, incluyendo varias prácticas culturales; son aceptados por los agricultores y son de efecto residual.

Aunque los insecticidas son muy efectivos en la mayoría de los casos, se tienen ciertas limitaciones o desventajas que son importantes donde se depende principal o exclusivamente del control químico. Algunas de las limitaciones más notorias son: la resistencia, el efecto en los insectos benéficos, los residuos, las intoxicaciones en el campo, el efecto temporal, los costos y la regulación.

El uso de plaguicidas como una alternativa de control de insectos fitófagos, debe hacerse cuando la población del insecto y su daño estén sobre el umbral de acción, debe hacerse con base en el modo de actuar y su residualidad, Anexo 7.

Frente a insectos como *Tagosodes* spp., con alta capacidad de multiplicación, debe analizarse el riesgo de que el insecticida produzca resurgencia de la plaga, la cual consiste en un aumento de la población insectil a niveles más altos de los que presenta sin la aplicación. Parece que este fenómeno se debe principalmente a la destrucción del control

biológico, como también a cambios en la fisiología de la planta, al aumento de la fecundidad y a cambios en el comportamiento de los insectos fitófagos. Con algunos productos del grupo de los piretroides y de los organofosforados, se corre el riesgo de causar resurgencia de *Tagosodes* spp. (Figura 3.3).

Se ha observado que la acción deletérea de los plaguicidas sobre los organismos benéficos da lugar a que insectos fitófagos secundarios, que normalmente son de poca importancia económica por su excelente control biológico, se multipliquen. Este fenómeno se conoce como resurgencia de insectos fitófagos secundarios.

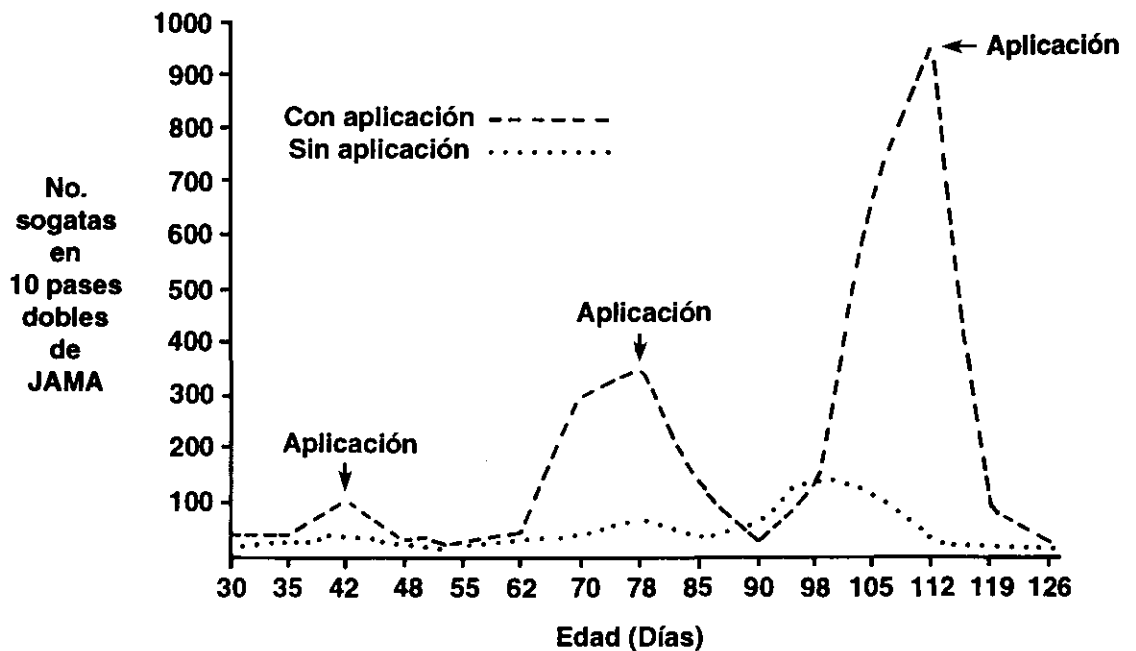


Figura 3.3. Fluctuación de la población de *Tagosodes orizicolus* durante el desarrollo del cultivo con aplicación y sin aplicación de insecticidas; promedio de cuatro campos comerciales de arroz en el Valle del Cauca, Colombia. (ICA, 1984).

El desarrollo de la resistencia de los insectos a los productos químicos resulta, entre otras causas, del uso frecuente del mismo grupo de insecticidas sobre una plaga. La mejor forma de detener o retardar este problema es usar productos de diferente familia química, disminuir su frecuencia de aplicación y buscar otras opciones de acción dentro de la estrategia del manejo integrado de insectos fitófagos.

Manejo integrado de insectos fitófagos

Según la FAO (1967), el MIP es “un sistema de manipulaciones de las plagas que, en el contexto del ambiente relacionado y de la dinámica de población de la especie dañina, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de la manera más compatible posible y mantiene la población de la plaga a niveles inferiores a los que causarían daño económico”.

Cuando se analizan ésta y otras definiciones del MIP se pueden identificar ocho ideas centrales, las cuales sirven como fundamento de la teoría del MIP, ellas son: el agroecosistema, el control natural, la biología y ecología de los organismos, el cultivo como enfoque central, el muestreo y uso de niveles críticos, el uso de prácticas compatibles, la integración de disciplinas y los efectos secundarios de fitoprotección.

El conocimiento de la biología, el comportamiento y la ecología de una plaga, constituyen la base sobre la que deben fundamentarse las estrategias del MIP para aplicar las prácticas de control más adecuadas. Para que ese manejo sea efectivo y duradero, debe ser hecho para controlar o manipular las características propias de las plagas, o los factores ambientales. Esta es la esencia de la diferencia entre el MIP y el control de plagas.

El manejo integrado se dirige fundamentalmente a calcular las densidades de población y los cambios que ellas sufren a lo largo de los períodos vegetativo y reproductivo del cultivo. Tales cambios constituyen la dinámica de una población, que es una apreciación de su crecimiento y decrecimiento en el tiempo, lo cual sólo se puede determinar mediante evaluaciones periódicas (muestreo secuencial).

A excepción de algunos insectos que permanecen en el suelo y en las rondas de los terrenos preparados, al establecerse un cultivo se inicia con cero población de insectos fitófagos. La presencia de éstos en el cultivo se debe a su invasión y colonización, y su crecimiento posterior depende del número de colonizadores, del potencial reproductivo y de los factores bióticos y abióticos que regulan sus poblaciones.

E. bidentata es uno de los insectos fitófagos cuya población, en parte, permanece en los terrenos preparados. Los mayores daños de este insecto se suceden en los meses de marzo, abril y principios de mayo. Sus poblaciones son reguladas por el hongo *Metarrhizium anisopliae*, ectoparásito de las familias Tiphidae y Scolidae y por aves como la garza, la corocora y el garrapatero. Para el empleo de prácticas culturales en el manejo del cucarro es necesario conocer cómo se suceden las poblaciones de larvas, pupas y adultos en el suelo durante el año, la relación entre las épocas de lluvia y la aparición de adultos de cucarro en trampas de luz y el tipo de manejo que se le ha dado al lote que se desea sembrar.

En lotes con suelos bien preparados, la primera especie comedora de follaje que puede aparecer en el cultivo es *S. frugiperda*, cuya progenie de adultos coloniza el cultivo en cualquier momento.

Las poblaciones de adultos y ninfas de *T. orizicolus* varían según la edad del cultivo. Los adultos se encuentran desde los pocos días de germinado el arroz y sus poblaciones se incrementan de acuerdo con el número de especímenes colonizadores, la preferencia de la variedad de arroz por parte del insecto para su oviposición y los factores bióticos y abióticos que regulan sus poblaciones. Los máximos picos se encuentran en algunas zonas a partir de los 70 días y en otras en los primeros 30 días de edad del cultivo (Figura 3.4).

