AMTEC

Guía para el monitoreo de insectos fitófagos

FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

FEDEARROZ
FEDERACIÓN NACIONAL DE ARROCEROS

AMTEC
Adopción Masiva de Tecnología

ADOPCIÓN MASIVA DE TECNOLOGÍA

Guía para el monitoreo de insectos fitófagos

Autores

Alfredo Cuevas Medina
Cristo Rafael Pérez Cordero

Noviembre de 2018

© Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz
© Adopción Masiva de Tecnología

ISBN: 978-958-99277-7-9
Primera Edición: Diciembre de 2012
Reimpresión: Noviembre de 2018
Tiraje: 500 ejemplares
Editor: Iván Camilo Ávila Cortes
Producción editorial:

Mónica Vera
Diseñadora Gráfica
Editorialmvb@gmail.com
Móvil: 317 287 8412

Impreso en Colombia
Printed in Colombia

CONTENIDO

PRESENTACIÓN 5

MONITOREO DE INSECTOS FITÓFAGOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ 7

Introducción 7

Monitoreo 7

Identificación de los daños mediante el análisis de los hábitos 8

Relación entre los insectos y el cultivo 11

Monitoreo de insectos en el cultivo 12

Método de muestreo 13

Muestreo por etapas de desarrollo 14

Muestreo de poblaciones con jama 20

Monitoreo de los controladores biológicos 21

Resultados del monitoreo 23

Registros agrometeorológicos 25

BIBLIOGRAFÍA 26

PRESENTACIÓN

El monitoreo de insectos es una herramienta que permite tomar decisiones de control, teniendo en cuenta la población de insectos, el daño observado y el medio ambiente. La oportuna observación junto al conocimiento de como crece y se desarrolla la variedad son muy buenas herramientas de monitoreo.

El monitoreo se efectúa en el tiempo y en el espacio, debe dar la suficiente información para mitigar los impactos negativos ocasionados por los artrópodos. No puede ser un punto de decisiones apresuradas y erradas que genere impacto ambiental y altos costos de implementación.

Esta cartilla es una guía de orientación hacia la observación y toma de decisiones, los conceptos expresados y los niveles propuestos en el monitoreo están sujetos a cambios continuos en la diversidad de ambientes.

Rafael Hernández Lozano
Gerente General
Federación Nacional de Arroceros

MONITOREO DE INSECTOS FITÓFAGOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Introducción

El daño al cultivo del arroz por artrópodos (insectos y ácaros)es una función de la relación entre la densidad poblacional del insecto, del ambiente de desarrollo del cultivo y de la variedad sembrada. Del grado de relación entre estas variables depende la intensidad del daño, el cual puede o no ocasionar pérdidas económicas.

Por lo tanto el registro histórico (evaluación) de las densidades de artrópodos (monitoreo de artrópodos), es un factor clave en la toma de decisiones para evitar la perdida económica en los cultivos. Esta evaluación es aplicable a todos los problemas que se pueden presentar, tales como malezas, y enfermedades.

La aplicación de esta técnica nos aproxima al concepto llamado Manejo Integrado, en el cual es básico establecer los niveles de daño económico para cada variedad o para cada época de siembra. El saber esto permite tomar decisiones objetivas y acertadas, amigables con el ambiente y de bajo costo de producción.

Competitividad es producir más de forma sostenible y responsable con menos costos en un ambiente dado. Definir una época apropiada por oferta ambiental para sembrar, permite el equilibrio entre los insectos fitófagos y su regulación por los controladores naturales; en condiciones adversas para el cultivo los fitófagos aumentaran sus daños.

Monitoreo

El monitoreo consiste en observar de forma periódica el comportamiento de los insectos durante las etapas de desarrollo

del cultivo, para controlar o supervisar eventuales anomalías como cambios en la población, daños ocasionados, preferencias o presencia y regulación por enemigos naturales. Todo monitoreo debe terminar en un registro consecutivo de la labor mediante apreciación visual, conteos o medidas.

