

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

SB
191
.R5
2583
v.2

2

**INSECTOS-PLAGA DE IMPORTANCIA
Y SU MANEJO INTEGRADO
EN EL CULTIVO DEL ARROZ
EN EL ECUADOR**

**Wilson Abril
Eduardo Maldonado
Francisco Ronquillo
Kleber Yagual
Wilson López
Cosme Tenesaca
Iván Salinas**

330105

**República del Ecuador
Ministerio de Agricultura y Ganadería
CIAT-INIAP-PROTECA-PNAR
1991**

INSECTOS-PLAGA DE IMPORTANCIA Y SU MANEJO INTEGRADO EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN EL ECUADOR

Autores:

Wilson Abril, Ing. Agr.
Eduardo Maldonado, Ing. Agr.
Francisco Ronquillo, Ing. Agr.
Kleber Yagual, Ing. Agr.
Wilson López, Agr.
Cosme Tenesaca, Ing. Agr.
Iván Salinas, Ing. Agr.

Asesoría científica:

Alberto Pantoja, Ph.D.
Carlos Monteverde, Ing. Agr.
Myriam Arias de López, M. Sc.
Carlos Zambrano P., Ing. Agr.
César García, Ing. Agr.

Coordinación general:

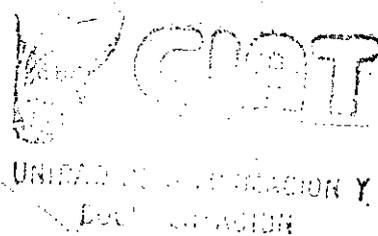
Vicente Zapata S., Ed. D.
Elías García, Ing. Ag.

Producción:

Carmen Llanos, M.Sc.
Viviana Gonzálfas, Ing. Agr.

Diagramación:

Juan Carlos Londoño L., Biól.



Abril, Wilson ; Maldonado, Eduardo ; Ronquillo, Francisco ; Yagual, Kleber ; López, Wilson ; Tenesaca, Cosme ; Salinas, Iván. Insectos-plaga de importancia y su manejo integrado en el cultivo del arroz en el Ecuador / asesoría científica, Alberto Pantoja ; Carlos Monteverde ; Myriam Arias de López ; Carlos Zambrano ; César García ; coordinación general, Vicente Zapata S., Elías García ; producción, Carmen Llanos ; Viviana Gonzálfa; diagramación, Juan Carlos Londoño L. --Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1992. ___ p. Es. -- (Unidades de aprendizaje para la capacitación en tecnología de producción de arroz ; 2).

Incluye 33 diapositivas col. y 26 transparencias en bolsillo

ISBN:

Publicado en cooperación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, INIAP, PROTECA y PNAR.

1. Arroz - Plagas. 2. Arroz - Insectos dañinos. 3. Arroz - Control de plagas. 4. Arroz - Daños. 5. Plagas - Ecuador. 6. Control de plagas - Ecuador. 7. Arroz - Ecuador. I. Abril, Wilson. II. Maldonado, Eduardo. III. Tenesaca, Cosme. IV. Salinas, Iván. V. Pantoja, Alberto, VI. Monteverde, Carlos. VII. Arias de López, Myriam. X. Zambrano, Carlos. XI. Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. XII. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

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:

0. Crecimiento, desarrollo y manejo del cultivo del arroz.
1. Principios básicos para el manejo integrado de las malezas del arroz en el Ecuador
3. Principales enfermedades del arroz en el Ecuador y su manejo
4. Uso eficiente de los fertilizantes en el cultivo del arroz en el Ecuador

Agradecimiento

Los autores de este material agradecen al ingeniero Elfas 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 benefician de la capacitación que se imparte mediante el empleo de las Unidades de Aprendizaje.

Los autores.

Contenido

	Página
Prefacio	1
Características de la audiencia	3
Instrucciones para el manejo de la Unidad	4
Flujograma para el estudio de esta Unidad	6
Dinámica de grupo	7
Expectativas de aprendizaje	8
Exploración inicial de conocimientos	11
Objetivos: terminal y específicos	18
Introducción	19
Ciclo biológico de los nueve insectos de importancia económica en el cultivo del arroz en el Ecuador	
• Insectos del suelo	1-9
• Insectos del follaje	1-13
• Insectos del tallo	1-15
• Insectos que atacan la panícula	1-17
Práctica 1.1. Aspectos biológicos de las principales plagas en arroz	1-19
Ejercicio 1.1. Aspectos biológicos y hábitos de las principales plagas en arroz	1-38
Resumen de la Secuencia 1	1-44
Identificación y valoración del daño causado por los insectos-plaga	
• <i>Spodoptera frugiperda</i>	2-10
• <i>Phyllophaga</i> spp.	2-11

	Página
• <i>Neocurtilla hexadactyla</i>	2-12
• <i>Tagosodes orizicolus</i>	2-12
• <i>Syngamia</i> sp.	2-13
• <i>Tibraca limbativentris</i>	2-14
• <i>Diatraea saccharalis</i>	2-14
• <i>Elasmopalpus</i> sp.....	2-15
• <i>Oebalus ornatus</i>	2-16
Práctica 2.1. Daños ocasionados por insectos en arroz	2-17
Resumen de la Secuencia 2	2-36

**Crterios básicos para el manejo integrado de los insectos plaga
en el cultivo del arroz**

• Identificación de la interacción cultivo-plaga.....	3-10
• Muestreo o evaluación	3-17
• Criterios económicos para el control.....	3-20
• Métodos de control	3-24
Ejercicio 3.1. Conceptos y componentes del MIP en arroz	3-29
Ejercicio 3.2. Evaluación de las poblaciones plaga en arroz	3-34
Ejercicio 3.3. Umbral de acción del chinche de la panícula del arroz	3-38
Ejercicio 3.4. Aplicación de las estrategias de control.....	3-44
Resumen de la Secuencia 3	3-50
Bibliografía	3-51
Evaluación final de conocimientos.....	3-53

Anexos

Anexo 1. Recursos necesarios	A-5
Anexo 2. Evaluación del evento de capacitación	A-6
Anexo 3. Evaluación del desempeño de los instructores	A-9
Anexo 4. Evaluación de los instructores	A-11
Anexo 5. Insectos-plaga de importancia económica en los cultivos del arroz en el Ecuador según el sistema de producción	A-15
Anexo 6. Plagas del arroz y principales organismos benéficos que las controlan.....	A-16
Anexo 7. Plagas del arroz - su control y principales enemigos naturales	A-18
Anexo 8. Algunos pesticidas y su efecto en organismos patógenos de insectos	A-22
Anexo 9. Caracterización de 55 variedades de arroz de América Latina y su reacción a <i>Hydrellia griseola</i> , <i>Tagosodes</i> y <i>Diatraea</i>	A-23
Anexo 10. Ejemplo para determinar umbrales de acción para los chinches de la panícula.....	A-25
Anexo 11. Insecticidas y acaricidas - ingredientes activos y su caracterización	A-29
Anexo 12. Efecto de pesticidas en importantes grupos de organismo benéficos	A-34
Anexo 13. Diapositivas que complementan la Unidad	A-40
Anexo 14. Transparencias para uso del instructor	A-42

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, yuca y arroz. Al mismo tiempo, el Centro contribuyó 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 superiores 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 ellas a los agricultores no ocurre con la rapidez y amplitud requeridas para responder a las necesidades de mayor producción de alimentos y de aumento de los ingresos de nuestros pueblos. Para superar esta limitación, el CIAT ha fomentado redes de capacitación que ayudan a los extensionistas a actualizarse en las nuevas tecnologías.

Las nuevas redes están integradas por profesionales expertos en frijol, yuca o arroz, quienes aprendieron métodos de orientación del aprendizaje para la capacitación de otros profesionales, y quienes están provistos de ayudas didácticas para facilitar el aprendizaje: Unidades de Aprendizaje, una de las cuales es la presente.

Hasta ahora se desarrollaron tres redes de capacitación; en el proceso de su transformación de especialistas agrícolas en "capacitadores" de profesionales agrícolas, elaboraron estas Unidades de Aprendizaje. Creemos que ellas son instrumentos dinámicos que esperamos sean adoptados por muchos profesionales, quienes harán ajustes a sus contenidos para adecuarlos a las condiciones locales particulares en que serán usados.

Hasta ahora las Unidades pasaron exitosamente la prueba de su uso. Pero sólo con el correr del tiempo veremos si realmente habrán servido para que la tecnología haya llegado 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; especialmente a los nuevos capacitadores, a los dirigentes de sus instituciones y a los científicos del CIAT.

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

Hacemos un claro reconocimiento de la labor de dirección de la estrategia de formación de capacitadores, realizada por Vicente Zapata S., Ed. D., y de las correspondientes 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 que financió el Proyecto para la Formación de Capacitadores, incluyendo la producción de estas Unidades.

Gerardo Häbich

Director Asociado de Relaciones Institucionales
CIAT

Características de la audiencia

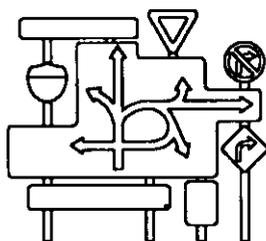


Esta Unidad está diseñada para capacitar y concientizar acerca del manejo integrado de insectos-plaga en el cultivo del arroz y está dirigida principalmente a asistentes técnicos, profesores de la materia en las universidades, técnicos de extensión agrícola de institutos gubernamentales, técnicos de casas comerciales, productores avanzados y líderes en el cultivo del arroz. También constituye material de apoyo para quienes, una vez capacitados y concientizados, transfieran la tecnología apropiada a otros técnicos y productores dedicados al cultivo.

La capacitación que se lleve a cabo con este material estará dirigida a Ingenieros Agrónomos que trabajen como extensionistas en entidades estatales y a asistentes técnicos de entidades privadas o independientes. Estos poseen conocimientos generales del cultivo, pero necesitan actualización en el manejo integrado de insectos-plaga en el cultivo del arroz.

En esta oportunidad se busca satisfacer el interés que los profesionales han manifestado ante los altos costos del cultivo, debido en gran parte al manejo inadecuado de los insectos-plaga en el cultivo del arroz.

Instrucciones para el manejo de la Unidad



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

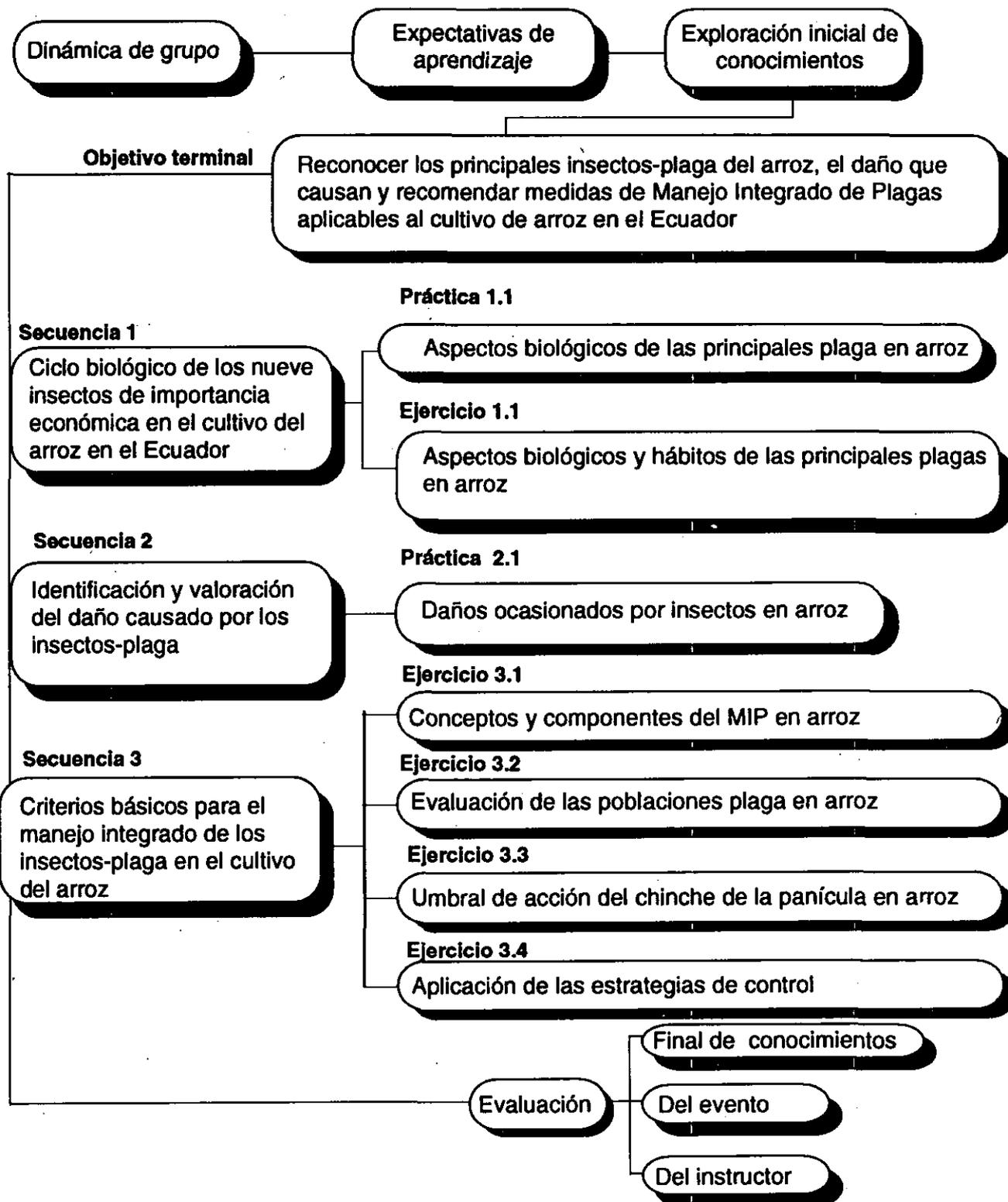
Durante el uso de la Unidad tenga siempre presente que los participantes en el curso son los protagonistas de su propio aprendizaje, por lo tanto, anímelos a participar activamente; revise continuamente el flujograma de actividades programadas y el tiempo que ha destinado para cada una con el fin de 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 plaga en la zona de influencia de quienes recibieron la capacitación; sus aplicaciones en los lotes de los productores le indicarán su utilidad y el grado de aprendizaje obtenido.

Flujograma para el estudio de esta Unidad¹



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

Dinámica de grupo



Con el fin de conocerse y lograr una mayor integración entre los participantes del evento el instructor organizará la rifa de una “fumigadora”. Para tal efecto el instructor preparará con anterioridad fichas de 4 ó 5 colores diferentes y las enumerará consecutivamente. Al efectuar la rifa, cada participante sacará una ficha, al ganador se le entregará un “atomizador para fumigar insectos caseros”. Una vez terminada la rifa, los participantes formarán grupos de acuerdo con el color de las fichas.

Los integrantes de cada grupo se presentarán entre sí y luego de unos 5 minutos se nombrará un vocero quien presentará ante todo el grupo a sus compañeros.

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

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 a las preguntas reúnanse con sus compañeros de grupo, comparta con ellos las respuestas y nombren un relator para presentar las conclusiones del grupo.

Tiempo: 20 minutos

Nombre: _____

Fecha: _____

Edad: _____

Nivel académico: _____

Institución o Entidad: _____

Responsabilidad actual en su trabajo

- Investigación
- Extensión
- Docencia
- Administración
- Otros

1. ¿Qué tanto conoce usted sobre los insectos plaga del arroz? _____

2. ¿Qué espera usted aprender sobre este tema? _____

3. ¿En cuáles aspectos le interesaría a usted profundizar? _____

4. ¿Cuáles aspectos prácticos relativos a los insectos del arroz son importantes para usted? _____

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 por qué de las respuestas.

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

Exploración inicial de conocimientos

Instrucciones para el participante



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

Tiempo: 15 minutos

Nombre: _____

Fecha: _____

1. Enumere los insectos plaga que usted identifica en cultivos de arroz. Indique nombre común y nombre científico. _____

2. Refiérase a por lo menos dos aspectos relativos a los hábitos de alimentación de las larvas de *Spodoptera frugiperda* en los cultivos de arroz. _____

3. Mencione las épocas de mayor riesgo de ataque de las plagas en el cultivo del arroz y dos plagas de importancia en cada época. ____

4. Describa brevemente el daño ocasionado por los insectos-plaga del arroz que se indican a continuación:

- a. *Phyllophaga* spp. _____
- b. *Diatraea saccharalis* _____
- c. *Syngamia* sp. _____
- d. *Oebalus ornatus* _____

5. Indique en qué forma evaluaría usted la población de:

- a. *Tagosodes orizicolus* _____
- b. *Diatraea saccharalis* _____

6. ¿Qué entiende usted por manejo integrado de plagas? _____

7. Indique si son verdaderos (V) o falsos (F) los siguientes enunciados:

- a. _ El manejo integrado de plagas del arroz tiene en cuenta el cultivo, sus plagas específicas y el ambiente físico y climático de la región; los restantes agentes bióticos y abióticos relacionados con el cultivo son ajenos a dicho manejo.
- b. _ Un ataque severo de *Tagosodes orizicolus* tendría una mayor incidencia en los rendimientos si ocurre en la época de reproducción del arroz, en comparación con el mismo ataque en la época de pleno macollamiento.
- c. _ La colonización de los campos de arroz por los chinches de la panícula puede suceder por inmigración de los adultos que entran directamente a alimentarse, mientras que *Tagosodes* sp. coloniza el campo mediante su inmigración y rápida multiplicación.
- d. _ Los organismos controladores, como el virus de la poliedrosis, cuando actúan sobre las larvas de *Spodoptera* spp. contribuyen al mantenimiento de la estabilidad de las poblaciones de otros enemigos naturales de dicho insecto.
- e. _ La característica de buen vigor inicial no tiene relación con la respuesta del cultivo al ataque temprano de *Spodoptera frugiperda*.
- f. _ Las trampas de luz, más que un método de eliminación de los insectos, son un recurso para detectar la presencia de ellos en el campo con el fin de programar efectivamente técnicas de control.

Exploración inicial de conocimientos - Información de retorno

Orientación para el instructor



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

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

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

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



Exploración Inicial de conocimientos - Información de retorno

1. Falsa langosta, *Spodoptera frugiperda*; grillotopo, *Neocurtilla hexadactyla*; sogata, *Tagosodes orizicolus*; enrollador de la hoja, *Syngamia* sp.; chinche de la pata, *Tibraca* sp.; barrenador de la caña de azúcar, *Diatraea saccharalis*; barrenador del tallo del maíz, *Elasmopalpus* sp.; chinches de la panícula, *Oebalus ornatus*.
2. a. Las larvas en los últimos instares consumen el 90% del alimento que ingieren durante todo su estado larval.
b. Se alimentan en la noche y tienen poca actividad durante el día.
3. La época de establecimiento, es decir desde el estado de plántula hasta el inicio del macollamiento; y la época de reproducción-maduración, que comprende desde la formación del primordio de la panícula hasta la maduración.

En la época de establecimiento pueden ser importantes *Phyllophaga* y *Spodoptera*; en la segunda época de riesgo, los chinches de la panícula y los masticadores de la hoja bandera.

4. a. Las larvas se alimentan de las raíces y las destruyen. Clorosis o muerte de las plantas según la intensidad del daño a la raíz.
b. Galerías en los tallos tiernos ocasionando su muerte, daño conocido como "corazón muerto". Panículas blancas que se desprenden fácilmente y el grano no llena.
c. Roeduras en la haz de las hojas y enrollamiento.
d. Succionan el contenido del grano: Puntos oscuros sobre las glumas.
5. a. Evaluación de la población de *S. oryicola*: 10 pases dobles de jama en 3 sitios escogidos al azar.
b. Para el arroz no existen métodos eficientes para evaluar esta plaga.
6. El manejo de plagas es una filosofía que permite manejar a los insectos-plaga sin afectar el balance natural del ecosistema. Este concepto implica la utilización, en forma racional y compatible, de todas las prácticas de control disponibles, incluyendo la no acción,

para mantener las poblaciones de insectos y sus daños en niveles que no ocasionen pérdidas en rendimiento al cultivo.

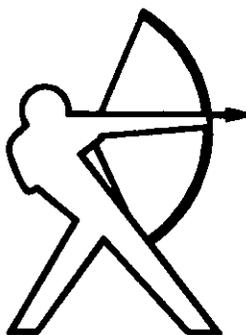
7. a. F; b. V; c. V; d. F; e. F; f. V.

Objetivos

Terminal

Al finalizar la presente unidad el participante estará en capacidad de reconocer los principales insectos-plaga del arroz, el daño que causan y recomendar medidas de manejo integrado de plagas aplicables al cultivo de arroz en el Ecuador.

Específicos



Para alcanzar el objetivo terminal el participante deberá cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Identificar y describir los estados del ciclo biológico de los nueve insectos de importancia económica.
- ✓ Determinar el tipo de metamorfosis de cada uno de los insectos y el hábito que los hace vulnerables al control.
- ✓ Describir e identificar el daño ocasionado por los insectos plaga del arroz y conocer algunos de sus enemigos naturales.
- ✓ Valorar cualitativa y cuantitativamente el daño causado por los insectos-plaga según la época de ataque al cultivo y los factores ecológicos y agronómicos.
- ✓ Explicar el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y enumerar sus componentes básicos.
- ✓ Identificar los aspectos de la interacción cultivo-plaga que deben tenerse en cuenta al valorar el daño de los insectos plaga del arroz.
- ✓ Describir los métodos de muestreo de los insectos en el campo.
- ✓ Definir y explicar los conceptos de nivel de daño económico y umbral de acción, para establecer la relación entre el ataque y el daño del insecto y su efecto en el rendimiento del cultivo.
- ✓ Identificar por lo menos cuatro métodos de control que se puedan aplicar en el Manejo Integrado de los insectos-plaga del arroz en el Ecuador.

Introducción



El arroz es un producto que se consume en gran escala en el Ecuador. Durante 1989 el área sembrada fue de 149.475 hectáreas, con un rendimiento promedio de 3.4 t/ha, el cual se considera bajo si se compara con los rendimientos obtenidos en Colombia y Perú que llegan a las 4 y 5 t/ha, respectivamente.

El 40% del área se cultiva con riego y el 60% restante en condiciones de secano. El daño ocasionado por los insectos es uno de los factores que inciden en los bajos rendimientos del cultivo. Se han reportado varias especies-plaga que ocasionan gastos adicionales en la producción. Además, las aplicaciones preventivas de insecticidas y su utilización indiscriminada pueden causar contaminación, daños ecológicos y toxicidad.

El comportamiento de los insectos varía de acuerdo con las condiciones climáticas, el sistema de riego, la época de siembra, la variedad de arroz, su estado de desarrollo y el período vegetativo del mismo. El manejo adecuado de estos factores, el conocimiento de la biología de los insectos-plaga de importancia económica, la relación de su densidad con el rendimiento del cultivo y el efecto de algunas prácticas agronómicas en su incidencia, son indispensables para mantener las poblaciones por debajo de sus niveles críticos.

Los estudios realizados por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Programa Nacional del Arroz (PNAR) han permitido la identificación de 9 insectos de importancia económica en el Ecuador. Esta unidad describe su biología, los daños que ocasionan y los criterios básicos para el Manejo Integrado utilizando factores bióticos, abióticos y culturales, como una estrategia que complementa el Manejo Integrado del cultivo.

La Unidad está diseñada para capacitar a Ingenieros Agrónomos con experiencia en el manejo del cultivo del arroz. A su vez, pretende convertirse en un material de apoyo para quienes, una vez capacitados en el tema y en el planeamiento de la capacitación, transfieran la tecnología apropiada a los productores favorecidos por la Reforma Agraria y a los agricultores independientes con poca o ninguna escolaridad. De esta forma se pretende multiplicar el conocimiento de los avances en la tecnología del cultivo del arroz para que todos los estamentos de la producción se vean beneficiados.

Secuencia 1

**Ciclo biológico de los
nueve insectos de
importancia
económica en el
cultivo del arroz en el
Ecuador**

Contenido

	Página
Objetivos	1-7
Información	1-9
Insectos del suelo	1-9
• <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) Lepidóptera: Noctuidae ..	1-9
• <i>Phyllophaga</i> spp. Coleóptera: Scarabaeidae	1-10
• <i>Neocurtilla hexadactyla</i> (Perty) Orthóptera: Gryllotalpidae ..	1-12
Insectos del follaje	1-13
• <i>Tagosodes orizicolus</i> (Muir) y <i>Tagosodes cubanus</i> (Muir) Homóptera: Delphacidae	1-13
• <i>Syngamia</i> sp. Lepidóptera: Pyralidae	1-14
Insectos del tallo	1-15
• <i>Tibraca limbativentris</i> Stal Hemíptera: Pentatomidae	1-15
• <i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius) Lepidóptera: Pyralidae	1-16
• <i>Elasmopalpus</i> sp. Lepidóptera: Pyralidae	1-16
Insectos que atacan la panícula	1-17
• <i>Oebalus ornatus</i> (Sailer) Hemíptera: Pentatomidae	1-17
Práctica 1.1. Aspectos biológicos de las principales plagas en arroz	1-19
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	

Ejercicio 1.1. Aspectos biológicos y hábitos de las principales plagas en arroz 1-38

- **Objetivos**
- **Recursos necesarios**
- **Instrucciones**
- **Hojas de trabajo**
- **Información de retorno**

Resumen de la Secuencia 1 1-44

Flujograma Secuencia 1

Ciclo biológico de los nueve insectos de importancia económica en el cultivo del arroz en el Ecuador

Objetivos

- Identificar y describir los estados del ciclo biológico de los nueve insectos de importancia económica.
- Determinar el tipo de metamorfosis de cada uno de los insectos y el hábito que los hace vulnerables al control.

Contenido

- Insectos del suelo
- Insectos del follaje
- Insectos del tallo
- Insectos que atacan la panícula

Práctica 1.1

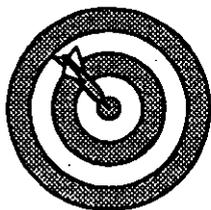
Aspectos biológicos de las principales plagas en arroz

Ejercicio 1.1

Aspectos biológicos y hábitos de las principales plagas en arroz

Resumen
Secuencia 1

Objetivos



Al finalizar esta secuencia el participante estará en capacidad de:

- ✓ Identificar y describir los estados del ciclo biológico de los nueve insectos de importancia económica.
- ✓ Determinar el tipo de metamorfosis de cada uno de los insectos y el hábito que los hace vulnerables al control.

Para desarrollar un programa efectivo de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo del arroz es importante que tanto el técnico como el agricultor reconozcan las principales especies de insectos-plaga, sus hábitos, la duración de cada estado del ciclo biológico, el estado dañino y los factores agronómicos y climáticos que favorecen o desfavorecen su desarrollo.

Los insectos plaga se pueden clasificar de acuerdo con sus hábitos alimenticios, con la etapa en que aparecen en el cultivo y con las partes de la planta que preferencialmente atacan. En las zonas productoras de arroz del Ecuador se han agrupado así: insectos del suelo y los que atacan al follaje, al tallo y a la panícula de la planta. Algunos, como *Spodoptera frugiperda*, pueden atacar al cultivo en distintos estados de su desarrollo.

A continuación se hará una descripción del ciclo biológico de los nueve insectos-plaga considerados de importancia actual o potencial en el Ecuador. En el Anexo 5 los encontrará clasificados de acuerdo con la importancia que tienen en los dos sistemas de siembra utilizados en el arroz, y además algunos ácaros considerados menos peligrosos.

Insectos del suelo

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

Se le conoce con los nombres de falsa langosta, gusano ejército, tierrero o trozador y gusano cogollero del maíz.

La Figura 1.1 presenta los diferentes estados de desarrollo del insecto. Los adultos son mariposas de hábito nocturno, de color gris con manchas blancas y grises claras sobre el primer par de alas; tienen ojos grandes y bien diferenciados; miden 20 mm de longitud y 30 mm de envergadura. Su longevidad es de 2-3 semanas. Las hembras ovipositan sobre la lámina foliar y el tallo en masas que contienen de 50 a varios cientos de huevos, los cuales permanecen cubiertos de escamas provenientes de la hembra hasta el momento de la eclosión, que ocurre 2 a 3 días después de la oviposición.

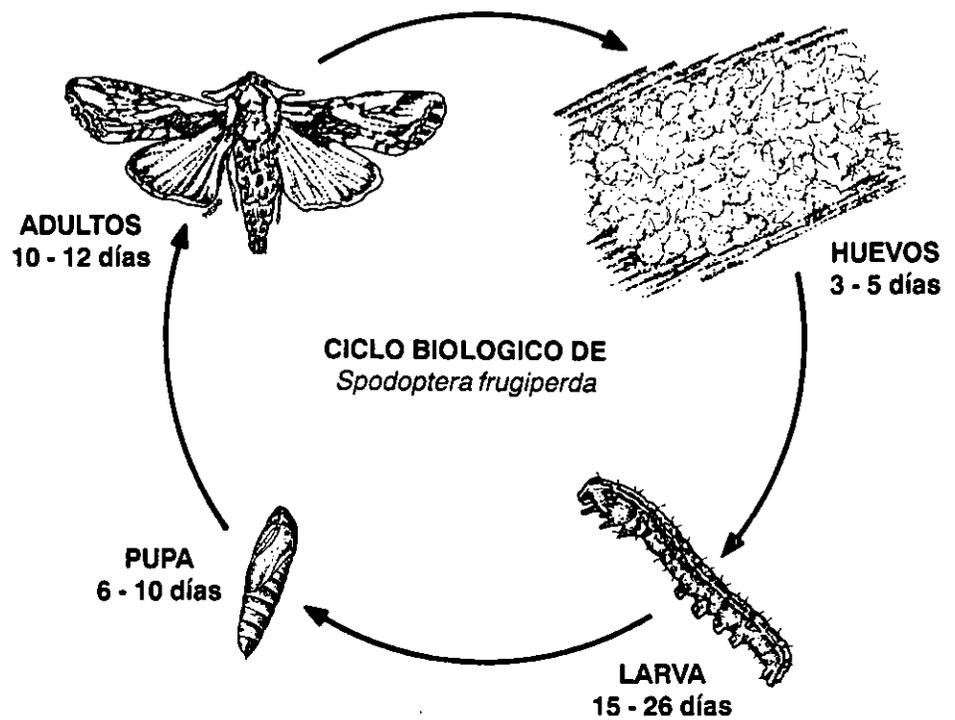


Figura 1.1. Estados de desarrollo de *Spodoptera frugiperda*.