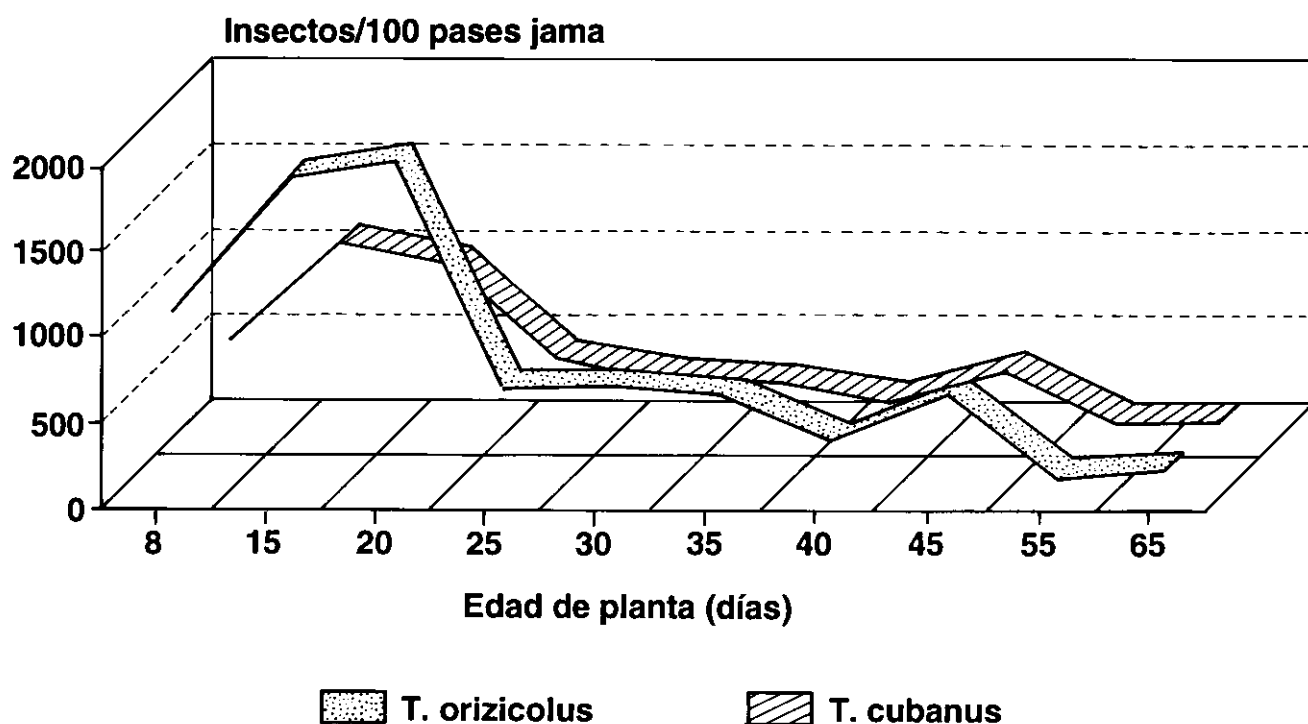


Figura 3.4. Dinámica poblacional de *Tagosodes orizicolus* y *T. cubanus* en Norte de Santander, Colombia.

Las ninfas de este insecto se encuentran desde el inicio del macollamiento, y el incremento de su población, al igual que la de los adultos, depende de la variedad y de otros factores reguladores. Respecto a este insecto, aunque posee enemigos naturales de buena efectividad, tales como *Anagrus* sp., parásitos de huevos; *Elenchus* sp., parásitos de ninfas y adultos; *Haplogonatopus* sp., parásito de ninfas y adultos,

y la araña del género *Tetragnata spp.*, depredadora de ninfas y adultos, la mejor forma para el manejo del complejo sogata-hoja blanca en el cultivo del arroz es la resistencia de la planta al ataque del insecto y/o a la enfermedad (Bastidas, 1992). Para tomar una decisión sobre la medida de control se debe considerar: a) la variedad, b) la edad del cultivo, c) la población del insecto y d) la presencia de enemigos naturales (Figura 3.5).

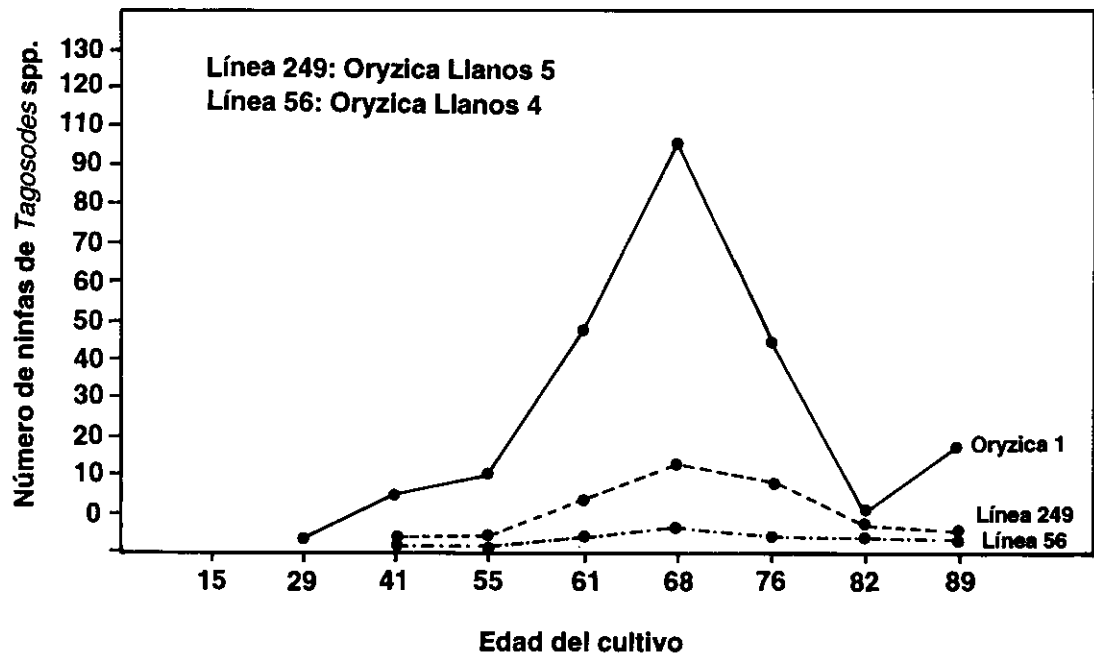


Figura 3.5. Fluctuación de las poblaciones de ninfas de *Tagosodes orizicolus* en tres genotipos de arroz.

En trabajos de Arias y Vivas (1991) se reportó el *Atrichopogon sp.* díptero Ceratopogonidae causando alto porcentaje de parasitismo en ninfas y adultos de *Tagosodes spp.* (Figura 3.6).

Las mejores prácticas para el manejo de este insecto son: siembras en períodos definidos, rotación o diversificación de variedades con características de resistencia a este insecto y/o a la enfermedad y destrucción de socas en un lapso corto después de la cosecha.

Plántulas con daño causado por *Hydrellia spp.* se encuentran desde los pocos días de germinado el arroz y su número aumenta hasta aproximadamente los 30 días de edad del cultivo, para luego declinar fuertemente hasta los 50 días, época en la cual el porcentaje de macollas