Objetivos del monitoreo

- Identificar la población de insectos fitófagos y benéficos
- Cuantificar la población en las etapas de desarrollo del cultivo
- Establecer el tipo de daño que causan
- Decidir qué acción tomar
- Reducir el impacto ambiental
- Aumentar rendimientos y reducir costos de producción

Identificación de los daños mediante el análisis de los hábitos

1. **Trozadores.** Son insectos que se alimentan trozando raíces, hojas o tallos, los daños se observan como plantas deshilachadas, caídas, hojas o raíces trozadas (Cucarro y marranita).

2. **Masticadores.** Aquellos insectos que se alimentan masticando partes de la planta, los daños observados son: hojas mordidas en bordes o láminas completas, raíces mordidas. En este grupo encontramos las larvas de los cogolleros, falsos medidores, enrolladores, y las ninfas y adultos de los grillos.

3. **Chupadores.** Se alimentan succionando la savia o sustancias de reserva de la planta en raíces como las ninfas de Blissus, en los tallos y hojas las ninfas y adultos de sogata, loritos verdes y chinches. Los daños se observan como amarillamiento o secamiento del ápice de la hoja hacia la base; en los granos ninfas y adultos de chinches deterioran el llenado del grano y propician el manchado por patógenos. Algunos insectos como las sogatas son transmisores de virus.

4. **Barrenadores.** Por su aparato bucal masticador y a diferencia de otros insectos las larvas prefieren alimentarse protegiéndose dentro de las estructuras de la planta, principalmente en los tallos como: diatrea, novia del arroz y gorgojito de agua. En los daños se observan orificios y galerías en nudos y entrenudos del tallo produciendo en etapas tempranas corazones muertos y en floración panículas blancas y vanas.

5. **Raspadores.** A este grupo pertenecen los insectos que se alimentan raspando de forma superficial parte de las estructuras de la planta o la lámina foliar. Gorgojito de agua y trips.

6. **Minadores.** Son aquellos insectos que al alimentarse forman galerías o minas en estructuras blandas y tiernas como las hojas, retardan el crecimiento de la planta afectando el desarrollo de las hojas y por lo general, completan su ciclo en otra estructura como las vainas de los tallos. Minador *Hydrellia*.

Relación entre los insectos y el cultivo

En el cultivo se encuentran insectos y ácaros fitófagos que se alimentan de las plantas con el fin de completar sus ciclos y preservar la especie. También hay arañas e insectos benéficos que se alimentan de los fitófagos en un ambiente sostenible, estas poblaciones están en equilibrio y así deberán permanecer bajo la responsabilidad de los productores.

Si se presentan cambios o alteraciones en los factores de equilibrio, causados por el ambiente o por la intervención del hombre, puede ocurrir que los insectos fitófagos incrementen sus poblaciones y se conviertan en dañinos afectando las plantas y la capacidad de producción del cultivo.

Un insecto es **de importancia económica** cuando se ha roto su equilibrio y sus poblaciones aumentan, causando daños que afectan el rendimiento y deterioran la calidad del grano.

No todas las poblaciones de fitófagos en un campo de arroz ocasionan daños, ni todos presentan la misma gravedad o persistencia en sus daños.

Definamos algunos conceptos básicos para la toma de decisiones en el manejo de los insectos:

- **Daño.** Son las lesiones causadas por los insectos a las estructuras de la planta como cortes de tallos, raíces y hojas, minas en las hojas, tallos barrenados o corazones muertos, que afectan el crecimiento y desarrollo de la planta.
- **Umbral de acción.** Es aquel punto máximo permisible de una población y su daño sobre el cual se toman medidas para evitar que su aumento cause pérdidas económicas.

En general, los insectos fitófagos mantienen densidades poblacionales bajas sin llegar a alcanzar los límites de daño económico, cuando se realizan bien y a tiempo todas las labores de manejo integrado de cultivo.

Los insectos se dividen según su importancia económica. En la Figura 1 se puede observar la distribución de los insectos fitófagos de mayor importancia en el cultivo del arroz. La barra roja indica la época de mayor preferencia para el daño y la barra azul la distribución del insecto en las etapas de desarrollo.