Las larvas recién eclosionadas son blancas con cabeza negra; después de 5 instares llegan a medir hasta 40 mm de largo; su color puede variar a marrón, verde, hasta negruzco y sobre el dorso presentan 3 líneas amarillentas; la cabeza de los últimos instares es negra o café con una "Y" invertida de color blanco. Son de hábito nocturno, o diurno en menor grado y durante el 4o. y 5o. instar consumen el 90% del alimento que ingieren durante todo su estado larval. Las larvas recién eclosionadas suben a las hojas y se trasladan de una planta a otra por medio del viento o de hilos de seda producidos por el insecto. Las larvas de mayor tamaño se desplazan en búsqueda de alimento y usualmente lo hacen en grupo, por lo que también se les llama "gusano ejército". La duración del período larval es de 15 a 26 días.

Phyllophaga spp.
Coleóptera:
Scarabaeidae

Se le conoce con los nombres de orosco, avechicho o cutzo, chanchos gordos, gallina ciega, gusano de la raíz y gusano blanco de la tierra. En arroz de secano se presenta en cualquier etapa del desarrollo del cultivo.

Los adultos son escarabajos de color café a negro y de 13 a 25 mm de largo; se alimentan de raíces; son alados, vuelan pero también se encuentran en el suelo; se aparean al atardecer. Ambos sexos son atraídos hacia plantas y árboles de hoja ancha, tales como *Erythrina* sp., *Anona* sp., *Ceiba* sp., *Hybiscus* sp., *Manihot* sp. y algunos cítricos, de los cuales se alimentan. Durante la noche son activos y usualmente se ven volando o alimentándose del follaje de las plantas de arroz. Los huevos son redondos, blancos aperlados y se encuentran de 1 a 5 cm por debajo de la superficie del suelo.

Las larvas son blancas, con el cuerpo curvo en forma de C; el último segmento abdominal es bien desarrollado y translúcido, lo cual permite observar a través de la piel los órganos internos; la cabeza es esclerotizada, de color café amarillento, con ojos prominentes, pronoto ancho y mandíbulas fuertes. La larva vive en el suelo y con frecuencia se observa en arroz de secano cultivado en suelos donde anteriormente se han sembrado pastos. En los dos primeros instares se alimentan de materia orgánica y raíces fibrosas en el suelo durante 4 a 6 semanas. El tercer instar ocurre unas 8 semanas después de la eclosión. La duración total del ciclo de vida desde el estado de huevo hasta la emergencia del adulto es de aproximadamente 1 año (Figura 1.2).

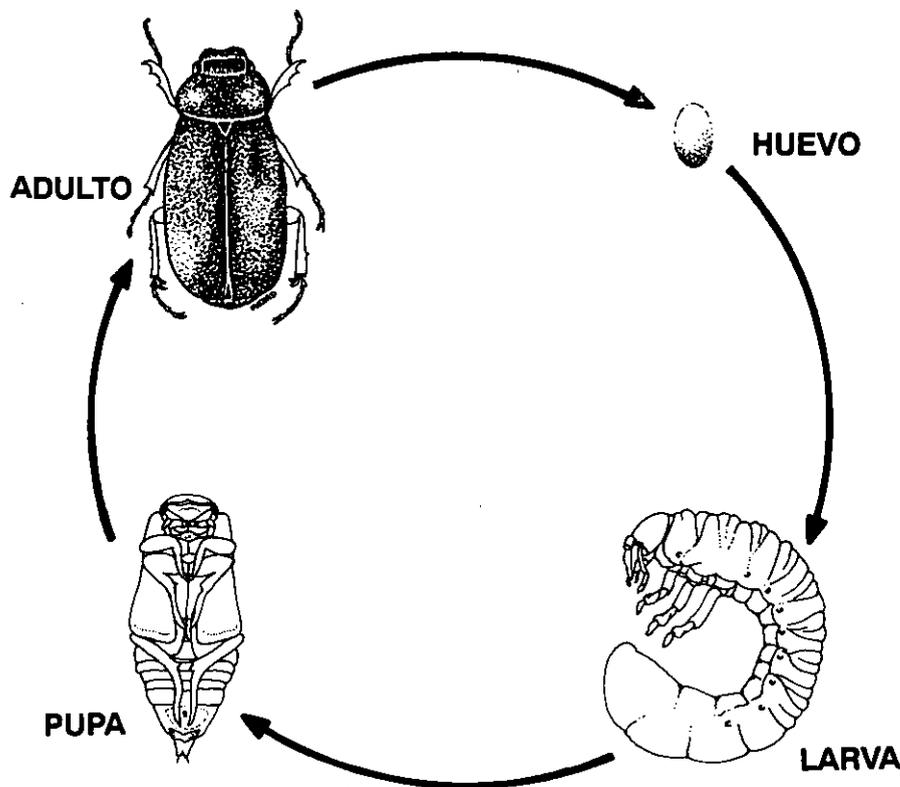


Figura 1.2 Estados de desarrollo de *Phyllophaga* spp.

*Neocurtilla
hexadactyla*
(Perty)
Orthóptera:
Gryllotalpidae

Se le conoce también con los nombres de grillo o grillotopo. Se presenta durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, particularmente desde la siembra hasta el estado de plántula.

El adulto es de color marrón claro y tiene de 25 a 40 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 les permite hacer túneles o madrigueras en el suelo alrededor de las raíces de las plantas .

Tanto adultos como ninfas viven en suelos húmedos, pero una vez inundado el campo para el cultivo de arroz emigran hacia los caballones o lugares secos, ya que no pueden sobrevivir en suelos inundados. La hembra construye celdas en los caballones o partes altas donde pone masas de 30 a 50 huevos blancos, ovoides que tienen aproximadamente 2.7 mm de longitud.

El estado ninfal consta de 8 instares; las ninfas son de color café-grisáceo parecidas al adulto pero sin alas. Adultos y ninfas se alimentan de raíces y materia orgánica en descomposición. El ciclo de vida tiene una duración superior a 1 año (Figura 1.3).

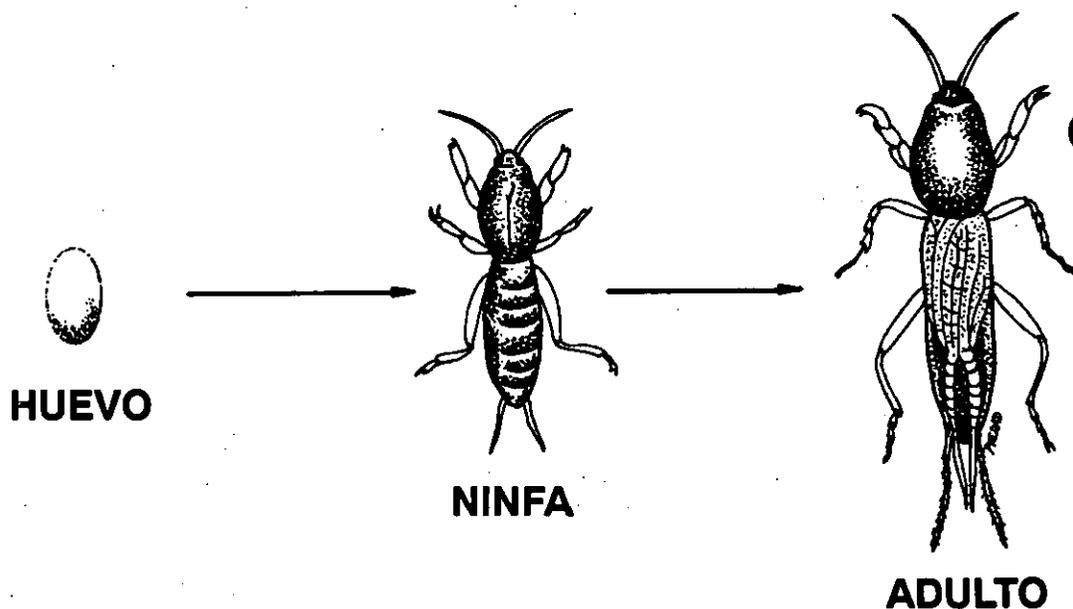


Figura 1.3. Estados de desarrollo de *Neocurtilla hexadactyla*

Insectos del follaje

Tagosodes orizicolus (Muir)
Homóptera:
Delphacidae

T. cubanus (Muir)
Homóptera:
Delphacidae

Se les conoce con el nombre de sogãta.

Los machos adultos de *T. orizicolus* son de color castaño y tienen de 2 a 3 mm de longitud; el abdomen es café oscuro con segmentos anales negros. El insecto en reposo presenta una banda blanca a lo largo del cuerpo, formada por los bordes de las dos alas dobladas sobre el abdomen. Los machos se alimentan más asiduamente de las plantas de arroz que las hembras y su longevidad es de 14-24 días. Las hembras tienen de 3 a 4 mm de largo, son de color amarillento, más claras que los machos y algunas poseen alas cortas (braquípteras), su longevidad es de 24-36 días, aproximadamente.

La hembra pone grupos de 300 a 350 huevecillos transparentes. Con su estilete ovipositor hace varias incisiones de 1 a 5 mm de profundidad en el tejido esponjoso de la nervadura central de las hojas, donde deposita los huevos en grupos de 2 a 8. Los huevos son cilíndricos, ligeramente curvados, tienen 0.1 mm de longitud, inicialmente son hialinos, luego toman un color blancuzco y un tiempo después de ovipositados se tornan anaranjados.

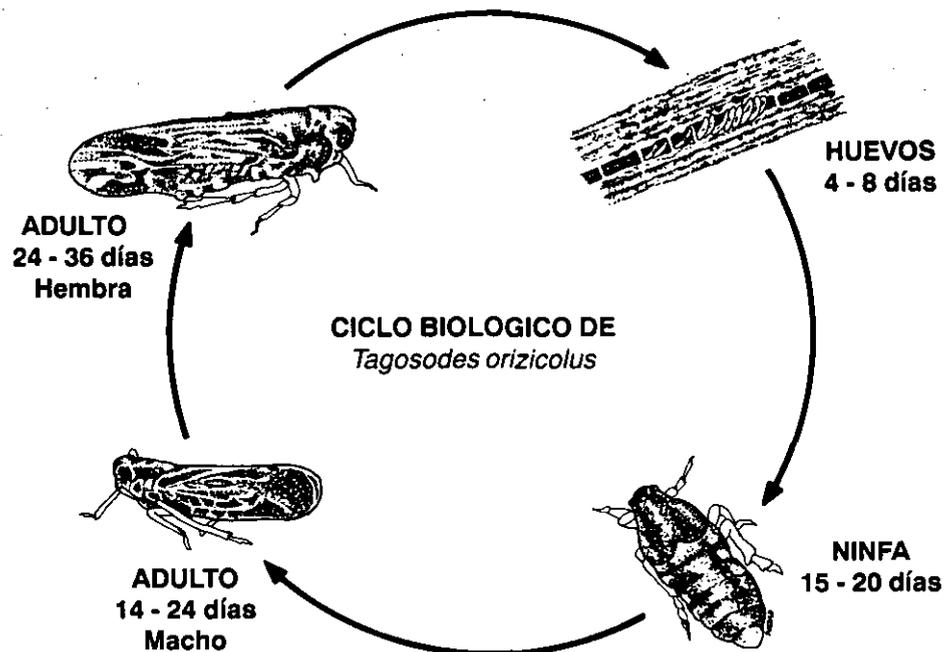


Figura 1.4. Estados de desarrollo de *Tagosodes orizicolus*

Tagosodes orizicolus puede presentar diapausa en el estado de huevo. Las ninfas usualmente eclosionan 4 a 8 días después de la oviposición, carecen de alas (ápteras), son blancas y tienen dos rayas longitudinales oscuras sobre el dorso. Los 5 estados ninfales duran de 15-20 días. La Figura 1.4 presenta los estados de desarrollo de *S. oryzicola*.

Adultos y ninfas se alimentan de las hojas, tallos y panículas. *Tagosodes* es esencialmente de hábito sedentario y abandona el hospedante caminando o saltando, o puede ser arrastrado por el viento. Se diferencia de *T. cubanus* en que este último tiene un punto oscuro en la unión de las alas.

Syngamia sp.
Lepidóptera:
Pyralidae

Se le conoce con el nombre de enrollador de la hoja o arropado. Esta plaga se presenta desde la finalización del macollamiento hasta la fase de reproducción-maduración.

El adulto es una mariposa o polilla de 10 mm de longitud, de color castaño claro con tres rayas café transversales en las alas, tiene los palpos prolongados hacia adelante típicos de su familia. El patrón de vuelo es cambiar de dirección frecuente y rápidamente. Ovipositan principalmente en la haz de las hojas superiores y en la base de las vainas de las hojas inferiores.

Los huevos son ovalados, planos y puestos en una o más hileras, semejando escamas de pescado. Al principio su color es amarillo cremoso, y al final aparece en la parte central una franja roja.

La larva, de un máximo de 12 mm de largo, es translúcida y su cabeza es fuertemente esclerotizada y de color amarillo oscuro; el protórax es incoloro y el resto del cuerpo toma el color verde del alimento consumido; tiene patas verdaderas hialinas y fuertes y 5 pares de pseudopatas; se mueve constantemente dando la impresión de nerviosismo, durante su periodo larval permanece en las hojas. Las larvas causan roeduras en la haz de las hojas y enseguida las enrollan con los hilos de seda que secretan, construyendo así un tubo donde permanecen, sus excrementos se acumulan en la parte inferior del tubo.

La pupa alcanza un máximo de 10 mm de largo por 2.5 mm de ancho; tiene forma tubular y es de color amarillo en el sitio en donde se formarán los ojos del adulto; su estado pupal transcurre dentro del tubo formado en la hoja.

Insectos del tallo

Tibraca limbativentris Stal
Hemiptera:
Pentatomidae

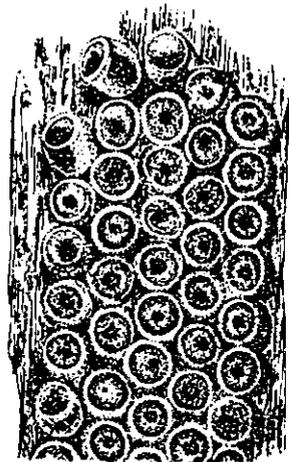
Se le conoce también como chinche de la pata, chinche hediondo y chinchorro.

Los diferentes estados de vida de *T. limbatriventris* están representados en la Figura 1.5

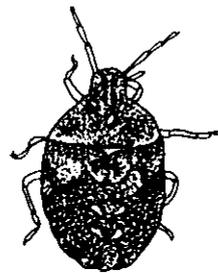
El adulto tiene el cuerpo en forma de escudo y mide unos 13 mm de largo por 7.5 mm de ancho; el dorso es de color castaño claro y la parte ventral es de color castaño oscuro; la cabeza es puntiaguda, el pronoto engrosado y ligeramente acinturado. Los adultos prefieren las áreas de mayor humedad relativa, arriban al cultivo en la época de establecimiento y se alimentan de las plantas jóvenes. En presencia de la lámina de agua los chinches escapan hacia malezas gramíneas y plantas de arroz no cubiertas por el agua, o se mueven hacia la parte superior de las plantas. Adultos y ninfas pican los tallos provocando el marchitamiento de las panícula.

Los huevos son cilíndricos, miden 1 mm de largo por 0.8 mm de ancho; su color varía de verde recién ovipositados a habano al acercarse la eclosión; son depositados en hileras de 10 a 50, tanto en la haz como en el envés de la hoja.

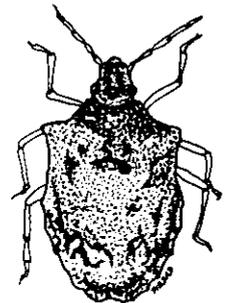
El color de las ninfas varía desde amarillo y verde a blanco y café oscuro; permanecen agrupadas alrededor de los huevecillos cuando están recién eclosionadas y posteriormente bajan a los tallos donde inician su alimentación.



HUEVOS



NINFA



ADULTO

Figura 1.5 Estados de desarrollo de *Tibraca limbatriventris*.

Diatraea saccharalis
(Fabricius)
Lepidóptera:
Pyralidae

Se le conoce con el nombre de barrenador de la caña de azúcar.

Los diferentes estados del ciclo de vida de *D. saccharalis* están representados en la Figura 1.6. Los adultos son mariposas de hábito nocturno y por lo tanto difíciles de encontrar en el cultivo; son de color gris-habano con estrías sobre las alas; tienen los palpos bien extendidos a manera de "pico" corto; las mariposas miden de 20 a 26 mm, tienen una longevidad de 4 a 6 días, son de vida libre y se alimentan de néctar. No hacen daño a las plantas, pero la colonización del campo depende del número de inmigrantes y de que existan condiciones favorables para la oviposición y desarrollo larval.

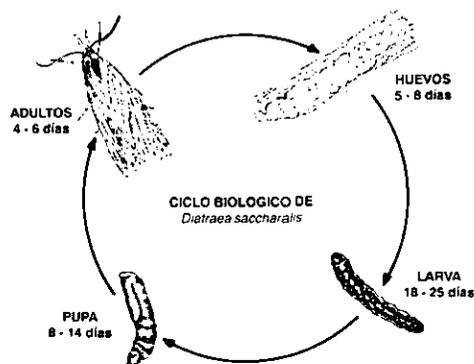


Figura 1.6. Estados de desarrollo de *Diatraea saccharalis*

La oviposición ocurre sobre la haz o el envés de las hojas inferiores; los huevos son delgados y ovalados, de color habano claro recién ovipositados y rojizos cuando van a eclosionar; son colocados en masas de 10 a 60, unos sobre otros y su período de incubación es de 5 a 8 días.

Las larvas se desarrollan dentro del tallo y miden de 25 a 35 mm; tienen cuatro manchas oscuras en cada segmento del abdomen, dispuestas en forma de trapecio y de cada una de ellas sale una seta. El período larval consta de seis instares y dura de 18 a 25 días. La pupa también se forma dentro del tallo, es de color café claro y tiene de 10 a 20 mm de longitud. La duración del estado pupal es de 8 a 14 días.

Elasmopalpus sp.
Lepidóptera:
Pyralidae

Se le conoce como barrenador menor del tallo del maíz.

El adulto es una mariposa o polilla de cuerpo delgado con las alas anteriores de color café grisáceo y las posteriores claras o blancas. Cuando están en posición de descanso las alas se doblan sobre el dorso; tienen una envergadura de 15 a 20 mm (Figura 1.7).

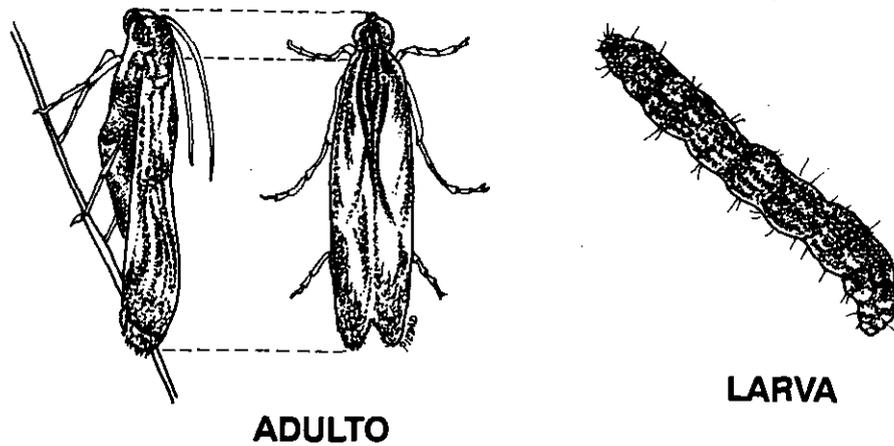


Figura 1.7. Estados de desarrollo de *Elasmopalpus* sp. A: El adulto es una mariposa de cuerpo delgado; en posición de descanso sus alas se doblan sobre el dorso. B: las larvas tienen franjas de color marrón y completan su desarrollo en 6 estadios.

Los huevos, de color pálido, son puestos en forma individual. La larva requiere 6 instares para alcanzar un tamaño de 12 a 15 mm de largo cuando está madura (Figura 1.7). El color de la larva es verde azulado, con franjas marrón. En los primeros instares se alimenta de la epidermis de la hoja y vive dentro de un túnel de seda en el suelo. Antes del tercer instar, taladra el tallo inmediatamente debajo del cuello de la hoja y al hacer la perforación va dejando una telaraña usualmente junto con fragmentos de suelo y de excremento en el sitio de entrada.

La pupa es de color marrón, mide más o menos 8 mm de largo y se desarrolla alrededor de la base de la planta, dentro de una cámara pupal construida con tierra.

Insectos que atacan la panícula

Oebalus ornatus
(Sailer)
Hemíptera:
Pentatomidae

Se le conoce también como chinche de la panícula, chinchorro o chinche hediondo.

Varias especies del orden Hemíptera atacan la panícula, lo cual afecta el rendimiento, la calidad del grano y la germinación de la semilla.

La Figura 1.8 presenta los estados de desarrollo de *Oebalus ornatus*. El adulto de *O. ornatus* tiene forma de escudo y color café con manchas amarillas en el dorso. Mide cerca de 10 mm de largo y 5 a 6 mm de ancho. La cabeza es pequeña, hipognata y triangular. En el pronoto tiene dos espinas agudas que se proyectan hacia los lados. Emiten un olor fuerte y característico cuando son molestados. Viven de 30 a 40 días.

Los huevos son colocados en hileras dobles sobre la haz de las hojas, tallos o panículas de las plantas de arroz o de otras gramíneas. Recién ovipositados son de color verde y al aproximarse la eclosión, que ocurre 4 a 8 días después, su color cambia a rojo oscuro; tienen forma de barril y miden cerca de 1 mm de largo por 0.7 mm de diámetro.

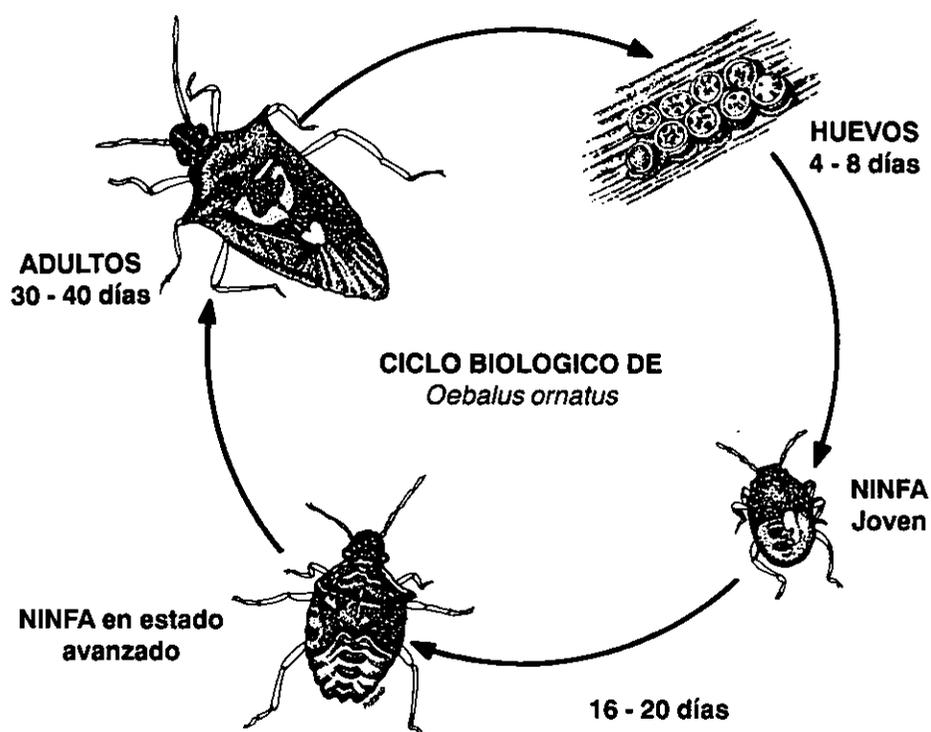


Figura 1.8. Estados de desarrollo de *Oebalus ornatus*.

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 los granos de arroz. Completan el desarrollo en 5 estadios, llegando al estado adulto en 16 ó 20 días.

Práctica 1.1 Aspectos biológicos de las principales plagas en arroz

Objetivos

- ✓ Identificar los diferentes estados del ciclo biológico de nueve especies de insectos fitófagos del arroz importantes en el Ecuador.

Recursos necesarios

- Diapositivas correspondientes a la Secuencia 1.
- Especímenes preservados o vivos de nueve especies de insectos del arroz en sus diferentes estados de desarrollo, a saber:
 - a. Adultos, huevos, larvas y pupas de *Spodoptera*, *Phyllophaga* sp., *Elasmopalpus* sp., *Diatraea saccharalis* y *Syngamia* sp.
 - b. Adultos, huevos y ninfas de *Tibraca limbativentris*, *Tagosodes orizicolus*, *Oebalus ornatus* y *Neocurtilla hexadactyla*.
- Lupas o estereoscopios, cajas Petri, pinzas y agujas de disección.
- Xylol o éter para inmovilizar los insectos.
- Hojas de trabajo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10

Instrucciones

Después de obtenida la información básica complementada con la proyección de diapositivas, los participantes examinarán, en el aula o en el laboratorio, especímenes preservados o vivos de los insectos en sus diferentes estados de desarrollo. Describirán e identificarán cada estado, especificando su duración y algunos hábitos de comportamiento importantes para su manejo.

Los datos descriptivos correspondientes a cada insecto se anotarán en las hojas de trabajo suministradas por el instructor. Es necesario aclarar que la información solicitada no se conoce para todos los insectos, de manera que en algunos casos encontrarán preguntas a las que aún no se les ha dado ninguna respuesta. A continuación los participantes realizarán el Ejercicio 1.1

Práctica 1.1

Hoja de trabajo 1

CICLO BIOLÓGICO DE: *Spodoptera frugiperda*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Larva						
Pupa						

CICLO BIOLÓGICO DE: *Phyllophaga* spp.

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Habitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Larva						
Pupa						

Práctica 1.1

Hoja de trabajo 3

CICLO BIOLÓGICO DE: *Neocurtilla hexadactyla*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Aduito						
Huevos						
Larva						
Pupa						

CICLO BIOLÓGICO DE: *Tagosodes orizicolus*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Ninfa						

Práctica 1.1

Hoja de trabajo 5

CICLO BIOLÓGICO DE: *Syngamia* sp.

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Larva						
Pupa						

CICLO BIOLÓGICO DE: *Tibraca limbativentris*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Ninfa						

Práctica 1.1

Hoja de trabajo 7

CICLO BIOLÓGICO DE: *Diatraea saccharalis*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Larva						
Pupa						

CICLO BIOLÓGICO DE: *Elasmopalpus* sp.

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Larva						
Pupa						

Práctica 1.1

Hoja de trabajo 9

 CICLO BIOLÓGICO DE: *Oebalus ornatus*

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto						
Huevos						
Ninfa						

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 1

CICLO BIOLÓGICO DE: *Spodoptera frugiperda*

ORDEN: Lepidóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Noctuidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Color gris con manchas blancas y grises claras sobre el primer par de alas, ojos grandes, 20 mm de largo y 30 mm de envergadura.	Habito nocturno				Campo
Huevos	Son colocados en masa cubiertos de escamas provenientes de la hembra.				2 a 3 días	Hojas
Larva	Después del 5o. instar mide hasta 40 mm, su color varía de marrón hasta negruzco, sobre el dorso presenta 3 líneas amarillas, la cabeza de los últimos instares es negra o café con una "Y" invertida blanca.		Hábito nocturno o diurno, en el 4o. y 5o. instar consume el 90% del alimento que ingiere durante su estado larval.		15 a 26 días	Hojas
Pupa					6 a 10 días	

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 2

CICLO BIOLÓGICO DE: *Phyllophaga* spp.

ORDEN: Coleóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Scarabaeidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Escarabajo de color café a negro y de 13 a 25 mm de largo.		Se alimenta de raíces, es activo durante la noche.			Suelo
Huevos	Son redondos blancos aperlados.					Suelo
Larva	Blanca con el cuerpo curvo en forma de "C", el último segmento abdominal bien desarrollado y translúcido. La cabeza es esclerotizada de color café amarillento con el pronoto ancho y mandíbulas fuertes.		Vive en el suelo			Suelo
Pupa						Suelo

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 3

CICLO BIOLÓGICO DE: *Neocurtilla hexadactyla*

ORDEN: Orthóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Gryllotalpidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Color marrón claro de 25 a 40 mm de largo, con el protórax largo y patas delanteras tipo cavador.	Se presenta durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo desde la siembra hasta el estado de plántula.	Hace túneles o madrigueras en el suelo alrededor de las raíces de las plantas. Viven en suelos húmedos, se alimenta de raíces.	En campos de arroz inundados, emigran hacia los caballones o lugares secos ya que no pueden sobrevivir en suelos inundados.		Suelo
Huevos	Son ovoides, de color blanco, con 2.7 mm de longitud.					Suelo
Ninfa	Pasa por 8 instares, son de color café-grisáceo.		Se alimenta de raíces y materia orgánica en descomposición.			Suelo
Pupa						Suelo

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 4

CICLO BIOLÓGICO DE: *Tagosodes orizicolus*

ORDEN: Homóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Delphacidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Es de color castaño y tiene de 2 a 3 mm de longitud, el abdomen es café oscuro con segmentos anales negros, la hembra es de color amarillo más clara que el macho.		Son de hábito sedentario. Los machos se alimentan más asiduamente de las plantas de arroz.		Machos 14 a 24 días Hembras 24 a 36 días.	Campo
Huevos	Son cilíndricos, ligeramente curvados de 0.1 mm de longitud, blancos y después de algún tiempo se tornan anaranjados.		Pueden presentar diapausa.			Hojas
Ninfa	Carecen de alas, son de color blanco con dos rayas longitudinales oscuras en el dorso.		Se alimentan de las hojas, tallos y panículas.		El estado de ninfa dura de 15 a 20 días.	Hojas

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 5

CICLO BIOLÓGICO DE: *Syngamia* sp.