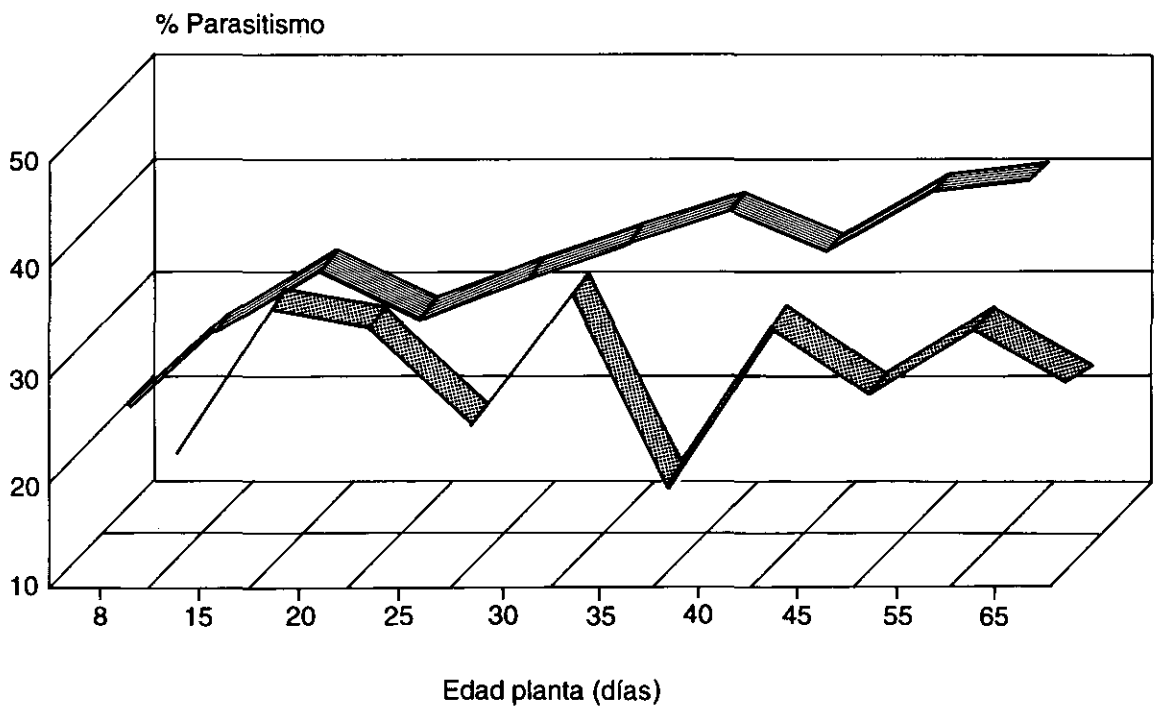
con daño de este insecto es muy bajo. Las mejores prácticas para el manejo de este insecto son los drenajes e inundaciones intermitentes y una buena nivelación de los lotes. En caso de tener que recurrir a aplicaciones de insecticidas para el control de este insecto, éstas se deben hacer en los focos con daños, los cuales generalmente se encuentran en las partes bajas de los lotes.

El ataque de *D. saccharalis* se inicia en el estado de macollamiento, pero la máxima población de macollas con daño se encuentra entre los 45 y 60 días de edad del cultivo.

Los diversos enemigos naturales que actúan sobre *Hydrellia* sp. y *D. saccharalis* hacen que muy pocas veces alguna de ellas pueda causar daño de importancia económica. Los registros de parasitismo en *D. saccharalis* son los siguientes: en huevos un 85% por la avispa *Trichogramma* spp. y un 10% por *Telenomus* sp. Las larvas son parasitadas por diferentes especies de moscas de la familia Tachinidae, como: *Lixophaga diatraea*, *Metagonistilum minense* y *Paraterasia claripalpis*, y por los himenópteros *Apanteles flavispis* y *Agathis stigmaterus*. En la aplicación de agroquímicos para el control de este insecto es indispensable tener en cuenta la población de insectos benéficos, ya que se pueden causar más perjuicios que beneficios al cultivo.

Respecto a los chinches chupadores de granos, hay que tener en cuenta el manejo que se les da a los insectos que colonizan el cultivo en los primeros estados de desarrollo, ya que estos insectos cuentan con buenos enemigos naturales, entre los que sobresale el parásito de huevos *Telenomus* sp. y algunos hongos. Un buen control de malezas disminuye la población en forma considerable.

Parasitismo a *Tagosodes orizicolus* y *T. cubanus* en el Norte de Santander, Colombia



1991

Figura 3.6. Porcentaje de *Tagosodes* spp. afectados por parasitoides en Norte de Santander, Colombia.

Bibliografía

- ANDREWS, K.L.; QUEZADA, J.R. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. El Zamorano, Honduras. 623 p.
- ARIAS, M.; VIVAS, P.M. 1991. Identificación, descripción e importancia del parasitismo de *Tagosodes* spp. en el departamento de Norte de Santander. 105 p.
- BASTIDAS, H. 1992. Aracnofauna en el Valle del Cauca en algodónero *Gossypium hirsutum* y arroz *Oryza sativa*: reconocimiento, incidencia, consumo y efecto de insecticidas. Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 249 p.
- DAZA, E. 1991. Biología, daño y enemigos naturales de hemípteros pentatómidos presentes en el cultivo del arroz con riego. Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 64 p.
- SALAZAR A., A. 1991. Manejo cultural y aspectos ecológicos del minador del arroz *Hydrellia wirthi* Kortytkowski (Díptera: Ephydridae en el Valle del Cauca, Palmira). Palmira, Valle. Universidad Nacional de Colombia. 55 p.

Ejercicio 3.1 Manejo de insectos fitófagos

Objetivos

- ✓ Evaluar los conocimientos de los participantes sobre los diferentes métodos o prácticas utilizados en el manejo de insectos fitófagos asociados con el cultivo del arroz.
- ✓ Analizar casos que se presentan en lotes comerciales de arroz.

Recursos necesarios

- Hojas de trabajo

Instrucciones

Los participantes en grupos de cinco personas se reunirán en el aula para desarrollar el Ejercicio, que consta de dos partes:

- Para cumplir con el primer objetivo el grupo deberá responder una serie de preguntas que el instructor proporcionará en las hojas de trabajo.
- El instructor repartirá a cada grupo la hoja de trabajo que contiene algunos casos de estudio para cumplir con el segundo objetivo de este Ejercicio. Cada grupo nombrará un representante, quien expondrá los resultados generales obtenidos por el grupo. El instructor deberá comparar las opiniones del grupo con la de los demás y con la información de retorno del Ejercicio.

Parte 1

1. Enumere las prácticas culturales que se pueden emplear en el manejo de insectos fitófagos del arroz. _____

2. Enumere los factores bióticos y abióticos que regulan las poblaciones de insectos fitófagos en el cultivo del arroz. _____

Marque con una (X) si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas. Sólo hay una respuesta correcta.

F **V**

3. Para que la habilidad reguladora del organismo benéfico sea efectiva se requiere que su acción dependa altamente de la densidad de la población del insecto fitófago.
4. Los organismos patógenos de insectos actúan principalmente como reguladores.
5. La mayoría de los insectos benéficos, sobre todo un gran número de parasitoides, actúa entre los dos extremos de rango controlador-regulador, por lo tanto, constituye un excelente potencial de control biológico en los campos de arroz.

6. El brote de un insecto fitófago a nivel de plaga puede suceder por diferentes prácticas de manejo, principalmente por el mal uso de insecticidas.

7. Un buen conocimiento de la relación clima-insecto se puede aprovechar para: _____

8. ¿Para cuál insecto fitófago asociado con el cultivo de arroz existen variedades resistentes a su ataque? _____

9. De acuerdo con los insectos fitófagos asociados con el cultivo del arroz, ¿qué productos biológicos se podrían utilizar?

10. ¿Cuál es la causa por la que se produce la resurgencia de poblaciones de sogata al realizar aplicaciones de insecticidas en el cultivo del arroz?

11. ¿Cuáles prácticas culturales se pueden utilizar para el manejo de *Hydrellia spp.* en el cultivo de arroz de riego?

12. ¿Cuáles son los principales enemigos naturales de *Euetheola bidentata*?

13. ¿Qué insectos parasitan los huevos de *Diatraea saccharalis*?

Parte 2

14. En un lote de arroz de 20 días de edad se realizó un muestreo para determinar el daño de comedores de follaje, y se encontró el 20% de hojas con daño y una alta población de larvas medianas de *Spodoptera* spp. medianas. ¿Qué medidas se tomarían para el manejo de este insecto, si además se encontró un 30% de larvas afectadas por el hongo *Nomuraea rileyi*?

15. ¿Cuáles serían las prácticas para utilizar y las medidas para tomar en un lote de arroz sembrado en una zona donde su historial nos muestra que el principal insecto fitófago asociado con el cultivo es el barrenador *Diatraea saccharalis*?

Ejercicio 3.1 - Información de retorno

Parte 1

1.
 - a. Preparación del suelo.
 - b. Manejo de las malezas.
 - c. Manejo del agua.
 - d. Fertilización adecuada.
 - e. Densidades de siembra.

2.
 - a. Bióticos (parásitos, predadores, entomopatógenos).
 - b. Abióticos (temperatura, humedad, precipitación).

3. V
4. F
5. V
6. F

7.
 - a. Predecir el sitio geográfico donde podría presentarse una especie plaga.
 - b. Determinar las épocas de abundancia o escasez poblacional de un insecto fitófago existente, para facilitar su muestreo y combate.
 - c. Pronosticar la intensidad del daño para seleccionar prácticas desfavorables para el insecto.
 - d. Sugerir la región donde se debe buscar un enemigo natural exótico.

