



MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS



ÍNDICE

I.INTRODUCCIÓN	1
II.BENEFICIOS DE UN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	3
III.PASOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	4
IV.TÉCNICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	6
Control cultural	6
Control físico y mecánico	7
Control biológico	8
Control químico	11
V.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12





I. INTRODUCCIÓN

Las plagas son una amenaza crítica para la actividad agrícola. El manejo integrado de plagas ayuda a los agricultores a afrontar y mitigar estos riesgos.

Dado que este enfoque se basa en el uso de varias técnicas en conjunto, es una solución muy eficaz contra esta clase de problemas.

La importancia del manejo integrado de plagas radica en la eliminación de los métodos químicos agresivos para minimizar el daño a las personas y al medioambiente, usando en su lugar otras opciones naturales y más seguras, contribuyendo a la agricultura sostenible.



¿Qué es el Manejo Integrado de Plagas?

El MIP es un programa que debe basarse en la prevención, el monitoreo y el control para eliminar o reducir drásticamente el uso de pesticidas, minimizando así la toxicidad y la exposición a cualquier producto usado.

Es un enfoque eficaz y ambientalmente sensible para el manejo de plagas que se basa en una combinación de prácticas, métodos y técnicas, incluyendo estrategias culturales, biológicas y estructurales para controlar cualquier daño ocasionado por la plagas.

MIP



Prevención



Observación



Aplicación





II. BENEFICIOS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

- Promueve estructuras sanas y plantas saludables.
- Promueve alternativas sostenibles de manejo de plagas con base biológica.
- Reduce el riesgo ambiental asociado con el manejo de plagas.
- Reduce el potencial de contaminación del aire y del agua subterránea.
- Reduce la necesidad de productos químicos al usar varios métodos de manejo de plagas.
- Reduce o elimina los problemas relacionados con los residuos de pesticidas.
- Disminuye la exposición de los trabajadores, y público en general, a los pesticidas.
- Mantiene o aumenta la rentabilidad de un programa de manejo de plagas.

Con todas estas consideraciones, un manejo integrado de plagas debe ser continuo con el fin de aplicar las técnicas apropiadas para asegurar la calidad de los cultivos y los planes de bioseguridad.

III. PASOS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

1. Identificación de las plagas

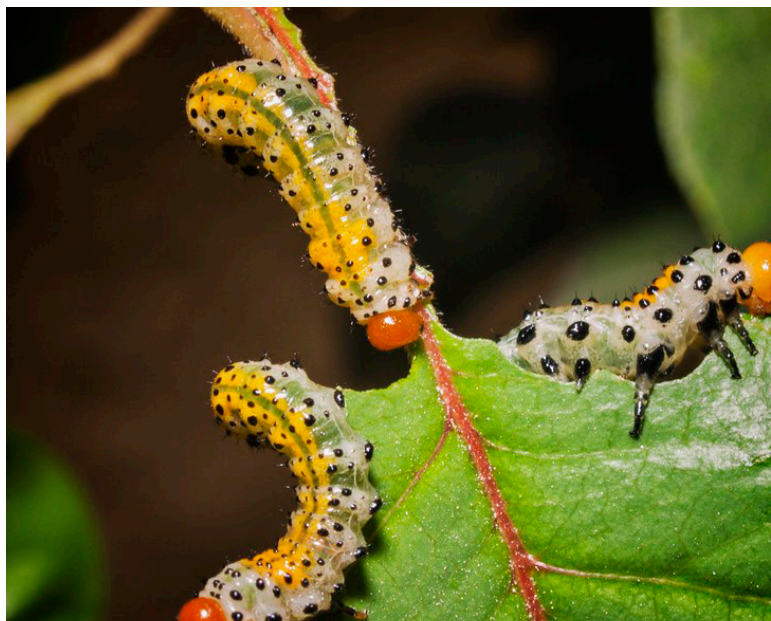
Es necesario saber identificar correctamente la causa del daño, si es por plagas, por daños mecánicos, necesidades hídricas o por factores climáticos.

Una vez identificado que el daño es por plagas, es importante conocer específicamente la especie de plaga, ya que cada especie tiene ciclos de vida y comportamientos específicos que determinan su control.



2. Aprenda sobre la biología de las plagas

Es importante conocer hábitos, ciclo de vida y necesidades de las plagas, ya que podría suceder que el momento en que nos percatamos de la presencia de una plaga puede ser demasiado tarde para controlarla efectivamente, pero hay otras etapas en el ciclo de vida en la cual la plaga es más susceptible a acciones preventivas.