ORDEN: Lepidóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Pyralidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epoocas de mayor incidencia en el cultivo	Habitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Polilla de 10 mm de longitud, de color castaño, con tres rayas café transversales en las alas, palpos prolongados hacia adelante.					Campo
Huevos	Son ovalados, planos de color amarillo cremoso.					Hojas
Larva	Tiene una longitud de 12 mm, translúcida y la cabeza esclerotizada y de color amarillo oscuro, el protórax es incoloro y el resto del cuerpo de color verde.		Causan roeduras en la haz de las hojas y se enrollan con hilos de seda que ellas secretan.			Hojas
Pupa	Tiene una longitud de 10 mm y 2.5 mm de ancho y de forma tubular, su estado pupal transcurre dentro del tubo formado en la hoja.					Hojas

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 6

CICLO BIOLÓGICO DE: *Tibraca limbativentris*

ORDEN: Hemiptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Pentatomidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Tiene el cuerpo en forma de escudo y mide 13 mm de largo y 7.5 mm de ancho, el dorso es de color castaño claro y la parte ventral de color castaño oscuro, la cabeza es puntiaguda, el pronoto engrosado y ligeramente acinturado.	Establecimiento del cultivo.	Prefieren áreas de mayor humedad relativa, se alimentan de plantas jóvenes.	En presencia de lámina de agua, escapan hacia malezas gramíneas y plantas de arroz.		Campo
Huevos	Son cilíndricos y miden 1 mm de largo por 0.8 mm de ancho, su color varía de verde recién ovipositados a habano al acercarse la eclosión.					Hojas
Ninfa	El color varía de amarillo y verde a blanco y café oscuro.		Pican los tallos provocando el marchitamiento de las panículas. Las ninfas recién eclosionadas permanecen agrupadas alrededor de los huevecillos.			Hojas

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 7

CICLO BIOLÓGICO DE: *Diatraea saccharalis*

ORDEN: Lepidóptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Pyralidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Mariposa de color gris claro con estrías sobre las alas, con palpos largos, miden de 20 a 26 mm.		Son de vida libre y se alimentan de néctar; la hembra coloca los huevos sobre la haz o el envés de las hojas inferiores.		4 a 6 días	Campo
Huevos	Son delgados y ovalados de color crema recién ovipositados y rojizos cuando van a eclosionar.				5 a 8 días	Hojas
Larva	Miden de 25 a 35 mm, posee cuatro manchas oscuras en cada segmento del abdomen dispuestas en forma de trapecio.				18 a 25 días	Hojas
Pupa	Se forma dentro del tallo, es de color café claro y tiene de 10 a 20 mm de longitud.				8 a 14 días	Hojas

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 8

CICLO BIOLÓGICO DE: *Elasmopalpus* sp.

ORDEN: _____

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: _____

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Mariposa de cuerpo delgado con las alas anteriores de color café grisáceo y las posteriores claras o blancas.		Las hembras colocan los huevos en forma individual.			
Huevos	Son de color pálido					
Larva	Pasa por seis instares, mide de 12 a 15 mm de largo, es de color verde azulado, con franjas marrón.		En los primeros instares se alimenta de la epidermis de la hoja y vive dentro de un túnel de seda en el suelo.			Hojas y suelo
Pupa	Es de color marrón, mide más o menos 8 mm de largo.		Se desarrolla alrededor de la base de la planta dentro de una cámara pupal construida con tierra.			Planta

Práctica 1.1 - Información de retorno

Hoja de trabajo 9

CICLO BIOLÓGICO DE: *Oebalus ornatus*

ORDEN: Hemiptera

NOMBRE PARTICIPANTE: _____

FAMILIA: Pentatomidae

Estados	Breve descripción morfológica	Epocas de mayor incidencia en el cultivo	Hábitat y comportamiento	Factores ambientales biológicos y/o físicos, favorables (+) o desfavorables (-) para el desarrollo	Duración del estado	Lugar de muestreo
Adulto	Tiene forma de escudo, es de color café con manchas amarillas en el dorso, mide cerca de 10 mm de largo y 5 a 6 mm de ancho, la cabeza pequeña, hipognata y triangular, el pronoto posee dos espinas agudas que se proyectan hacia los lados.		Se alimentan de los granos del arroz.		30-40 días	
Huevos	Son colocados en hileras dobles sobre la haz, el tallo o panículas de las plantas de arroz, recién ovipositados son de color verde y al acercarse la eclosión son de color rojo oscuro, tienen forma de barril y miden cerca de 1 mm de largo por 0.7 mm de diámetro.				4-8 días	
Ninfa	Las ninfas recién eclosionadas son negras excepto en el abdomen que es rojo con manchas negras.		Se alimentan de los granos del arroz.		16-20 días	

Ejercicio 1.1 Aspectos biológicos y hábitos de las principales plagas en arroz

Objetivos

Identificar los diferentes aspectos biológicos y hábitos de las principales plagas del arroz en Ecuador.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo

Instrucciones

Los participantes después de realizar la práctica 1.1 deberán responder las preguntas formuladas en la hoja de trabajo de este ejercicio.

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

1. Los primeros estadios larvales de *Phyllophaga* se alimentan de materia orgánica y raíces fibrosas, esto ocurre generalmente:
 - a. Una semana después de la emergencia de las plantas.
 - b. Cinco a ocho semanas después de la eclosión de las larvas.
 - c. Cuatro a seis semanas después de la eclosión de las larvas.
 - d. Dos semanas después de la floración.

2. Las posturas de los insectos que atacan al arroz son diferenciables visualmente por sus características de color, agrupaciones y forma. Los de *Phyllophaga* se distinguen por su:
 - a. Agrupación en masas de 8 a 10 y color marrón.
 - b. Redondeados, blancos aperlados.
 - c. Alargados, ligeramente curvos y depositados en hileras.
 - d. Coloración amarilla pálida, redondeados, arreglados en grupos muy pequeños.

3. Cada uno de los estados de *Phyllophaga* tiene una duración más o menos definida; así la duración de su ciclo de vida es:
 - a. 60 días
 - b. 4 semanas
 - c. 365 días
 - d. 180 días

4. La dificultad para encontrar larvas de *Spodoptera frugiperda* en días soleados en un cultivo de arroz con daños, en buena parte obedece a que:
- a. Las larvas que causan los mayores daños son diminutas.
 - b. En los días soleados las larvas se ocultan en el follaje o en el suelo.
 - c. Las larvas carecen de habilidad para desplazarse de un sitio a otro.
 - d. Los estados larvales tienen una duración muy corta si los días son soleados.
5. De acuerdo con la capacidad de consumo de alimento de *S. frugiperda* pueden esperarse daños más graves por efecto de las:
- a. Mariposas que consumen alimento durante la noche.
 - b. Larvas en los primeros estadios que son más efectivas para consumir alimento.
 - c. Larvas recién eclosionadas que se alimentan con mucha rapidez.
 - d. Larvas en los últimos instares por su alto consumo de alimento.
6. Una de las diferencias entre machos y hembras de *Tagosodes orizicolus*, con respecto a sus hábitos de alimentación, tamaño, color y longevidad, consiste en que:
- a. Las hembras se alimentan menos asiduamente pero viven por más tiempo que los machos.
 - b. Las hembras tienen una menor longitud total que los machos.
 - c. El color un poco más amarillento de los machos los hace más vistosos.
 - d. Los machos son menos asiduos en alimentarse de las plantas, en comparación con las hembras.

7. 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 de aproximadamente:
- a. 40 días
 - b. 14 días
 - c. 25 días
 - d. 55 días
8. *Diatraea saccharalis* se alimenta del tejido interno de los tallos; cuando éstos se abren pueden encontrarse dentro de ellos:
- a. Huevos recién puestos
 - b. Larvas en los primeros estadios
 - c. Pupas y larvas en varios estadios
 - d. Pupas
9. El adulto de *Syngamia*, una mariposa o polilla de vuelo incierto, es de:
- a. Color café oscuro con dos rayas transversales en las alas.
 - b. Color habano sin rayas transversales en las alas.
 - c. Blanca, con alas cubiertas de escamas.
 - d. Color castaño claro con tres rayas transversales en las alas.
10. Los chinches de la pata, *Tibraca* spp. adultos copulan activados por:
- a. La presencia de lluvias.
 - b. Encontrarse el cultivo invadido.
 - c. El calor y la alta humedad relativa.
 - d. La temperatura.

11. Coloque en los espacios subrayados de la columna A, el número del género correspondiente indicado en la columna B. Puede haber más de un espacio correspondiente al mismo número (género).

Columna A

Columna B

- | | |
|--|------------------------|
| a. ___ Aunque puede vivir en suelos húmedos, al inundarse el cultivo emigra hacia los caballones o lugares secos. | 1. <i>Tagosodes</i> |
| b. ___ Los huevos son depositados en masas, recubiertos de escamas, sobre las hojas y tallos. | 2. <i>Spodoptera</i> |
| c. ___ Después del tercer estadio, las larvas perforan los tallos dejando una telaraña, fragmentos de suelo y excrementos en el sitio de entrada. | 3. <i>Oebalus</i> |
| d. ___ Algunas de las hembras son braquípteras, es decir poseen alas cortas. | 4. <i>Neocurtilla</i> |
| e. ___ Las hembras adultas son mariposas con los palpos bien extendidos a manera de pico corto. | 5. <i>Elasmopalpus</i> |
| f. ___ Las larvas en los últimos estadios tienen tres líneas amarillentas en la parte dorsal, su color puede ser verde, o marrón claro hasta negruzco. | 6. <i>Diatraea</i> |
| g. ___ Los huevos tienen forma de barril; recién ovipositados son verdes y cerca de la eclosión son rojos; son depositados en hileras dobles. | |
| h. ___ En cada segmento del abdomen las larvas tienen cuatro manchas oscuras y de cada una de ellas sale una seta. | |

Ejercicio 1.1 - Información de retorno

Pregunta	Respuesta
1	c
2	b
3	c
4	b
5	d
6	a
7	d
8	c
9	d
10	c
11	a. 4 b. 2 c. 5 d. 1 e. 6 f. 2 g. 3 h. 6

Resumen de la Secuencia 1

Para desarrollar un programa efectivo de Manejo Integrado de los insectos-plaga en el Ecuador es importante reconocer las especies de importancia económica, sus hábitos de crecimiento, la duración de cada estado del ciclo biológico, el estado dañino y los factores agronómicos y climáticos que favorecen y desfavorecen su densidad de población.

En el Ecuador se reconocen 9 insectos-plaga de importancia económica, los cuales se han clasificado de acuerdo con sus hábitos y con las partes de la planta que preferencialmente atacan. Ellos son: insectos del suelo, *Spodoptera frugiperda*, *Phyllophaga* spp. y *Neocurtilla hexadactylla*; insectos que atacan al tallo y al follaje, *Tagosodes orizicolus*, *Tagosodes cubanus* y *Syngamia* sp., *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis* y *Elasmopalpus* sp.; insecto que ataca a la panícula, *Oebalus ornatus*.

En esta secuencia hemos descrito el ciclo de vida de cada uno de los insectos antes mencionados y los hábitos que pueden contribuir a facilitar su control.

Secuencia 2

**Identificación y
valoración del daño
causado por los
insectos-plaga**

Contenido

	Página
Objetivos	2-7
Información	2-9
• <i>Spodoptera frugiperda</i>	2-10
• <i>Phyllophaga</i> spp.	2-11
• <i>Neocurtilla hexadactyla</i>	2-12
• <i>Tagosodes orizicolus</i>	2-12
• <i>Syngamia</i> sp.	2-13
• <i>Tibraca limbativentris</i>	2-14
• <i>Diatraea saccharalis</i>	2-14
• <i>Elasmopalpus</i> sp.....	2-15
• <i>Oebalus ornatus</i>	2-16
Práctica 2.1. Daños ocasionados por insectos en arroz	2-17
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 2	2-36

Flujograma Secuencia 2

Identificación y valoración de daño causado por los insectos-plaga

Objetivos

- Describir e identificar el daño ocasionado por los insectos plaga del arroz y conocer algunos de sus enemigos naturales.
- Valorar cualitativa y cuantitativamente el daño causado por los insectos-plaga según la época del ataque al cultivo y los factores ecológicos y agronómicos.

Contenido

- *Spodoptera frugiperda*
- *Phyllophaga* spp.
- *Neocurtilla hexadactyla*
- *Tagosodes orizicolus*
- *Syngamia* sp.
- *Tibraca limbativentris*
- *Diatraea saccharalis*
- *Elasmopalpus* sp.
- *Oebalus ornatus*

Práctica 2.1

Daños ocasionados por insectos en arroz

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

Resumen Secuencia 2

Objetivos



Al finalizar esta secuencia el participante estará en capacidad de:

- ✓ Describir e identificar el daño ocasionado por los insectos plaga del arroz y conocer algunos de sus enemigos naturales.
- ✓ Valorar cualitativa y cuantitativamente el daño causado por los insectos-plaga según la época del ataque al cultivo y los factores ecológicos y agronómicos.

Los insectos-plaga del arroz atacan diferentes partes de la planta en los distintos estados de desarrollo del cultivo y del insecto. Las hojas, los tallos, la raíz y los granos pueden ser objeto de ataque y como consecuencia producirse disminuciones en el rendimiento, o retardo en el crecimiento, o hasta la muerte de la planta. La magnitud de los daños depende en parte, del estado de desarrollo del cultivo en el momento en que ocurre el ataque, pero otros factores bióticos y abióticos también inciden en la severidad de los daños. Además la severidad del daño depende de la densidad insectil y del estado de desarrollo del insecto.

En general el cultivo de arroz tiene tres etapas de desarrollo: *la vegetativa*, que comprende la germinación, el estado de plántula y el macollamiento; *la reproductora*, que se inicia con la formación del primordio de la panícula seguida del embuchamiento, hasta la salida de la panícula cuando se inicia la floración; y *la de maduración*, que empieza con el estado lechoso del grano hasta su endurecimiento y maduración completa.

Las épocas de mayor vulnerabilidad del cultivo al ataque de plagas son dos, tal como lo presenta la Figura 2.1.

- La época de establecimiento, que comprende la germinación y el estado de plántula hasta la iniciación del macollamiento.
- La época de reproducción-maduración, que abarca desde la formación del primordio de la panícula, el embuchamiento y la floración hasta el llenado del grano y su maduración.

Estas dos épocas son críticas para el cultivo, ya que las plantas tienen muy poca capacidad de recuperación de factores adversos. Por lo tanto, el riesgo de ataque de insectos en cualquiera de ellas es considerablemente alto. A continuación se describen los daños ocasionados por los nueve insectos de importancia económica en el cultivo de arroz en el Ecuador, se establecen algunos criterios para la valoración de los daños y se indican los factores que inciden en su manifestación.

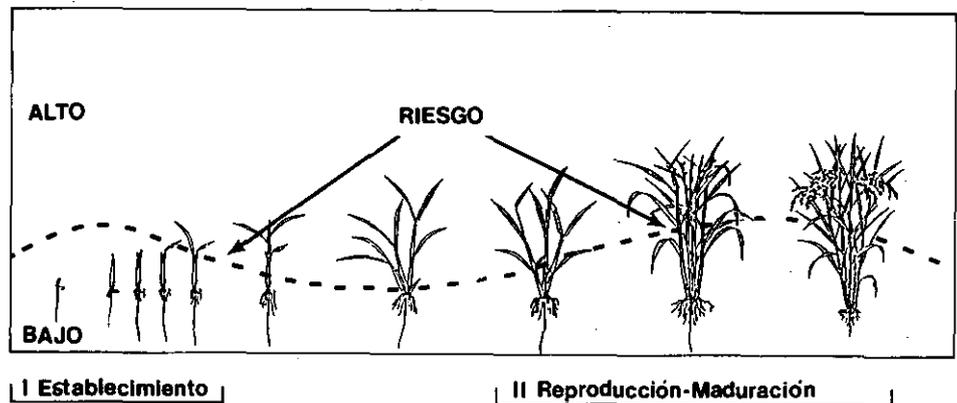


Figura 2.1. En el estado de plántula y desde la formación del primordio de la panícula hasta la maduración, existe un alto riesgo de ataque de insectos al cultivo de arroz.

Spodoptera frugiperda

Este insecto es una plaga ocasional con un potencial de daño de moderado a alto y está ampliamente distribuido en América Latina. Aunque se presenta durante casi todo el desarrollo del cultivo tanto en secano como en riego, la época de mayor riesgo es el estado de plántula. En cultivos de siembra directa aparecen altas poblaciones durante los períodos secos.

Las larvas pequeñas se alimentan del follaje dejando un raspado. Como gusano tierrero se alimenta de la base del tallo cortándolo y perforándolo a nivel del suelo. En los dos últimos instares consumen el 90% del alimento que ingieren durante todo su estadio y al masticar las hojas producen patrones angulares. Infestaciones tardías pueden causar daño a la panícula.

Cuando la defoliación ocurre en la época de establecimiento se reduce la competitividad del cultivo con las malezas, razón por la cual el alto vigor inicial y la buena capacidad de macollamiento de las variedades, son características agronómicas que favorecen la capacidad de recuperación de las plantas del ataque de *Spodoptera*.

La severidad del daño depende del grado de desarrollo de la planta y del estado de desarrollo del insecto. Cuando las poblaciones son muy altas pueden defoliar todo el cultivo en pocos días.

En sistemas de secano la preparación deficiente del suelo favorece la presencia del insecto, ya que los terrones muy gruesos permiten que escape a la acción de los enemigos naturales; por lo tanto es conveniente efectuar una preparación adecuada. Cuando se siembra con riego las larvas se esconden en el follaje.

Las larvas de *Spodoptera* son atacadas por entomopatógenos, tales como *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* variedad Kurstaki, el virus de la poliedrosis y el nemátodo portador de bacterias *Neoplectana carpocapsae*. Aves, particularmente las garzas y los halcones, ejercen una acción depredadora sobre larvas y pupas. Los huevos son parasitados por *Telenomus remus*, y las larvas por moscas (Dípteros) del género *Gonia*, *Archytas* y *Eucelatoria*, así como por algunas especies de himenópteros, especialmente de los géneros *Euplectrus*, *Meteorus laphigiae* y por la especie *Chelonus texanus*. Las avispas de los géneros *Polistes* y *Polibia* son buenas depredadoras de larvas. El control biológico tiene un alto potencial, aunque su estabilidad es baja (Anexo 6).

Tallos trozados u hojas masticadas constituyen evidencia de que el insecto está o estuvo presente. Además de la evidencia del daño es necesario muestrear y coleccionar las larvas antes de tomar decisiones de control. En ocasiones las larvas pueden haber emigrado o empupado, pero el daño encontrado en tallos y hojas es una prueba de su presencia.

En las primeras épocas del cultivo la evaluación se hace observando en 50 plantas el número de tallos afectados, si se llegaron a encontrar más de 2, se inspeccionan otras 100 plantas y el umbral de acción estaría dado por más de 6/50 tallos afectados, más la presencia de larvas. A partir del macollamiento se evalúa respecto al complejo de masticadores, cuya metodología se describe en la evaluación de *Syngamia*.

***Phyllophaga* spp.**

El ataque de *Phyllophaga* spp. es frecuente en cultivos de secano en cualquier época de desarrollo del cultivo.

El daño es realizado tanto por el adulto como por la larva y ambos se alimentan de las raíces de la planta de arroz, pero es más frecuente el daño causado por la larva. Las plántulas aparecen "sumidas" o "jaladas" dentro del suelo, y las de mayor tamaño aparecen cortadas por debajo del nivel del suelo. Las hojas de las plantas afectadas toman una coloración amarilla o café.

El daño se caracteriza por encontrarse localizado en surcos o parches dentro del cultivo. Los gusanos o larvas blancuzcas, con su forma típica de C, se encuentran cerca de las raíces de las plantas.

La preparación del suelo ayuda a controlar esta plaga mediante la acción mecánica y su exposición a enemigos naturales. Además, existen en el suelo entomopatógenos como virus, bacterias, hongos y nematodos que ejercen un control natural de esta plaga.

La evaluación resulta demasiado engorrosa, de manera que en las áreas donde el insecto es endémico lo más recomendable es aplicar alguna práctica de manejo, como inundación, preparación de suelo y control químico.

Gran cantidad de cultivos son hospedantes de *Phyllophaga*, entre ellos el maíz, sorgo, frijol, tomate, café, banano, plátano, yuca, maní y soya.

Neocurtilla hexadactyla

La presencia y el daño que causen los grillos en el cultivo de arroz están determinados por el sistema de producción, la preparación del suelo y la ejecución de algunas prácticas culturales como la rotación y el manejo de la cosecha anterior.

Los grillos son una plaga potencial de secano que se presenta en la época de establecimiento del cultivo y puede reducir la densidad de plantas. El daño es hecho por las ninfas y los adultos que se alimentan de las raíces de las plantas. Los túneles o madrigueras construidos por *Neocurtilla* sp. en los caballones ocasionan filtraciones y pérdida de agua en los lotes. Cuando se presentan altas poblaciones pueden destruir un gran número de plantas.

La preparación del suelo contribuye al control de esta plaga. En las áreas donde el insecto es endémico lo más recomendable es aplicar prácticas de manejo como inundación, preparación de suelo o control químico.

La evaluación de muestras de suelo da una indicación de los posibles problemas que este insecto puede causar. El umbral de acción se presenta cuando se encuentra más de un grillo por metro cuadrado.

Tagosodes orizicolus

La siembra continua de arroz puede ocasionar aumentos en las poblaciones de algunos insectos específicos del cultivo del arroz, entre ellos sogata. Este insecto es de gran poder destructivo, está ampliamente distribuido en América Latina y ataca el arroz en cualquier época de su desarrollo.

La colonización del campo ocurre por inmigración de adultos y su rápida multiplicación. El daño de sogata puede ser directo al succionar la savia de la planta, o indirecto al ovipositar en las hojas. Cuando el ataque es severo hay amarillamiento de las plantas, enanismo y marchitez que pueden ocasionar la muerte de las plantas. El insecto secreta una sustancia azucarada que promueve la formación de fumagina sobre las plantas. Además *T. orizicolus* es transmisor del virus de la hoja blanca, enfermedad que se caracteriza por la aparición de áreas cloróticas en las hojas, a manera de mosaico, que al juntarse forman rayas de color amarillo pálido paralelas a la nervadura central.

Malezas como *Echinochloa* spp., *Leptochloa* spp. y *Digitaria sanguinalis* son hospedantes alternos de sogata.

Sogata tiene varios enemigos naturales, reguladores de la población: parásitos de huevos como *Anagrus* sp.; parásitos de ninfas y adultos como *Gonatopus* sp., *Tetragnata* sp., *Coleomegilla* y *Elenchinus* sp. y predadores de ninfas y adultos como *Zelus longipes* y *Tithus* sp.

Es importante seleccionar el tipo de control para sogata, teniendo en cuenta tanto la protección de los organismos benéficos como el uso de variedades tolerantes al daño físico y resistentes al virus de la hoja blanca.

Para la evaluación de la población de sogata se usa el método directo que consiste en hacer 10 pases dobles con la jama en 3 sitios escogidos al azar. En plantaciones que tengan de 1 a 5 hojas el umbral de acción se alcanza cuando se contabilizan más de 200 insectos en los 10 pases dobles de jama. Desde el inicio hasta la finalización del macollamiento el umbral de acción se presenta cuando se contabilizan más de 400 insectos en los 10 pases dobles de jama.

Syngamia sp.

Este es un insecto de importancia potencial para el cultivo del arroz cuando se siembra con riego, y el mayor riesgo de un ataque ocurre en la etapa de reproducción-maduración.

La larva de *Syngamia* ocasiona roeduras longitudinales y paralelas a la nervadura central de las hojas, luego enrolla la hoja formando un tubo en donde vive. Los excrementos de la larva se acumulan en la parte inferior del tallo. Una vez consumida una hoja pasa a la otra donde hace el mismo tipo de daño.

Las larvas y pupas de *Syngamia* son parasitadas por varios himenópteros de la familia Braconidae y Chalcididae y algunos dípteros de la familia Tachinidae; los huevos son parasitados por *Trichogramma*.

Se han encontrado pupas y larvas afectadas por el hongo *Metarrhizium anisopliae* y existen algunos nematodos que parasitan los estados larvales.

La fertilización excesiva puede inducir altas poblaciones de *Syngamia* en el cultivo. Así mismo, la sobredosis de insecticidas puede ocasionar resurgencia del insecto.

Actualmente los índices de población se determinan en las épocas de embuchamiento y floración del cultivo. En la época de embuchamiento se evalúa el número de hojas afectadas de una muestra de 150 escogidas al azar y el umbral de acción se alcanza cuando se contabilizan más de 25 hojas con daño. En la época de floración se evalúan el número de hojas bandera afectadas de una muestra de 50 escogidas al azar; si el daño es de más de 2 hojas se muestrean nuevamente 100 y el umbral de acción estaría dado por un promedio de más de 3/50 hojas afectadas.

Tibraca limbativentris

El ataque ocasionado por este insecto es de mayor importancia durante la época de embuchamiento a floración, aunque los adultos pueden inmigrar tempranamente al cultivo y alimentarse de plantas jóvenes produciendo la condición conocida como corazón muerto. Esta es una plaga potencial tanto en sistemas de siembra en riego como en secano.

El adulto y las ninfas de *Tibraca* sp. se alimentan del tallo y del pedúnculo de la panícula del arroz produciendo su estrangulamiento y posterior vaneamiento.

Los adultos y las ninfas son parasitados por el hongo *Paecilomyces* sp.

Para la evaluación en la época de embuchamiento se recomienda hacer 10 pases dobles de jama en tres sitios escogidos al azar. En la época de floración se deben hacer 10 conteos del número de individuos/metro cuadrado y el umbral de acción está dado por más de 5 insectos/sitio.

Diatraea saccharalis

Este es un insecto de amplia distribución geográfica, considerado como plaga potencial para el cultivo del arroz. Se presenta en la época de macollamiento a floración y el daño se identifica cuando la planta muestra una espiga blanca y vana.

Las larvas recién eclosionadas se alimentan de hojas tiernas, luego penetran en el tallo a la altura del tercio medio de la planta. Dentro del tallo construyen galerías a medida que se alimentan del tejido esponjoso. En ocasiones salen del tallo y efectúan varias perforaciones en el mismo

tallos, o pasan a otro diferente o a otra planta, dejando en su base residuos parecidos al aserrín. Como consecuencia, los tallos jóvenes se secan y mueren, condición conocida con el nombre de "corazón muerto". Cuando el ataque ocurre al principio de la floración las hojas se secan, no hay formación de granos y la panícula se desprende fácilmente de la planta.

Los adultos son de hábito nocturno, o sea que permanecen inactivos durante el día, por lo tanto su evaluación debe hacerse mediante la instalación de trampas de luz; en ocasiones se colectan en redes entomológicas.

Entre los enemigos naturales de *Diatraea saccharalis* se pueden tener en cuenta los predadores de huevos del género *Coleomegilla*, además de los parasitoides como *Trichogramma* sp. y *Telenomus alecto*; varios tipos de moscas de la familia Tachinidae, entre ellas *Paratheresia* y ciertos himenópteros como *Apanteles* sp. que parasitan las larvas del barrenador de la caña de azúcar y *Polystes* sp., avispa depredadora de larvas. Los porcentajes de infestación del cultivo generalmente son bajos y no llegan al 3%, pero si se producen desequilibrios biológicos, pueden aumentar. Por lo tanto, cuando el uso de insecticidas se considere necesario es conveniente un insecticida selectivo que poco afecte a los organismos benéficos con el fin de proteger la entomofauna.

La siembra de arroz junto a cultivos hospedantes de *Diatraea*, tales como maíz, sorgo o caña de azúcar puede favorecer el incremento de la población, originando migraciones masivas al arroz, sobre todo cuando la etapa de maduración del maíz y del sorgo coinciden con la etapa reproductora del arroz.

No existen métodos eficientes de muestreo para evaluar las poblaciones de este insecto en el arroz. El conteo de corazones muertos y/o espigas blancas indica que ha ocurrido el daño, pero cuando los signos aparecen ya el daño está hecho, por lo tanto no amerita control alguno.

***Elasmopalpus* sp.** Este insecto se presenta preferencialmente en cultivos de secano durante la época de emergencia de la plántula hasta el macollamiento.

Las larvas de *Elasmopalpus* sp. taladran o roen los tallos de las plántulas provocando marchites, retardo en el desarrollo y su muerte. Los tallos roídos se vuelven frágiles y las perforaciones ocasionadas en ellos durante la época de macollamiento producen los síntomas conocidos como "corazones muertos".

El daño causado por este barrenador es más frecuente en suelos arenosos o bien drenados. La inundación disminuye la incidencia de esta plaga.

Las larvas de este insecto-plaga son parasitadas por himenópteros de la familia Braconidae y Dípteros de la familia Tachinidae.

Oebalus ornatus

Este es un insecto de amplia distribución geográfica y mediano poder de daño en los dos sistemas de siembra del arroz.

Las ninfas y adultos causan daño a los granos en desarrollo. El ataque al grano en estado lechoso ocasiona el vaciado de su contenido, mientras que ataques posteriores pueden detectarse por la presencia de puntos oscuros circulares, posiblemente resultantes de infecciones bacterianas o fungosas posteriores a la inserción del estilete del insecto. El grano afectado es de menor peso y de calidad inferior en comparación con los granos sanos.

La presencia de malezas como *Echinochloa* spp., y otras gramíneas hospedantes de *Oebalus* favorece las migraciones tempranas de chinches hacia los arrozales, aumentándose su población hacia el comienzo de la floración. Plantas del género *Solanum* y otras malezas como *Digitaria* spp. y *Portulaca oleracea* son también hospedantes de *Oebalus*.

El parasitoide *Telenomus* spp. es un organismo benéfico controlador de *Oebalus*, pero su efecto es sólo parcial ya que en general el potencial y la estabilidad del control biológico de este insecto son bajos en cultivos de arroz. También se encuentran huevos parasitados por avispas de la familia Pteromalidae.