8. *Tagosodes orizicolus*

9.
 - a. *Trichogramma* spp.
 - b. *Bacillus thuringiensis*
 - c. *Nomuraea rileyi*

10.
 - a. Destrucción de enemigos naturales.
 - b. Cambios en la fisiología de la planta.
 - c. Aumento de la fecundidad y cambios en el comportamiento del insecto fitófago.

11.
 - a. Manejo del agua.
 - b. Nivelación del suelo.
 - c. Densidad de siembra.

12.
 - a. El hongo *Metarrhizium anisopilae*.
 - b. Avispas de las familias *Tiphiidae* y *Scoliidae*.
 - c. Aves como la garza, el garrapatero y la corocora.

13.
 - a. *Trichogramma* spp.
 - b. *Telenomus* spp.

Parte 2

14.
 - a. Como primera medida, se intensificarán los muestreos con el fin de determinar el daño y la población del insecto, ya que el hongo que se encuentra establecido controla las poblaciones de este insecto.

- b. El porcentaje de larvas afectadas por el hongo muestra claramente que se encuentran las condiciones óptimas para su desarrollo. Una forma de multiplicar este hongo es recolectar las larvas con el hongo esporulado y hacer diluciones para aplicarlas en diferentes sitios del lote, con el fin de ayudar a la distribución del hongo.
- 15.
- a. En vista de que es un insecto que coloniza el arroz a partir de los 30 días de edad del cultivo, se recomienda, durante la preparación del suelo, efectuar una liberación del parásito de larvas *Trichogramma* spp. en una franja de 30 metros bordeando el lote, con el fin de regular la población que se encuentre allí y que posteriormente va al cultivo.
 - b. A partir de los 30 días efectuar muestreos, con el fin de precisar el momento en que aparezcan las primeras posturas. Una vez se encuentren éstas, hacer tres liberaciones de *Thichogramma* spp., una cada ocho días, en dosis de 40 pulgadas por hectárea, con el fin de aumentar el control biológico natural y evitar que el daño llegue a un nivel económico.
 - c. Evaluar el porcentaje de parasitismo antes de cada liberación, para determinar si hay necesidad de otras liberaciones en los últimos estados de desarrollo del cultivo.

Resumen de la secuencia 3

Para el manejo de los insectos fitófagos en el cultivo del arroz se cuenta con diferentes métodos, tales como: el cultural, el natural, el biológico, el químico y el manejo integrado.

En el agroecosistema del arroz, como en todos los agroecosistemas, existen insectos fitófagos cuya fuente de alimentación es la planta de arroz; también hay insectos parasitoides y depredadores que se alimentan de éstos, además de entomopatógenos (hongos, virus y bacterias). Los parasitoides y predadores actúan principalmente como reguladores y los entomopatógenos como controladores. La estabilidad del control biológico natural depende de la fase del cultivo, la interacción de los organismos benéficos, la estrategia del insecto fitófago y el buen uso de los insecticidas.

En el cultivo del arroz existe una marcada influencia de los factores climáticos sobre los insectos fitófagos de este cultivo, según el ecosistema de producción, los cuales permiten determinar las épocas de riesgo a nivel regional. La utilización de productos biológicos en el manejo de los insectos fitófagos del arroz no es una práctica comercial ampliamente utilizada; sin embargo, existen en el mercado productos biológicos como *Trichogramma* spp. y *Bacillus thuringiensis*.

Para conocer las alternativas económicas del manejo integrado de insectos fitófagos se requiere un conocimiento suficiente de su biología y su ecología, así como del cultivo en general y de su funcionamiento como un ecosistema agrícola. Esto implica también el conocimiento de la influencia de los factores climáticos y culturales sobre la planta y sobre los artrópodos que en ella viven, al igual que de los factores bióticos de mortalidad (predadores, parásitos y entomopatógenos) de los insectos fitófagos cuyas poblaciones ocasionan daño económico y de algunas otras especies que puedan constituirse en plagas como consecuencia del manejo del cultivo, o del control químico de plagas, en particular. Además, es necesario que quienes estén encargados del manejo conozcan los niveles de advertencia económica; es decir, el punto en el cual la población del insecto presente en el cultivo, si no se controla, llega a causar daño económico y es necesario usar medidas de control para evitar pérdidas.

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 hacer esta evaluación:

1. El instructor revisará las respuestas de los participantes, asignará un puntaje y devolverá la prueba a éstos. Inmediatamente conducirá una discusión acerca de las respuestas. Este procedimiento se empleará cuando la intención del instructor sea la de hacer una evaluación sumativa.
2. El instructor presentará las respuestas correctas a las preguntas, para que cada participante las compare con aquellas que él escribió. El participante se calificará y el instructor recogerá la información de los puntajes obtenidos por todo el grupo. Enseguida conducirá una discusión sobre las respuestas dadas por los participantes, haciendo mayor énfasis en aquellas en las cuales la mayoría de los participantes incurrieron en error. Este procedimiento se utilizará cuando la intención del instructor es la de hacer una evaluación formativa.

Tanto de una manera como de la otra, el instructor deberá comparar el resultado obtenido en la exploración inicial de conocimientos con el de la exploración final de conocimientos 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. Marque una (X) si los siguientes enunciados son falsos (F) o verdaderos (V):

- | | F | V |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a. Para que la habilidad reguladora del organismo benéfico sea efectiva se requiere que su acción dependa altamente de la densidad de la población del insecto fitófago. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. La mayoría de los insectos benéficos, sobre todo un gran número de parasitoides, actúa entre los dos extremos del rango controlador-regulador; por lo tanto, constituye un excelente potencial de control biológico en los campos de arroz. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Los organismos benéficos entran primero al cultivo que los insectos fitófagos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. De acuerdo con los insectos fitófagos asociados con el cultivo del arroz, ¿qué productos biológicos se podrían utilizar? _____

3. ¿Cuáles son los principales enemigos naturales de *Tagosodes orizicolus*? _____

4. Complete la frase marcando con (X) la letra que corresponda. Sólo hay una respuesta correcta.

El adulto hembra de la polilla *Diatraea* sp. es de color _____ y hábito _____.

- a. blanca y hábito diurno
- b. negra y hábito nocturno
- c. amarilla y hábito nocturno
- d. crema y hábito nocturno

5. Marque con (X) la respuesta correcta. Sólo hay una respuesta correcta:

El agente causante del VHB en arroz es:

- a. *Tagosodes orizicolus*
- b. *Tagosodes cubanus*
- c. *Hortensia similis*
- d. Ninguno de los anteriores

6. Marque con (X) la respuesta correcta. Sólo hay una respuesta correcta:

Las clases de muestreo son:

- a. Directo, Indirecto, D-Vac, Jama.
- b. Cuadros, Al azar, Sistemático, Absolutos.
- c. Secuencial, Sistemático, Al azar, Estratificado.
- d. Al azar simple, Directos, Relativos, Bolsa.

7. En la columna de la izquierda (A) aparece un grupo de síntomas ocasionados por algunos insectos fitófagos, y en la columna de la derecha (B) aparecen algunos de los insectos fitófagos mencionados en esta Unidad. Usted deberá relacionar el insecto con el síntoma colocando el o los números de éste frente a la letra del síntoma.

Columna A

- a. VHB
- b. Panícula blanca
- c. Barrenadores
- d. Estrangulamiento de la panícula
- e. Producción de fumagina y secamiento de la plántula
- f. Minas en la lámina foliar

Columna B

- 1. *Tibraca limbativentris*
- 2. *Hydrellia* spp
- 3. *Diatraea saccharalis*
- 4. *Tagosodes orizicolus*
- 5. *Spodoptera frugiperda*
- 6. *Oebalus* sp.
- 7. *Mocis* spp.
- 8. *Euetheola bidentata*
- 9. *Lissorhoptrus* spp.

8. En la columna de la izquierda (A) aparecen algunos aspectos de la biología, la ecología y los daños ocasionados por insectos fitófagos, y en la columna de la derecha (B) aparecen tres insectos fitófagos estudiados en esta Unidad. Usted deberá relacionar el insecto con los aspectos mencionados colocando el o los números frente a la letra que corresponda.