3. Monitoreo constante para tener registro sobre las plagas

Las acciones preventivas deben ser llevadas a cabo en el momento correcto para que sean efectivas. Por esta razón se debe monitorear el cultivo antes que las plagas sean un problema. Se debe establecer un método de monitoreo apropiado para el cultivo y las posibles plagas, así como un registro en donde podamos anotar la fecha, presencia o ausencia, distribución y si las poblaciones están aumentando o disminuyendo.



4. Identificar el nivel del daño de las plagas

En algunos casos, cierto número de insectos pueden ser tolerados, por lo que es posible que no sea necesario tomar ninguna medida, de lo contrario se llega a un punto en el cual debemos tomar acción, es cuando el costo del daño es mayor que el costo del control, este se conoce como umbral económico. La tolerancia a la plaga también varía si nuestro cultivo se encuentra en riesgo de salud (un virus, por ejemplo), entonces tendríamos una tolerancia baja.

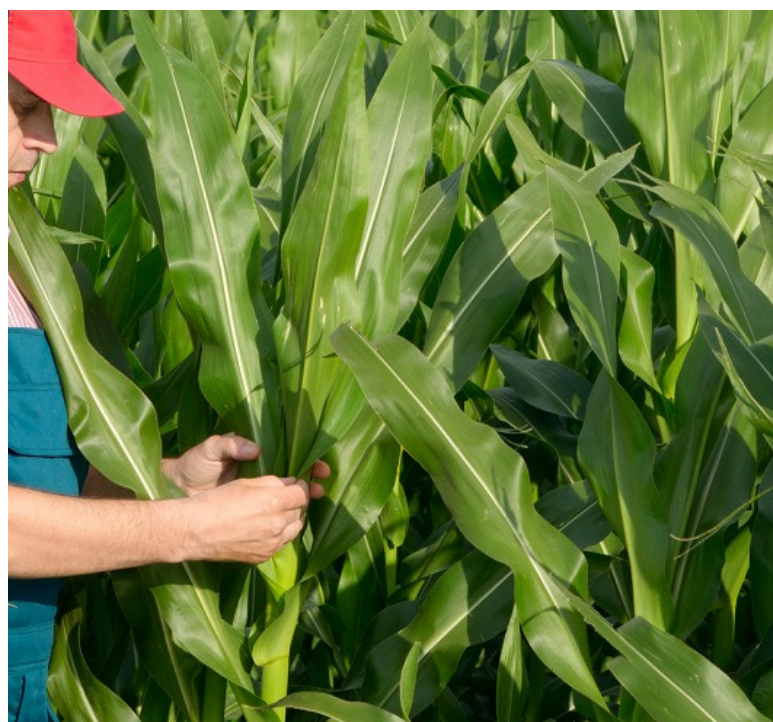
5. Elige un método de control

Existe una diversidad de opciones de control, las que tradicionalmente se dividen en 4 categorías organizadas en forma de una pirámide empezando por las prácticas preventivas que son la base para un cultivo sano y terminando por las acciones correctivas cuando ya tenemos un serio problema.

Estos métodos son el control cultural, control físico mecánico, control biológico y control químico.

6. Evalúa los resultados

Verificar, por medio de monitoreos, si el control aplicado ha sido efectivo y se ha obtenido los resultados deseados. Registrar el método utilizado y su efecto en la población de la plaga, así como aspectos a mejorar o efectos no deseados.



IV. TÉCNICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Normalmente, en un programa de manejo integrado de plagas se comienza por las técnicas más conservadoras hasta llegar a las más agresivas. Por ejemplo, la fumigación química selectiva o generalizada puede seguir a la eliminación manual o a la colocación de trampas que no lograron su propósito.

Control cultural

Disminuye las infestaciones mediante prácticas agrícolas adecuadas. Las técnicas culturales son más eficaces cuando los cultivos están sanos. Por ello, el control periódico de los cultivos en el manejo integrado ayuda a abordar el problema de forma temprana y a mitigar las posibles consecuencias negativas futuras.

