

Manejo integrado de plagas en cultivos de arroz una práctica amigable con el ambiente



CALIDRIS



Francisco Tovar

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN CULTIVOS DE ARROZ: UNA PRÁCTICA AMIGABLE CON EL AMBIENTE

2012 Asociación Calidris

Esta publicación puede citarse así:

Y. Cifuentes-Sarmiento, J. Suárez Valbuena, y L. F. Castillo-Cortés. 2012. Manejo integrado de plagas en cultivos de arroz: una práctica amigable con el ambiente. Asociación Calidris. Cali. Colombia.

Publicado por:
Asociación Calidris
Carrera 24 N° 4 - 20
Tel: 5560455
www.calidris.org.co
Cali - Valle - Colombia.

ISBN: 978-958-98701-6-7

Ilustraciones: Fancy Tamayo
Diseño: Jessica Suárez Valbuena
Impresión: Feriva S.A

Esta obra puede ser reproducida parcial o totalmente con permiso escrito de la Asociación Calidris. Todos los derechos reservados



CONTENIDO

	Pág.
1. Introducción.....	2
2. Definición: Manejo Integrado de Plagas (MIP)	4
3. Patógenos.....	5
4. Malezas o arvenses.....	7
5. Insectos.....	10
5.1 Insectos benéficos.....	12
5.2 Insectos dañinos o considerados plaga.....	14
5.3 Control de insectos.....	17
5.3.1 Aves como controladoras de insectos.....	20
6. Glosario.....	22
7. Literatura consultada.....	24
8. Agradecimientos.....	25

1. INTRODUCCIÓN

Poco después de la Segunda Guerra Mundial, cuando los insecticidas comenzaron a ser usados a gran escala, un grupo de entomólogos de California desarrolló el concepto de manejo supervisado de insectos en cultivos. En esa misma época otro grupo de entomólogos en Arkansas propuso una estrategia similar. Según este esquema, el control de insectos era supervisado por personal calificado y las aplicaciones de insecticidas solo se efectuaban siguiendo estrictas recomendaciones basadas en observaciones periódicas tanto de la población plaga como de sus enemigos naturales. Esto era visto como una alternativa a la aplicación de pesticidas según el calendario. Por lo tanto, el control supervisado partía del conocimiento de la ecología y del análisis de la proyección de los ritmos poblacionales de las plagas y de sus enemigos naturales.

Este tipo de control, era uno de los pilares conceptuales del manejo integrado de plagas de la década de 1950. El manejo integrado aspiraba identificar la mejor combinación de controles químicos y biológicos para una plaga específica. Así las cosas, los insecticidas químicos debían usarse en la forma que causara la menor perturbación a los controles biológicos. Los controles químicos se podían aplicar solo después de realizar un muestreo periódico, que indicara que la plaga había alcanzado un nivel de preocupación en el cual los costos económicos superaran los costos de medidas artificiales de control.

El Manejo Integrado de Plagas o MIP se convirtió en un sistema multidisciplinario que incluía expertos en entomología, patología vegetal, malezas, agronomía y conocimiento tradicional, por citar algunos campos.

En la actualidad y ante la necesidad de lograr una agricultura que satisfaga la demanda de alimento de la creciente población mundial pero que preserve la biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que esta presta, el MIP surge como una alternativa interesante para enfrentar este desafío.

En la presente cartilla se incluyen algunos conceptos de uso regular en el Manejo Integrado de Plagas asociadas al cultivo de arroz y se consideran las aves como un control natural de algunos organismos presentes en este agroecosistema. Con este material pretendemos que el Manejo Integrado de Plagas sea articulado al diario vivir de productores o de cualquier persona interesada en el tema, para así aportar en la conservación de nuestra valiosa diversidad biológica.

Luis Fernando Castillo
Director
Asociación Calidris

2. DEFINICIÓN

El Manejo Integrado de Plagas (MIP), según la **FAO** son todas las acciones que se hacen para mantener la población de plagas por debajo del nivel en que causarían un perjuicio económico inaceptable para el agricultor. Este manejo además de optimizar la producción agrícola se adopta para asegurar la sostenibilidad del sistema a largo plazo, la protección del medio ambiente, la salud del agricultor, su familia y los consumidores, así como de los enemigos naturales de las plagas.