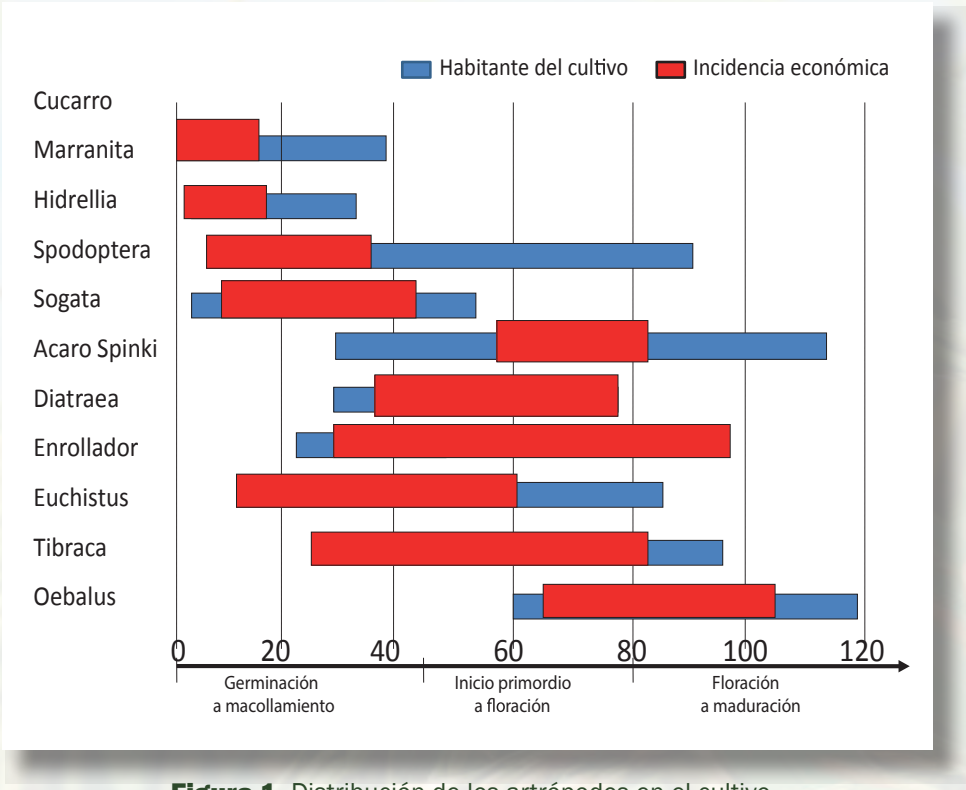

Figura 1. Distribución de los artrópodos en el cultivo

Monitoreo de insectos en el cultivo

La inspección permanente del cultivo observando el estado de las plantas, es la forma más acertada para saber si una especie insectil nociva está afectándolas. La fluctuación poblacional de los insectos dañinos en el cultivo depende del sistema de siembra, estado y crecimiento de la planta, variedad sembrada, condiciones ambientales y zona arrocera.

Cada insecto tanto fitófago como benéfico cumple tres etapas ingresar a un cultivo: colonización, establecimiento y migración; hay diferencias entre unos y otros por sus hábitos alimenticios y aparecen unos más temprano o más tarde que otros.

Según las etapas de desarrollo del cultivo del arroz, los insectos de importancia economica que debemos monitorear aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Artrópodos presentes en las etapas de desarrollo

EDAD (DÍAS)	ETAPA	ARTROPODO
0-30	Siembra a macollamiento	Cucarro, Marranita, Cogollero, Minador, Sogata, Gorgojito de agua, *Blissus sp*.
31-40	Máximo macollamiendo	Cogollero, Chinces, Novia del arroz y Barrenador *Diatrea*, Enrrolladores.
41-60	Inicio del primordio floral a maximo embuchamiento	*Euchistus* , *Tibraca* , Barrenadores, Enrolladores.
61-100	Floración a maduración	Barrenadores, Falso medidor, Chinches, Ácaros, Grillos.