Para la evaluación de los chinches de la panícula se recomienda hacer 10 pases dobles de jama en tres sitios escogidos al azar, o contar el número de individuos por metro cuadrado. El establecimiento de los niveles críticos para tomar decisiones respecto a la aplicación de productos químicos es importante, no sólo desde el punto de vista económico, sino también por la posibilidad de acumulación de residuos tóxicos no tolerables en los granos cosechados. Este debe ser uno de los puntos importantes para tener en cuenta en la selección del insecticida apropiado cuando el riesgo de pérdidas exija el uso del control químico.

Práctica 2.1 Daños ocasionados por insectos en arroz

Objetivo

- ✓ Identificar los daños ocasionados por los insectos plaga a las plantas de arroz.

Recursos necesarios

- Las diapositivas restantes del juego que complementa esta unidad.
- Plantas de arroz sometidas a la infestación de los nueve insectos, bien en condiciones más o menos controladas (invernadero o laboratorio) o bien en condiciones de campo.
- Bisturfes o navajas, agujas de disección.
- Lupas o estereoscopios.
- Hojas de trabajo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Instrucciones

Después de obtenida la información básica y proyectadas las diapositivas, los participantes harán en el invernadero y/o laboratorio, en forma individual, observaciones y descripción del daño. Además establecerán la relación entre el daño y la época de mayor riesgo, y determinarán los factores bióticos y abióticos que afecten la relación insecto-planta. Finalmente esbozarán métodos sencillos para valorar y evaluar los daños causados por los insectos.

Una vez realizado el examen del material, los participantes anotarán los resultados de sus observaciones, descripciones y relaciones en las hojas de trabajo diseñadas y entregadas por el Instructor.

Terminada la práctica, uno o varios de los participantes leerán ante el grupo las observaciones, descripciones y relaciones anotadas en el cuadro.

Inmediatamente después de terminada la lectura, el instructor y el resto de participantes suministrarán la respectiva información de retorno.

Daños causados por: *Spodoptera frugiperda*

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: *Phyllocfaga* spp.

Nombre del participante: _____

<p>Epoca de mayor riesgo al cultivo</p>	
<p>Estado(s) dañino(s)</p>	
<p>Descripción de los daños</p>	
<p>Factores agronómicos relacionados con el manejo</p>	
<p>Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño</p>	
<p>Enemigos naturales</p>	
<p>Hospedantes alternos</p>	
<p>Métodos para evaluar la población y el daño</p>	

Daños causados por: *Neocurtilla hexadactyla*

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: *Tagosodes orizicolus*

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: *Syngamia* sp.

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

<p>Daños causados por: <i>Tibraca limbativentris</i></p> <p>Nombre del participante: _____</p>	
<p>Epoca de mayor riesgo al cultivo</p>	
<p>Estado(s) dañino(s)</p>	
<p>Descripción de los daños</p>	
<p>Factores agronómicos relacionados con el manejo</p>	
<p>Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño</p>	
<p>Enemigos naturales</p>	
<p>Hospedantes alternos</p>	
<p>Métodos para evaluar la población y el daño</p>	

Daños causados por: *Diatraea saccharalis*

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: *Elasmopalpus* sp.

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: *Oebalus ornatus*

Nombre del participante: _____

Epoca de mayor riesgo al cultivo	
Estado(s) dañino(s)	
Descripción de los daños	
Factores agronómicos relacionados con el manejo	
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	

Daños causados por: <i>Spodoptera frugiperda</i>	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Establecimiento
Estado(s) dañino(s)	Larvas, especialmente en el 4o. y 5o. instar.
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Esqueletización cuando el ataque es de larvas en el 1o. y 2o. estadio; larvas de mayor tamaño defolian la hoja pero no consumen la vena central. • Tallos perforados o trozados. • Infestaciones tardías pueden afectar la panícula.
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Cercanía de arrozales a campos de maíz o sorgo. • Presencia en el campo de malezas que favorecen la oviposición.
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	Variedades con poco vigor inicial y baja capacidad de macollamiento favorecen la presencia del insecto.
Enemigos naturales	<p>Entomopatógenos: <i>Bauveria bassiana</i>, <i>Bacillus thuringiensis</i> variedad Kurstaki, virus de la poliedrosis y el nematodo portador de bacterias <i>Neoplectana carpocapsae</i>.</p> <p>Aves: garzas</p> <p>Parasitoides: <i>Telenomus</i> sp., <i>Gonia</i>, <i>Archytas</i>, <i>Eucelatoria</i> sp., <i>Euplectrus</i>, <i>Meteorus laphigiae</i> y <i>Chelonus</i> sp.</p>
Hospedantes alternos	Maíz, sorgo, más de 100 especies de plantas.
Métodos para evaluar la población y el daño	En las primeras épocas del cultivo la evaluación se hace observando en 50 plantas el número de tallos afectados; si se llegaran a encontrar más de 2, se inspeccionan otras 100 plantas y el umbral de acción estaría dado por más de 6/50 tallos afectados más la presencia de larvas.

Daños causados por: <i>Phyllophaga</i> spp.	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Establecimiento
Estado(s) dañino(s)	Adulto y larva
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Las plántulas muy pequeñas aparecen "jaladas" dentro del suelo. • Las plantas de mayor tamaño aparecen cortadas por debajo del nivel del suelo. • Las hojas toman una coloración amarilla o café
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Cercanías de arrozales a campos de maíz, sorgo, frijol, tomate y café. • Presencia de plantas y árboles de hoja ancha como ceiba, anona, hibiscus, yuca, que les sirven como fuente de alimentación
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	Variedades de raíces de crecimiento superficial favorecen la presencia del insecto.
Enemigos naturales	Predadores de la familia Cicindelidae, virus, bacterias, hongos, nematodos y algunos parasitoides.
Hospedantes alternos	Maíz, sorgo, frijol, tomate, café y cítricos.
Métodos para evaluar la población y el daño	La evaluación resulta demasiado engorrosa, de manera que se emplea control cultural o químico en las áreas donde el insecto es endémico.

Daños causados por: <i>Neocurtilla</i> sp.	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Establecimiento
Estado(s) dañino(s)	Adulto y ninfas
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Raíces consumidas • Túneles o madrigueras que ocasionan filtraciones y pérdida de agua
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de rotación con otros cultivos • Preparación inadecuada del terreno
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	Variedades de raíces superficiales, favorecen la presencia del insecto.
Enemigos naturales	Avispas parasitoides.
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	<p>En áreas donde el insecto es endémico lo más recomendable es aplicar un control preventivo. La evaluación de muestras de suelo da una indicación de los posibles problemas que este insecto puede causar. El umbral de acción se alcanza cuando se encuentra un grillo por metro cuadrado, o cuando en más del 25% de las muestras aparece el insecto.</p>

Daños causados por: <i>Tagosodes orizicolus</i>	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Establecimiento (plántula y del embuchamiento a la floración)
Estado(s) dañino(s)	Adulto y ninfa
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Daños físicos: amarillamiento, enanismo, marchitez y secamiento de las plantas. • Transmisión del virus de la hoja blanca: áreas cloróticas o de mosaico en las hojas que al fusionarse forman rayas amarillas pálidas a lo largo de la nervadura central.
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de malezas hospedantes: <i>Echinochloa</i>, <i>Leptochloa</i> y <i>Digitaria</i>. • La no rotación aumenta las poblaciones de <i>Tagosodes</i>.
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	Variedades de bajo macollamiento y de crecimiento lento favorecen la presencia del insecto.
Enemigos naturales	Depredadores (<i>Tetragnata</i> , <i>Coleomegilla</i> , <i>Tythus</i>) parasitoides (<i>Anagrus</i> , <i>Elenchus</i> , <i>Gonatopus</i>)
Hospedantes alternos	<i>Echinochloa</i> , <i>Leptochloa</i> , <i>Digitaria</i> .
Métodos para evaluar la población y el daño	Conteo directo mediante 10 pases dobles de jama en 3 sitios al azar por campo. En plantaciones que tengan 1 a 5 hojas el umbral de acción se alcanza cuando se contabilizan más de 200 insectos en 10 pases dobles de jama. Desde el inicio hasta la finalización del macollamiento el umbral de acción se presenta cuando se contabilizan más de 400 insectos en los 10 pases dobles de jama.

Daños causados por: <i>Syngamia</i> sp.	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Reproducción y maduración
Estado(s) dañino(s)	Larva
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Roeduras en la haz de las hojas. • Hojas enrolladas con los hilos de seda que secreta
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Densidades de siembra altas • Fertilización con dosis muy altas de nitrógeno
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Parasitoides: Braconidae, Chalcididae, Tachinidae • Entomopatógenos: hongo <i>Metarrhizium anisopliae</i> para larvas y pupas; y nematodos para larvas
Hospedantes alternos	Gramíneas
Métodos para evaluar la población y el daño	En la época del embuchamiento se evalúa el número de hojas afectadas de una muestra de 150 escogidas al azar y se llega al umbral de acción cuando se contabilizan más de 25 hojas con daños y presencia del insecto. En la época de floración se evalúa el número de hojas bandera afectadas de una muestra de 50 escogidas al azar; si el daño es de más de 2 hojas se muestrean otras 100 y el umbral de acción estaría dado por un promedio de más de 3/50 hojas afectadas.

Daños causados por: <i>Tibraca</i> sp.	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Del embuchamiento a la floración
Estado(s) dañino(s)	Adulto y ninfa
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Corazones muertos en las plantas jóvenes. • Estrangulamiento, vaneamiento y panícula blanca causados por la introducción del estilete en el pedúnculo de la panícula
Factores agronómicos relacionados con el manejo	Presencia de malezas en el cultivo
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	Adultos y ninfas son parasitados por el hongo <i>Paecilomyces</i> sp. Los huevos son parasitados por avispas de la familia Pteromalidae.
Hospedantes alternos	
Métodos para evaluar la población y el daño	Para la evaluación en la época de embuchamiento se recomienda hacer 10 pases dobles de jama en 3 sitios escogidos al azar. En la época de floración se deben hacer 10 conteos del número de individuos por metro cuadrado y el umbral de acción está dado por más de 5 insectos/sitio.

Daños causados por: <i>Diatraea saccharalis</i>	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Del macollamiento a la reproducción - maduración.
Estado(s) dañino(s)	Larva
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Galerías en el tallo, secamiento de macollas jóvenes o "corazón muerto". • Panículas blancas.
Factores agronómicos relacionados con el manejo	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de malezas hospedantes • Rotación con cultivos susceptibles como sorgo, maíz y caña de azúcar, favorecen las migraciones. • Utilización de insecticidas.
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	<p>Los principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predadores: <i>Coleomegilla</i> • Parasitoides: <i>Trichogramma</i>, <i>Telenomus</i>, <i>Paratheresia</i>
Hospedantes alternos	Cultivos de maíz, sorgo y caña de azúcar.
Métodos para evaluar la población y el daño	No existen métodos eficientes de muestreo para evaluar las poblaciones de este insecto. Conteo de "corazones muertos" y/o espigas blancas indica que ha ocurrido el daño, pero cuando los signos aparecen ya el daño está hecho, por lo tanto no amerita control alguno.

Daños causados por: <i>Elasmopalpus</i> sp.	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	Emergencia - macollamiento.
Estado(s) dañino(s)	Larva
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Marchitez, retardo en el crecimiento y muerte como consecuencia de tallos roídos o taladrados. • Durante el macollamiento
Factores agronómicos relacionados con el manejo	Baja frecuencia de riego
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Himenópteros: de la familia Braconidae • Dípteros: de la familia Tachinidae
Hospedantes alternos	Maíz.
Métodos para evaluar la población y el daño	Conteo de larvas. El umbral de acción para <i>Elasmopalpus</i> no se conoce

Daños causados por: <i>Oebalus ornatus</i>	
Epoca de mayor riesgo al cultivo	De la reproducción a la maduración
Estado(s) dañino(s)	Adulto y ninfa
Descripción de los daños	<ul style="list-style-type: none"> • Vaneamiento del grano en estado lechoso. • Manchado del grano. • Reducción del rendimiento.
Factores agronómicos relacionados con el manejo	Presencia de malezas hospedantes.
Características agronómicas de la planta relacionadas con el daño	
Enemigos naturales	Parasitoides: <i>Telenomus</i> .
Hospedantes alternos	<i>Echinochloa, Solanum, Digitaria, Portulaca, Sorghum y Cyperus.</i>
Métodos para evaluar la población y el daño	10 pases dobles de jama en 3 sitios escogidos al azar, o contar el número de individuos por metro cuadrado. El umbral de acción se presenta cuando se encuentran 4 chinches por metro cuadrado.

Resumen de la Secuencia 2

Las épocas más vulnerables de los cultivos de arroz al ataque de las plagas son la del establecimiento y la de la reproducción hasta maduración, porque en ellas el cultivo tiene muy poca capacidad para recuperarse de los factores adversos.

A continuación se hace una breve descripción de los daños ocasionados por los insectos-plaga de importancia en el cultivo del arroz en el Ecuador.

Spodoptera frugiperda: Las larvas pequeñas se alimentan del follaje dejando un raspado; como gusano tierrero se alimenta de la base del tallo cortándolo y perforándolo a nivel del suelo; las larvas en los últimos instares dejan patrones angulares en las hojas característicos de esta especie.

Phyllophaga spp.: La larva se alimenta de las raíces de la planta y las hojas de las plantas afectadas se toman amarillas o cafés. Las plántulas aparecen “sumidas” o “jaladas” dentro del suelo, mientras que las de mayor tamaño aparecen cortadas por debajo del nivel del suelo. El daño se presenta siempre en forma localizada.

Neocurtilla hexadactyla: El daño es causado por ninfas y adultos que se alimentan de las raíces de las plantas. Los túneles que construyen en los caballones del cultivo ocasionan filtraciones y pérdidas de agua en los lotes de siembra.

Tagosodes orizicolus: El daño puede ser directo al succionar la savia de la planta o indirecto al ovipositar en las hojas. Cuando el ataque es severo hay amarillamiento de las plantas, enanismo y marchitez que pueden ocasionar la muerte de las plantas. El insecto secreta una sustancia azucarada que promueve la formación de fumagina sobre las plantas de arroz. Es además transmisor del virus de la hoja blanca, enfermedad que se caracteriza por la aparición de áreas cloróticas en las hojas, a manera de mosaico, que al juntarse forman rayas de color amarillo pálido paralelas a la nervadura central.

Syngamia sp.: La larva ocasiona roeduras longitudinales y paralelas a la nervadura central de las hojas, luego enrolla la hoja formando un tubo en donde vive. Los excrementos de la larva se acumulan en la parte inferior del tallo.

Una vez consumida una hoja pasa a otra donde repite el mismo tipo de daño.

Tibraca spp.: Los adultos y las ninfas al alimentarse del tallo y del pedúnculo de la panícula del arroz producen su estrangulamiento y posterior vaneamiento. En las plantas jóvenes produce el síntoma conocido como “corazón muerto”.

Diatraea saccharalis: Las larvas recién eclosionadas se alimentan de las hojas tiernas, luego penetran en el tallo a la altura del tercio medio de la planta. Dentro del tallo construyen galerías a medida que se alimentan del tejido esponjoso, dejando en la base del tallo residuos parecidos al aserrín.

Elasmopalpus sp.: Las larvas taladran o roen los tallos de las plántulas provocando marchitez, retardo en el desarrollo y su muerte. Los tallos roídos se vuelven frágiles y las perforaciones hechas en los tallos durante la etapa del macollamiento producen el síntoma conocido como “corazón muerto”.

Oebalus ornatus: Las ninfas y los adultos causan daños a los granos en desarrollo. El ataque al grano en estado lechoso ocasiona el vaciado de su contenido, mientras que ataques posteriores pueden detectarse por la presencia de puntos oscuros circulares, posiblemente resultantes de infecciones bacterianas o fungosas posteriores a la inserción del estilete del insecto.

En esta secuencia hemos considerado la forma de evaluar las poblaciones de cada una de estas plagas y los enemigos naturales que pueden contribuir a disminuir sus poblaciones en el campo.

Secuencia 3

**Crterios básicos para
el manejo integrado
de los insectos-plaga
en el cultivo del arroz**

Contenido

	Página
Objetivos	3-7
Información	3-9
• Identificación de la interacción cultivo-plaga	3-10
• El daño causado por el insecto	3-10
• Biología y desarrollo del insecto	3-10
• Los enemigos naturales	3-11
• Los aspectos agronómicos y climáticos	3-15
• Muestreo o evaluación	3-17
• Criterios económicos para el control	3-20
• Métodos de control	3-24
• Control biológico	3-24
• Control químico	3-25
• Control físico	3-27
• Control cultural	3-27
Ejercicio 3.1. Conceptos y componentes del MIP en arroz	3-29
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	
Ejercicio 3.2. Evaluación de las poblaciones plaga en arroz	3-34
• Objetivo	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	

Ejercicio 3.3. Umbral de acción del chinche de la panícula del arroz	3-38
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	
Ejercicio 3.4. Aplicación de las estrategias de control	3-44
• Objetivos	
• Recursos necesarios	
• Instrucciones	
• Hojas de trabajo	
• Información de retorno	
Resumen de la Secuencia 3	3-50

Flujograma Secuencia 3

Criterios básicos para el manejo integrado de insectos -plaga en el cultivo del arroz

Objetivos

- Explicar el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y enumerar sus componentes básicos.
- Identificar los aspectos de la interacción cultivo-plaga que deben tenerse en cuenta al valorar el daño de los insectos-plaga del arroz.
- Describir los métodos de muestreo de los insectos en el campo.

Contenido

- Identificación de la interacción cultivo-plaga
- Muestreo o evaluación
- Criterios económicos para el control
- Métodos de control

Bibliografía

Ejercicio 3.1

Conceptos y componentes del MIP en arroz

Ejercicio 3.2

Evaluación de las poblaciones plaga en arroz

Ejercicio 3.3

Umbral de acción del chinche de la panícula del arroz

Ejercicio 3.4

Aplicación de las estrategias de control

Resumen Secuencia 3

Objetivos



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

- ✓ Explicar el concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y enumerar sus componentes básicos.
- ✓ Identificar los aspectos de la interacción cultivo-plaga que deben tenerse en cuenta al valorar el daño de los insectos-plaga del arroz.
- ✓ Describir los métodos de muestreo de los insectos en el campo.
- ✓ Definir y explicar los conceptos de nivel de daño económico y umbral de acción, para establecer la relación entre el ataque y el daño del insecto y su efecto en el rendimiento del cultivo.
- ✓ Identificar por lo menos cuatro métodos de control que se puedan aplicar en el Manejo Integrado de los insectos-plaga del arroz en el Ecuador.

El Manejo Integrado de Plagas es una filosofía que permite manejar a los insectos-plaga sin afectar el balance natural del ecosistema. Este concepto implica la utilización, en forma racional y compatible, de todas las prácticas de control disponibles, incluyendo la no acción, para mantener las poblaciones de insectos y sus daños en niveles que no ocasionen pérdidas en rendimiento al cultivo.

Actualmente predomina el uso de productos químicos en forma preventiva o tipo calendario para el control de plagas en ciertos sectores arroceros, sin tener en cuenta que de esta manera se ocasionan severos problemas ecológicos, toxicológicos y económicos. Los desequilibrios ecológicos se manifiestan en la reducción de las poblaciones de insectos benéficos. Los productos químicos ocasionan efectos tóxicos en el hombre por inhalación, por absorción o por ingestión de sus residuos en los granos. Además, la economía de los agricultores resulta afectada por el gasto innecesario y por el alto costo de los productos químicos.

Ante esta situación, la forma más racional para manejar el cultivo es cambiar los sistemas y tácticas de protección usados tradicionalmente por un Manejo Integrado de las Plagas y del cultivo. Para aplicar este concepto es necesario conocer las fases de desarrollo del cultivo de arroz y sus épocas críticas con respecto al ataque de los insectos.

El Manejo Integrado de Plagas considera las plagas como parte del agroecosistema total de producción del arroz, que incluye no sólo el cultivo y sus plagas específicas sino también el ambiente físico y climático de la localidad donde se ha establecido el cultivo. Este manejo de plagas se debe realizar considerando la necesidad de producir los máximos rendimientos con costos mínimos de inversión en el control, y haciendo todo lo posible por utilizar, preservar y estimular los factores bióticos y abióticos que regulan la población de insectos.

Para la comprensión del concepto de MIP es conveniente entender sus componentes, para que se apliquen integradamente de acuerdo con las condiciones imperantes. Tales componentes son:

- La identificación de la interacción cultivo-plaga,
- el muestreo o evaluación de la plaga,
- los criterios económicos de control y
- los métodos de control.

Identificación de la interacción cultivo-plaga

La capacidad de los insectos para causar daño al cultivo depende de su relación con la planta. Dentro de una población de insectos fitófagos del arroz se define como plaga aquella que interfiere directa o indirectamente el normal desarrollo de la planta, y sus efectos se traducen en una disminución de la producción o en reducción de la calidad del producto final mercadeable. Con respecto a la identificación de la interacción cultivo-plaga es importante tener en cuenta los siguientes aspectos: el daño del insecto, su biología y desarrollo, los enemigos naturales, y los aspectos agronómicos y climáticos.

El daño causado por el insecto

El insecto más numeroso no necesariamente es la plaga más importante. Para evaluar la interacción cultivo-plaga hay que considerar en primer lugar el potencial de daño del insecto con respecto a las plantas.

Los insectos pueden atacar y dañar las raíces, el tallo, el follaje o la panícula de la planta, dependiendo de sus hábitos y del estado de desarrollo en que se encuentren. Barrenadores como *Diatraea* tienen un mayor potencial de daño si se les compara con masticadores como *Syngamia*, debido a que al consumir el interior del tallo se afecta directamente el rendimiento del cultivo. El efecto del daño causado por masticadores y enrolladores durante la fase vegetativa es más importante cuando han lesionado la hoja bandera. Daños durante la fase de reproducción y durante la maduración pueden causar una disminución mayor del rendimiento, ya que la planta en esta época tiene poca capacidad de recuperación.

El tipo de daño, directo e indirecto, que el insecto ocasione debe tenerse también en cuenta para identificar su interacción con la planta. Así, el daño ocasionado por los masticadores o por los minadores del follaje es directo, y el causado por *Tagosodes* al inocular el virus de la hoja blanca, es indirecto. El daño ocasionado por cortadores de plántulas o por masticadores del follaje es también directo; este daño origina además una disminución de la capacidad de las plantas para competir con las malezas, por lo cual puede considerarse como un tipo de daño indirecto.

Biología y desarrollo del insecto

En el Manejo Integrado de Plagas del arroz hay que tener en cuenta que aquellos insectos cuya fecundidad y rata de multiplicación son altas, como *Tagosodes*, presentan fluctuaciones altas de la densidad de su población y por lo tanto para evaluar su ataque se debe pensar más en términos de poblaciones; en cambio en el caso de insectos como *Phyllophaga*, cuya fluctuación poblacional en el tiempo no es muy alta

pero poseen un alto poder dañino, se debe considerar más la magnitud del daño ocasionado por el insecto individualmente.

También es importante considerar el estado dañino del insecto, su estado de desarrollo, duración y forma de colonizar el campo en relación con los efectos en la planta y al manejo de la plaga. Los adultos de *Spodoptera*, *Diatraea* y *Elasmopalpus* no se alimentan de las plantas de arroz, solo las larvas causan daño. En el caso de *Oebalus*, *Tagosodes* y *Neocurtilla* adultos y ninfas atacan al cultivo y en ambos estados de desarrollo pueden ser encontrados en el campo a un mismo tiempo. El manejo y muestreo de este tipo de insecto con metamorfosis incompleta, que en estados inmaduros y adulto se encuentran a la vez en el campo es más sencillo, ya que en ambos estados de desarrollo causan igual daño y se pueden muestrear de igual manera. Por el contrario, con insectos con metamorfosis completa que presentan huevos, larvas, pupas y adultos, se dificultan el muestreo y el manejo, ya que en cada estado de desarrollo causan un daño diferente o un efecto diferente en la planta y tienen diversos hábitos de vida. Los insectos con metamorfosis completa pueden confundir al técnico que desconozca el potencial reproductor de la plaga, pues los adultos tienen capacidad dañina mediante reproducción pero es difícil saber si en el momento del muestreo ya ha ocurrido la oviposición.

Insectos como *Spodoptera* o *Diatraea* colonizan el campo mediante la inmigración de adultos, siempre y cuando existan condiciones favorables para la oviposición y el desarrollo de las larvas que es el estado dañino de estos insectos. Otros colonizan por la inmigración del insecto en su estado dañino, como ocurre con los adultos de los chinches de la panícula. Sin embargo, en el caso de los chinches en los estados inmaduros también causan daño. La colonización del campo por parte de *Tagosodes* y ácaros fitófagos, cuyo ciclo de vida es corto, ocurre mediante inmigración seguida de multiplicación rápida, resultando así varias generaciones del insecto en poco tiempo.

Los enemigos naturales

La presencia de enemigos naturales de los insectos fitófagos del arroz es un aspecto básico del Manejo Integrado de Plagas. En los campos de arroz existen especies de insectos depredadores y parasitoides¹ de los fitófagos, además de hongos, virus y bacterias entomopatógenos que ejercen un control biológico natural y cuya escasez o abundancia depende de la presencia de la plaga (Anexos 6 y 7) y del buen o mal uso de los insecticidas.

¹ Este término se refiere a los parásitos de insectos que invariablemente destruyen el huésped una vez que completan su desarrollo dentro de él, a diferencia de otros parásitos de animales superiores que se alimentan del huésped sin causar su muerte.

Por ejemplo, en los arrozales la presencia de los organismos benéficos reguladores, como las arañas, contribuye al control natural de las plagas. La mayoría de las arañas tienen sólo una generación por año y por lo tanto no incrementan sus poblaciones en respuesta al aumento poblacional de su presa, tal como lo hacen parasitoides y depredadores. Sin embargo, algunas especies de arañas pueden aumentar el consumo de su presa a medida que la población de la plaga aumenta; además pueden capturar más insectos de los que pueden consumir, cuando alguna plaga es especialmente abundante. La Figura 3.1 muestra el establecimiento de las arañas en relación con las poblaciones de sogata en el Ecuador.

Por otra parte organismos controladores, como el virus de la poliedrosis, mediante su rápida multiplicación y diseminación pueden controlar en pocos días una población alta de *Spodoptera*, pero su alta dependencia de factores ambientales y su baja capacidad de búsqueda, limita su poder regulador a nivel del campo.

En el Ecuador son comunes los enemigos naturales de las plagas del arroz indicados en el Cuadro 3.1.

Un aspecto importante es la estabilidad de los enemigos naturales como componentes del Manejo Integrado de Plagas, Anexo 6. La estabilidad depende de cuatro factores principales: el estado de desarrollo del cultivo, la presencia de la plaga, la interacción con los diferentes organismos benéficos y las aplicaciones de plaguicidas.

Los insectos fitófagos del arroz, como sogata por ejemplo, se establecen antes que los organismos benéficos y éstos logran su establecimiento para la edad en que la planta inicia el macollamiento, Figura 3.2. Por lo tanto la fase inicial de establecimiento del cultivo es de alto riesgo, no sólo por la vulnerabilidad de las plántulas, sino por las bajas densidades y estabilidad del control biológico; esto puede mejorarse mediante la cría masiva y liberación de agentes benéficos desde las primeras etapas del cultivo. El estado de embuchamiento marca el inicio de la segunda época de riesgo de ataque de plagas, pero para este estado de desarrollo del cultivo los organismos benéficos estarían ya establecidos.

La estabilidad de la población de organismos benéficos puede ser perturbada por las aplicaciones de plaguicidas no selectivos, originando nuevos períodos de riesgo de ataque de insectos plaga al cultivo.

La estabilidad de los organismos benéficos está además determinada por la interacción que ocurre entre ellos; por ejemplo, las epidemias de virus de la poliedrosis sobre *Spodoptera* eliminan gran parte de esta plaga, pero así mismo la población de sus reguladores podría reducirse significativamente por la eliminación de su fuente de alimento.

Otro ejemplo de interacción es el ataque de un hiperparásito del grupo Pteromalidae sobre *Opius*, parásito de *Hydrellia*, efecto que influye en la estabilidad de *Opius*.

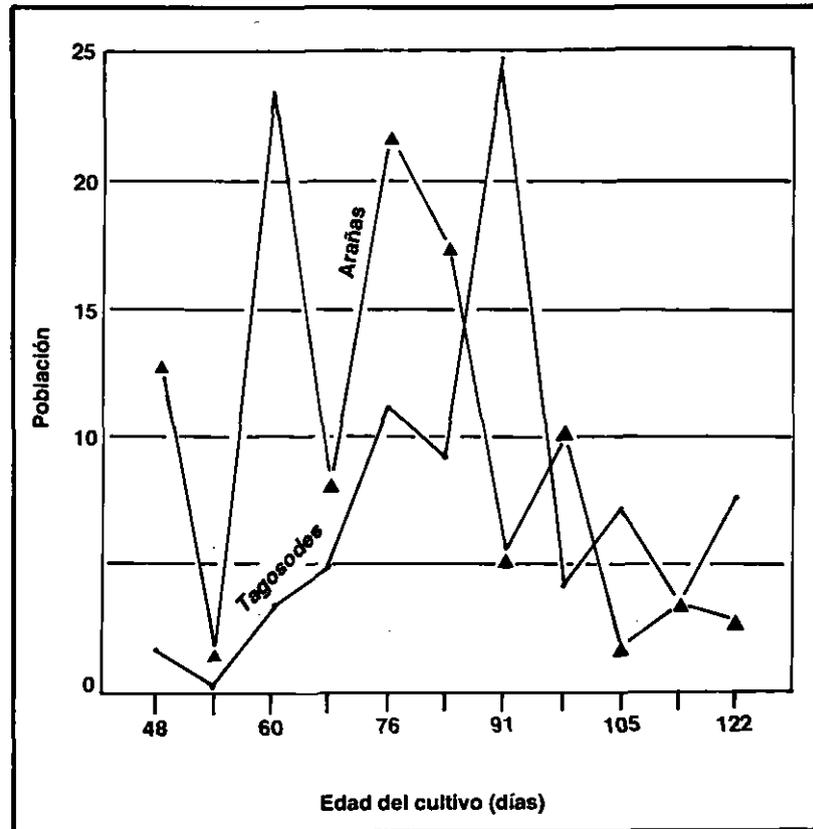


Figura 3.1. Establecimiento de las arañas en relación con las poblaciones de sogata.