La palabra plaga tiene varios significados, desde la visión cultural es todo organismo que se encuentra en el lugar que no debería estar, pero desde la visión agrícola es cualquier organismo que perturbe o afecte el desarrollo y el crecimiento de un cultivo. Por lo que plaga son considerados: patógenos causantes de enfermedades, malezas o arvenses y los insectos (Meneses-Carbonell *et al.* 2001).

Sabías qué:

A nivel mundial
las plagas
destruyen el
35% de la
producción
agrícola: 12%
lo destruyen
insectos dañinos,
12% patógenos,
10% malezas y
1% vertebrados
que consumen
granos.

3. PATÓGENOS

Los patógenos tales como bacterias, virus y hongos causan graves enfermedades al cultivo como:

-Virus de la hoja blanca del Arroz (VHB): transmitido por el insecto Sogata (*Tagosodes orizicolus*), para este virus no hay control químico

El virus del añublo: transmitido por el virus *Piricularia grisea*

La enfermedad de *Rhizoctonia solani* causada por el hongo del mismo nombre

La enfermedad de las vainas podridas, causado por el hongo *Sarocladium oryzae*



Piricularia

**Sarocladium
oryzae**

**Rhizoctonia
Solani**

**Virus de la
hoja blanca**

Dado que los patógenos son difíciles de identificar, el conocimiento de enfermedades causadas por estos en cultivos de arroz, es muy bajo. Sin embargo, hay grandes pérdidas de producción por virus, bacterias y hongos.



Sabías qué:

La práctica de monocultivo y la fertilización con alto contenido de Nitrógeno, incrementan la severidad e incidencia de las enfermedades de arroz.

Como estrategias de control de patógenos, están:

- 1) Evadir el patógeno: seleccionando la semilla, eliminando malezas hospedadoras para insectos vectores y hacer un correcto manejo de aguas.
- 2) Reducir y eliminar los patógenos con control biológico y rotación de cultivos
- 3) Proteger o aislar la planta o semilla para su posterior tratamiento.

Sabías qué:

El control de las plantas arvenses puede darse en la inoculación o en el desarrollo y su correcto diagnóstico puede ser efectivo.



4. MALEZAS O ARVENSES

Las plantas consideradas malezas son aquellas que crecen en el cultivo, compiten por los nutrientes, espacio y luz y pueden ser refugio de insectos dañinos. Estas plantas también son llamadas acompañantes o arvenses y en algunos casos son controladas bajo el Manejo Integrado de Malezas y no bajo el Manejo integrado de Plagas (MIP).

Las plantas acompañantes más comunes son:

Arroz rojo (*Oryza sativa*)

Caminadora (*Ischaemum rugosum*)

Paja mona (*Paspalum hydrophyllum*)

Palo de agua (*Ludwigia octovalvis*)

Helecho de agua (*Ceratopteris pteridioides*)

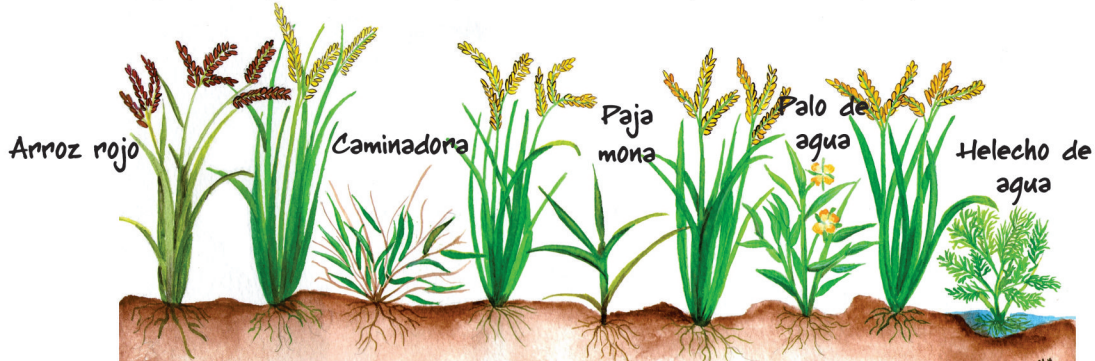
Arrocillo (*Luziola subintegra*)

Pelo de indio (*Fimbristylis miliacea*)

Cortadera (*Torulinum odoratum*)