Columna A

Columna B

- | | |
|---|---------------------------------|
| a. <input type="checkbox"/> Se le conoce como gusano cogollero. | 1. <i>Tagosodes orizicolus</i> |
| b. <input type="checkbox"/> Es transmisor del virus de la hoja blanca. | 2. <i>Diatraea saccharalis</i> |
| c. <input type="checkbox"/> Es una especie polifitófaga. | 3. <i>Spodoptera frugiperda</i> |
| d. <input type="checkbox"/> La pupa se encuentra en el suelo en una celda de tierra; su color varía de marrón oscuro y mide 15 mm de longitud. | |
| e. <input type="checkbox"/> Comúnmente se le conoce como barrenador del tallo. | |
| f. <input type="checkbox"/> Esta especie pasa por cinco instares ninfales. | |
| g. <input type="checkbox"/> La larva completamente desarrollada mide de 25 a 35 mm, tiene tres pares de patas torácicas y cinco pares de patas abdominales. | |

Evaluación final de conocimientos - Información de retorno

1. a. V
b. V
c. F
2. *Trichogramma* spp.
Bacillus thuringiensis
Nomuraea rileyi
3. *Haplogonatopus* spp.
Elenchus sp.
Atrichopogon sp.
Anagrus sp.
Arañas
Metharhizium sp.
4. d
5. d
6. c
7. a 4
b 1, 3
c 3
d 1
e 4
f 2
8. a 3 e 2
b 1 f 1
c 3 g 2
d 3

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. Cómo construir una jama o trampa de recolección	A-14
Anexo 5. Cómo construir una cámara letal o frasco envenenado	A-19
Anexo 6. Tabla de campo para la evaluación de insectos fitófagos en diferentes etapas de desarrollo del cultivo del arroz	A-21
Anexo 7. Insecticidas y acaricidas - Ingredientes activos y su caracterización.....	A-29
Anexo 8. Diapositivas que complementan la Unidad	A-34
Anexo 9. Transparencias para uso del instructor	A-36

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

7.2 Alimentación

7.3 Sede del evento y sus condiciones logísticas

7.4 Transporte

0	1	2	3
0	1	2	3
0	1	2	3
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 4 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							%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	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

Comentarios del Coordinador _____

*Promedio de Instructores se indica con una línea roja

 Firma Coordinador Curso

Anexo 4 Cómo construir una jama o trampa de recolección

Equipo de recolección

El equipo para recolectar insectos es simple, en su mayoría son de confección doméstica. Los siguientes implementos hacen un equipo básico de recolección:

Trampa de recolección o jama

Consta de un aro abierto, de alambre de 5/8 de pulgada y de un diámetro de 30 a 40 cm; los extremos están prolongados en forma de patas curvadas en la punta; una de las patas es de una longitud de 7 cm y la otra de 9 cm, aproximadamente (figura A1). Del aro pende una bolsa de tela muselina, nylon o similar, de forma cónica (las Figuras A2, A3, y A4 representan, respectivamente, el corte de la tela para ser cosida, la introducción de la bolsa en el aro y la forma final de la bolsa).

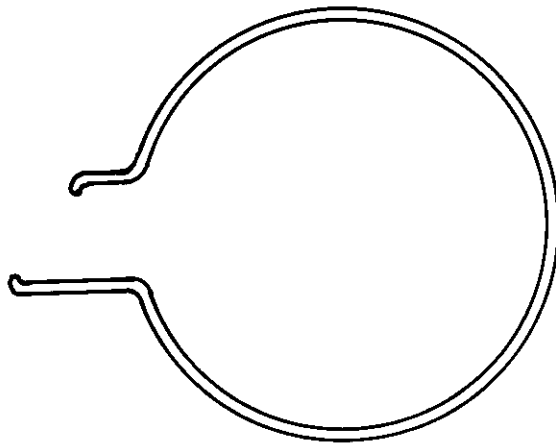


Figura A4-1. Aro abierto, de alambre.

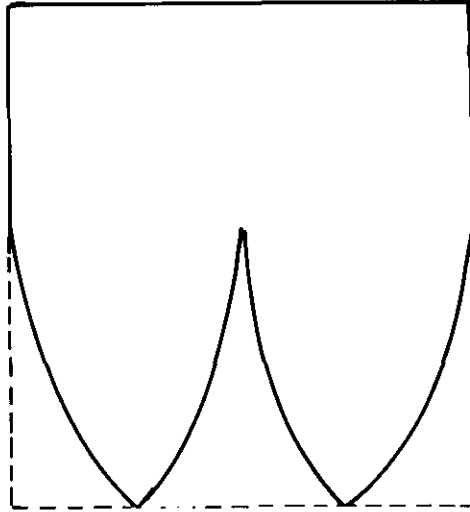


Figura A4-2. Forma de cortar la tela muselina.

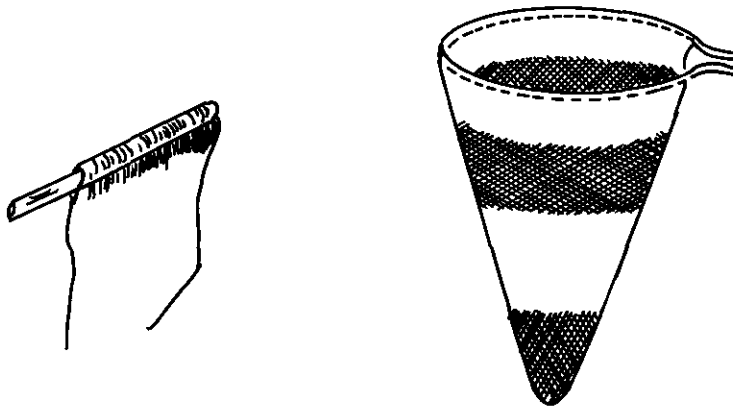


Figura A4-3 y A4-4. Tela muselina colocada en el aro.

El largo de la bolsa puede ser de 60 a 70 cm. Es conveniente reforzar la boca de la bolsa con un cinturón de lienzo, con el objeto de garantizar una mayor durabilidad de la tela.

El aro, con el cono de tela ya adaptado, va asegurado a un mango de madera; éste puede tener de 1 a 1.20 m de largo y de 2.5 a 3 cm de diámetro. El extremo del mango que va conectado al aro debe tener dos muescas laterales con sendos orificios en el extremo inferior, para que en ellos encajen las patas del aro (Figura A5) Para asegurar la inmovilidad de las patas del aro y su perfecto encaje en la madera, se ajusta a ellas un anillo metálico, de diámetro y longitud apropiados para tal fin, (Figura A6). Otra modalidad de ajuste del aro al mango es mediante un tornillo que se introduce en el extremo de aquel y que debe ser metálico (Figura A7).

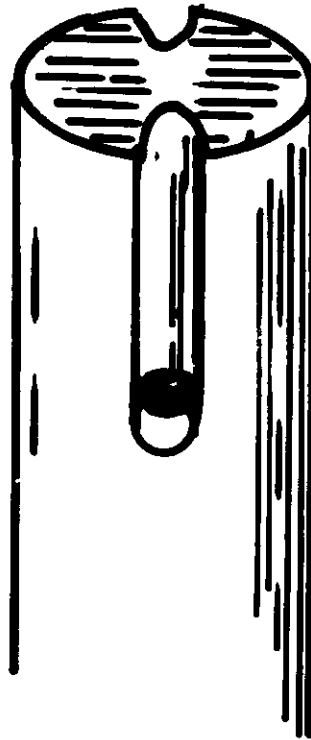


Figura A4-5. Extremo del mango con muescas laterales y orificios.

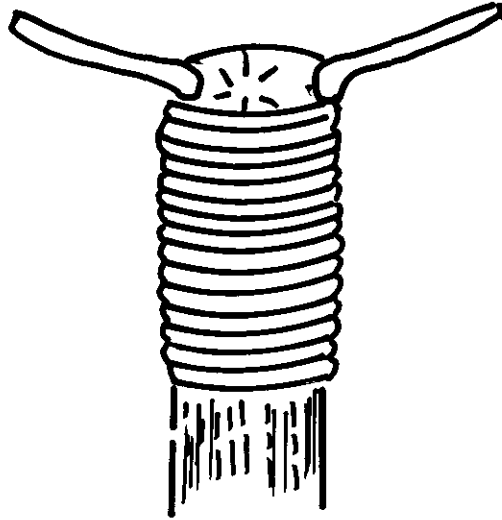


Figura A4-6. Anillo metálico que asegura el encaje de las patas del aro en la madera.