Cuadro 3.1. Enemigos naturales de diferentes insectos plaga del arroz en el Ecuador.

Parasitoides de huevos	Parasitoides de larvas	Depredadores	Entomopatógenos
<i>Telenomus rowanii</i> (<i>Rupella albinella</i>)	<i>Strabotes</i> sp. (<i>R. albinella</i>)	Carabidae y <i>Cicindelidae</i>	Virus
<i>Telenomus electo</i> (<i>Diatraea</i> spp.)	<i>Euplectrus</i> sp. (<i>Spodoptera</i> sp.)	<i>Polistes</i> sp.	Hongos
<i>Trichogramma</i> spp. (<i>Mocis</i> sp., <i>Syngamia</i> sp., <i>Panoquina</i> sp., <i>Diatraea</i> sp.)	<i>Paratheresia claripalpis</i> (<i>Diatraea</i> sp.)	<i>Polybia</i> sp.	Bacterias
<i>Anagrus</i> sp. (<i>T. orizicolus</i> y loritos verdes)	<i>Dryinidae</i> (<i>T. orizicolus</i>)	<i>Sinoeca</i> sp.	
	<i>Hormius</i> sp. (<i>Syngamia</i> sp.)	<i>Zelus</i> sp.	
	<i>Spilochalcis</i> sp. (<i>Syngamia</i> sp.)	Libélulas	
	<i>Bracon</i> sp. (<i>Syngamia</i>)	Arañas	
	<i>Stantonia</i> sp. (<i>Syngamia</i> sp.)	Acaros	
	<i>Goniozus</i> sp. (<i>Syngamia</i> sp.)		
	<i>Pseudochaeta</i> sp. (<i>Syngamia</i> sp.)		

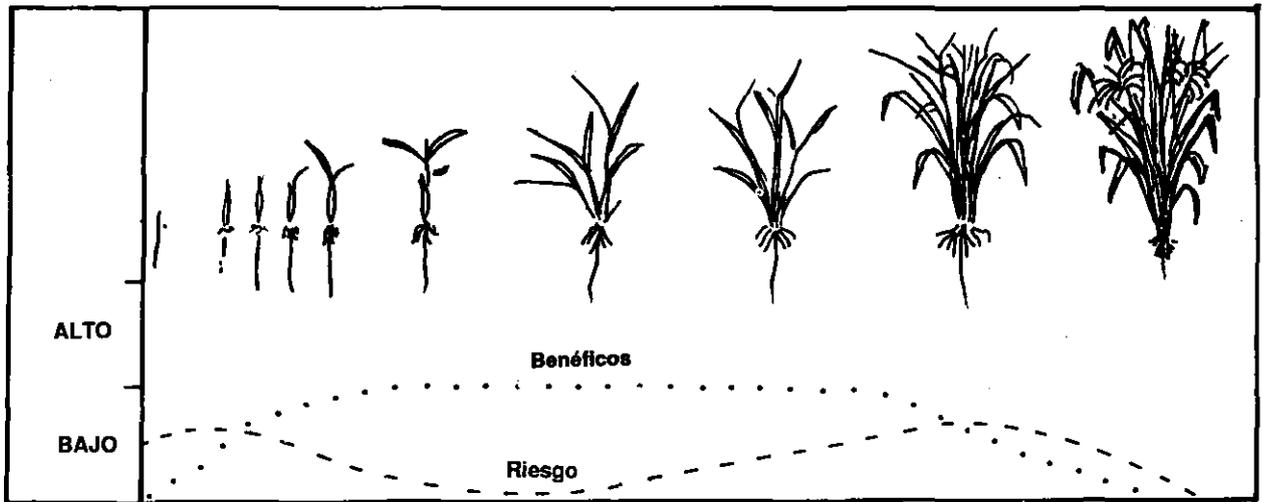


Figura 3.2. Epocas de riesgo de ataque de plagas y establecimiento de organismos benéficos.

Los aspectos agronómicos y climáticos

Considerando la interacción cultivo-plaga, dentro de un enfoque de Manejo Integrado de Plagas es importante recalcar que la presencia de insectos fitófagos en el cultivo está relacionada con el estado de crecimiento de la planta, con factores ambientales y con las condiciones climáticas.

Los chinches de la panícula inician sus aumentos poblacionales en la época de reproducción-maduración cuando la panícula empieza su desarrollo, alcanzando la máxima población en el estado lechoso y declinando ligeramente hasta la época de la cosecha, Figura 3.3.

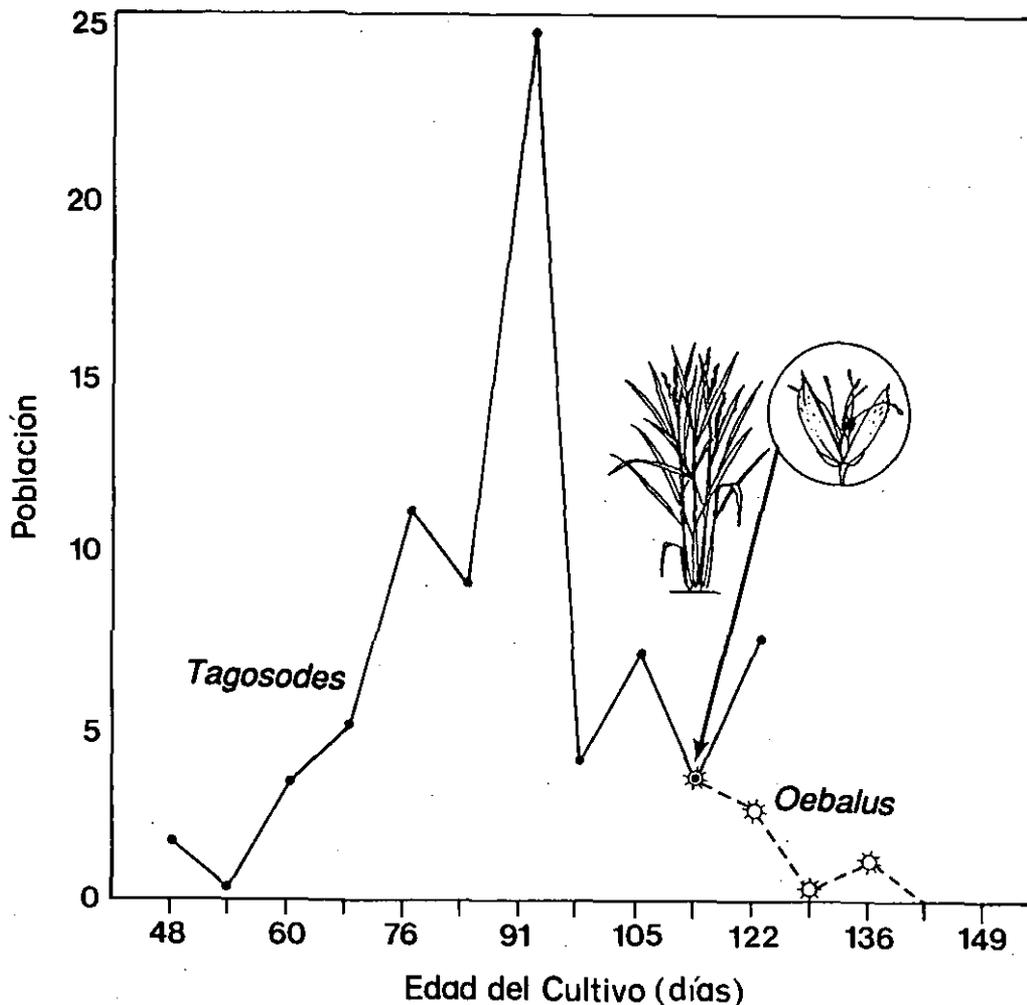


Figura 3.3. La máxima población de chinches corresponde a la época de reproducción-maduración; sogata se presenta durante todo el ciclo del cultivo.

En contraste, *Tagosodes* y *Spodoptera* se presentan durante casi todo el ciclo del cultivo. *T. orizicolus* puede alcanzar su máxima población alrededor de los 90 días de edad del cultivo para luego declinar hacia la época de la cosecha, Figura 3.3.

Las características agronómicas de la planta, tales como buen vigor inicial, abundante macollamiento, porte, sistema radicular profuso y ciclo vegetativo son importantes para la tolerancia de la planta al ataque de plagas. Las variedades que poseen un buen vigor inicial toleran pérdidas del follaje causadas por *Spodoptera* en la fase de establecimiento y compiten mejor con las malezas en esta época crítica del cultivo.

Las plantas de porte bajo y con alta capacidad de macollamiento se adaptan y toleran condiciones adversas, y se recuperan del ataque de plagas como *Phyllophaga*, *Diatraea* y *Tibraca* que causan pérdidas en plántulas y macollas antes del embuchamiento.

Por lo tanto es necesario que tanto los cultivos de secano como los de riego se siembren con variedades que tengan tales características.

Las variedades de sistema radicular extenso y ciclo vegetativo corto toleran el daño causado por larvas de *Phyllophaga* especialmente en los sistemas de secano, y la agresividad de las malezas es menor, lo cual se manifiesta en una mejor capacidad de competencia de las plantas de arroz.

Las variedades liberadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, son tolerantes al daño físico causado por sogata, lo cual las capacita para soportar poblaciones altas, en comparación con las variedades susceptibles, Anexo 9.

Por otra parte, en América Latina hay una marcada influencia de los factores climáticos y del ecosistema de producción en los insectos fitófagos del arroz, pero se requiere investigación que defina dicha influencia. Sin embargo, es un hecho ampliamente observado que en el Ecuador hay insectos-plaga del arroz característicos de un ecosistema de producción, como se indica en el Anexo 5.

Muestreo o evaluación

El muestreo tiene como objetivo detectar la presencia de insectos en el campo, su densidad de población y su daño para hacer un diagnóstico de la situación.

Los métodos de muestreo y supervisión de los insectos para programas de Manejo Integrado de Plagas deben ser eficientes, confiables y de fácil aplicación. Estos métodos incluyen inspección visual, muestreadores de succión, jamas, tablas adhesivas y trampas de luz, entre otros. Además del mecanismo que se usa para el muestreo, es necesario considerar el número de muestras requerido y el patrón de muestreo. Para el Manejo Integrado de Plagas los métodos de muestreo que deben aplicarse en el campo, pueden dividirse en tres grupos principales: los métodos absolutos, los métodos relativos y los índices de población.

Los métodos absolutos son intensivos y estiman la población en términos de densidad por unidad de superficie. Por medio de estos métodos se colectan prácticamente todas las especies existentes dentro de la unidad de muestreo y se usan para calibrar los métodos relativos.

Los métodos relativos son estimativos de la densidad de la población de los insectos y se basan en el muestreo que se hace en una unidad de superficie. En este caso no todos los individuos se colectan; son, por lo tanto, selectivos y requieren menos tiempo y esfuerzo, por lo cual su uso es conveniente en los programas de Manejo Integrado de Plagas.

Los índices de población constituyen un método mediante el cual se cuentan las plantas o partes de las plantas con daño, como por ejemplo el número de panículas blancas, corazones muertos u hojas con daños causados por minadores y/o masticadores (Figura 3.4). Estos índices pueden usarse en el Manejo Integrado de Plagas, pero hay que tener en cuenta que las medidas de control no pueden basarse sólo en un cierto nivel de daño, sino que la presencia del insecto debe detectarse en el cultivo.



Figura 3.4. La labor de detectar la presencia del insecto puede complementarse con la determinación del daño que ha causado.

Para determinar la densidad de plagas chupadoras como sogata, chinches de la panícula o loritos verdes un método conveniente consiste en hacer 10 pases dobles con la jama en tres sitios escogidos al azar por campo (Figura 3.5). Estos tamaños de muestra pueden usarse en un área de 5 hectáreas y considerarse como tamaños mínimos. En áreas de 20 a 30 hectáreas se deben tomar muestras dos veces más grandes. El tamaño de la muestra está influenciado por las características de distribución del insecto en el campo; por ejemplo, la distribución de *Oebalus* en el campo no es regular debido a la producción de feromonas de agregación o a la presencia de hospedantes alternos, y la de *Phyllophaga* y *Neocurtilla* tampoco lo es.

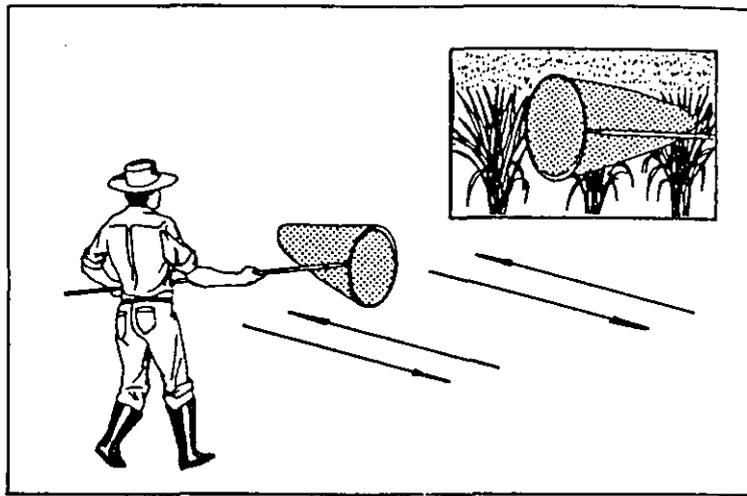


Figura 3.5. Para determinar la densidad de población de las plagas en el campo se hacen 10 pases dobles de jama en 10 sitios al azar.

Así, durante el desarrollo vegetativo puede evaluarse el daño significativo causado por masticadores, minadores o enrolladores en las tres hojas más jóvenes de 10 tallos vecinos en cinco sitios al azar en áreas de 5 hectáreas, y en forma similar pueden determinarse los daños ocasionados en el tallo por trozadores o barrenadores. Sin embargo, como se dijo anteriormente, además de la evaluación del daño es esencial constatar la presencia del insecto en su estado dañino, ya que si el daño ha sido detectado tardíamente, el insecto ya podría haber empupado o emigrado, caso en el cual no sería necesaria la aplicación de las medidas de control.

Las evaluaciones de la población de los insectos en el campo deben planificarse de acuerdo con el estado de desarrollo del cultivo, teniendo en cuenta que en las épocas críticas del cultivo se requiere tomar un mayor número de muestras porque los riesgos de pérdidas son mayores. Antes de la siembra es importante evaluar el número de larvas o pupas y adultos o ninfas por metro cuadrado de *Phyllophaga* y *Neocurtilla* respectivamente. Durante la etapa de establecimiento hasta el punto de máximo macollamiento se deben hacer muestreos para detectar *Tagosodes*, cortadores del tallo, *Phyllophaga*, *Neocurtilla* y *Spodoptera*, masticadores del follaje, *Spodoptera* y corazones muertos, *Diatraea* y *Elasmopalpus*.

En la segunda época de riesgo del cultivo, desde la iniciación del primordio de la panícula hasta floración y maduración hay que evaluar la presencia de *Diatraea*, *Tibraca* y *Elasmopalpus*; también la presencia de masticadores y enrolladores de las hojas laterales y de la hoja bandera, *Syngamia* y *Spodoptera*; y así mismo de las poblaciones de *Tagosodes* y *Oebalus*.

La última evaluación se hace cuando el cultivo se encuentra en estado lechoso, respecto a los enrolladores de la hoja bandera y a los chinches de la panícula.

Criterios económicos para el control

Los diversos insectos que atacan al arroz pueden reducir considerablemente los rendimientos. Las pérdidas ocasionadas por las plagas, incluyendo los vertebrados, varían según la época del año y las condiciones climáticas estimándose entre el 5 y el 70% de la cosecha. En América tropical existe la tendencia a hacer aplicaciones preventivas de plaguicidas, sin una base racional. El uso exclusivo del control preventivo interfiere la regulación natural de las plagas y aumenta progresivamente los costos.

En el Manejo Integrado de Plagas se hace una evaluación secuencial de los insectos en el campo y se procede a realizar acciones de control solamente cuando la plaga o su daño pueden causar pérdidas económicas al cultivo. Para establecer los niveles críticos de insectos y de sus daños se requiere, por medio de trabajos de investigación, establecer la relación entre el ataque del insecto y su efecto en el rendimiento.

El nivel de daño (ND) es aquel en el cual el ataque de los insectos empieza a reducir el rendimiento natural. Si, por ejemplo, un 35% de hojas dañadas por masticadores, inicia la disminución del rendimiento natural, ese punto de 35% es el nivel de daño (Figura 3.6). Sin embargo, si dicho daño se presenta en las hojas banderas, su efecto en el rendimiento es mucho más drástico, puesto que en esta época las plantas tienen muy poca capacidad de recuperación. En este caso la relación daño/rendimiento es más estrecha y lineal; el nivel de daño estará representado por un porcentaje mucho menor de hojas banderas dañadas. En algunas regiones los daños de ciertos insectos del arroz como *Rupela albinella*, no tienen relación significativa con los rendimientos.

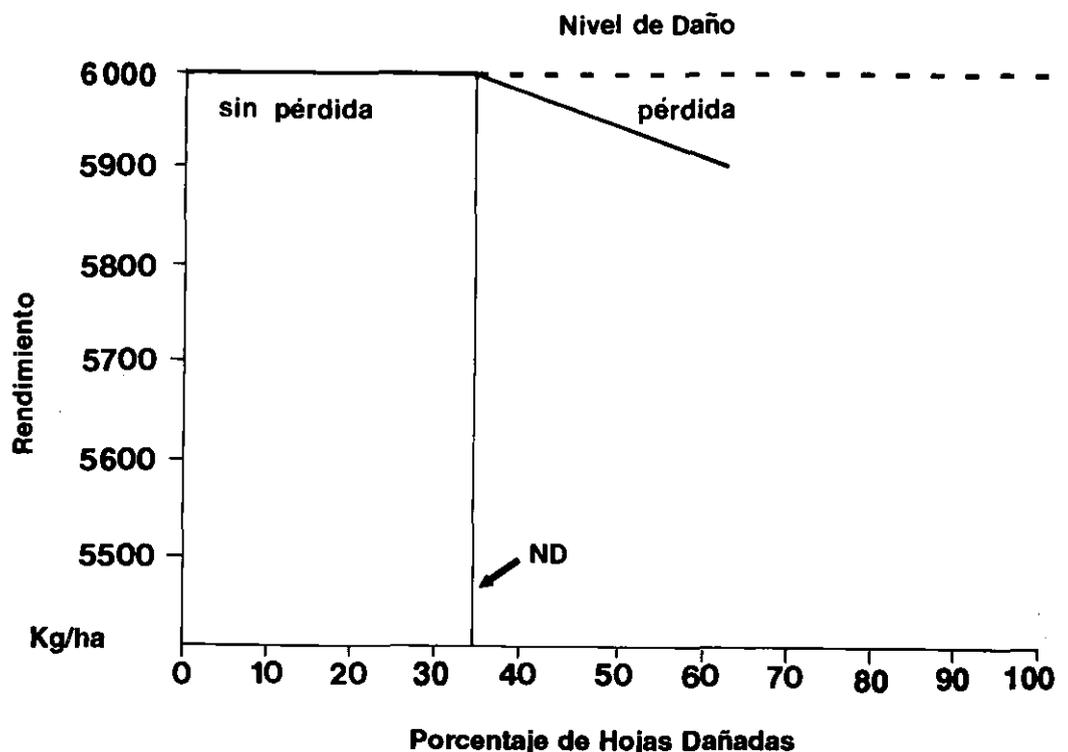


Figura 3.6. El nivel de daño es el grado del ataque de insectos que inicia la reducción del rendimiento natural del cultivo (Weber, G. 1989).

El nivel de daño económico (NDE) es aquel punto en el cual la disminución en el rendimiento empieza a superar el costo del control de la plaga. En el ejemplo de los masticadores del follaje, alrededor de 75% de hojas dañadas marca el nivel de daño económico (Figura 3.7). Ataques de masticadores a la hoja bandera, dan niveles de daño económico menores, con disminuciones mucho más drásticas en el rendimiento.

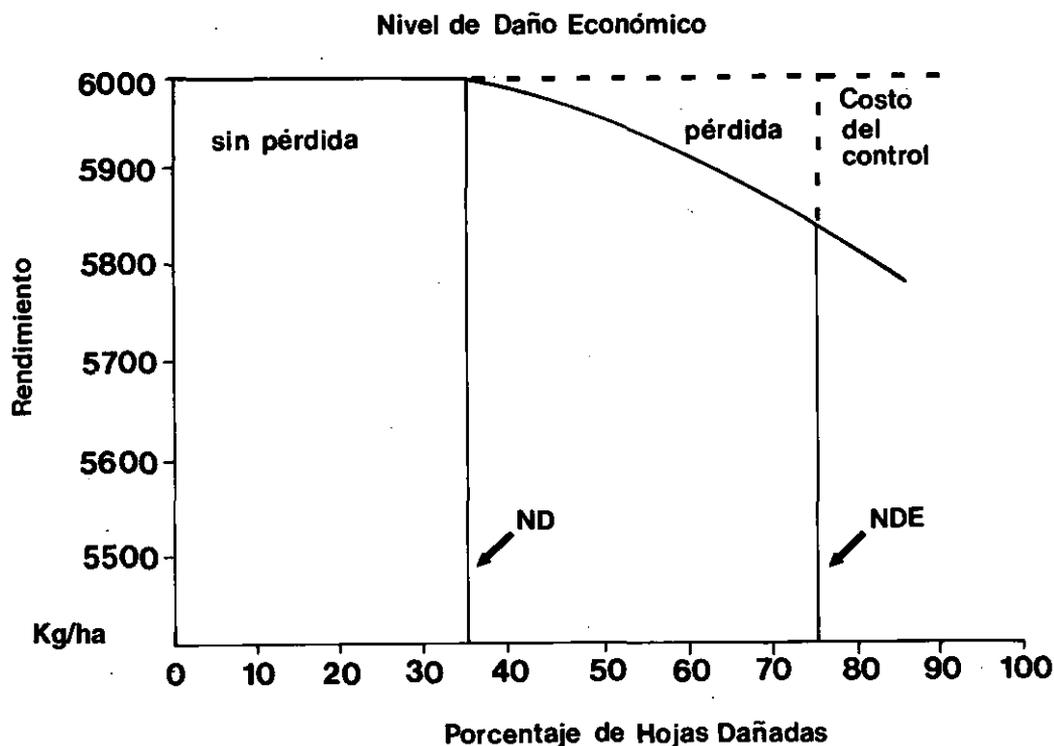


Figura 3.7. En el nivel de daño económico las pérdidas por el ataque de la plaga empiezan a superar el costo del control(Weber, G. 1989).

Para aumentar la eficiencia el agricultor debe evaluar la magnitud del riesgo y la probabilidad de que la plaga pueda superar el nivel de daño económico. Para lograrlo debe establecer los umbrales que le permitan actuar antes de que se observen disminuciones en el rendimiento, esto es, antes de que se alcance el nivel de daño; ese punto es el umbral de acción (Figura 3.8). En nuestro ejemplo las acciones de control habría que realizarlas en un umbral de acción no superior al 35% de hojas atacadas.

Si se trata de daños en las hojas banderas, un nivel de apenas 12% de daño bastaría para esperar disminuciones aún no significativas en el rendimiento, por lo cual puede tomarse este punto como el umbral de acción.

En el caso de los chinches de la panícula, el daño puede ocurrir desde la época de embuchamiento pero es más notorio durante el estado lechoso. El daño durante esta etapa, si llega a los umbrales de acción, tiene un efecto muy marcado en el rendimiento y la calidad del grano. Por lo tanto, es necesario hacer la evaluación del número de chinches en la época de floración, antes de que los insectos hagan el daño a la panícula. En este caso el umbral de acción sería igual al nivel de daño económico, pero la decisión de efectuar el control estaría en buena parte definida por el precio del arroz en el mercado. El valor de las medidas de control expresado en términos de kilogramos de arroz por hectárea, no debe ser superior a las posibles pérdidas en rendimiento ocasionadas por la plaga, Anexo 10.

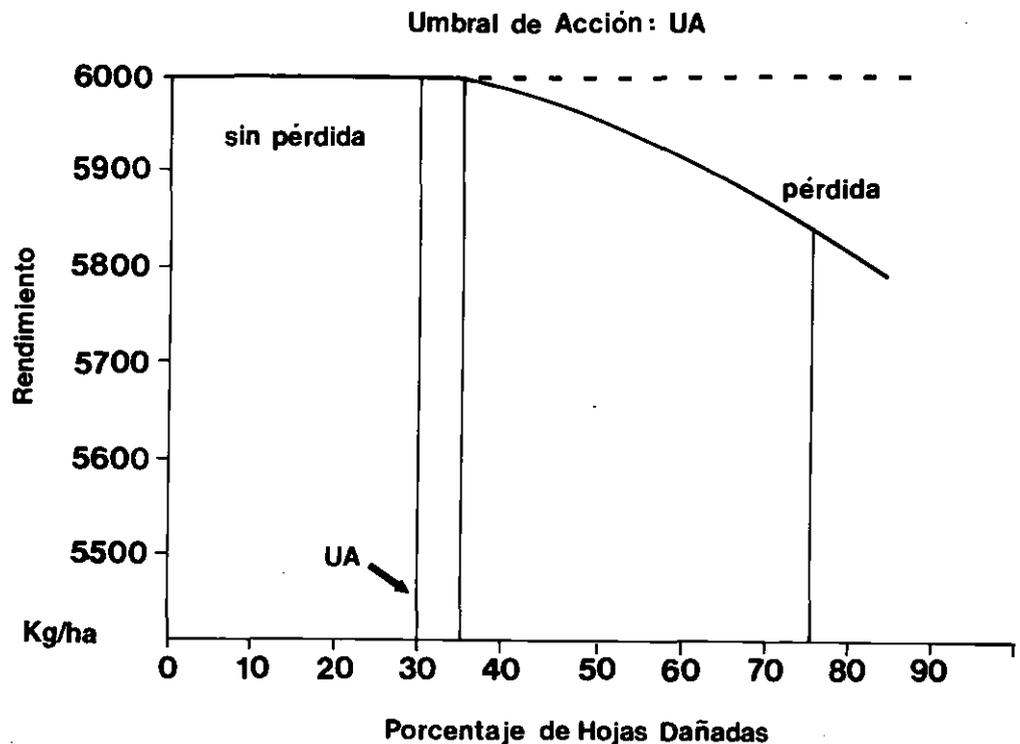


Figura 3.8. El umbral de acción se ubica antes de que la plaga sobrepase el nivel de daño y/o el nivel de daño económico (Weber, G. 1989).

Los niveles críticos están ajustados además por un número de factores variables, tales como las condiciones climáticas, el ecosistema de producción, el vigor de las plantas, la variedad, la parte de la planta afectada, el costo del control, las exigencias del mercado, el precio del arroz y el costo de los insumos, Anexo 6. Por lo tanto, dichos niveles deben calibrarse periódicamente para racionalizar las acciones de control de acuerdo con las circunstancias regionales específicas y los costos del plaguicida y del arroz.

Métodos de control

Control biológico

El control biológico es la acción de parasitoides, predadores o patógenos sobre una población de insectos-plaga, para mantenerla en una posición de equilibrio. En el control biológico existe una dependencia recíproca entre la densidad del organismo entomófago y la del insecto plaga. Esta interacción se confirma en el cultivo del arroz, en donde existe un excelente equilibrio biológico para algunas de sus plagas, debido a la presencia de predadores, parasitoides y microorganismos patógenos que regulan la población de insectos fitófagos, Anexos 6 y 7. El mantenimiento de esta interacción es un factor indispensable para la regulación de las plagas y su estabilidad depende en gran parte del manejo del cultivo, particularmente con respecto al uso de los plaguicidas.

Se han observado reducciones por encima del 75% en las poblaciones larvales de *Spodoptera* sp. por el efecto de los hongos *Nomuraea rileyi*, *Paecilomyces* sp. y bacterias no identificadas. Las larvas de *Spodoptera* también son afectadas por el virus de la poliedrosis, por varios géneros de dípteros y por algunos himenópteros. Las avispas de los géneros *Polistes* y *Polybia* son predadoras de las larvas de *Spodoptera*.

En el Ecuador, *Diatraea* es otro de los insectos del arroz que presenta un buen potencial de control biológico. Los parasitoides de huevos y de larvas disminuyen notablemente sus poblaciones. Entre los primeros se encuentran las avispas *Trichogramma* sp. y *Telenomus* sp. y entre los segundos se destacan algunos tipos de moscas como *Paratheresia* sp., Anexo 6. Por lo tanto dicho potencial es un componente importante que debe considerarse antes de utilizar cualquier otra medida para el control de esta plaga.

Se han identificado himenópteros y hemípteros parasitoides y predadores de huevos, ninfas y adultos de *Tagosodes*, además de algunos hongos patógenos de ninfas y adultos. Las arañas del género *Tetragnata*, entre otros, son importantes depredadores que regulan la población de sogata.

La protección de los organismos benéficos es un componente complementario al uso de variedades tolerantes y resistentes y a medidas de carácter agronómico para el manejo integrado de esta plaga.

La utilización de productos biológicos en el control de plagas del arroz no es una práctica muy frecuente, aunque tiene un efecto aceptable para el control de *Diatraea* y es además inocua para la mayoría de los organismos benéficos.

Además de los predadores y parasitoides de los insectos fitófagos en los campos de arroz existen microorganismos entomopatógenos, con capacidad para afectar la densidad poblacional de las plagas, tal es el caso de los hongos *Metarrhizium* sp., *Beauveria* sp. y *Nomuraea* sp. Los fungicidas aplicados al cultivo pueden tener un efecto nocivo en los hongos benéficos. De igual forma algunos insecticidas pueden afectar o interaccionar con dichos organismos benéficos, Anexo 8.