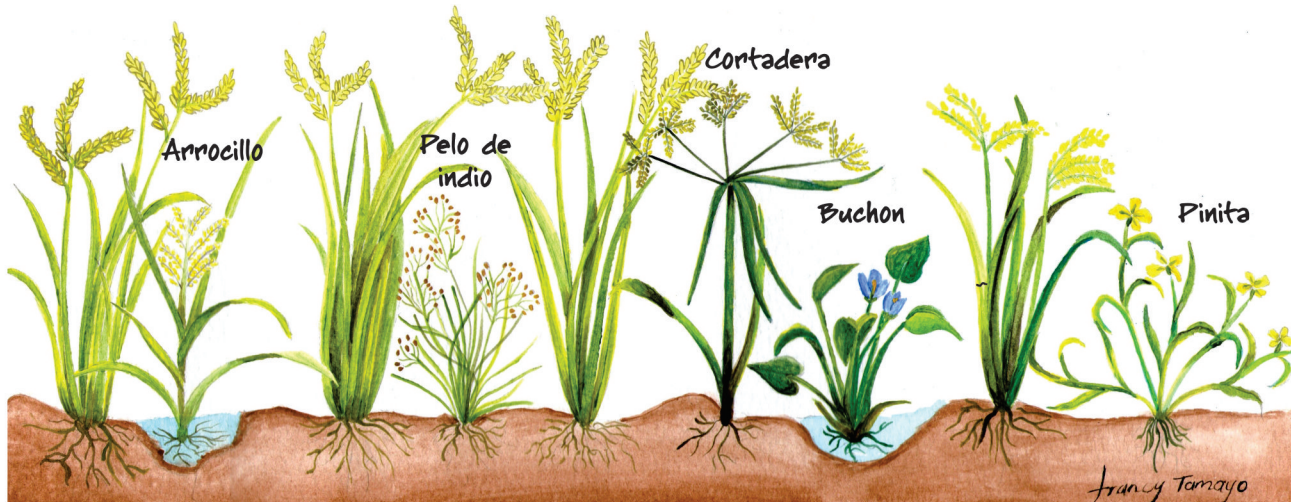
Buchón (*Monocharia vaginalis*)

Piñita (*Mundannia nudiflora*)



El control de malezas debe darse antes de la siembra y en la fase vegetativa del cultivo (desde la siembra hasta el macollamiento).

Para evitar la propagación de malezas se debe lavar la maquinaria, implementos e instalaciones, usar semilla certificada, no hacer quemas de residuos de cosecha dentro del cultivo y sobre todo hacer eliminación manual y vigilancia.



Sabías qué:

La nivelación del terreno y el manejo de agua son dos factores que inciden en el control de plantas arvenses. Además si usas herbicidas ten en cuenta las recomendaciones de seguridad del producto, respeta la dosis sugerida por el fabricante y considera el grado de toxicidad.



Cuando ocurren plantas resistentes y solo en casos extremos, se acude a los herbicidas que son sustancias químicas que contaminan suelo y agua, además, ponen en riesgo la salud de seres humanos y afectan a la fauna.

El uso de algunos herbicidas está prohibido internacionalmente, su manejo y adecuado almacenamiento debe ser monitoreado.



Para más información consulta sobre Manejo Integrado de Malezas en la Corporación Autónoma Regional o en la UMATA de su municipio.

5. INSECTOS

Sabías qué:

Los insectos, los milpiés y cienpiés, las arañas, los cangrejos y las cochinillas de humedad forman parte de los Artrópodos, que quiere decir Patas articuladas.



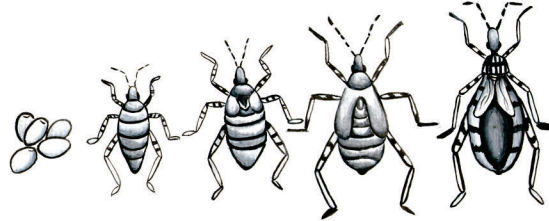
Por insectos entendemos aquellos organismos como gusanos, moscas, libélulas, cucarrones y chinches que están asociados a los cultivos. Hay insectos benéficos y otros dañinos, estos últimos solo representan el 1%-2% de la totalidad de insectos existentes.

Para hacer un Manejo Integrado es importante determinar **taxonómicamente** el insecto, su biología, desarrollo, dinámica poblacional y sus depredadores naturales.

Los insectos tienen momentos de desarrollo como nosotros, esos momentos se agrupan bajo el término Metamorfosis, el cual, es un proceso de desarrollo, mediante el cual los insectos alcanzan la fase adulta, pudiéndose reproducir y desarrollando, en algunos casos, poderosas alas.