Método de muestreo

Muestrear es determinar en un área o unidad específica la población o el daño del insecto que, de forma secuencial da como resultado el monitoreo.

Existen diversos métodos de muestreo, para este caso y en forma práctica nos referimos al muestreo secuencial de acuerdo a las etapas de desarrollo del cultivo. Para tal efecto, el más utilizado es recorrer el campo en forma de "w" cubriendo la mayor área posible de siembra que sea representativa, en la cual se toma un manojo por cada uno de los 25 puntos seleccionados (Figura 2).

Pasos para el muestreo:

1. Para evaluar el daño de los insectos:
    - Determine la época y el lote a muestrear.
    - Recorra el lote en forma de "w".
    - En el recorrido distribuya un número equitativo hasta completar 25 sitios.
    - En cada sitio tome un manojo de tallos.
    - Establezca el daño causado por los insectos de forma visual en cada etapa del cultivo.
    - Registre la información en porcentaje de área foliar afectada (%AFA).
    - Analice los datos para la toma de decisiones.

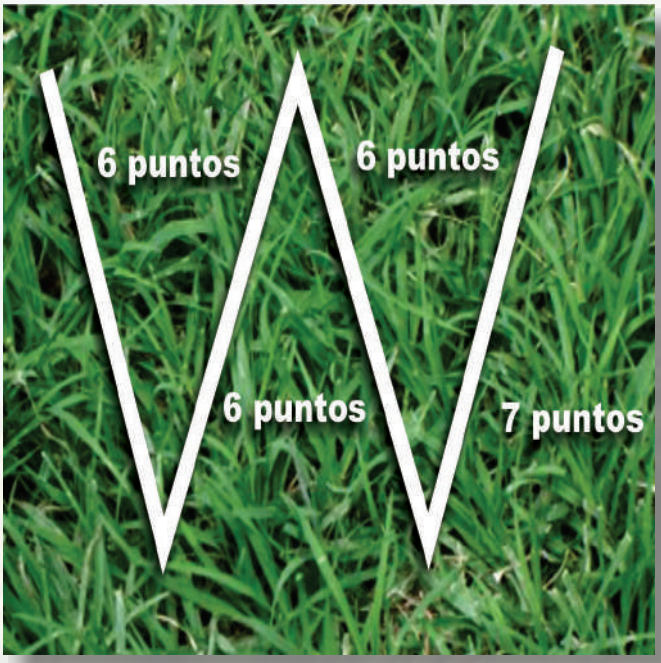

Figura 2. Método de muestreo por recorrido y manojo para evaluar

En el muestreo tenga en cuenta:

a. Evalué los daños y si es necesario para confirmar los síntomas, haga un muestreo destructivo.
b. Con el resultado calcule el porcentaje de daño encontrado.
c. En lo posible muestrée en los mismos sitios cuando cambie la etapa del cultivo.
d. Tenga en cuenta la hora de muestreo para que se le facilite la labor.

Muestreo por etapas de desarrollo

Los daños encontrados en el muestreo se expresan en porcentaje de incidencia, la cual se obtiene al dividir el número de partes de la planta afectada sobre el total de partes y multiplicado por 100. Ejemplo para tallos afectados:

$$\text{Incidencia (I)} = \frac{\text{Número de tallos afectados}}{\text{Número total de tallos observados}} \times 100$$

Monitoreo por etapas de desarrollo

1. *Antes de la siembra*

Evalué las poblaciones de insectos que se albergan anticipadamente al establecimiento del cultivo como el cucarro y la marranita, en 10 sitios representativos del área a sembrar.

Tabla 2. Registro de poblaciones de insectos antes de la siembra

Muestra	Población		
	CUCARRO		MARRANITA
	Número de individuos		
	Larvas + pupas	Adultos	Ninfas + adultos
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Total			
Promedio			

2. *Desde la siembra hasta el macollamiento*

Daños de insectos masticadores y minadores: se determina el daño en forma visual de acuerdo a los síntomas producidos en la planta de arroz. Recorrido en "w" por el método del puño en 25 sitios.