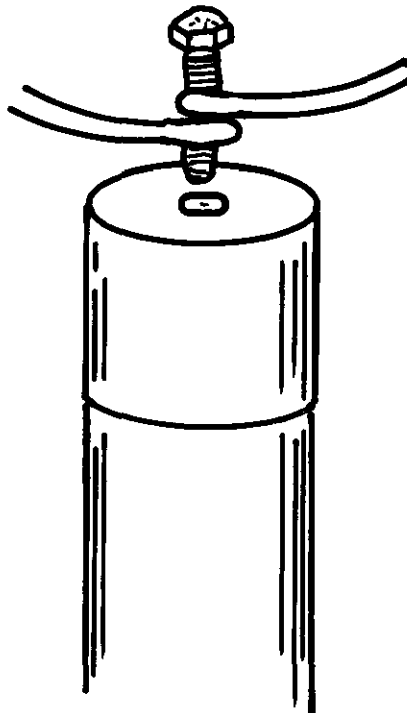


Figura A4-7. Tornillo que asegura el encaje del aro en la madera.

Se debe tener cuidado en el manejo y mantenimiento de la jama para preservar su duración; las ramas secas, pinos, alambradas, etc., rasgan fácilmente la tela.

También se debe evitar que la jama permanezca húmeda, ya que la humedad hace disminuir la resistencia de la tela y ésta se rompe con facilidad. El tipo de jama descrito no debe utilizarse para la recolección de insectos acuáticos, pues para este propósito hay jamas especiales.

Anexo 5 Cómo construir una cámara letal o frasco envenenado

Frasco envenenado

Los frascos cilíndricos de boca ancha y fondo plano son los apropiados. Los frascos para la recolección directa en el campo deben ser de un tamaño apropiado para su fácil manejo. Los frascos de 7 a 8 cm de diámetro y 10 a 12 cm de alto son los más cómodos. Es conveniente tener 2 ó 3 frascos de tamaño menor para guardar en ellos insectos de interés particular. Los frascos deben tener tapa metálica o de baquelita y de rosca, o pueden llevar tapón de corcho o caucho. En todo caso, deben permanecer tapados lo más herméticamente posible.

Los ingredientes para preparar el frasco envenenado son los siguientes: cianuro (potásico, sódico o cálcico), yeso, aserrín y agua. El cianuro pulverizado se vierte en el fondo del frasco en una capa de 2 a 3 cm de espesor, a continuación una capa de la mezcla yeso-agua suficientemente fluida para que fragüe con facilidad. Con el objeto de obtener una mayor duración del efecto del frasco envenenado, se recomienda mezclar el cianuro con alumbre, en partes iguales. Una vez la mezcla ha fraguado, se tapa el frasco y se le pone una etiqueta con la palabra VENENO (Figura A1). El cianuro es veneno y por lo mismo hay necesidad de tomar las debidas precauciones. Cuando el poder venenoso del frasco desaparece, conviene quemarlo y enterrarlo.

El método descrito para preparar el frasco envenenado no es único. En algunos casos se suele reforzar el poder letal del cianuro con Etil Acetato, o se reemplaza aquel con este último, pero renovándolo con cierta frecuencia.

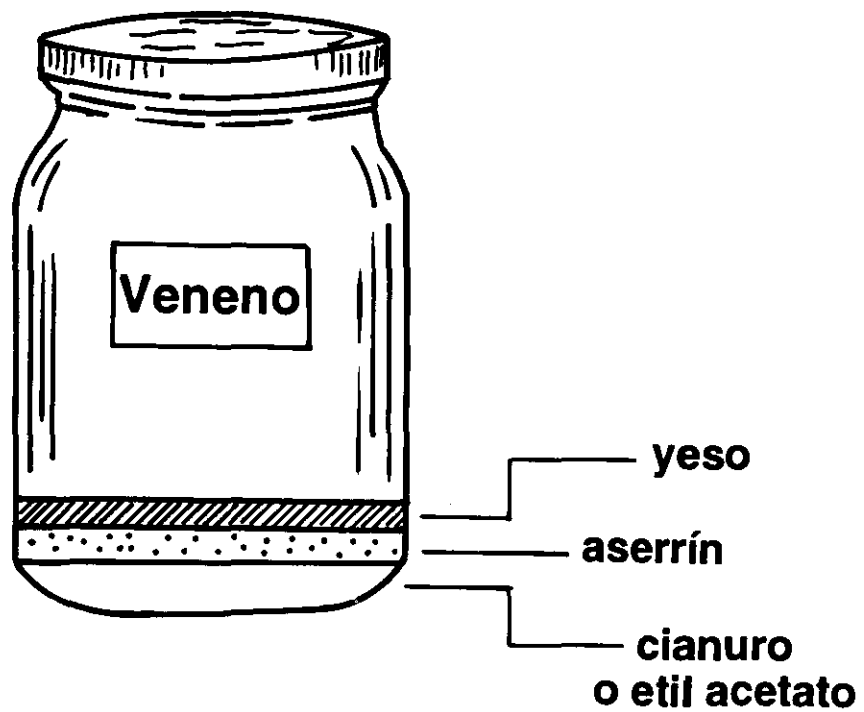


Figura A5-1. Cámara letal o frasco envenenado.

Anexo 6 Tabla de campo para evaluación de insectos fitófagos en diferentes etapas de desarrollo del cultivo del arroz

No. de sitios	Tallos cortados	Hojas*			
		Minadores		Masticadores hojas afectadas	Raspadores % AFA
		Con huevo	Hoja afectada		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total					
Acción x	> 12%	> 50%	> 30%	> 30%	> 30%

EVALUACION 10 PASES DOBLES DE JAMA

1 - 2 HOJAS

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogatas	Loritos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
4				
5				
Total				
Promedio				
Acción x	> 200	> 4.700	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION ARROZ 3 - 5 HOJAS

No. de sitios	Tallos cortados	Tallos corazón muerto	Las tres hojas más jóvenes*			
			Minadores Hojas afectadas	Masticadores Hojas afectadas	Enrolladores Hojas afectadas	Raspadores AFA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total						
Acción x		12%	> 40%	> 40%	> 15%	> 30%

EVALUACION 10 PASES DOBLES DE JAMA 3 - 5 HOJAS

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogatas	Lortos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
4				
5				
Total				
Promedio en 10 P				
Acción x	> 400	> 500	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION ARROZ INICIACION DEL MACOLLAMIENTO

No. de sitios	Tallos cortados	Las tres hojas más jóvenes*			
		Minadores Hojas afectadas	Masticadores Hojas afectadas	Enrolladores Hojas afectadas	Raspadores % AFA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total					
Acción x	> 12%	> 40%	> 40%	> 15%	> 30%

EVALUACION DE 10 PASES DOBLES DE JAMA INICIO DEL MACOLLAMIENTO

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogatas	Loritos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
Total				
Promedio en 10 P				
Acción x	> 400	> 500	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION DEL ARROZ AL MACOLLAMIENTO

No. de sitios	Tallos corazones cortados	Las tres hojas más jóvenes*			
		Minadores Hojas afectadas	Masticadores Hojas afectadas	Enrolladores Hojas afectadas	Raspadores % AFA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Total 50 tallos					
Acción x	> 15%	> 40%	> 40%	> 15%	> 30%

EVALUACION 10 PASES DOBLES DE JAMA MACOLLAMIENTO

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogatas	Loritos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
Total				
Promedio en 10 P				
Acción x	> 400	> 500	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION AL INICIO DEL PRIMORDIO FLORAL

No. de sitios	Tallos corazones muertos	Las tres hojas más jóvenes*		
		Masticadores Hojas afectadas	Enrolladores Hojas afectadas	Otros
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total				
Acción x	> 15%	> 25	> 15%	

EVALUACION 10 PASES DOBLES DE JAMA INICIO DEL PRIMORDIO

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogata	Loritos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
Total				
Promedio en 10 P				
Acción x	> 400	> 500	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION AL EMBUCHAMIENTO

No. de sitios	Tallos corazones muertos	Hoja bandera*			Hoja siguiente*		
		Masticadores hojas afectadas	Enrolladores hojas afectadas	Otros	Masticadores hojas afectadas	Enrolladores hojas afectadas	Otros
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
Total 100 Tallos							
Acción X	> 6%	> 12%	> 10%		> 40%	> 25%	

EVALUACION 10 PASES DOBLES DE JAMA, AL EMBUCHAMIENTO

No. de sitios	Número de insectos			
	Sogatas	Loritos verdes	Arañas	Otros
1				
2				
3				
Total				
Promedio de 10 P				
Acción X	> 400	> 500	Proteger	

* Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

EVALUACION, FLORACION 100 %

No. de sitios	Hoja bandera*		Por m ²	
	Masticadores hojas afectadas	Enrolladores hojas afectadas	Panículas blancas No.	Chinches No.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total				
Acción X	>12%	>12%	>3%	>4%

Tenga en cuenta la presencia del insecto cuando evalúe daños para la toma de decisiones.