En términos generales se pueden observar dos tipos de metamorfosis: una gradual y otra completa.

La metamorfosis gradual (Hemimetábolos), se presenta en insectos como cucarachas, saltamontes y chinches, que desde que nacen del huevo, sus estructuras como las alas, aumentan de tamaño con cada muda, sin que el individuo cambie drásticamente; y en la última muda el adulto sale completamente formado. Estos insectos solo tienen dos estados: ninfas y adultos.



Por otra parte, la metamorfosis completa, la realizan insectos Holometábolos que significa que pasan por todos los estados de desarrollo: huevo, larva, pupa e imago. Insectos como cucarrones o mariposas tienen este tipo de metamorfosis.

Es importante reconocer el estado larvario o de adulto de los insectos, ya que muchas veces, los gusanos que se encuentran en tallos o alimentándose de la panícula, pueden ser la parte no adulta de cucarrones, mariposas o libélulas.



5.1 Insectos benéficos

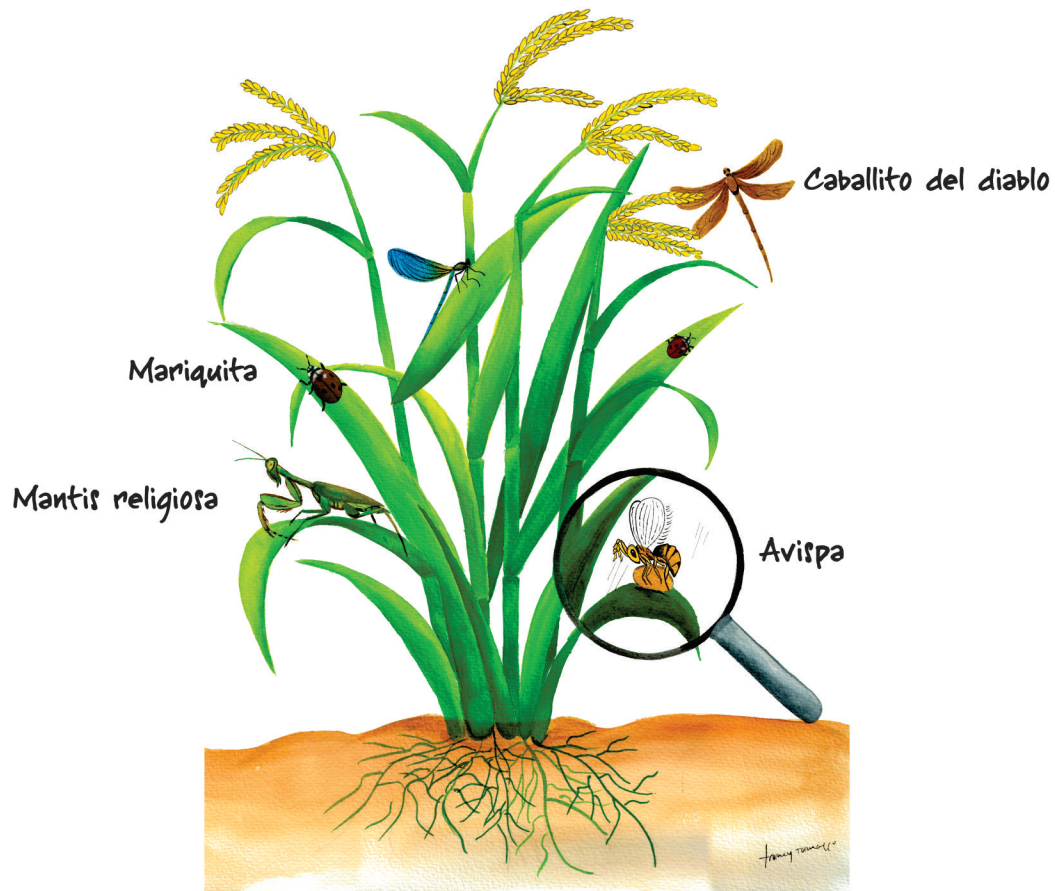
Existen insectos que son benéficos para el cultivo de arroz, ya que ayudan a controlar otras poblaciones que resultan dañinas, colaboran en el macollamiento de la planta y son indicadores de la calidad de las aguas y del suelo del cultivo.

Ejemplos de insectos benéficos son: mariquitas, crisopas, cucarrones o escarabajos de tierra, arañas, avispas, libélulas, caballitos del diablo y mantis religiosa, entre otras.