Tabla 3. Registro de daño en hojas y en tallos de arroz (0 a 30 d.d.e.*)

Punto	Plantas	DAÑO								
		Hojas (% AFA)			No. plantas trozadas				No. posturas	
		Visual								
		Mina-dores	Cogo-lleros	Grillos	Marranita		Cogollero		Cogo-llero	Diatraea
No.	No.	%AFA	%AFA	%AFA	No.PT	%Inc*	No.PT	%Inc*	No.	No.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
Total										
Promedio										

* d.d.e: días después de emergencia.
* % de Área Foliar Afectada.
* % de Incidencia.
* No. de plantas trozadas

3. *Desde macollamiento hasta inicio del primordio floral*

Es frecuente encontrar enrolladores, masticadores, chupadores y barrenadores.

Tabla 4. Registro de daño por insectos en hojas y tallos de arroz (30 a 40 d.d.e.)

Punto	Tallo	Daño en la planta						
		Hojas			No. de tallos afectados			
		Cogo-llero	Enrolla-dores	Grillos	Diatraea		Euchistus - Tibraca	
		%AFA	%AFA	%AFA				
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
Total								
Promedio								

AFA: % de Área Foliar Afectada

4. *Desde inicio del primordio floral hasta máximo embuchamiento*

Los enrolladores, grillos y barrenadores son de gran importancia y los daños pueden causar pérdidas económicas en corto tiempo, evalúelos de forma visual.

Tabla 5. Registro de daño por insectos en hojas y tallos de arroz (40 a 60 d.d.e.)

DAÑO EN LA PLANTA							
Punto	Tallos	Hojas		Número de tallos afectados			
		Enrolladores	Grillos	Diatraea-Rupella		Euchistus-Tibraca	
		%AFA	%AFA				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
Total							
Promedio							

AFA: % de Área Foliar Afectada

5. *Desde la floración hasta la maduración*

Los daños más frecuentes los realizan los falsos medidores, los barrenadores, grillos y los chinches que atacan la hoja bandera y los puntos de crecimiento de la panícula, y los chinches que se alimentan de las reservas del grano en proceso de llenado.

Tabla 6. Registro de daño en hoja bandera y panícula de arroz (61 a 80 d.d.e.)

DAÑO EN LA PLANTA								
Punto	Panículas	Hoja bandera			No. de panículas afectadas			
		Mocis	Enro-llada	Grillo	Euchistus-Tibraca		Diatraea	
		%AFA	%AFA	%AFA				
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
Total								
Promedio								

AFA: % de Área Foliar Afectada

Muestreo de poblaciones con jama

Se puede realizar a la par de las evaluaciones de daño según la época correspondiente:

- Utilice la jama como herramienta de captura.
- Un pase doble equivale a desplazar la jama de izquierda a derecha siempre con la boca de la jama abierta.
- Relacione la captura a la unidad de diez pases dobles con jama.
- Capture los insectos en varios puntos siguiendo la "w".
- Introduzca los insectos dentro de bolsas de papel que permitan su identificación por punto.
- Identifique y cuente el número de cada uno de ellos.
- Para conteo de larvas en el suelo utilice un marco de área de 25 x 25 cm.
- Para enrolladores contabilice el número de larvas por hoja.

La hora del muestreo es importante debido a los hábitos de los insectos por ejemplo: Las sogatas se encuentran en mayor cantidad en las horas de la mañana.

En días soleados el gusano *cogollero (Spodoptera) se esconde en la* base de la planta y en el suelo, sus ataques los realiza bien temprano o en las horas de la noche.

Los adultos del *Blissus* se observan más en horas soleadas, pero sus ninfas se encuentran resguardadas en la base del tallo y las raíces.

Tabla 7. Registro de poblaciones de insectos con jama (0 a 30 d.d.e.)

NÚMERO DE INSECTOS / 10 Pases dobles												
Muestra	Chupadores					Otros			Beneficios			
	Sogata	Loritos	Cicadellidos	Tibraca	Oebalus	Diatraea	Rupela	Grillos	Arañas	Zellus	Coccinell	Odonatos
1												
2												
3												
Total												
Promedio												

Tabla 8. Registro de poblaciones de insectos con jama (31 a 40 d.d.e.)