TABLA DE CAMPO PARA EVALUAR CUCARRO Y GRILLOTOPO

Número de insectos encontrados por muestra			
No. de muestras	Coleóptera: Scarabaeidae larvas y pupas	Coleóptera: Scarabaeidae adultos	Grillotalpidae Grillotos
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Total			
X /m			

Anexo 7. Insecticidas y acaricidas - Ingredientes activos y su caracterización

Nombre común	Categoría toxicológica ^{1/}	Grupo químico ^{2/}	Modo de actuar ^{3/}	Control ^{4/}	Persistencia días ^{5/}	Nombre comercial ^{6/}	NEL para peces mg ^{2/} l.a./l
Aceites minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Tricana, Citroemulsión, Triana I.M.E.	-
Acephate	II	OP	Syst.	I	I	Orthene 75%, Orthene 97%	1000
Aldicarb	I	Car	Syst.	I,A,N	III	Temik 10G, Temik 15G	8.8
Avermectin	I					Vertimec 1.8% C.C.	0.1
Azinphos-ethyl	I	OP	Cont.	I,A,O	III	Gusathion A, Ethyl Guthion	
Aziphos-methyl	I	OP	Cont.	I,A	III	Gusathion, Guthion	1
Bacillus Thuringiensis	III	Biot.	Ingest.	I	I	Dipel, Thuricide HP	1000
Bromophos	III	OP	Cont.	I	II	Nexion CE25, Brofene	0,5
Bromophos-ethyl	II	OP	Cont.	I(A)	II	Nexcagen CE80, Filariol	0,4
Bufencarb (Metalkamate)		Car	Cont.	I	III	Ortho, Bux	0,06
Carbaryl	II	Car	Cont.	I	II	Agrovin 80, Carbaril, Sevin 3G, Sevin 80, Sevin 85, Sevimol, Sevin 5 Dust, Dicarban	9
Carbophenothion		OP	Cont.	I,A	III	(Thrithion), Garrathion, Acarithion	
Carbofuran	I	Car	Syst.	I,A,N	III	Carbofuran 3F, Carbofuran 330SC, Curater 330SC, Carbofuran 3G, Furadan 3G, Furadan 5G, Furadan 10G, Furadan 3 dispersión, Furadan 3F, Furadan 4F	0,3
Chlorfeninphos		OP	Cont.	I,A,O	II	Birlane, Saprecon, Supone	0,45
Chlorpyrifos	II	OP	Cont.	I	III	Lorsban 180 ULV, Laraban 360 ULV, Persban 2, 5G Persban, Lorsban 4E	0,003

Nombre común	Categoría toxicológica ^{1/}	Grupo químico ^{2/}	Modo de actuar ^{3/}	Control ^{4/}	Persistencia días ^{5/}	Nombre comercial ^{6/}	NEL para peces mg ^{7/} l.a./l
Chlorthiofos	I	OP	Cont.	I(A)		Celathion 50 C.E.	0,02
Ciflutrin	II	Pyr.	Cont.	I	III	Baytroide 008 ULV, Baytroide 050 EC, Baytroide 100 EC	
Cypermethrin	II	Pyr.	Cont.	I	III	Arrivo 200 CE, Arrivo UBV, Cymbush, Fenom 200 EC, Fenom Ulvair 016, Nurelle 25 UBV, Norelle 250 E, Polytrin 200 EC, Pounce, Ripcord UBV, Ripcord, Sherpa, Sherpa UBV, Cymbush UBV, Polytrin Ulvair 024, Polytrin Ulvair 30	
Delthametrin	II	Pyr.	Cont.	I	III	Decis 2,5 C.E. Decis UBV	0,005
Diazinon	II	OP	Cont.	I	II	Basudin 10G, Diazol, Basudin 600 EC	2,9
*Dichlorvos	I	OP	Cont.	I	I	DDDVP 500, Dedevap, Nogos 50 EC, Nuvan 50 EC, Vapona 24 CE, Nogos 100 EC, Mofu, Linden	1
Dicrotophos	I	OP	Syst.	I,A	II	Cabieron 100 SGW, Bidrin 1000 CMA, Bidrin 48 CNA	500
Difluberzuron	I	Mis.	Cont. Ingest.	I	III	Demilin 25% PM	140
Dimethoate	II	OP	Syst.	I,A	II	Diostp. CF, Crystoato 400, Perfkthion, Rogor L40, Roxion, Sistemín, Cygon, Roxion	50
Disulfoton	I	OP	Syst.	I,A	II	Disveton G 5%, Disyston	
Endosulfan	I	C1	Cont.	I	II	Thiodan 3G, Thiodan 30 UBV, Thiodan 4 polvo, Thiodan 35 CE	0.002
EPN	I	OP	Cont.	I,A	II	EPN-45, EPN-300	0,2
Enthiofencarb		Car.	Syst.	I		(Cropetop) Croneton, Crotenon	20
Entoprofos (Entropop)	I	OP	Cont.	I,N	III	Nocap SG, Nocap 10% G	13,8
Fenthion	II	OP	Cont.	I	III	Lebaycid, Baytex, Tiguron, Entex	2,5

Nombre común	Categoría toxicológica ^v	Grupo químico ^v	Modo de actuar ^v	Control ^v	Persistencia días ^v	Nombre comercial ^v	NEL para peces mg ⁷⁷ l.a./l
Fenthion	II	OP	Cont.	I	III	Lebaycid, Baytex, Tiguron, Entex	2,5
Fenvalerate	II	Pyr.	Cont.	I	III	Belmark, Belmark UBV, Belmar 100	0,004
Flucythrinate	II		Cont.	I,(A)	III	Pay off 300 E, Cybolt	0,0003
Formothion		OP	Syst.	I,A	II	(Anthio, Alfix)	50
Gossyplure	III	Biol.	Cont.	I		Nomate PBW, Pherocon	
Heptachlor	I	C1	Cont.	I	III	Heptachloro 2 lb/gal, Heptachloro 3% G, Heptachloro 25%, Yelsicor-104	-
Malathion	III	OP	Cont.	I,A	III	Fyfanon 57 CE, Malathion 57% CE, Malathion concentrado, Fyfanon UBV, Malathion LV, Viction 57, Cythion	0,19
Mephosfolan	I	OP	Syst.	I	II	Cytrolane 250E, Cytrolane 2G, Mephosfolan	2,1
Metamidophos	I	OP	Syst.	I,A	II	Tamaron, Monitor, Supercon MTD-600, Metamidofos, Hamidos	51
Methiocarb		Car.	Cont.	I,A	III	(Mesurol), Draza	0,64
Methomyl	I	Car	Syst.	I	II	Lannate, Methavin 1.25, Methavin 216 CMA, Nudrin 900 PS, Lannate L, Nudrin 216 CMA, Methavin 90 P.S.	3,4
Mevinphos	I	OP	Syst.	I,A	I	Phosdrin 800 CMA	16
Monocrotophos	I	OP	Syst.	I,(A)	II	Acrocrofos 600, Nuvacron 40 SCW, Azodrin 400 ULV, Nuvacron 60 SCW, Nuvacron Ulvair 250, Crystofos 600, Monocron, Azodrin 600	12
Omethoate	I	OP	Syst.	I,A	I	Folimat	55