Avispas (Vespidae): ayudan a controlar insectos herbívoros. Por ejemplo: las avispas del género *Trichogramma*, parasitan los huevos de insectos plaga.

Mariquitas (Coccinellidae): se alimentan de pulgones, cochinillas, trips y ácaros. La mariquita (*Hippodamia covergens*) busca alimento desde la madrugada hasta el crepúsculo, es capaz de devorar de 40 a 50 pulgones al día, aunque también se alimenta de cochinillas, saltarillas, insectos blandos y sus huevos, así como ácaros.

Mantis religiosas, Caballitos del diablo y Libélulas: son altamente feroces, principalmente en fase larvaria ayudan a controlar insectos acuáticos plaga.



5.2 Insectos dañinos considerados plaga en el cultivo

Para Colombia han sido reportados alrededor de 80 especies de insectos dañinos, estos pueden ser clasificados según el sitio donde causan daño:

A) Insectos que causan daño a la raíz y a la base de la planta:

#	Especie	Nombre común
1	<i>Lissorhoptus oryzophilus</i>	Gorgojo de agua
2	<i>Phyllophaga sp.</i>	Chiza o mojoyoy
3	<i>Eutheola bidentata</i>	Chiza o mojoyoy
4	<i>Neorcutilla hexadactyla</i>	Berraquito de tierra
5	<i>Aeneolamia varia</i>	Salivita



B) Insectos que causan daño al tallo:

#	Especie	Nombre común
1	<i>Tibraca limbativentris</i>	Chinche de la espiga
2	<i>Zulia pubescens</i>	Salivita
3	<i>Diatraea lineolata</i>	Gusano taladrador
4	<i>Rupella albinella</i>	Novia del arroz



Insectos que causan daño al tallo

C) Insectos que causan daño a la panícula:

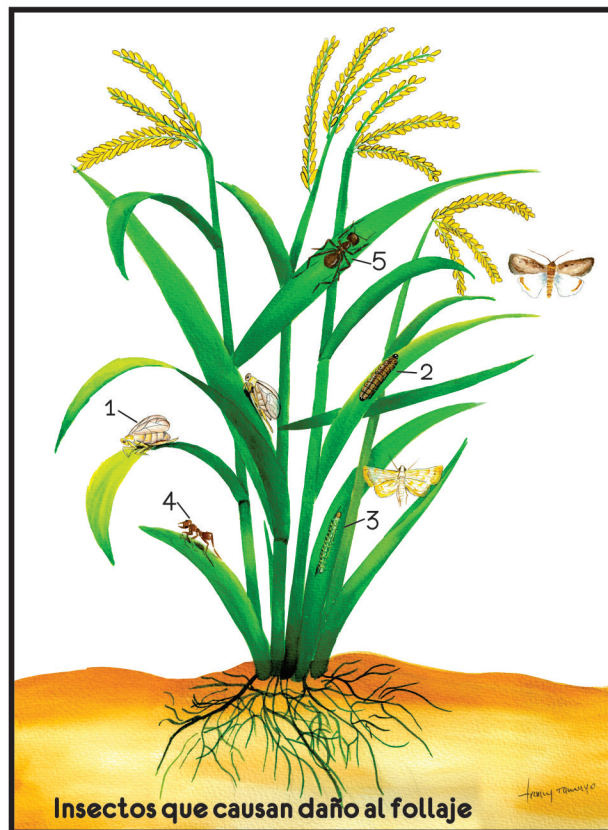
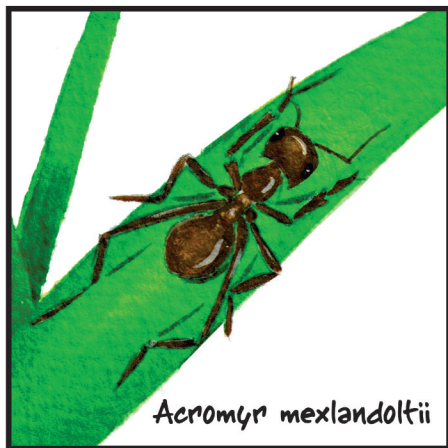
#	Especie	Nombre común
1	<i>Oebalus insulari</i>	Chinche del tallo
2	<i>Oebalus ornatus</i>	Chinche hedionda
3	<i>Mormidea collaris</i>	Chinche hedionda
4	<i>Mormidea ipsilon</i>	Chinche hedionda