NÚMERO DE INSECTOS / 10 Pases dobles												
Muestra	Chupadores					Otros			Beneficios			
	Sogata	Loritos	Cicadellidos	Tibraca	Oebalus	Diatraea	Rupela	Grillos	Arañas	Zellus	Coccinell	Odonatos
1												
2												
3												
Total												
Promedio												

Tabla 9. Registro de poblaciones de insectos con jama (41 a 60 d.d.e.)

NÚMERO DE INSECTOS / 10 Pases dobles												
Muestra	Chupadores					Otros			Beneficios			
	Sogata	Loritos	Cicadellidos	Tibraca	Oebalus	Diatraea	Rupela	Grillos	Arañas	Zellus	Coccinell	Odonatos
1												
2												
3												
Total												
Promedio												

Monitoreo de los controladores biológicos

Los controladores biológicos de insectos fitófagos lo conforman gran número de especies de insectos, ácaros, arañas, vertebrados, nemátodos, hongos y bacterias.

Muchos de estos controladores están en los cultivos de arroz y hacen parte de su equilibrio.

Cuando observe un insecto fitófago debemos detectar en lo posible cual es su enemigo natural y registrarlo como control.

Los controladores biológicos de insectos fitófagos son más afectados por los productos químicos, su establecimiento es más lento y el efecto visual de su control es más demorado.

Los parasitoides: viven en el cuerpo del insecto alimentándose de su huésped. Cuando se encuentran dentro del cuerpo del huésped se llaman endoparásitos y cuando están sobre el cuerpo ectoparásitos. (Figura 3).

Figura 3. Secuencia del parasitismo de *Euplectrus* sobre larvas de *Spodoptera*

Los predadores: Son carnívoros que capturan varias presas, las cuales consume parcial o totalmente, ejemplo: mariquitas, libélulas, avispas, chinches benéficos, arañas, y garzas son depredadores muy activos en los cultivos del arroz. (Figura 4).

Figura 4. Arañas, chinches y libélulas actuando como predadores

Los entomopatógenos: en este grupo incluimos hongos, virus, bacterias y nemátodos. Son microorganismos que atacan larvas, ninfas, pupas y adultos de insectos fitófagos, los debilitan, hacen que pierdan movimiento y capacidad de alimentarse. (Figura 5, 6, 7).

Figura 5.
El hongo *Beauveria bassiana* atacando una pupa.

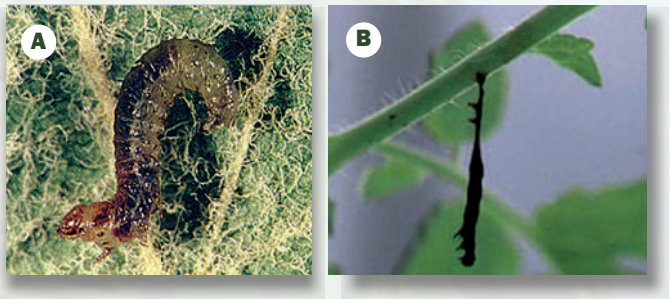

Figura 6. Larvas de lepidópteros afectadas.
A. Bacterias; B. Virus

Figura 7. Larvas de lepidópteros afectadas por nemátodos

Como productores es nuestro deber identificarlos, preservarlos y tenerlos en cuenta al momento de tomar las decisiones de manejo de los insectos dañinos.

Resultados del monitoreo

Después de cada muestreo por etapas del cultivo, los resultados permiten tomar decisiones de manejo integrado, como seguir evaluando o tomar medidas de mitigación, reducción de poblaciones o disminución de daños.

Los resultados obtenidos en campo se pueden comparar con la guía que se presenta en la Tabla 10 sobre **umbrales permitidos** para los insectos fitófagos asociados al cultivo del arroz.

La tabla es solo una guía y los números o porcentajes solo pueden ayudar siempre y cuando se tenga en cuenta: el clima, las prácticas agronómicas y la tolerancia de las variedades a los insectos fitófagos.