Nombre común	Categoría toxicológica ^{1/}	Grupo químico ^{2/}	Modo de actuar ^{3/}	Control ^{4/}	Persistencia días ^{5/}	Nombre comercial ^{6/}	NEL para peces mg ^{7/} l.a./l
Oxamyl	I	Car	Syst.	I,A,N	III	Vydate L	4,2
Oxydemeton-methyl	II	Op	Syst.	I	II	Metasystox R, Demeton, S-Methyl	-
Parathion	I	OP	Cont.	I,(A)	II	Parathion 50, Etil parathion 50 CE, Etil parathion 70 CE.	1,5
Parathion-methyl	I	OP	Cont.	I,A	II	Metil paration 48%, Metil paration 40 CE, Arometil, Metil paration 40 CE, Pencaps M, Metil paration 70 CE, Metacide Metil paration 4 lb/gal, Paration metilico 48, Metil paration 480, Fedemetil 48, Sinafirk N-48, Folidol-	2,7
Peritrothion	II	OP	Cont.	I	II	Folithion, Sumithion 50 EC, Sumithion 50%, Accothion	4.1
Pensulfothion	I	OP	Cont.	I	III	Desanit, Terracur	8.8
Permethrin	III	Pyr.	Cont.	I	III	Ambush 50, Corsair	0,009
Phorate	I	OP	Syst.	I,A(N)	II	Thimet LC8, Thimet 5%C	0,013
Phenthoate	II	OP	Syst.	I	II	Cidial 500	2,5
Phosolone	II	OP	Cont.	I,A	I	Zolane 35 EC, Rubitox	-
Phosphamidon	I	OP	Syst.	I	I	Dimecron 50 SCW, Dimecrón 100 SCW	-
Phoxim	II	OP	Cont.	I	I	Baythion, Volatan	0,5
Pirimicarb	II	Car.	Cont.	I	II	Pirimor	29
Pirimiphos-methyl	III	OP	Cont.	I,A	II	Actellic 50	1,6

Nombre común	Categoría toxicológica ^{1/}	Grupo químico ^{2/}	Modo de actuar ^{3/}	Control ^{4/}	Persistencia días ^{5/}	Nombre comercial ^{6/}	NEL para peces mg ^{7/} l.a/l
Profenofos	II	OP	Cont.	I	II	Curacron 500 EC, Curacron Ulvair 250	0,08
Propoxur	II	Car.	Cont.	I	III	Baygon, Unden PU 50, Suncide, Blattanex	9
Tetrachlorvinfos		OP	Cont.	I	II	Gardona	
Thiodicarb	II	Car.	Cont. (Syst)	I	III	Larvin 25 WP	
Thiometon	II	OP	Syst.	I,A	II	Ekatin 25%	13,2
Triazophos	II	Op	Cont.	I,A(N)	II	Hostation 40 CE, Hostation 1% G	5,6
Thichlorfon	II	OP	Cont.	I	II	Dipterex SP 80%, Cebiran 80 SP, Triclorfon 80, Profitox 3% Profitox 80, Nguvon, Tugon, Proxol Masoten, Chlorofos, Dylux	8,3
Fluvalinate	II	Mis.	Cont.	I,(A)	II	Mavrik 2E	0,001

^{1/} Categoría toxicológica: I = alta; II = media; III = moderada.

^{2/} Grupo químico: OP = Organo-fosforado; Cl = Organo-clorado; Car = Carbamatos; Pyr. = Piretroides; Bid = Compuestos biotécnicos, Mis = Misceláneos

^{3/} Efecto en insecto: Syst. = sistémico; cont. = contacto; ingest. = ingestión.

^{4/} Control de plagas: I = Insectos; A = Acaros; N = Nemátodos; O = Huevos de I o A.

^{5/} Persistencia: I = menos de 5 días; II = 5-15 días; III = más de 15 días.

^{6/} Nombre comercial: nombres comerciales más conocidos en Colombia.

^{7/} NEL para peces; (no effect level) - en vez del ingrediente activo/l de agua - la concentración que no afecta peces en ensayos en laboratorio.

Anexo 8 Diapositivas que complementan la Unidad

SECUENCIA 1

- 1.1. Huevo y larva de *Euetheola bidentata*
- 1.2. Pupa y adultos hembra y macho de *Euetheola bidentata*
- 1.3. Ninfa y adulto de *Neocourtilla hexadactyla*
- 1.4. Larvas y adultos de *Lissorhoptrus* spp.
- 1.5. Huevos, larvas, pupas y adultos de *Diatraea saccharalis*
- 1.6. Huevo, ninfa y adulto de *Tibraca* spp.
- 1.7. Huevos, larvas, pupas y adultos de *Spodoptera frugiperda*
- 1.8. Adultos de *Mocis* spp.
- 1.9. Huevos, ninfas y adultos de *Tagosodes orizicolus*
- 1.10. Huevos, larvas, pupas y adultos de *Hydrellia* spp.
- 1.11. Huevos, ninfas y adultos de *Oebalus* spp.

SECUENCIA 2

- 2.1. Tomas de muestra con D-VAC
- 2.2. Muestreo utilizando bolsa
- 2.3. Muestreo con cuadro
- 2.4. Muestreo con gorra (cachucha)
- 2.5. Muestreo de golpe y conteo
- 2.6. Muestreo con jama
Gráfico de nivel de daño y de umbral de acción
- 2.7. Daño ocasionado por *Euetheola bidentata*
- 2.8. Daño ocasionado por *Neocourtilla hexadactyla*
- 2.9. Daño ocasionado por *Spodoptera frugiperda*

- 2.10. Daño ocasionado por *Lissorhoptrus* spp.
- 2.11. Daño ocasionado por *Hydrellia* spp.
- 2.12. Daño ocasionado por *Diatraea saccharalis*
- 2.13. Daño ocasionado por *Tibraca* spp.
- 2.14. Daño ocasionado por *Mocis* spp.
- 2.15. Daños ocasionados por *Tagosodes orizicolus*.
- 2.16. Daños ocasionados por *Oebalus* spp. y por *Mormidea* spp.

SECUENCIA 3

- 3.1. Componentes del manejo integrado de insectos fitófagos
- 3.2. Porcentaje de *Tagosodes* spp. afectado por parasitoides en Norte de Santander.
- 3.3. Adulto de *Paraterecia claripalpis*
- 3.4. Adulto de *Coleomegilla maculata*
- 3.5. Adulto de *Tetragnata* y *Argiope*
Lissorhoptrus spp. afectado por el hongo *Beauveria* spp.
- 3.6. Adulto de *Polistes* spp.
- 3.7. *Haplogonatopus hernandezae* parasitando ninfa de *Tagosodes orizicolus*, y adulto de *Tagosodes orizicolus* parasitado por *Haplogonatopus hernandezae*.
- 3.8. Pupas de *Hydrellia* spp. que presentan coloración oscura están parasitadas por *Opius* sp.

Anexo 9 Transparencias para el uso del instructor

1. Flujograma de la Unidad
2. Objetivo terminal
3. Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

SECUENCIA 1

- 1.1. Flujograma de la Secuencia
- 1.2. Insectos que ocasionan daño a la raíz y a la base de la planta
- 1.3. Ciclo biológico de *Euetheola bidentata*
- 1.4. Ciclo biológico de *Neocurtilla hexadactyla*
- 1.5. Ciclo biológico de *Lissorhoptus* spp.
- 1.6. Insectos fitófagos que ocasionan daño al tallo
- 1.7. Ciclo biológico de *Tibraca* spp.
- 1.8. Insectos fitófagos que ocasionan daño al follaje
- 1.9. Ciclo biológico de *Mocis* spp.
- 1.10. Ciclo biológico de *Hydrellia* spp.
- 1.11. Insectos fitófagos que ocasionan daño a la panícula

SECUENCIA 2

- 2.1. Flujograma de la Secuencia
- 2.2. Clases de muestreo
- 2.3. Diagrama que explica las clases de muestreo
- 2.4. Métodos de muestreo
- 2.5. Instrumentos para el muestreo
- 2.6. Descripción del daño causado por insectos fitófagos

2.7. Estado dañino y formas de colonización de los insectos fitófagos

SECUENCIA 3

3.1. Flujograma de la Secuencia

3.2. Control cultural

3.3. Preparación oportuna del suelo vs. daño del cucarro

3.4. Relación clima-insecto

3.5. Fluctuación poblacional de *Tagosodes orizicolus* en el Valle del Cauca.

3.6. Manejo integrado de insectos fitófagos

3.7. Evaluación final de conocimientos - Información de retorno