Insectos que causan daño a la panícula

D) Insectos que causan daño al follaje:

#	Especie	Nombre común
1	<i>Tagosodes orizicolus</i>	Sogata
2	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Gusano ejército
3	<i>Nymphula depunctalis</i>	Gusano del arroz
4	<i>Attala evigata</i>	Hormiga
5	<i>Acromyr mexlandoltii</i>	Hormiga



5.3 Control de insectos

El control de insectos puede ser dividido en: control natural con depredadores o parásitos, control cultural con prácticas de cultivo principalmente en el riego (después de la siembra, después de la aplicación de herbicidas y después de la fertilización) y control químico que es el último recurso de control y debe ser supervisado por un agrónomo.



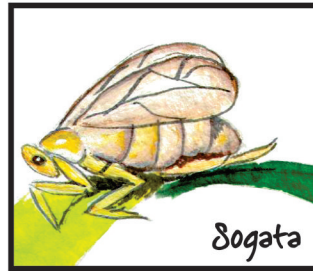
Las sugerencias de manejo integrado están solo para los cinco insectos dañinos que más pérdidas económicas conllevan:

Sabías qué:

El monocultivo promueve el desarrollo de insectos dañinos o plaga, esto debido a que les suministra continuamente un alimento abundante que está disperso en grandes extensiones.



El Sogata (*Tagosodes orizicolus*) es controlado naturalmente por insectos del genero *Coleomegilla* sp. (Mariquita), *Zelus longipes* (insecto asesino), *Elecnhus* sp. (Insecto parasito), y avispas de las especies *Haplogonatopus hernandezae* y *Paranagrus perforator*. Culturalmente se controla eliminando restos de cosechas y malezas y sembrando variedades resistentes y químicamente con productos como **monocrotofos** y **metamidophos**.



Los gorgojos de agua (*Lissorhoptrus brevisrostris*) pueden ser controlados biológicamente con hongos como *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* o *Paecilomyces* sp. Culturalmente adicional a la práctica de eliminar restos de cosecha y malezas se recomienda no drenar totalmente los campos de arroz y químicamente se ha comprobado que el **Carbofuran** ha obtenido mejores resultados.

El chiche del arroz (*Oebalus poecilus*) puede ser controlado culturalmente con la eliminación de restos de malezas y cosechas y siembra de variedades resistentes. Biológicamente se ha observado que el hongo *Metarhizium anisopliae* controla hasta un 96% este chinche, otro controlador biológico es la avispa (*Telenomus* sp.) y químicamente esta plaga es controlada con **Methylparathion**.

Para *Hydrellia*, tradicionalmente se dice que esta mosca puede ser controlada con niveles bajos de agua que eviten la postura de huevos y una nivelación de terreno adecuada; biológicamente, pueden ser controladas a través de la avispa del género *Oppius* sp. que ataca sus larvas.

Para la palomilla (fase adulta) o gusano ejército (larva) (*Spodoptera frugiperda*), el control cultural se basa en la eliminación de restos de cosecha y malezas, control de niveles de agua y definición de la época de siembra.



El control biológico se basa en la utilización de hongos como *Monuraeae rilleyi* y *Metarhizium anisopliae*, virus del género *Poliedrosis* sp.; bacterias como *Basilus thuringiensis* e insectos como la avispa (*Euplectrus* sp.) y *Meteorus* sp., y *Coleomegilla telemomus*. Químicamente se ha comprobado la eficacia de la mezcla Karate 2.5% con **Propanilyl Methyl Parathion 50%** y **Cypermotrina**.

Para recordar:

Cada insecto tiene un control específico, de allí la importancia de identificarlo antes de proceder a controlarlo.