Tabla 10. Umbral de daño de insectos fitófagos en el cultivo del arroz.

INSECTO FITÓFAGO	UMBRAL DE DAÑO
Cucarro	2 larvas o adultos/m^2 o el 2%de plantas trozadas.
Marranita	2 ninfas o adultos/m^2 o el 2%de plantas trozadas.
	Inunde el campo, use entomopatógenos.
Blissus	15 % de plántulas afectadas. 12 —14 ninfas por planta.
	Tiempo seco y en suelos livianos se favorece su desarrollo.
Cogollero	30 % de área foliar afectada.
	Analice el clima, el riego y otras medidas de control.
Barrenador, *Diatraea*	5% de corazón muerto o panículas blancas.
	Controle con biológicos como parasitoides y entomopatógenos.
Enrollador, Salbia	15 a 20 % de hojas raspadas en etapa de macollamiento a embuchamiento.
	Observe el desarrollo del insecto, puede haber altos porcentajes de daño pero el insecto puede estar como habitante del cultivo.
Sogata. *(Tagosodes orizicolus)*	Para daño mecánico menor de 300 insectos por diez pases dobles con jama según el clima y la variedad.
	Con presencia de virus en campo debe tomarse una muestra de 100 insectos y sobre ellos se determina si la población está sana o enferma por prueba de ELISA. Consulte con los ingenieros y asesores.
Gorgojito de agua, *Lissorhoptrus*	20% de las plantas evaluadas con gran cantidad de raspaduras.
	Drene los lotes, haga preparaciones en seco anticipadas y escalonadas.
Minador de la hoja, *Hydrellia*	30% de hojas con minas o 10% de corazones muertos ocasionados por larvas.
	Nivele el suelo, distribuya uniformemente el riego y establezca población de plantas uniforme en el campo.
Chinche negra, Chinche de la raíz, *Euchistus*	4 chinches/m^2 y 5% de corazón muerto.
	Los entomopatógenos ayudan a reducir la población.
Chinche parda, *Tibraca*	2 chinches/m^2 y 5% de macollas afectadas con corazón muerto.
Chinche de la espiga, *Oebalus*	10% de granos con daño y presencia del insecto.
	Panículas adelantadas y presencia de *Echinochloa* favorecen las poblaciones.
Grillos	Los daños no son frecuentes y revisten baja importancia. No hay umbral establecido.
Trips, *Stenchaetothrips biformis*	El manejo agronómico es muy importante para evitar los daños, detecte su presencia. No hay umbral establecido.

Registros agrometeorológicos

Las condiciones ambientales influyen en el comportamiento de los insectos y determinan su habilidad para establecerse y generar un daño en el cultivo.

Consulte los registros de las estaciones meterorológicas instaladas en cada zona.

Para toma de decisiones de manejo relacione la presencia de los insectos con los datos del clima.

Siembre en la mejor época de oferta ambiental y obtendrá mejor regulación natural de los insectos.

BIBLIOGRAFÍA

CUEVAS, A. 2003. Manejo integrado de plagas en el cultivo del arroz. Ministerio de Agricultura. Programa nacional de transferencia de tecnología PRONATTA. Pp27-52

PÉREZ, C. CUEVAS, A., REYES L. 2001. Manejo integrado de insectos en el cultivo de arroz. Fedearroz- Fondo Nacional del Arroz. Bogotá. Produmedios. 51p

VERGARA, R. PÉREZ, C. 2006. Manejo ecológico de insectos en el agroecosistema arrocero. Fedearroz-Fondo Nacional del arroz. Documento Interno de Trabajo. Sin pubicar. 11p.

Terminó de imprimirse
en Noviembre de 2018

Editorialmvb@gmail.com
Móvil: 317 287 8412

FEDEARROZ
Fondo Nacional del Arroz

AMTEC

ISBN: 978-958-69277-7-9

FEDEARROZ
Oficina Principal: Carrera 100 No. 25H-55, Bogotá, Colombia
Pbx:(1) 425 1150. Correo electrónico: comunica@fedearroz.com.co