La resistencia varietal al ataque de insectos es fundamental para el éxito de un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades. El uso de variedades resistentes al ataque de insectos no implica costo adicional para el agricultor y favorece el desarrollo de los organismos benéficos por la disminución o eliminación del uso del control químico, Anexo 9.

En América Latina la siembra de variedades tolerantes al daño físico causado por *T. orizicolus* en la mayor parte de las zonas arroceras ha reducido la importancia del daño directo ocasionado por el insecto. La resistencia al virus de la hoja blanca ha disminuido la severidad del daño producido por esta enfermedad. Se espera para el futuro la liberación de variedades resistentes al virus en aquellas regiones que, de acuerdo con el diagnóstico previo, presenten un porcentaje muy alto de vectores de la enfermedad.

La resistencia a insectos es una característica que el fitomejorador debe integrar a las restantes características agronómicas que sea conveniente combinar en materiales mejorados. La introducción de resistencia se justifica en el caso de *Tagosodes* que está siempre presente en los cultivos de arroz, o de *Diatraea* que es un insecto de alto poder dañino. Es importante seleccionar el tipo más adecuado de resistencia de acuerdo con las características de la plaga y con las necesidades y condiciones de la región.

Control químico

El uso de plaguicidas como una alternativa de control de plagas cuando la población del insecto o su daño están sobre el umbral de acción debe hacerse seleccionando cuidadosamente los productos.

La selección del producto adecuado debe hacerse con base en su modo de actuar y su residualidad, Anexo 11. También hay que tener en cuenta el tipo de formulación. Además debe analizarse el riesgo de inducir resurgencia de la plaga, lo cual consiste en una elevación de la población insectil a niveles más altos de los que se presentan sin aplicación de insecticida.

Otro aspecto importante para considerar es el efecto letal de los plaguicidas en organismos benéficos, dando lugar a que plagas secundarias, como *Panoquina* que usualmente tienen excelente control biológico, alcancen niveles dañinos después de la aplicación de insecticidas. Por esta razón dentro de un Manejo Integrado de Plagas es indispensable tener información sobre el efecto de los insecticidas, fungicidas y herbicidas en los más importantes grupos de organismos benéficos del arroz. (Anexo 12).

El uso frecuente de un mismo insecticida o de un grupo similar puede causar el desarrollo de resistencia por parte de los insectos hacia ese producto. Una forma de evitar el desarrollo de resistencia es usar productos de diferentes grupos químicos y disminuir su frecuencia de aplicación, basando la decisión de aplicar en los umbrales de acción.

Los insecticidas representan riesgos de contaminación ambiental y toxicidad al hombre, por lo que es importante seguir las recomendaciones sobre su uso.

Existen reguladores de crecimiento que afectan a los insectos; estos compuestos no los eliminan directamente sino que *interfieren* su desarrollo y crecimiento. Tales compuestos, por lo general, bloquean los mecanismos del insecto para alcanzar su estado adulto de manera que la muda de larva a pupa, o de ésta al estado adulto no es normal, rompiendo así el ciclo de vida de la plaga. Desafortunadamente no existe este tipo de producto para uso en arroz; su alto costo e inestabilidad química son una limitación para su uso.

Desde el aislamiento del bombycol, feromona del gusano de seda, se han sintetizado varias sustancias similares denominadas atrayentes, algunas de las cuales están disponibles en el mercado y pueden incluirse en programas de manejo de plagas. Las feromonas son usadas principalmente en programas de monitoreo y pueden utilizarse en dos estrategias: a) en trampas para determinar la presencia del insecto en el campo; b) para interferir la localización de las hembras por los machos, mediante la saturación de la totalidad del área con feromonas. Una vez más el costo es un factor que limita en el uso de estos compuestos y lo restringe al monitoreo.

Control físico

Los cambios en las condiciones físicas del ambiente son muy efectivos para destruir los insectos o para prevenir su daño.

La aplicación en surcos, especialmente la de aceite en el fondo puede detener el movimiento de larvas migratorias. Esta técnica, sin embargo, tiene limitaciones en áreas extensas y se restringe a pequeños predios y a agricultura de subsistencia.

La luz se usa en las trampas, ya que muchos insectos son atraídos por algunos tipos de luz; en algunas trampas se emplea luz negra que emite radiación ultravioleta, a la cual muchos insectos responden. La atracción por la luz varía según la especie, el sexo y el estado del insecto. No se tiene conocimiento sobre la distancia a la cual los insectos perciben la luz y son atraídos; parece que la luz tiene un efecto atractivo o repelente según el nivel de intensidad. Las trampas de luz son usadas principalmente para determinar cuándo y dónde aparecen los insectos, con el fin de programar técnicas de control y maximizar sus efectos. En algunos países se utilizan mecheros alimentados con querosene que atraen y destruyen algunas especies de palomillas, como *Rupella*.

Control cultural

Esta técnica para combatir las plagas se puede definir como el conjunto de medidas agronómicas que propician un ambiente no favorable para el desarrollo de las plagas. Entre tales medidas se incluyen la rotación de cultivos, la preparación adecuada del suelo, la manipulación del agua, la programación de la siembra y la cosecha, el mantenimiento del vigor de las plantas mediante la fertilización y la eliminación de las malezas.

La preparación del suelo antes de iniciar la siembra mediante arado y pases de rastra es muy importante porque destruye o deja expuestas a la acción de aves, como halcones y garzas, las larvas y pupas de *Spodoptera*, *Phyllophaga*, y *Neocurtilla*. En esta labor el suelo debe quedar bastante fino y no dejar terrones muy gruesos para que estos insectos no escapen de la acción del sol y la sequía.

En los campos de arroz descuidados y con residuos de la cosecha aumenta la supervivencia de plagas que pueden afectar las siguientes cosechas, por lo que es necesario que estos desechos se incorporen al suelo lo más rápidamente posible, para evitar ataques de barrenadores y trozadores en secano y de trozadores como *Spodoptera* en riego.

La rotación es efectiva contra aquellos insectos específicos del arroz, tales como *Tagosodes*, *Rupella* e *Hydrellia*. Sin embargo, otros insectos del arroz, como *Diatraea*, son plagas comunes a posibles cultivos de rotación como maíz o sorgo, existiendo el riesgo de aumentar dichas plagas si se efectúa esta rotación.

La buena nivelación de los lotes, además de contribuir a eliminar las malezas, evita que en las partes altas se concentren plagas de secano como *Phyllophaga*, *Neocurtilla* y *Elasmopalpus*, y que en las bajas se formen focos de insectos de riego como *Hydrellia*. Además, permite inundar uniformemente los campos y ahogar larvas de *Spodoptera* spp. y exponer otras al ataque de garzas y otras aves.

La distribución no uniforme de la semilla origina la presencia de una lámina visible de agua en las partes donde la densidad de plantas es baja, lo cual estimula la oviposición de *Hydrellia*.

La aplicación de fertilizantes nitrogenados en dosis muy altas podría favorecer el desarrollo de loritos verdes, de enrolladores de las hojas y de enfermedades como piricularia.

La eliminación de malezas como *Echinochloa* en donde los chinches se reproducen, reduce la incidencia de dicha plaga en el cultivo de arroz.

Ejercicio 3.1 Conceptos y componentes del MIP en arroz

Objetivo

- ✓ Al terminar el estudio de esta secuencia los participantes estarán en capacidad de explicar algunos aspectos generales del MIP en el cultivo del arroz.

Recursos necesarios

- Hoja de trabajo

Instrucciones

Los participantes deberán completar la información que se presenta en la siguiente hoja de trabajo.

1. Explique en no más de 80 palabras el concepto de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de arroz.
2. Enumere los componentes del Manejo Integrado de Plagas
3. Marque con una X la respuesta correcta.

Lea atentamente el enunciado de cada pregunta. Sólo hay una respuesta correcta **dentro del contexto del enunciado.**

- 3.1 La magnitud del daño y su efecto en el rendimiento que un insecto masticador puede causar en cultivos de arroz, están relacionados con el estado de desarrollo del cultivo; es así como en el caso de *S. frugiperda*,
- a. ___ Ataques moderados a las plantas en pleno macollamiento tienen efecto muy drástico en la producción.
 - b. ___ Cuando consume un porcentaje muy alto de hojas banderas en la época de embuchamiento la disminución del rendimiento es drástica.
 - c. ___ Cuando ataca al cultivo en la etapa de establecimiento no da lugar a la recuperación de las plantas, a pesar del excelente vigor inicial de éstas.
 - d. ___ Si los daños ocurren muy tardíamente y son muy severos, las plantas se recuperan con rapidez.

- 3.2 Si comparamos el potencial de daño de *Diatraea saccharalis* con el de *Tagosodes orizicolus*, en la época de macollamiento, podemos afirmar que,
- a. ___ Ambos insectos tienen igual potencial de daño.
 - b. ___ En este caso el potencial de daño de *D. saccharalis* es mayor.
 - c. ___ Ambos insectos tienen un bajo potencial de daño.
 - d. ___ *T. orizicolus* tiene mayor potencial de daño.
- 3.3 Los daños causados por *Phyllophaga* spp. al cultivo de arroz son directos, mientras que los daños ocasionados por *T. orizicolus* en plántulas son a menudo en algunas regiones, indirectos, lo cual significa que:
- a. ___ Los riesgos que se corren con sogata son menores.
 - b. ___ El daño causado por *Phyllophaga* spp. siendo directo requerirá más atención.
 - c. ___ Las dos plagas podrían significar un riesgo alto para el cultivo.
 - d. ___ El daño indirecto causado por sogata sería de todas maneras insignificante.
- 3.4 Para evaluar el ataque de algunos insectos fitófagos del arroz, cuya fluctuación poblacional en el tiempo no es muy grande, hay que pensar más en términos del daño causado por individuo, que en términos de poblaciones; tal es el caso de
- a. ___ *Spodoptera* spp.
 - b. ___ *Oebalus ornatus*
 - c. ___ *Tagosodes orizicolus*
 - d. ___ *Neocurtilla* spp.

3.5 Las poblaciones de arañas depredadoras se establecen en los cultivos de arroz un poco después del establecimiento de su presa, por ejemplo sogata. Las poblaciones de dichas depredadoras tienen la particularidad de

- a. ___ Incrementarse a medida que aumenta la población de su presa.
- b. ___ Si aumentan mucho las sogatas, aumentan el consumo.
- c. ___ No capturan insectos que no puedan consumir.
- d. ___ Multiplicarse en pocos días cuando hay mucha presa para consumir.

3.6 La fluctuación de la población de algunos insectos fitófagos del arroz no está marcadamente determinada por el estado de desarrollo del cultivo, mientras que en otros insectos sí lo está. Entre estos últimos se encuentran

- a. ___ *Tagosodes orizicolus*
- b. ___ *Diatraea* spp.
- c. ___ *Elasmopalpus* spp.
- d. ___ *Oebalus ornatus*

Ejercicio 3.1 - Información de retorno

1. El Manejo Integrado de Plagas es la mejor alternativa para combatir las plagas del arroz porque dentro del contexto del sistema de cultivo y la dinámica de la población de los insectos, no altera el balance natural del ecosistema. Utiliza en forma compatible todos los métodos posibles para mantener las poblaciones de insectos y sus daños por debajo de los niveles que ocasionen perjuicios económicos al cultivo, con el fin de lograr un control económico y duradero.

2. Los componentes del Manejo Integrado son:
 - a. La identificación de la interacción cultivo-plaga.
 - b. El muestreo o evaluación de la plaga.
 - c. Los criterios económicos de control.
 - d. Los métodos de control.

3. 3.1 b
3.2 b
3.3 c
3.4 d
3.5 d
3.6 d

Ejercicio 3.2 Evaluación de las poblaciones plaga en arroz

Objetivo

- ✓ Analizar y evaluar el daño de los principales insectos plaga del arroz.

Recursos necesarios

- Hojas de trabajo 1 y 2

Instrucciones

El participante deberá analizar los casos que se plantean en las hojas de trabajo relacionados con la evaluación de las poblaciones y/o el daño de los respectivos insectos plaga en arroz. Después del análisis procederá a plantear la forma de evaluar la plaga.

Analice los casos que se plantean a continuación relacionados con la evaluación de las poblaciones y/o el daño de los respectivos insectos plaga del arroz.

Después de analizado el caso, proceda a plantear la forma como usted haría la evaluación de la plaga.

Caso 1

El cultivo se encuentra en el estado lechoso y usted tiene indicios de que hay chinches de la panícula en el campo. Además, ha detectado que las malezas no han sido adecuadamente controladas y que hay abundancia de *Echinochloa*, *Digitaria* y *Paspalum*.

Análisis _____

Forma de evaluación _____

Caso 2

En una plantación de arroz hacia el final de la etapa de macollamiento usted observa daños causados por masticadores, típico de *Spodoptera frugiperda*. Encuentra algunas larvas en los últimos estadios atacadas por el virus de la poliedrosis.

Análisis

Forma de evaluación

Ejercicio 3.2 - Información de retorno

Caso 1

Análisis

Es importante determinar cuál es la distribución de las malezas, pues las tres son hospedantes de *Oebalus*. Ellas podrían encontrarse en los bordes de la plantación o por sectores dentro del cultivo. Lo más probable es que gran parte de la población de chinches en estado ninfal se encuentre en los sitios enmalezados, en los cuales habría que tomar un mayor número de muestras.

Forma de evaluación

Si la población de malezas está sectorizada, se harían 10 pases dobles de jama en 3 sitios escogidos al azar en las partes no enmalezadas. En las partes enmalezadas se haría en cuatro sitios también al azar.

Caso 2

Análisis

Sería importante evaluar cualitativamente la abundancia y distribución del virus en varios sitios de la plantación. Inspeccionar la plantación para determinar si hay larvas en los primeros estadios, larvas más desarrolladas y/o pupas. Sería necesario hacer la evaluación del daño, además de la evaluación de la población.

Forma de evaluación

Se evaluaría el daño en 5 sitios seleccionados al azar, contando el número de hojas masticadas en 10 tallos vecinos.

Se harían 10 pases dobles de jama en 3 sitios al azar.

Se buscarían pupas para determinar si se trata de un daño tardío.

Ejercicio 3.3 Umbral de acción del chinche de la panícula del arroz

Objetivos

- ✓ Establecer los umbrales de daño causados por el chinche de la panícula en arroz, evaluando las pérdidas en el rendimiento.

Recursos necesarios

- Hojas de trabajo 1 y 2

Instrucciones

El participante analizará los casos citados en las hojas de trabajo del daño causado por el chinche de la panícula en arroz y posteriormente determinará los umbrales de acción, evaluando las pérdidas de rendimiento.

Caso 1

Tres ensayos de campo efectuados con la variedad Oryzica 1 y múltiples confirmaciones a nivel comercial, han indicado que la relación entre el número de chinches durante la floración y las pérdidas en el rendimiento es la que se muestra en la Figura 3.9.

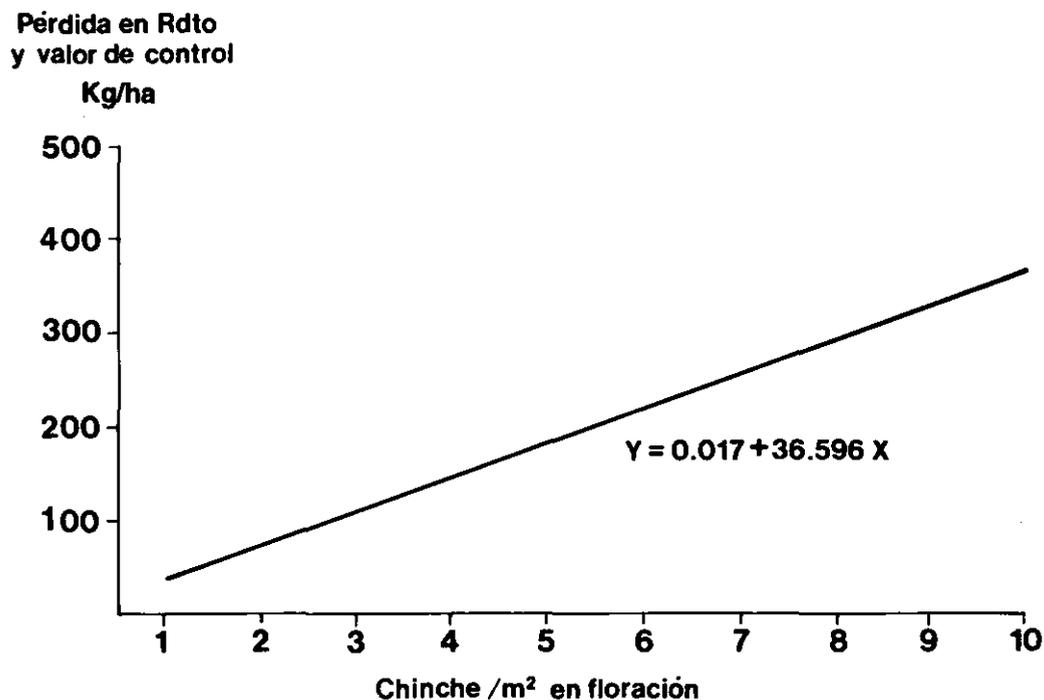


Figura 3.9 Relación entre el número de chinches por metro cuadrado durante la floración y las respectivas pérdidas en rendimiento en kg/ha. El umbral de acción (UA) es el número de chinches por metro cuadrado donde las pérdidas en rendimiento equivalen a los costos del control (Weber, G. 1989).

El costo total del control, incluido el costo del producto y de la aplicación, es de US\$13 por hectárea. El precio del arroz en el mercado es de US\$0.14 por kilogramo.

Caso 2

El precio del arroz es de US\$0.0866 por kilogramo; las restantes condiciones son iguales al caso anterior (Figura 3.10).

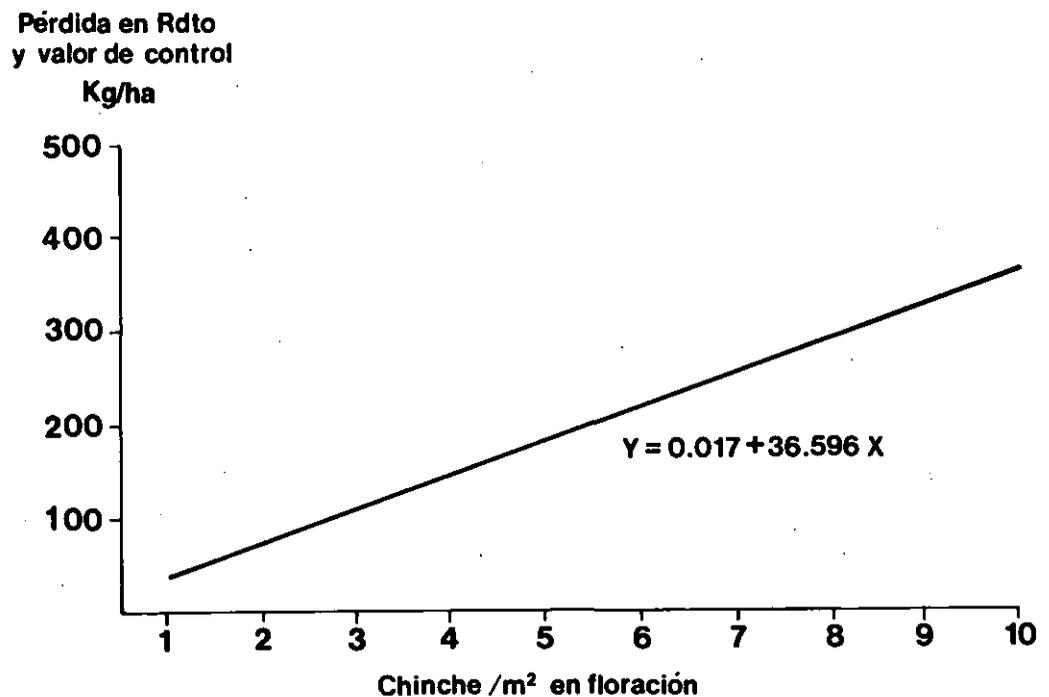


Figura 3.10. Relación entre el número de chinches por metro cuadrado durante floración y las respectivas pérdidas en rendimiento en kg/ha. El umbral de acción (UA) es el número de chinches por metro cuadrado donde las pérdidas en rendimiento equivalen a los costos del control. (Weber, G. 1989)

Ejercicio 3.3 - Información de retorno

Caso 1

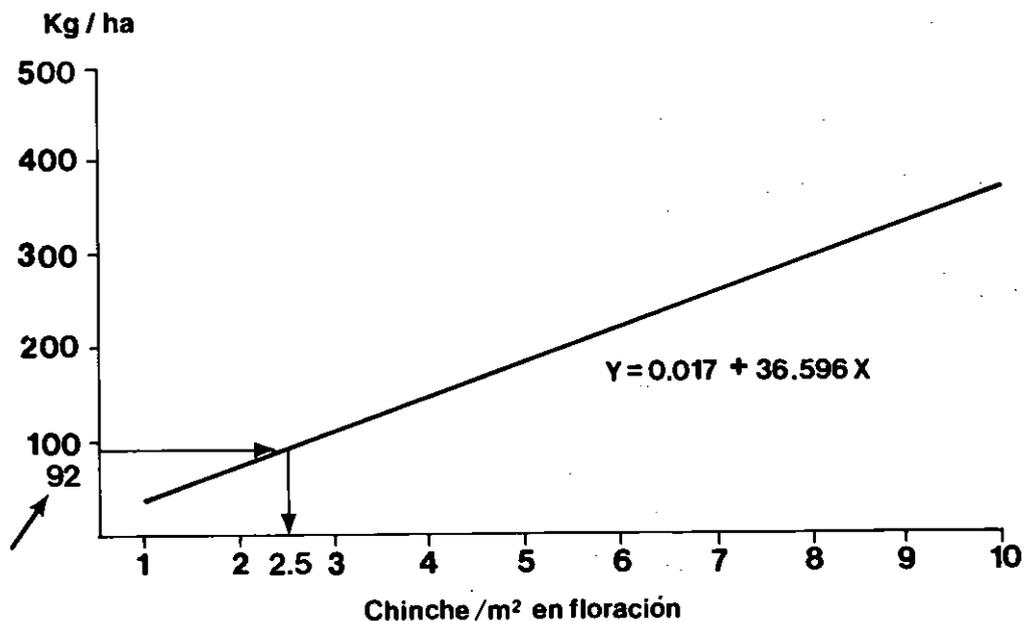
Análisis

El valor del control en kilogramos de arroz por hectárea es:

$$\frac{\text{US\$13.00 (costo total del control/ha)}}{\text{US\$0.14 (precio del kilogramo de arroz mercadeable)}} = 92 \text{ kg/ha}$$

Este valor de 92 kg/ha es la pérdida en rendimiento que justifica una medida de control.

Pérdida en Rdto
y valor de control



Aplicando este valor al eje vertical de la gráfica, trazando una línea horizontal hasta la línea de regresión, y bajando desde el punto de intersección de las dos líneas hasta el eje horizontal, se ubica en éste un valor de 2.5 chinches por metro cuadrado.

Una población de 2.5 chinches/m² ocasionará disminuciones de 92 kg de arroz por hectárea, igual al costo del control. Si se destacan en el cultivo poblaciones de 2.5 chinches/m² se requiere una aplicación porque el ataque ocasionaría pérdidas superiores a 92 kg/ha, que es el costo del control. Poblaciones menores de 2.5 chinches/m² no justificarían la aplicación de medidas de control.

En esta situación el umbral de acción es de 2.5 chinches/m².

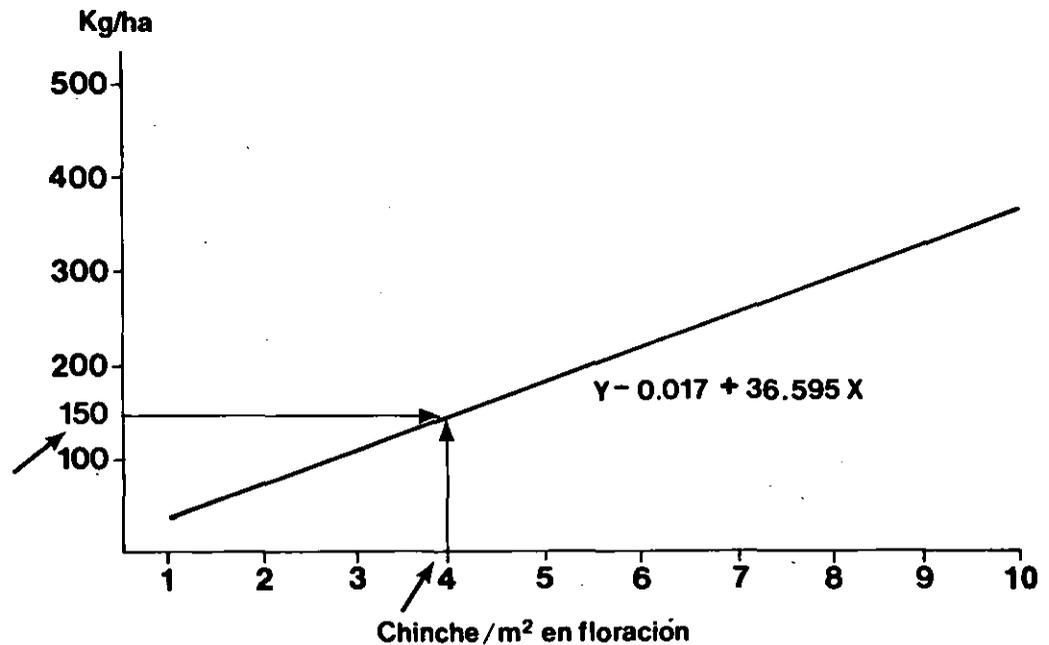
Caso 2

Análisis

En este caso el valor del control en kilogramos de arroz por hectárea es:

$$\frac{\text{US\$ } 13 \text{ (costo total del control/ha)}}{\text{US\$ } 0.0866 \text{ (precio kilogramo de arroz mercadeable)}} = 150 \text{ kg/ha}$$

Pérdida en Rdto
y valor de control



Si en la gráfica se aplica este valor en el eje vertical y se busca su intersección con la línea de regresión, y de esta intersección se baja una vertical hasta el eje horizontal, se obtiene un valor de 4.

Por lo tanto una población de 4 chinches/m² ocasionaría disminuciones de 150 kg de arroz por hectárea o sea un 4.6% de pérdidas en rendimientos/ha, valor igual al costo del control. Así es que un descenso en el precio del arroz haría variar el umbral de acción a 4 chinches/m², en relación con el caso anterior.

En este caso el menor precio recibido por el grano ocasiona que el agricultor soporte una población mayor de insectos y de daño, ya que el bajo precio del producto no justifica acción a niveles mayores. De igual manera un alza en el costo del control, manteniendo el precio del grano constante, resultaría en un umbral más alto, es decir, el agricultor soportaría una mayor población de insectos antes de aplicar medidas. Por otro lado un alza en el precio del arroz, y un precio constante en el costo del control le permite al agricultor controlar las plagas cuando hay menor densidad de población

Ejercicio 3.4 Aplicación de las estrategias de control

Objetivos

- ✓ Identificar medidas o estrategias de control que el participante pueda aplicar integradamente para el manejo de los insectos-plaga en arroz.

Recursos necesarios

- Hojas de trabajo 1, 2 y 3.
- Anexos 5, 6, y 7.

Instrucciones

Se presentan a continuación tres casos para que el participante los analice y decida cuál solución o acción sería la más adecuada.

Caso 1

El señor Amable Barzola tiene un lote de 40 hectáreas. Han transcurrido 19 días desde la siembra. Las constantes lluvias durante este período impidieron la eliminación de las malezas, lo cual debió realizarse a los 13 días después de sembrado el cultivo.

Don Amable está muy preocupado y cuenta lo que él vio en sus lotes. Según don Amable encontró bastantes hojas con daños causados por masticadores, típicos de *Spodoptera frugiperda* y además numerosas plantas trozadas. Un conteo revela un total de 140 larvas y 10 pupas por metro cuadrado.

¿Qué haría usted ante esta situación? ¿Qué recomendaría a don Amable?

Respuesta: _____

Ejercicio 3.4 - Información de retorno

Caso 1

Respuesta:

Dado que hay daño, larvas y pupas se debe inspeccionar el lote. La presencia de pupas sugiere que los insectos se encuentran en estado avanzado de desarrollo; entonces es indispensable un conteo minucioso de las larvas y determinar su estado de desarrollo. Si las larvas están en el cuarto instar no es necesaria ninguna medida de control, puesto que ya están próximas a empupar. Por otro lado, hay que estar alerta a la oviposición de los adultos que pudieran emerger de las pupas. Una alternativa es inundar el campo y eliminar las pupas por ahogamiento.

Es importante comparar el nivel poblacional después de inundar el campo, con el umbral de acción para la zona o región y determinar si es o no necesaria la aplicación de insecticidas.

Caso 2

Respuesta:

Sería importante evaluar la población de sogata. En este estado de desarrollo del cultivo lo importante es contar los adultos presentes y observar si hay posturas.

La presencia de malezas es un factor muy desfavorable puesto que implican competencia para el cultivo y sería conveniente tratar de eliminarlas, principalmente *Echinochloa* que es hospedante de sogata.

En 10 pases dobles, en cinco sitios escogidos al azar, contar el número de ninfas y adultos presentes y comparar los resultados con el umbral de acción para tomar la decisión más adecuada.

Caso 3

Respuesta:

Solamente en el lote en estado de floración es conveniente estimar la población presente de *Oebalus* y compararla con el umbral de acción para ver la conveniencia de aplicar químicos. El muestreo se hace con jama en 10 pases dobles y por metro cuadrado.

El otro lote no se evalúa por cuanto el grano ya está duro, próximo a la cosecha y *Oebalus* no causa ningún daño.

Es conveniente explicar al agricultor la importancia de sembrar en una misma fecha, ya que los insectos migran del lote más adelantado a aquel que se sembró recientemente, aumentando los riesgos de daño.

Resumen de la Secuencia 3

El Manejo Integrado de Plagas es un sistema que permite manipular a los insectos-plaga sin afectar el balance natural del ecosistema. Para la comprensión de este concepto es necesario entender sus componentes de acuerdo con las condiciones imperantes; ellos son: identificación de la interacción cultivo-plaga, muestreo o evaluación de la plaga, criterios económicos y métodos de control.