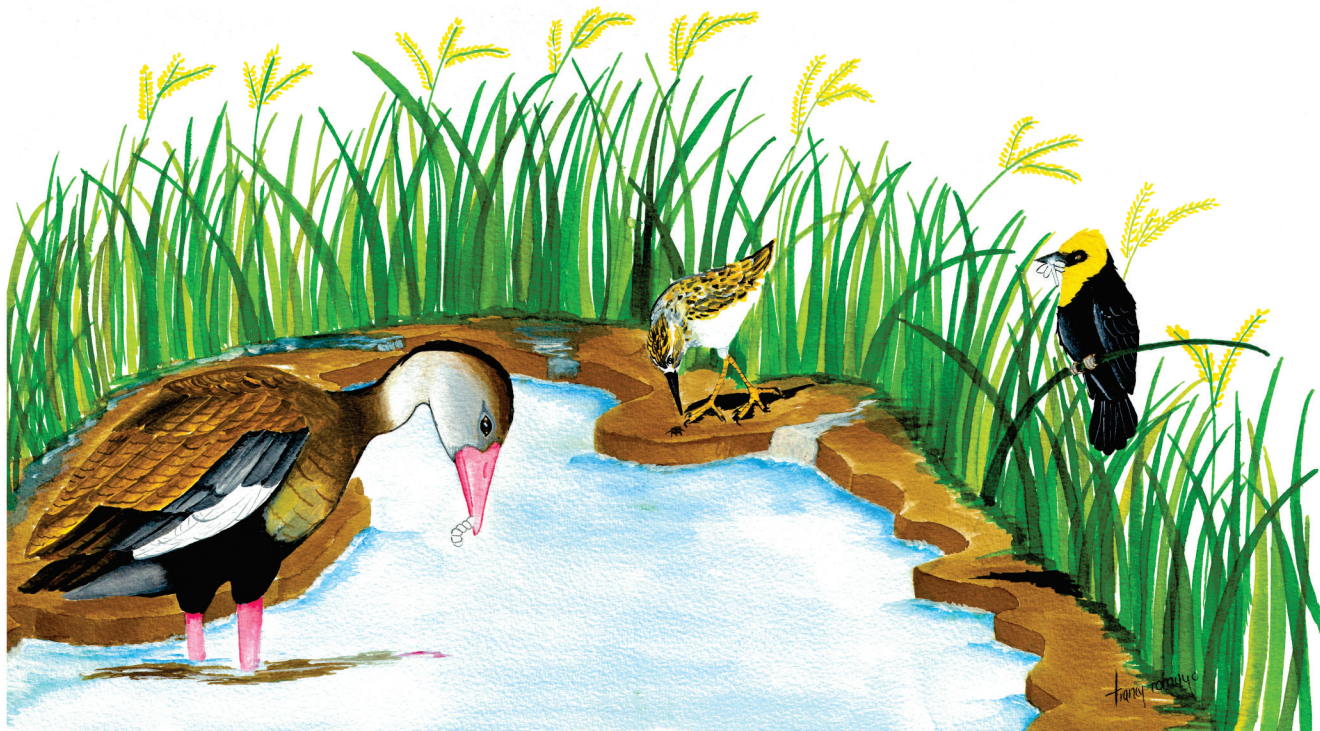


5.3.1 Aves como controladores de insectos plaga

Las aves no solo participan en la polinización y **dispersión** de semillas, poseen una actividad como controladores biológicos de algunas plagas como insectos y roedores.

Las aves rapaces como águilas, búhos y halcones mantienen los campos libres de roedores; aves terrestres como el bichofué (*Pitangus sulphuratus*) y la monjita (*Chrysomus icterocephalus*) se alimentan de adultos de la novia de arroz (*Rupela albinella*) y aves acuáticas como garzas, patos y playeros participan en el control de insectos acuáticos y sus larvas. Por ejemplo: las iguazas (*Dendrocygna* sp.) se alimentan de gusanos trozadores y de varias larvas de coleópteros y el correlimos diminuto (*Calidris minutilla*) se alimenta de gorgojos, chinches y larvas de mosca.

Un correcto manejo, utilizando el control cultural y biológico fomenta la abundancia de aves, evita la contaminación de suelo y agua, propende el bienestar de la fauna y de los seres humanos y reduce la inversión económica de la producción.



6. GLOSARIO

Carbofurán: Es un plaguicida, se usa para el control de insectos.

Control cultural: Conjunto de prácticas que hacer que el cultivo sea un lugar desfavorable para la proliferación de las plagas. Ejemplo, manejo de malezas, rotación de cultivos, cercas vivas.

Control Natural: Es un método de control de plagas, que consiste en usar otros insectos, aves, animales, plantas o técnicas manuales.

Control químico: Es la represión de las poblaciones de plagas, su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas.

Cypermctrina: Es un insecticida para la palomilla (fase adulta) o gusano ejército (larva) (*Spodoptera frugiperda*).

Dispersión de semillas: Está asociado con el transporte y liberación de semillas, ayudando a que una planta colonice nuevos sitios. Las aves al comer semillas y viajar con ellas en su ducto digestivo son eficientes dispersadores, ya que llevan las semillas de un lado a otro. La dispersión de semillas es una de las etapas más importantes para las plantas, ya que de este depende el ciclo de vida de la especie y la dinámica de los bosques.

Imago: Es el último estado de desarrollo de un insecto.

Fase vegetativa: Se inicia en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar, y termina cuando aparecen los primeros botones florales. En esta fase se forma la mayor parte de la estructura vegetativa que la planta necesita para iniciar su reproducción.

FAO: Son las siglas en inglés de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, que trabaja internacionalmente para erradicar el hambre.

Inoculación: Es la acción de introducir en un organismo una sustancia que contiene los gérmenes de una enfermedad.

Insectos: Son una clase de animales invertebrados que se caracterizan por tener antenas, tres pares de patas y dos pares de alas, en algunas especies.

Macollamiento: Es la producción de tallos laterales (macollas, "hijos") por el cultivo durante el crecimiento.

Metamidophos: Es un insecticida usado para matar insectos en cosechas agrícolas, que ha sido restringido y su uso ha sido restringido en Estados Unidos por ser perjudicial para los seres humanos.

Metilparathion: Es un plaguicida organofosforado prohibido desde 1991 bajo la Ley para protección de plantas contra plagas y pestes en muchos países, en todas sus formulaciones por ser dañino para la salud humana y el ambiente.

Monocrotofós: Es un plaguicida prohibido en la Unión Europea y Estados Unidos, en todas sus formulaciones y usos por ser dañino para la salud y el ambiente.

Monocultivo: Se refiere a plantaciones de una sola especie vegetal sin rotación en el tiempo.

Patógenos: Es cualquier microorganismo capaz de producir y desarrollar una enfermedad infecciosa.

Policultivo: Es un sistema agrícola, que consiste en realizar plantación de diferentes especies vegetales o productos, sobre una misma superficie.

Taxonómicamente: Clasificación de un individuo en un grupo con el que comparte características particulares; este grupo se estructura en una jerarquía de inclusión, en la que este grupo abarca a otros menores y este, a su vez, subordinado a uno mayor. Se reconocen algunos grupos como género, Familia, Orden, Clase y Reino que incluyen otros menores. Por ejemplo, para la especie humana, su clasificación taxonómica sería:

Reino: Animalia; Filo: Chordata; Clase: Mammalia; Orden: Primates; Familia: Hominidae; Género: Homo

Toxicidad: Es una medida usada para medir el grado tóxico o venenoso de algunos elementos.

7. LITERATURA CONSULTADA

FEDEARROZ. 2007. Manejo Integrado de Malezas en el cultivo de arroz. Bogotá. Colombia

Gallego, F.L. y R. Vélez. 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Colombia.

Meneses Carbonell, R. M., A. Gutiérrez Yanis, A. García Rubial, G. Antigua Pereiro, J. Gómez Sousa, F. Correa Victoria y L. Calvert. 2001 Guía para el trabajo de campo en el Manejo Integrado de Plagas del arroz. Cuarta edición revisada y ampliada. La Habana. Cuba.

Pantoja, A., A. Fischer, F. Correa-Victoria, L. R. Sanint y A. Ramírez. 1997. MIP en arroz: manejo integrado de plagas, artrópodos, enfermedades y malezas. Centro Internacional de Agricultura Tropical (Publicación CIAT; no. 292). Cali, Colombia.

Posada, L. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Técnico No. 43. Bogotá. Colombia.

8. AGRADECIMIENTOS

La realización de este documento fue posible gracias al apoyo del Servicio de pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS) a través del proyecto “Cultivos de arroz como hábitat alternativo para aves playeras en Colombia”.

Desde el 2008, la iniciativa “Las alas del arroz” ha contado con el entusiasmo y dedicación de la Asociación para el Desarrollo Agropecuario El Renacer de La Bertha, a quienes agradecemos su acogida y colaboración, en especial de su director José Jarvi Bazán y de personas de la comunidad como Nelly Lucumi y Cristobal Toro.

A todos los compañeros de Calidris que participaron de las jornadas de campo, especialmente a Alejandra Hurtado, Noemí Moreno, Luis A. Neira y Dina Luz Estupiñán y finalmente a Carlos Millán y Patricia Falk quienes revisaron este escrito.

Manejo integrado de plagas en cultivos de arroz una práctica amigable con el ambiente