Con respecto a la interacción cultivo-plaga es importante tener en cuenta el daño del insecto, su biología y desarrollo, los enemigos naturales y los aspectos agronómicos y climáticos.

El muestreo tiene como objetivo detectar la presencia de insectos en el campo, su densidad de población y el daño, con el fin de hacer un diagnóstico de la situación. Los muestreos que se utilizan en el Manejo Integrado de Plagas pueden dividirse en tres: métodos absolutos, métodos relativos e índices de población.

Para determinar los niveles críticos de insectos plaga y su daño es necesario establecer la relación entre el ataque del insecto y su efecto en el rendimiento. El nivel de daño es aquel en el cual el ataque de los insectos empieza a reducir el rendimiento natural. El nivel de daño económico es el punto en el que la disminución en el rendimiento sobrepasa el costo del control de la plaga. Para aumentar la eficiencia de la producción, el agricultor debe evaluar la magnitud del riesgo y la probabilidad de que la plaga pueda sobrepasar el nivel de daño económico.

El control biológico es la acción de parasitoides, predadores o patógenos sobre la población de insectos-plaga que contribuye a mantener a la plaga en una posición de equilibrio, sin riesgos para el cultivo.

El control químico es el uso de plaguicidas cuando la población del insecto plaga o su daño están sobre el umbral de acción; es necesario seleccionar cuidadosamente los productos que se van a utilizar. El control físico consiste en cambiar las condiciones físicas del ambiente para destruir los insectos-plaga o para prevenir su daño.

El control cultural es el conjunto de medidas agronómicas que propician un ambiente desfavorable para el desarrollo de las plagas.

Bibliografía

- CIAT. 1989. Annual Report. Rice Programa CIAT Internal Program Review. Cali, Colombia.
- Cheaney, R.L. and Jennings P.R. 1975. Field Problems of rice in Latin America. CIAT. Cali, Colombia. 90 p.
- FAO. 1974. El desarrollo y aplicación del control integrado de plagas en la agricultura. Formulación de un programa cooperativo global. pp. 6-9. Informe de la Reunión Especial del Cuadro de Expertos de la FAO en Control Integrado de Plagas, celebrado en Roma, Italia, 15-25. Octubre 1974.
- Galvis de, Y., J. González, J. Reyes y O. Arregocés. 1985. Descripción y daño de los insectos que atacan el arroz en América Latina pp. 479-509. En Arroz: Investigación y producción. CIAT, Cali, Colombia. E. Tascón y E. García, editores.
- Galvis de, Y., C. Cardona, J. González. 1983. Dinámica de la población de insectos en el cultivo del arroz con riego. pp. 511-523. En Arroz: Investigación y Producción. CIAT, Cali, Colombia. E. Tascón y E. García, editores.
- González, G., O. Arregocés, R. Hernández y O. Parada. 1983. Insectos y ácaros y su control en el cultivo de arroz en América Latina. Federación Nacional de Arroceros. Bogotá, Colombia. 60 p.
- La Gra, J., Martínez, E. y Martínez, J.F.. 1982. Identificación, evaluación y reducción de pérdidas post-cosecha de arroz en la República Dominicana. Publicación Miscelánea IICA 358. 129 p.
- Mueller, K.E. 1974. Field problems of tropical rice. International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna Philippines. 93 p.
- Reyes, J.A. 1985. Manejo de plagas en arroz. pp. 525-537. En Arroz Investigación y Producción. CIAT, Cali, Colombia. E. Tascón y E. García, editores.
- Shepard, B.M., Barrion, A.T. and J.A. Litsinger. 1987. Friends of the rice farmer. Helpful insects, spiders and pathogens. International Rice Research Institute. Los Baños, Laguna, Philippines. 127 p.

Tapia, B. Humberto. 1986. Control integrado para la producción agrícola. Conferencia presentada en el II Congreso de Control Integrado de Plagas celebrado en la UNAN, León, Nicaragua. pp. 9-25. ENIEC. Empresa Nicaragüense de Ediciones Culturales. Managua, Nicaragua.

Tropical Pesticides Research Headquarters and information Unit. 1971. Pest Control in Rice. Pans Manual # 3. Susan D. Feakin, Editor. London, England. 269 p.

Weber, Georg. 1989. Desarrollo del Manejo Integrado de Plagas del Cultivo de Arroz. Gufa de Estudio. Serie: 04SR-04.04. CIAT, Cali, Colombia.

Evaluación final de conocimientos

Orientaciones para el instructor

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

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

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

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

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. Indique si son ciertos (C) o falsos (F) los siguientes enunciados:
 - a. ___ Cada estado ninfal de los chinches de la panícula, como *Oebalus ornatus*, tiene una duración total muy superior a la de los adultos; estos últimos duran aproximadamente 16 días.
 - b. ___ Las ninfas de los chinches de la panícula, al igual que los adultos, se alimentan de los granos de arroz.
 - c. ___ Los huevos de *Diatraea* son depositados en forma aislada sobre la haz o el envés de las hojas del arroz y de 5 a 8 días después eclosionan.
 - d. ___ La colonización del cultivo por *Diatraea saccharalis* ocurre por inmigración de los adultos y depende de que éstos encuentren condiciones adecuadas para la oviposición.
 - e. ___ Los adultos de *Tagosodes orizicolus*, especialmente los machos, se alimentan asiduamente de las plantas de arroz; en cambio las ninfas se alimentan de las malezas, pero no del arroz.
 - f. ___ Los estados ninfales de *Tagosodes orizicolus* se caracterizan por carecer de alas, presentar dos rayas oscuras en el dorso y tener una duración de 15 días.
 - g. ___ Alrededor de las 10 a.m. pueden observarse con mucha frecuencia larvas de *Spodoptera* alimentándose de las hojas de las plantas de arroz.

- h. ___ Los adultos de *Spodoptera frugiperda* depositan sus huevos sobre las hojas y el tallo, los cuales eclosionan 2 a 3 días después.
- i. ___ La alta densidad de plantas y el exceso de fertilización nitrogenada son factores de manejo del cultivo que estimulan la presencia del enrollador de la hoja.
2. Coloque en los espacios subrayados de la columna A, el número correspondiente al (los) término (s) de la columna B. Puede haber más de un espacio para el mismo número.

A	B
a. ___ Maíz, sorgo y caña de azúcar	1. <i>Diatraea saccharalis</i>
b. ___ <i>Echinochloa</i> y <i>Digitaria</i>	2. Hospedantes del barrenador de la caña de azúcar.
c. ___ Colonización por inmigración y rápida multiplicación	3. Sogata
d. ___ Adultos de hábito nocturno	4. Parasitoides de <i>Diatraea</i>
e. ___ <i>Trichogramma</i> spp. y <i>Telenomus</i> spp.	

3. Marque con una X la respuesta correcta. Lea atentamente el enunciado de cada pregunta. Sólo hay una respuesta correcta **dentro del contexto del enunciado.**
- 3.1 En forma general el cultivo de arroz tiene tres fases de desarrollo y épocas de mayor o menor vulnerabilidad al ataque de plagas, así:
- a. ___ Cuando el cultivo está en pleno macollamiento es más vulnerable a las plagas.
- b. ___ La fase reproductora no ofrece mayor riesgo de ataque.
- c. ___ Cuando las plantas están en plena floración el riesgo de ataque no es alto.
- d. ___ Durante el embuchamiento el riesgo de ataque a la hoja bandera es alto.

3.2 La severidad de los daños por *Spodoptera frugiperda* está influenciada por características de la variedad, el estado de desarrollo del cultivo, y por el manejo agronómico, entre otros factores; por lo tanto, un ataque de este insecto se agrava cuando:

- a. __ El cultivo ha estado muy enmalezado y seco desde la época de plántula.
- b. __ Las variedades tienen capacidad de macollamiento rápido.
- c. __ El vigor inicial de las plantas es alto y el control de malezas ha sido oportuno.
- d. __ Época de lluvia prolongada.

3.3 La protección de los organismos benéficos es una medida importante para la regulación de las poblaciones de *Tagosodes orizicolus*. Para lograrlo una opción podría ser:

- a. __ Dedicar ciertas áreas sólo para cultivar arroz excluyendo otros cultivos.
- b. __ La siembra de variedades de crecimiento rápido y buena capacidad de macollamiento.
- c. __ El uso de insecticidas que tengan un rango de acción amplio.
- d. __ Aplicar frecuente y regularmente fungicidas para mantener baja la incidencia de enfermedades.

3.4 Los mayores riesgos de ataque de insectos a los cultivos de arroz tienen lugar generalmente:

- a. __ Cuando el cultivo está prácticamente listo para ser cosechado.
- b. __ Durante la época de máximo desarrollo vegetativo.
- c. __ En la etapa de establecimiento del cultivo.
- d. __ Durante toda la fase vegetativa.

3.5 El buen vigor inicial de las variedades de arroz frente al ataque de insectos es una característica especialmente deseable con respecto a plagas como:

- a. __ *Oebalus* sp.
- b. __ Masticadores de la hoja bandera
- c. __ *Diatraea saccharalis*
- d. __ *Spodoptera frugiperda*

3.6 Aquellos insectos del arroz que tienen una metamorfosis incompleta y cuyos estados maduros e inmaduros causan igual daño y se encuentran al mismo tiempo en el campo, son más fáciles de muestrear; tal es el caso de:

- a. __ *Spodoptera frugiperda*
- b. __ *Diatraea saccharalis*
- c. __ *Oebalus* spp.
- d. __ *Syngamia* sp.

3.7 La efectividad de los enemigos naturales para mantener las poblaciones de insectos fitófagos del arroz en niveles que no afecten el cultivo depende principalmente de:

- a. __ La gran cantidad de enemigos naturales
- b. __ La estabilidad de la población de organismos benéficos
- c. __ El predominio de entomopatógenos
- d. __ La ausencia casi total de plagas en el cultivo

3.8 En qué estado de la metamorfosis causa daño *Syngamia* sp.

- a. __ Pupa
- b. __ Larva
- c. __ Ninfa
- d. __ Adulto

3.9 Habiéndose encontrado que las evaluaciones de los chinches de la panícula en la época de floración coinciden con los umbrales de acción establecidos

- a. __ Hay que constatar el daño para aplicar medidas de control.
- b. __ Es necesario esperar y hacer más evaluaciones.
- c. __ Es hora de actuar y efectuar el control.
- d. __ Hay que dejar actuar los enemigos naturales posponiendo la aplicación.

3.10 Dentro del concepto de Manejo Integrado las aplicaciones de insecticidas deben hacerse teniendo en cuenta:

- a. __ Ante todo que la dosificación asegure la eliminación de la plaga.
- b. __ La efectividad del insecticida, por encima de cualquier otra consideración.
- c. __ Las evaluaciones y los umbrales de acción.
- d. __ Que se use en lo posible el mismo insecticida cada vez que la aplicación sea necesaria.

3.11 Por lo general las medidas de control cultural que se aplican contra los insectos del arroz están encaminadas principalmente a:

- a. __ Modificar las características de crecimiento de la variedad.
- b. __ Interferir el desarrollo de la plaga, creándole un ambiente desfavorable.
- c. __ Evitar la distribución uniforme de las plagas en el cultivo.
- d. __ Acelerar el desarrollo vegetativo del cultivo.

4. A continuación se describen tres métodos de evaluación. Seleccione el método o métodos que elegiría para evaluar cada uno de los insectos del arroz indicados enseguida. Coloque el número del método de evaluación bajo la columna B. Más de un método puede aplicarse para cada insecto.

Métodos de evaluación

- I. Diez (10) pases dobles de jama en tres sitios escogidos al azar para una área de 5 hectáreas.
- II. Número de hojas dañadas, en cinco sitios al azar, 10 tallos/sitio, para áreas de 5 hectáreas.
- III. Instalación de trampas de luz durante la noche.

Insectos	Columna B		
	Método(s) de evaluación (Escriba el (los) número(s) correspondiente(s)).		
a. <i>Tagosodes orizicolus</i>	—	—	—
b. Chinchas de la panícula, <i>Oebalus</i>	—	—	—
c. <i>Diatraea saccharalis</i>	—	—	—
d. <i>Spodoptera frugiperda</i>	—	—	—

Pregunta	Respuesta
1. a.	F
b.	V
c.	F
d.	V
e.	F
2. a.	2
b.	3
c.	3
d.	1
e.	4
3. 3.1	a
3.2	a
3.3	b
3.4	c
3.5	d
3.6	c
3.7	b
3.8	b
3.9	c
3.10	c
3.11	b
4. a.	I
b.	II
c.	III
d.	III

Anexos

	Página
Anexo 1. Recursos necesarios	A-5
Anexo 2. Evaluación del evento de capacitación	A-6
Anexo 3. Evaluación del desempeño de los instructores	A-9
Anexo 4. Evaluación de los instructores	A-11
Anexo 5. Insectos-plaga de importancia económica en los cultivos del arroz en el Ecuador según el sistema de producción.	A-15
Anexo 6. Plagas del arroz y principales organismos benéficos que los controlan.	A-16
Anexo 7. Plagas del arroz, su control y principales enemigos naturales.	A-18
Anexo 8. Algunos pesticidas y su efecto en organismos patógenos de insectos.	A-22
Anexo 9. Caracterización de 55 variedades de arroz de América Latina y su reacción a <i>Hydrellia griseola</i> , <i>Tagosodes</i> sp. y <i>Diatraea</i> sp.	A-23
Anexo 10. Ejemplo para determinar umbrales de acción para los chinches de la panícula	A-25
Anexo 11. Insecticidas y acaricidas, ingredientes activos y su caracterización.	A-29
Anexo 12. Efecto de pesticidas en importantes grupos de organismos benéficos.	A-34
Anexo 13. Diapositivas que complementan esta Unidad.	A-40
Anexo 14. Transparencias para uso del instructor.	A-42

Anexo 1 Recursos necesarios

- Diapositivas
- Transparencias
- Proyector de diapositivas
- Bombillo de repuesto del proyector
- Carruseles de 80 diapositivas
- Proyector de transparencias
- Papelógrafo
- Suelo
- Análisis de suelo
- Un mapa de la finca
- Barrenos o palas
- Bolsas plásticas
- Baldes plásticos
- Encuesta para repartir a cada grupo
- Material bibliográfico referente a los temas
- Tabla con los fertilizantes existentes en el mercado
- Fuentes de los elementos indispensables para la nutrición de la planta

Anexo 2 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 3 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 4 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 3 (Evaluación del desempeño de los Instructores) contiene un total de 34 items 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-14 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 3). 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 a tres de ellos.

Evaluación de los Instructores*

Informe

Nombre del instructor: _____

Tema(s): _____

Fecha: _____

Desarrollado (s): _____

Organización y Claridad

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Conocimiento del Tema

10	11	12	13	14	15
----	----	----	----	----	----

Habilidades de Interacción

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Dirección de la Práctica

26	27	28	29	30	31	32	33	34
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Nº							
100%	Puntos	%	1	2	3	4	%
							90
							80
							70
							60
							50
							40
%Puntos			Perfil				

Comentarios del Coordinador _____

*Promedio de Instructores se indica con una línea roja

Firma Coordinador Curso

Anexo 5 Insectos-plaga de importancia económica en los cultivos del arroz en el Ecuador según el sistema de producción

Cuadro A.1. Insectos-plaga de importancia económica en los cultivos de arroz en el Ecuador según el sistema de producción.

Insectos	Secano	Riego
<i>Spodoptera frugiperda</i>	X	X
<i>Phyllophaga</i> spp.	X	
<i>Neocurtilla hexadactyla</i>	X	
<i>Tagosodes orizicolus</i>		X
<i>Syngamia</i> sp.		X
<i>Tibraca</i> sp.	X	
<i>Diatraea</i> sp.	X	
<i>Elasmopalpus</i> sp.	X	
<i>Oebalus</i> sp.	X	X

Cuadro A.2. Otros insectos y ácaros de importancia secundaria en el cultivo del arroz en el Ecuador.

	Secano	Riego
<i>Rupela albinella</i>	X	X
<i>Hydrellia</i> sp.		X
<i>Draeculacephala</i> sp.	X	X
<i>Hortensia</i> sp.	X	X
<i>Mocis</i> sp.	X	X
<i>Panoquina</i> sp.	X	X
<i>Schizotetranychus oryzae</i>		

Anexo 6 Plagas del arroz y principales organismos benéficos que las controlan

Género de la plaga	Organismos benéficos importantes			Control biológico	
	Género	Grupo ¹	Efecto ²	Potencial ³	Estabilidad ⁴
<i>Lissorhoptrus</i>	<i>Metarrhizium</i>	B - Deuteromycetes	Pat		
	<i>Beauveria</i>	H - Deuteromycetes	Pat	+	+ m.c
	<i>Steinernema</i>	N - Steinemematidae	Pat		
<i>Eutheola</i>	<i>Metarrhizium</i>	H - Deuteromycetes	Pat.	?	0 m.c.
<i>Spodoptera</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.		
	<i>Meteorus</i>	I - Braconidae	Par.		
	<i>Euplectrus</i>	I - Eulophidae	Par.	++	- m.c.
	<i>Polistes</i>	I - Vespidae	Pre.		
	<i>Nomuraea</i>	H - Deuteromycetes	Pat.		
<i>Chaetocnema</i>	<i>Metarrhizium</i>	H - Deuteromycetes	Pat.	?	- m
<i>Eushistus</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Pat.	+	+
<i>Tibraca</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.	+	+
<i>Hydrellia</i>	?			?	- v.c.
<i>Mocis</i>	<i>Meteorus</i>	I - Braconidae	Par.		
	<i>Apanteles</i>	I - Braconidae	Par.	++	++
<i>Panoquina</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.		
	<i>Trichogramma</i>	I - Trichogrammatidae	Par.	++	++
	<i>Euplectus</i>	I - Eulophidae	Par.		
	<i>Nomuraea</i>	H - Deuteromycetes	Pat.		
<i>Syngamia</i>	<i>Trichogramma</i>	I - Trichogrammatidae	Par.		
	<i>Metarrhizium</i>	H - Deuteromycetes	Pat.	++	++
<i>Thioptera</i>	<i>Apanteles</i>	I - Braconidae	Par.		
	<i>Nomuraea</i>	H - Deuteromycetes	Pat.	++	++
<i>Diatraea</i>	<i>Trichogramma</i>	I - Trichogrammatidae	Par.		
	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.	++	++
	<i>Paratheresia</i>	I - Tachinidae	Par.		
	<i>Metagonistylum</i>	I - Tachinidae	Par.		

Género de la plaga	Organismos benéficos importantes			Control biológico	
	Género	Grupo ¹	Efecto ²	Potencial ³	Estabilidad ⁴
<i>Rupela</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.		
	<i>Strabotes</i>	I - Ichneumonidae	Par.	++	+
	<i>Trathala</i>	I - Ichneumonidae	Par.		
	<i>Polistes</i>	I - Vespidae	Pre.		
<i>Tagosodes</i>	<i>Elenchus</i>	I - Elenchidae	Par.		
	<i>Haplogonatopus</i>	I - Drynidae	Par.		
	<i>Anagrus</i>	I - Mymaridae	Par.	++	0 v
	<i>Metarrhizium</i>	I - Deuteromycetes	Pat.		
	<i>Lycosa</i>	I - Lycosidae	Pre.		
	<i>Zelus</i>	I - Reduviidae	Pre.		
<i>Hortensia</i>	<i>Elenchus</i>	I - Elenchidae	Par.		
	<i>Lycosa</i>	A - Lycosidae	Pre.	++	+
	<i>Zelus</i>	I - Reduviidae	Pre.		
<i>Draeculacephala</i>	<i>Beauveria</i>	H - Deuteromycetes	Pat.		
	<i>Lycosa</i>	A - Lycosidae	Pre.	++	+
	<i>Zelus</i>	I - Reduviidae	Pre.		
<i>Aeneolamia</i>	<i>Metarrhizium</i>	H - Deuteromycetes	Pat.		
	<i>Salpingogaster</i>	I - Syrphidae	Pre.	+	-
	<i>Anagrus</i>	I - Mymaridae	Par.		
<i>Tetranychus</i>	<i>Stethorus</i>	I - Coccinellidae	Pre.		
	<i>Felthiella</i>	I - Cecidomyiidae	Pre.		
	<i>Amblyseius</i>	Ac - Phytoseiidae	Pre.		
<i>Oebalus</i>	<i>Telenomus</i>	I - Scelionidae	Par.	+	- m

¹ Grupos: H = hongos; I = insectos; N = nematodos; A = arañas; Ac = ácaros

² Efecto: Pat. = patógenos; Par. = parásito; Pre. = predador

³ Potencial: ++ = alto; + = suficiente; ? = desconocido

⁴ Estabilidad: ++ = alta; + = suficiente; 0 = aceptable; - = baja; la estabilidad del control biológico puede variar por migraciones de la plaga (m), prácticas de cultivo (c), o siembra de variedades susceptibles (v).

Anexo 7. Plagas del arroz - su control y principales enemigos naturales

Código ¹	Género	Nombre común	Importantes organismos benéficos que los atacan	Epidemiología: factores favorables	Control	
					No químico	Químico ²
(1)	Acrostemum	Chinche verde	Hymenóptera	Cosecha leguminosas	Cultivos trampas	OP/cont.
(2)	Aeneolamia	Mión de pastos	Syrphidae, Hymenóptera, Deuteromycetes	Pastos Brachiaría	Inundar campo contra ninfas	OP/syst., cont.
(3)	Agrotis	Gusano tierrero	Deuteromycetes	Malezas; alta densidad mala preparación	Inundar campo	C1, Car, OP/granul.
(4)	Alkindus	Chinche negro de la panícula				OP/cont.
(5)	Blissus	Chinche pequeño	Deuteromycetes	Cosecha maíz, sorgo; sequía	Inundar campo	OP, Car/syst., cont.
(6)	Caulopsis	Saltamonte		Dstrucción de benéficos		OP/cont.
7	Chaetocnema	Pulga saltona	Deuteromycetes	Sequía	Inundar campo	OP, Car/cont. syst.
(8)	Collaria			Malezas	Mantener bordes y caballones limpios	OP, Car/cont. syst.
(9)	Conocephalus	Saltamonte		Dstrucción de benéficos		OP, Car./cont.
(10)	Deois	Mión de pastos	Syrphidae, Hymenóptera, Deuteromycetes	Pastos Brachiaría	Inundar campo contra ninfas	OP/syst. cont.
(11)	Diabrotica	Perforador de la hoja	Tachinidae, chinches	Rotación con leguminosas	Inundar campo contra larvas	OP, Car/cont. syst.
(12)	Diatraea	Barrenador de la caña	Trichogrammatidae, Tachinidae	Dstrucción de benéficos, rotación con maíz, sorgo	Proteger benéficos, variedades resistentes	Car. OP/syst.
(13)	Disorycha	Perforador de la hoja	Chinches	Malezas, rotación con leguminosas		OP, Car./cont.
14	Draeculacephala	Lorito verde, saltahojas	Arañas, chinches, Elenchidae Deuteromycetes	Alta densidad; alta fertilización con N; reducir densidad	Proteger benéficos	B, Car, OP/syst., cont., granulad.
(15)	Elasmopalpus	Barrenador tallo del maíz		Secano, sequía	Inundar campo	Car. OP/syst., Gran Trat. semillas
16	Epitrix	Pulga saltona		Sequía	Inundar el campo	OP, Car/cont. Tratamiento semilla
(17)	Estigmene	Gusano peludo	Malezas			OP/cont.

Código ¹	Género	Nombre común	Importantes organismos benéficos que los atacan	Epidemiología: factores favorables	Control	
					No químico	Químico ²
18	Euethela	Cucarrón	Deuteromycetes	Comienzo de época lluviosa	Inundar campo; cebos; antorchas para migratoria; Prep. Tempr. de suelo contra larvas	C1, Car, OP/granulados, tratamiento de semilla
19	Euschistus	Chinche negro	Hymenóptera	Alta densidad		Car, OP/syst., granulados
20	Gryllotalpa	Grillotopo	Hymenóptera	Maizas entre cosecha y siembra	Inundar campo y aplicar granulados en caballones	C1, Car cont., Ingest. granul. Trata. semillas
(21)	Helodytes	Gorgojo de agua	Nematodos, Deuteromycetes	Maíz nivelación del campo y agua fresca	Variedades tolerantes; aplicación de granulados solamente en partes bajas	B. Car., OP/syst., ingest. granulad. tratam. semillas
22	Hortensia	Lorito verde, saltahojas	Arañas, chinches, Elenchidae	Alta densidad; alta fertilización con N	Proteger benéficos; reducir densidad	B, Car, OP/syst., Cont. granulados
23	Hydrellia	Hydrellia	Hymenóptera	Heterogeneidad en densidad de siembra, época lluviosa	Variedades tolerantes; siembra homogénea	C1, Car, OP/sys.
(24)	Leptoglossus	Chinche patón	Chinches, Hymenóptera	Cosecha sorgo, leguminosas		OP/Cont.
25	Lissorhoptus	Gorgojito de agua	Nematodos, Deuteromycetes	Maíz nivelación del campo y agua fresca	Variedades tolerantes; aplicación de granulados solamente en partes bajas	B, Car, OP/syst., ingest. granul. Tratamiento semillas
26	Marasmia	Enrollador de la hoja		Destrucción de benéficos	Reducción de fertilización con N; variedades menos susceptibles	OP/syst.
27	Mocis	Medidor de los pastos	Hymenóptera	Malezas (Setaria)	Proteger benéficos; mejor control de malezas.	OP, B/cont. ingest.
28	Normidea	Chinche hediondo	Chinches, Hymenóptera	Malezas (Echinochloa y Cyperáceas)		OP/cont.

Código ¹	Género	Nombre común	Importantes organismos benéficos que los atacan	Epidemiología: factores favorables	Control	
					No químico	Químico ²
29	Neocurtilla	Grillotopo	Hymenóptera	Malezas entre cosecha y siembra	Inundar campo y aplicar granulados en caballones	C1, Car cont. Ingest. granul., Tratamiento semillas
(30)	Nezara	Chinche verde	Tachinidae	Cosecha leguminosas	Cultivos tramp.	OP/cont.
31	Ochetina	Gorgojo barrenador	Deuteromycetes	Bajos en el campo	Mejor nivelación, aplicar solamente granulados en partes bajas	Car./syst.
32	Oebalus	Chinche hediondo	Chinche, Hymenoptera	Malezas (Echinochloa, Cyperáceas)		OP/cont.
(33)	Onychylis	Gorgojo de agua	Deuteromycetes	Agua fresca y bajos en el campo	Varietades tolerantes; aplicación de granulados, solamente en partes bajas	B. Car., OP/syst., ing., granulad. Tratamiento semillas
(34)	Oryzophagus	Gorgojito de agua	Nematodos, Deuteromycetes	Mala nivelación del campo.	Varietades tolerantes; aplicación de granulados solamente en partes bajas	B. Car., OP/syst., ing., granulad. Tratamiento semillas
35	Panoquina	Enrollador de las hojas	Trichogrammatidae, y Deuteromycetes, Hymenóptera	Destrucción de benéficos	Reducción de fertilización con N.	OP/syst., cont.
(36)	Phyllophaga	Escarabajo de la raíz	Deuteromycetes	Malezas entre cosecha y siembra	Inundar campo, rotación con leguminosas	C1, Car/granul. Trata. semillas.
(37)	Rhopalosiphum	Aphido de la raíz	Hymenóptera, Coccinellidae	Sequía; suelos arenosos	Inundar campo	Car, OP/syst. granulados
38	Rupela	Novia del arroz	Hymenóptera, Coccinellidae	Destrucción de benéficos	En variedades tolerantes control no necesario	OP, Car/granulado.
39	Scapteriscus	Grillotopo	Hymenóptera	Malezas entre cosecha y siembra	Inundar campo y aplicar granulados en caballones	C1, Car/granul. Tratamiento semillas
40	Schizotetranychus	Acaro	Coccinellidae, Acaros	Sequía; destrucción de benéficos; Pest. que causan resurgencia de ácaros	Proteger benéficos; buen manejo de agua	Acaricidas
41	Sipha	Aphido	Coccinellidae	Pastos Andropogon; caña		Car, OP/syst.

Código ¹	Género	Nombre común	Importantes organismos benéficos que los atacan	Epidemiología: factores favorables	Control	
					No químico	Químico ²
42	Tagosodes	Sogata	Lycosidae, Reduviidae, Syrphidae, Elenchidae, Deuteromycetes, Drunydidae	Dstrucción de benéficos	Variedades tolerantes; proteger benéficos y no causar resurgencia	Car, C1, OP/syst., cont., granulados
43	Spodoptera	Gusano tierrero	Vespididae, Hymenoptera, Deuteromycetes	Alta densidad de siembra; mala preparación	Inundar el campo; preparación fina del suelo	Op, Car, B/cont, Ingest.
44	Syngamia	Enrollador de la hoja	Trichogrammatidae, Deuteromycetes	Dstrucción de benéficos	Reducción de fertilización con N	B, OP/syst, Ingest.
45	Tetranychus	Araña roja	Coccinellidae, Acaros	Sequía, destrucción de benéficos; Pest. que causan resurgencia de ácaros	Proteger benéficos, buen manejo de agua	Acaricidas
46	Thioptera	Diptera	Hymenoptera, Deuteromycetes	Dstrucción de benéficos		OP, B/cont., Ingest.
47	Thyanta	Chinche	Hymenoptera	Cosecha leguminosas	Cultivos trampa	OP/cont.
48	Tibraca	Chinche grande	Hymenoptera			OP, Car/syst.
49	Zulia	Mión	Syrphidae, Deuteromycetes	Pastos, Brachiaria	Inundar campo contra larvas	OP/syst., cont.

^{1/} Para mayor información ver el libro "Insectos y Acaros Plagas y su control en el cultivo de arroz en América Latina".

^{2/} Grupos de insecticidas:

- OP = Organo-fosforados;
- Cl = Organo-clorados y compuestos relacionados;
- Car = Compuestos carbamatos;
- B = Compuestos para control biotécnico. Efecto sobre insecto:
- syst = sistémico;
- cont = contacto;
- ingest = ingestión.

Método de aplicación preferible que no sea líquido; granulados, tratamiento de semillas.

Manejo Integrado de plagas, CIAT, Cali, Colombia 1988

Anexo 8 Algunos pesticidas y su efecto en organismos patógenos de insectos

Ingrediente activo	Categoría toxicológica	Efectos en patógenos de insectos ^a				
		<i>M. anisopliae</i> germ.	<i>M. anisopliae</i> micel.	<i>B. bassiana</i> germ.	<i>B. bassiana</i> micel.	<i>N. rileyi</i> micel.
Fungicidas						
Benomyl	III	3	3	3	3	
Dinocap	III	1	1	1	1	3
Zineb	III	3	3	3	2	-
Azufre	III	1	1	1	1	-
Mancozeb	III	3	-	3	3	-
Chlorothalonil	III	-	-	1	3	-
Thiabendazole	III	-	-	-	3	3
Captan	III	-	-	-	3	-
Maneb	III	-	-	-	3	-
Oxiclورو de cobre	III	-	-	-	1	-
Metalaxyl	III	-	-	1	-	-
Fentín-hydroxid	II	3	-	-	-	-
Triciclazol	II	2	-	-	-	-
Edifenphos	II	1	-	-	-	-
Iprodione	III	1	-	-	-	-
Captafol	III	4	-	-	-	-
Ferbam	III					
						3
Insecticidas						
Monocrotophos	I	2	-	2	-	2
Deltamethrin	II	2	-	2	-	-
Methyl-Parathion		3	-	2	-	3
Phenthoate	II	-	-	-	-	2
Heptachlor	I	-	-	-	-	1
Malathion	III	-	-	-	-	1
Methomyl	I	-	-	-	-	1
Acephate	II	-	-	-	-	1
Oxamyl	I	-	-	-	-	1

^a Efectos en la germinación (germ) de esporas y el crecimiento del micelio. (micel) de *Metarrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana* y *Nomuraea rileyi*. I = inocuo; 2 = poco nocivo; 3 = semi nocivo o nocivo; 4 = letal.

Rev. Arroz, Bogotá, Colombia. V. 36 No. 341:16-24 Marzo-Abril 1986

Anexo 9 Caracterización de 55 variedades de arroz de América Latina y su reacción a *Hydrellia griseola*, *Tagosodes* y *Diatraea*

Variedad	Reacción a insectos		
	<i>Hydrellia</i> ¹	<i>Tagosodes</i> ²	<i>Diatraea</i> ³
Amistad 82	7	3	5
Anayansi	7	5	5
Araure 2	5	3	2
Bamoa A-75	5	7	6
Bbt 50	7	9	5
BR-Irga 409	5	3	4
BR-Irga 410	7	3	2
BR-Irga 411	5	9	6
Campeche A-80	5	3	3
Camponi	7	3	6
Caribe 1	3	3	2
Centa A-1	5	3	4
Centa A-2	5	9	3
Ceysvoni	5	1A	3
CICA 4	5	3	5
CICA 6	7	3	5
CICA 7	5	3	5
CICA 8	5	3	5
CICA 9	5	5	3
Ciwini	5	3	3
CR 201	7	3	2
CR 1113	7	7	3
CR 1821	5	5	4
CR 5272	7	3	3
Culiacán A-82	9	5	6
Damaris	7	7	5
Diamante	5	9	6
Diwani	7		
Eloni	7	5	5
Empasc 101	7	9	3
Empasc 102	5	9	4
Empasc 103	7	5	3
IAC 165	7	9	7
IAC 1278	7	3	1
Iniap 7	7	5	3
Iniap 415	5	5	4
Inti	7	3	3

Variedad	Reacción a insectos		
	<i>Hydrellia</i> ^{1'}	<i>Tagosodes</i> ^{2'}	<i>Diatraea</i> ^{3'}
IR 8	7	7	1
IR 22	7	5	1
IR 841-63-5-18	7	1	2
J 104	7	3	5
Juma 51	5	7	4
Juma 58	7	5	3
Juma 62	5	1	3
Metica 1	5	3	2
Oryzica 1	7	3	3
Oryzica 2	7	3	2
Oryzica 3	7	3	3
Oro	7	3	8
P 792 L	-	3	6
PA 2	7	3	5
PNA 372-F4-3-1	5	9	3
Quilla	3	9	6
Sinaloa 17-80	7	3	5
Tikal 2	7	7	3
Tocumen 5430	5	3	3
X 10	5	1	4

^{1'} Evaluación en el campo según metodología estándar en 1987. La escala va de 0 a 9, donde 0 es resistente y 9 altamente susceptible.

^{1'} En todas las zonas de América Tropical, América Central y el Caribe se necesitan variedades resistentes a *Tagosodes orizicolus*.

^{2'} En zonas de riego se necesitan variedades con reacción intermedia a *Hydrellia*.

^{3'} En todas las zonas se necesitan variedades resistentes, o por lo menos con resistencia intermedia a *Diatraea* spp.

Manejo Integrado de Plagas. CIAT, Cali, Colombia, 1988

Anexo 10	Ejemplo para determinar umbrales de acción para los chinches de la panícula
-----------------	--

Costo de control	Producto usado	xy
	Precio en \$/litro	5500
	Cantidad utilizada en l/ha	0.8
	Costo del producto en \$/ha	$0.8 \times 5500 = 4400$
	Costo de aplicación en \$/ha	2500
	Costo total del control en \$/ha	6900

Valor del arroz versus costo del control	Precio recibido en \$/kg	75
	Costo del control en \$/ha	6900
	Valor del control en kg/ha	$6900/75 = 92$

Una aplicación equivale a un valor de 92 kg de arroz en cáscara, o sea que en este caso la aplicación se justifica si el ataque actual de los chinches puede causar pérdidas en el rendimiento mayores de 92 kg/ha.

Umbral de acción

La Figura A.1 muestra la relación entre el número de chinches durante la floración y las respectivas pérdidas en el rendimiento si no se realiza la aplicación. La relación se basa en tres ensayos de campo efectuados durante 1985-1986 con la variedad Oryzica 1, y múltiples confirmaciones a nivel comercial. Para definir el umbral de acción se deben seguir los siguientes pasos:

**Pérdida en Rdto
y valor de control
Kg/ha**

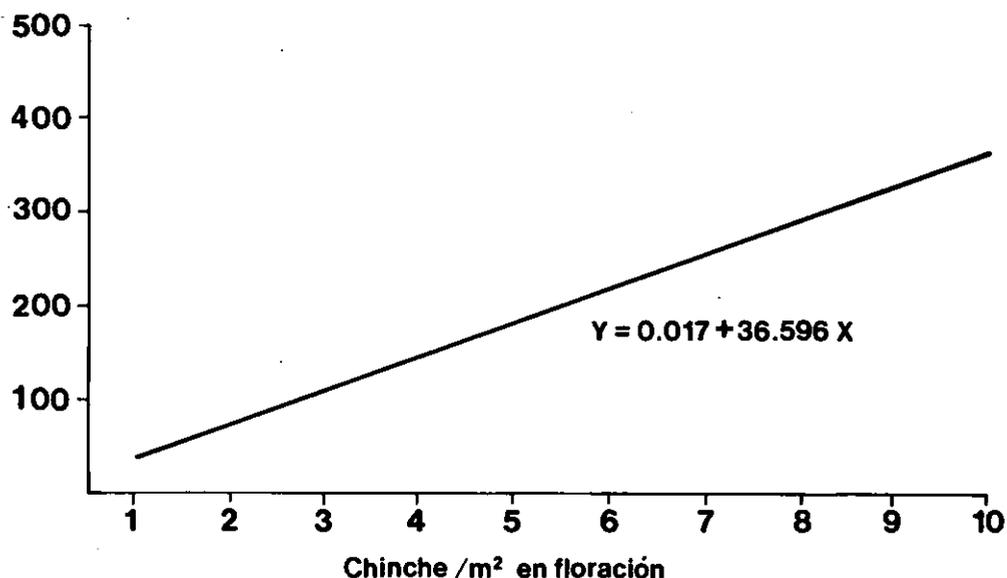


Figura A.1. Relación entre el número de chinches por metro cuadrado durante la floración y las respectivas pérdidas en rendimiento en kg/ha. El umbral de acción (UA) es el número de chinches por metro cuadrado donde las pérdidas en rendimiento equivalen a los costos de control (Weber, G. 1989)

- Buscar el valor del control calculado en el punto 2 (ejemplo 92 kg/ha) en el eje vertical de la Figura A. 1.
- Pasar horizontalmente a la línea de regresión, bajar de ahí el eje horizontal y definir su umbral de acción (por ejemplo 2,5 chinches por metro cuadrado en este caso).

Si el ataque actual en el campo sobrepasa este umbral de acción durante la floración, se requiere una aplicación; si el ataque queda por debajo no se justifica aplicar ya que resultaría más costoso el control que las posibles pérdidas de rendimiento. Los cambios en el costo del control (punto 1) o en el precio del arroz (punto 2) pueden cambiar el umbral de acción. Durante 1986-1987 el umbral de acción era alrededor de 4-6 chinches por metro cuadrado, pero éste bajó a 2-4 durante 1988, debido al alza en los precios del arroz.

Costos de producción del cultivo de arroz en Ecuador

Concepto	1		2		3		4	
	Sucres	%	Sucres	%	Sucres	%	Sucres	%
Preparación	442.3	15.7	257.7	12.0	144.2	11.9	315.5	23.4
Siembra	343.0	12.1	234.2	11.0	165.9	13.7	349.0	25.8
Fertilización	342.3	12.1	234.6	11.0				
Insecticidas	146.1	5.2	177.2	5.5	126.9	10.5	82.5	6.1
Herbicidas	406.5	14.4	522.8	24.4	273.6	22.6		
Fungicidas	76.9	2.7	86.5	4.0				
Pajareo					57.7	4.8	55.2	4.1
Riego	211.5	7.5		32.1	440.4	36.4	54.9	40.6
Recolección	855.7	30.3	685.6					
Total	2824.3		2138.6		1208.7		1351.2	

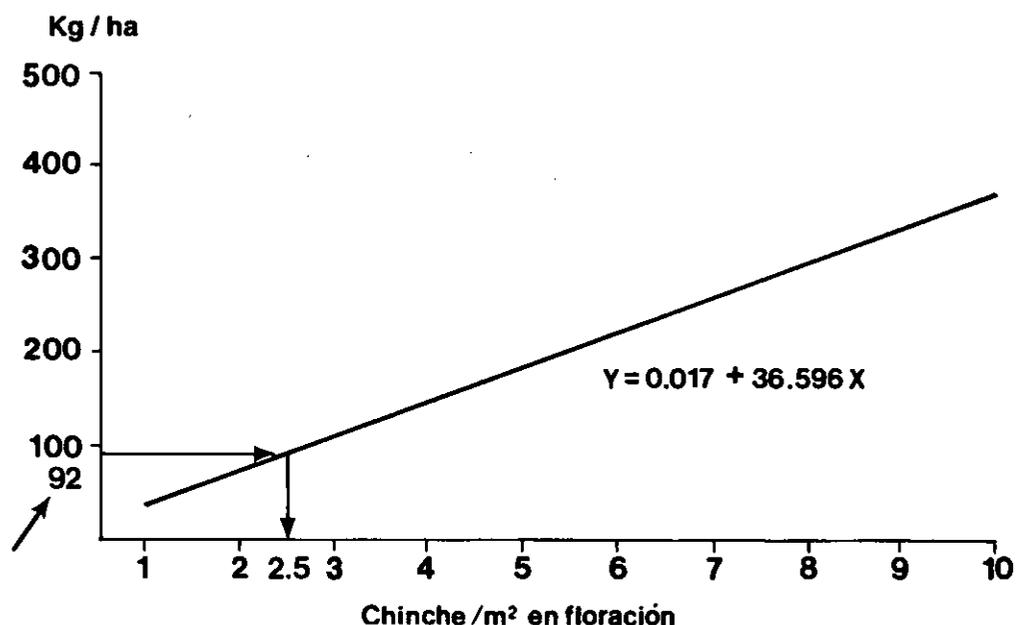
- 1: Tecnificado, riego, trasplante
- 2: Semitecnificado, seco, siembra directa
- 3: Tradicional, seco, siembra directa
- 4: Tradicional, trasplante de pozas veraneras

El valor del control en kilogramos de arroz por hectárea es:

$$\frac{\text{US\$13.00 (costo total del control)}}{\text{US\$0.14 (precio del arroz mercadeable)}} = 92 \text{ kg/ha}$$

Este valor de 92 kg/ha es la pérdida en rendimiento que justifica una medida de control.

Pérdida en Rdto
y valor de control



Aplicando este valor al eje vertical de la gráfica, trazando una línea horizontal hasta la línea de regresión y bajando desde el punto de intersección de las dos líneas hasta el eje horizontal, se ubica en éste un valor de 2.5 chinches por metro cuadrado.

En este caso el valor del control en kilogramos de arroz por hectárea es:

$$\frac{\text{US\$13 (costo total del control)}}{\text{US\$0.0866 (precio del arroz mercadeable)}} = 150 \text{ kg/ha}$$

Anexo 11
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./l.a.l
Aceites minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Tricoana, 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	Nexxon CE25, Brofene	0,5
Bromophos-ethyl	II	OP	Cont.	I(A)	II	Nexcagen CE80, Filarol	0,4
Bufencarb (Metaflumate)		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	(Thirithion), 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
Chlorfeniphos		OP	Cont.	I,A,O	II	Birlane, Saprocon, Supone	0,45
Chlorpyrifos	II	OP	Cont.	I	III	Lorsban 180 ULV, Laraban 360 ULV, Persban 2, 5G Persban, Lorsban 4E	0,003
Chlorthiophos	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	

Nombre común	Categoría toxicológica ^v	Grupo químico ^v	Modo de actuar ^v	Control ^v	Persistencia días ^v	Nombre comercial [®]	NEL para peces mg. ⁷⁷ i.a./l
Aceites minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Tricoana, Citroemulsión, Triana I.M.E.	.
Acephate	II	OP	Syst.	I	I	Orthene 75%, Orthene 97%	1000
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, Dede vap, 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
Diflubenzuron	I	Mis.	Cont. Ingest.	I	III	Demilin 25% PM	140
Dimethoate	II	OP	Syst.	I,A	II	Diostp. CF, Crystoato 400, Perikthion, 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
Perithion	II	OP	Cont.	I	II	Folithion, Sumithion 50 EC, Sumithion 50%, Accoithion	4,1
Pensulthion	I	OP	Cont.	I,N	III	Desanit, Terracur	8,8
Fenthion	II	OP	Cont.	I	III	Lebaycid, Baytax, Tiguron, Entax	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

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/} i.a./l
Aceites minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Triana, Citroemulsión, Triana I.M.E.	-
Acephate	II	OP	Syst.	I	I	Orthene 75%, Orthene 97%	1000
Formothion		OP	Syst.	I,A	II	(Anthio, Alfix)	50
Gossypure	III	Biol.	Cont.	I		Nomata PBW, Pherocon	
Heptachlor	I	C1	Cont.	I	III	Heptachloro 2 lb/gal, Heptachloro 3% G, Hepatcloro 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
Metamidofos	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
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 metlico 48, Metil paration 480, Fedemetil 48, Sinafirk N-48, Folidol-M	2,7

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/} i.a./l.
Aceites minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Tricoana, Citroemulsión, Triana I.M.E.	-
Acephate	II	OP	Syst.	I	I	Orthene 75%, Orthene 97%	1000
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
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

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/} i.a./l
Aceitas minerales	III	Mis.	Cont.	A,O	III	Triana, Citroemulsión, Triana I.M.E.	-
Acephate	II	OP	Syst.	I	I	Orthene 75%, Orthene 97%	1000
Triazophos	II	Op	Cont.	I,A(N)	II	Hostation 40 CE, Hostation 1% G	5,6
Thiactofon	II	OP	Cont.	I	II	Dipterax SP 80%, Cebiran 80 SP, Triclorfon 80, Profitox 3% Profitox 80, Neguvon, 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-clorados; Car = Carbamatos; Pyr. = Piratroides; Bid = Compuestos biotécnicos, Mis = Misceláneos

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

^{4/} Control de plagas: I = Insectos; A = Acaros; N = Nematodos; O = Huevos de I ó 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/lt de agua - la concentración que no afecta peces en ensayos en laboratorio

Anexo 12 Efecto de pesticidas en importantes grupos de organismos benéficos^{3/, 4/}

	Microhimenópteros	Macrohimenópteros I	Macrohimenópteros II	Tachinidas	Siphidae	Chinches	Coccinélidos	Coleóptero-suelo	Arañas	Acaros	Patog.	Resur.
	Parásitos				Predadores							
Ingrediente activo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
insecticidas aceite mineral						1	1			1		
acephate	4	2	4		4	3	4	2	3	4	2	
amitraz	4	3	2		3	1	3	2	3*	4	2	
azirphos-methyl	4	3	4	4	4	4	4	3*	2	3*	2	*
Bacillus thuringiensis	1	1	1	1	2	2	1		3	1		
bendiocarb						4						
bromophos	4		3			2				4		
buprofezin	1					1			1	1		
carbaryl	4	3	4	4	3	3	4	3*	4	3*	1	
carbofuran	4					3			3		2	*
chlorfenvinphos						1	3		3			
chlorpyrifos	4		4			4			2		3	

	Microhimenópteros	Macrohimenópteros I	Macrohimenópteros II	Tachinidae	Siphidae	Chinches	Coccinélidos	Coleóptero-suelo	Arañas	Acaros	Patog.	Resur.
	Parásitos				Predadores							
cypermethrin	4					4			4	3	2	
deltamethrin	4	4	3*	4	4	4	4	2*	3	4	1	*
diazinon	4		2		4	2	3		2	2	2	*
dichlorvos			4		4	2	2			2	2	
diflubenzuron	1	1	1	1	1	1	1			1		
dimethoate			4		4	3	4			3		
endosulfan	3	3	4	4	3	3	2	2	3	1	2	
ethylan					2			2				
ethiofencarb	2	3	3*		4	3	4	2	1	3*	1	
etrimphos	4	4	4		4	3	4	4	1	3*	1	
fenitrothion	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3*	3	
fenihion			1			1	2		1	4		
fenvalerate	4	4	3	4	4	4				4		*
flueythrinate										4		
heptanophos	4	3	3*		4	1	4	2*	1	3*	1	
Ingrediente activo	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
Insecticidas	3	3	3	4	4	3	4		4	2		
ingrediente			4		4	4	4			4	2	
lindane						3			2	1		
malathion												
methamidophos												
methidathion	4	4	4	4	4	4	4			4		*
methomyl	4	4	4	4	4	4	4			4	3	
mevinphos	4		4		4	3	4			4	2	
monocrotophos						3	4		3		2	*
omelhoate							4					
oxydemeton-methyl	4	4	2	3	4	2	4			4		

	Microhimenópteros	Macrohimenópteros I	Macrohimenópteros II	Tachinidae	Siphidae	Chinches	Coccinellidos	Coleóptero-suelo	Arañas	Acaros	Patog.	Resur.
	Parásitos				Predadores							
parathion permethrin phentoate	3	3	4 4	4	4 4	3 4 2	4			4 4	3 1	· ·
phosalone phosphamidon pirimicarb	3 4 3	4 2	4 2 3	4 4	3 3	1 2 1	3 4 2	1	3	3 3 3	1	
pirimphos-methyl proflinofos promecarb	4	3	4 1	3	4 4		1			4	2	
propoxur pyrethrum + piperonyl- butoxide	4 4	3 4	3 2	3 3	3 4	4 3	2		3	4 1		
pyridaphenthion quinalphos thiometon			4			3 2	4		2 4	4 2		· ·
triazophos trichlorfon vamidothion	4 3	3 3	4 4	4	3 4	4 2 2	2 4	2 [*]	2 1	3 3 [*]	1 1	·
Ingrediente activo	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
Acaricidas	3	3	3	3	3					3		
azocyclotin	2	1	2	2	4					1		
benzoximate	3	3	2	2	3	1	1			2		
cyhexatin												
dicofof	2	3	1	3	4	1	1			4		
fenbutatin-oxide	1	1	1	1	2					1		
tetradifon	3	2	1		1		2	1	2	1	1	

	Microhimenópteros	Macrohimenópteros I	Macrohimenópteros II	Tachinidae	Siphidae	Chinches	Coccinelidos	Coleóptero-suelo	Arañas	Acaros	Patog.	Resur.
	Parásitos				Predadores							
Fungicidas Azulre benomyl binapocryl binapaery	3	3	2	2	2	2			3	1 4 2		
bupirimate captan captan	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	1 3 3	1 1				1 1 1	4 3	
carbendazin chinomethionate chlorothalonil	1 3 1	1 2 1	1 3 1	1	1 3 1		3 1	1 1	1 1	3 4 2	3 2	
dichloflumide dinocap ditalimfos	3 3	2 3	2 2		2 3	2 1					2 1	4 2
edifenphos fentin-hydroxid ferbam iprodione mancozeb maneb	3	1	1	2	1		3	1	1	3*	2 4 4 1 4 4	
metalaxyl oxicloruro de cobre propineb	1 4											1 2

	Microhimenópteros	Macrohimenópteros I	Macrohimenópteros II	Tachinidae	Siphidae	Chinches	Coccinellidae	Coleóptero -suelo	Arañas	Acaros	Patog.	Resur.
	Parásitos				Predadores							
Ingrediente activo	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
Fungicidas												
prochloraz	3	1	1		3		1		1	1	3*	4
pyrazophos	3	4	3	4	4	4	4		3		4	3
thiophanet-methyl	1	1	1	1	2					4	2	
thiran	2	2	1		1	1			1	3*	4	
triacetefon	1	1	1	1	2	1	3	1		1	1	
Herbicidas												
triazolol											2	
vinclozalin	1	1	1	1	1	1				1	3	
zineb												
amitrol - diuron	2	2	3*		4		4	2	1	4	4	4
bromacil	1	1	1		1		1	1	1	1	2	2
bromofenoxin	2	1	3		2		2	1	1	2*	1	1
dicofob-methyl	2	1	1	1		2						
difenzequat	3	4	2	3		3				4		
dinoseb	4	4	4	4	4							2
monolinuron	3	4	3	4	3						3	1
oxadiazon												
phenmediphan	1	2	1	1	4						4	
propechlor	4	4	3	3	3						3	
propyzamide	2	1	1	1	3							
Simazin	1	1	1	1	1	1		2	1	1	1	

Caracterización de efectos sobre organismos benéficos (según definición Franz et al., 1980):

1. Inocuo
 2. Poco deletéreo
 3. Medianamente deletéreo
 4. Deletéreo
- *. Efectos varían según especie evaluada

Organismos benéficos y efectos evaluados:

Parásitos:

1. Microhimenópteros, parásitos de huevos - Hymenóptero, Trichogrammatidae y Mymaridae.
2. Macrohimenópteros I, parásitos de áfidos, Hymenóptera, Aphalimidae y Eulophidae.
3. Macrohimenópteros II, parásitos de larvas y pupas - Hymenóptero y Braconidae.
4. Tachinidos, moscas, parásitos de larvas - díptera, tachinidae.

Predadores:

5. Syrphidos, predadores de larvas y ninfas - díptera, syrphidae.
6. Chinchas, predadores de huevos, ninfas y adultos, hemíptera, anthocoridae, velidae y miridae.
7. Coccinellidos, predadores de huevos, larvas y ninfas-Coleóptera, Coccinelliade.
8. Coleoptera-suelos, predadores en secano de huevo, larvas y ninfas-Coleóptera, Carabidae y Staphylinidae.
9. Arañas, predadores de larvas, ninfas y adultos - Araneæ, Lycosydae, Liinyphidae.
10. Acaros, predadores de ácaros nocivos, Acari-phytoseiidae.

Patógeno:

11. Patógenos de larvas, ninfas y adultos - Deuteromycetes, Reauveria, Metarhizium, y Verticillium.

Resurgencia:

12. Resurgencia de saltahojas - Hemíptera, Delphacidae y Cicadellidae.

SECUENCIA 1

- 1.1. Masa de huevos, larva (Parte superior), estado de pupa y adulto de *Spodoptera* sp.
- 1.2. Larva en los últimos instares de la falsa langosta (*Spodoptera* sp.) alimentándose de hoja de arroz.
- 1.3. Adulto de *Phyllophaga* sp.
- 1.4. Larvas de *Phyllophaga* spp.
- 1.5. Adulto de *Neocurtilla* sp. (Parte superior izquierda), pata delantera del grillotopo excavador (parte superior derecha), grillotopo adulto haciendo madrigueras (parte inferior izquierda) y túneles hechos en el campo por *Neocurtilla* sp. (Parte inferior derecha).
- 1.6. Huevos (Parte superior izquierda), ninfa (Parte superior derecha), hembra adulta (Parte inferior izquierda), y macho adulto (Parte inferior derecha) de *Tagosodes orizicolus*.
- 1.7. Adulto de *Syngamia* sp.
- 1.8. Huevos (Izquierda) ninfa y adulto (Derecha superior e inferior respectivamente) de *Tibraca* sp.
- 1.9. Huevos, larva, pupa y adulto de *Diatraea saccharalis*
- 1.10. Adulto de *Elasmopalpus* sp.
- 1.11. Larva de *Elasmopalpus* sp.
- 1.12. Huevos de *Oebalus ornatus* recién ovipositados (parte inferior) y próximos a eclosionar (parte superior), ninfas recién eclosionadas (parte superior a la derecha), ninfa en estado avanzado de desarrollo (parte inferior izquierda) de *Oebalus ornatus* y adulto de *Oebalus ornatus* (parte inferior derecha)

SECUENCIA 2

- 2.1. Gráfica de épocas de mayor riesgo de ataque de insectos en el cultivo de arroz.
- 2.2. Aproximación de plántulas de arroz, con daño de *Spodoptera* sp.

- 2.3 Esqueletización de la hoja del arroz ocasionada por larvas muy jóvenes de *Spodoptera* sp.
- 2.4 Larva de la falsa langosta alimentándose de hoja de arroz.
- 2.5 Daño a la panícula ocasionado por *Spodoptera* sp.
- 2.6 Larva de *Spodoptera* sp. afectada por el virus de la poliedrosis.
- 2.7 Daño mecánico ocasionado por sogata.
- 2.8 Plantas de arroz mostrando síntomas de hoja blanca.
- 2.9 *Tetragnata* sp. reguladora de población de sogata.
- 2.10 Tela de araña depredadora en cultivo de arroz.
- 2.11 Larva del enrollador de la hoja *Syngamia* sp. haciendo el raspado y uniendo la hoja con hilos de seda.
- 2.12 Daño del pedúnculo de la panícula, causado por *Tibraca* sp.
- 2.13 Síntoma de panícula blanca ocasionada por el chinche de la pata.
- 2.14 Pentatómido atacado por un hongo.
- 2.15 Larva del barrenador de la caña de azúcar en el interior de la base del tallo de una planta de arroz y larvas de *Diatraea saccharalis* mostrando las manchas oscuras que las caracterizan.
- 2.16 Daño causado por *Diatraea saccharalis*: panícula blanca.
- 2.17 Aproximación del daño ocasionado por *D. saccharalis* y residuos de la alimentación de las larvas.
- 2.18 Huevos del barrenador de la caña de azúcar *D. saccharalis* y síntomas de parasitismo (parte inferior).
- 2.19 Daño ocasionado por *Elasmopalpus* sp.: corazón muerto.
- 2.20 Daños causados por chinches de la panícula: granos sanos (parte inferior) y granos manchados (parte superior).
- 2.21 Granos de arroz normales (al centro) y granos deformados por daños del chinche de la panícula (izquierda y derecha).

Anexo 14 Transparencias para uso del instructor

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

SECUENCIA 1

- 1.1. Flujograma de la Secuencia 1.
- 1.2. Insectos plaga de importancia económica en los cultivos de arroz en Ecuador.
- 1.3. Otros insectos y ácaros de importancia secundaria en el cultivo del arroz en el Ecuador.

SECUENCIA 2

- 2.1. Flujograma de la Secuencia 2.
- 2.2. Planta de arroz donde se indican los diferentes tipos de insectos según el tipo de alimentación.
- 2.3. Etapas de mayor riesgo de ataques de insectos al cultivo de arroz.

SECUENCIA 3

- 3.1. Flujograma de la Secuencia 3.
- 3.2. Componentes del manejo integrado de plagas.
- 3.3. Identificación de la interacción cultivo-plaga.
 - Biología, desarrollo y daño. En el caso de *Spodoptera* que tiene metamorfosis completa sólo las larvas causan daño. Los adultos tienen capacidad dañina mediante la reproducción. En el caso *Oebalus* sp. adultos y ninfas atacan al cultivo y se encuentran al mismo tiempo en el campo, lo cual facilita el muestreo.

- **Enemigos naturales.** Epocas de riesgo de ataque de plagas y establecimiento de organismos benéficos.
- **Enemigos naturales.** Parásitos, depredadores, patógenos.
- **Aspectos agronómicos y climáticos.** La fluctuación del chinche *Oebalus* está determinada por la edad y el desarrollo del cultivo. Sogata (*Tagosodes oryzae*) se presenta durante todo el desarrollo del cultivo.

3.4. Muestreo y evaluación

La densidad de población de los insectos chupadores se puede determinar con pases de jama. La presencia del insecto puede complementarse cuantificando el daño causado (índice de población).

3.5. Criterios económicos de control

- a. Gráfica de nivel de daño.
- b. Gráfica de nivel de daño económico.
- c. Gráfica de umbral de acción.

3.5. Métodos de control

- a. **Control biológico.** Cuadro de factores que limitan la reproducción y el aumento de la población de las plagas.
- b. **Control químico.** Aplicación de productos químicos por aspersión o granulados.
- c. **Control físico.** Las trampas de luz se usan generalmente para detectar cuándo y dónde aparecen los insectos, para programar medidas de control.
- d. **Cultural.** Buena nivelación evita ataques localizados de *Hydrellia*. Distribución uniforme de la semilla en siembra directa. El uso de semilleros facilita el control manual de insectos y el cubrimiento con plástico para prevenir ataques. El trasplante de plántulas bien desarrolladas permite el escape a plagas de la fase vegetativa.

3.7 Evaluación final de conocimientos - Información de retorno.