El control cultural de plagas en los cultivos incluye las siguientes técnicas:



1. Tratamiento del suelo: Las condiciones favorables del suelo aceleran el crecimiento de las plantas. Los cultivos vigorosos son más resistentes a las infestaciones. En el manejo integrado de plagas agrícolas, el análisis del suelo ayuda a saber si el campo es adecuado para la producción de un cultivo u otro y para la aplicación de los nutrientes que faltan para garantizar el crecimiento saludable de las plantas. La adición de materia orgánica favorece la actividad de los organismos del suelo y potencian la liberación de nutrientes.



2. Selección de plantas y semillas sanas: Estas determinan el desarrollo exitoso del cultivo, por lo que es importante elegir material de siembra libre de plagas y con raíces fuertes. Las semillas certificadas previamente, la inspección visual y el tratamiento de las semillas antes de la siembra ayudan a evitar este problema en el futuro. Como parte de cualquier programa de manejo integrado de plagas agrícolas, la plantación de cultivos resistentes o tolerantes ayuda a reducir las pérdidas en los rendimientos.



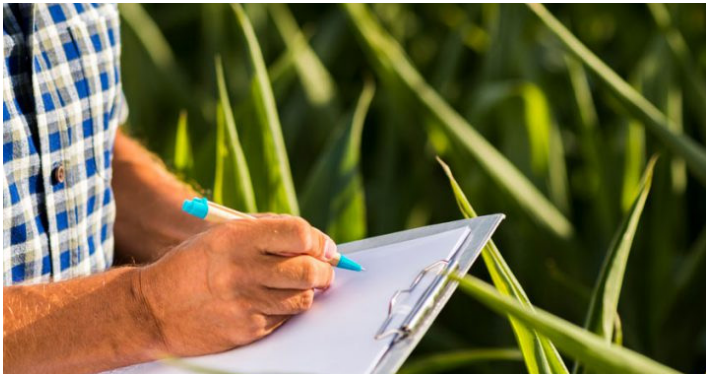
3. Rotación de cultivos: Consiste en alternar plantaciones de diferentes cultivos y con necesidades nutritivas diferentes en un mismo lugar durante distintos ciclos, evitando que el suelo se agote y que las plagas, enfermedades y maleza que afectan a un tipo de cultivo perduren en un tiempo determinado.

La práctica funciona para interrumpir los ciclos de plagas y enfermedades, mejora la salud del suelo aumentando la biomasa de las estructuras radiculares de diferentes cultivos y aumentando por la biodiversidad en la parcela.



4. Cultivos intercalados o en franjas:

Las plagas se propagan más lentamente si hay hileras de diferentes tipos de cultivos que separan las plantas huésped de forma intercalada o en franjas. Por el contrario, las infestaciones aumentan cuando las plantas del mismo tipo de cultivo o familia crecen juntas.



5. Elección de las fechas de siembra:

Las fechas favorables para la siembra o la plantación hacen que los plantíos estén menos sometidos a las plagas o sean ya lo suficientemente fuertes como para resistirlas.



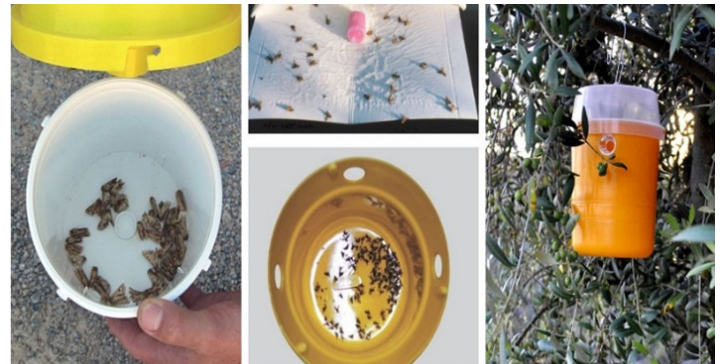
6. Control de maleza: La maleza no sólo reduce el acceso de los cultivos a los nutrientes, sino que dificultan su desarrollo saludable, haciéndolos vulnerables a las plagas. De hecho, la propia maleza puede albergar plagas. Por ello, los métodos de control de la maleza desempeñan un papel importante en este enfoque de manejo integrado de plagas.

Control físico y mecánico

En esta técnica de manejo integrado se eliminan o matan las plagas con dispositivos diseñados para ello o de forma manual, también bloqueando su acceso a las plantas. El uso de trampas o el tratamiento con calor/vapor de los suelos son parte del control mecánico en el manejo integrado. Las barreras son el ejemplo más claro de control físico.

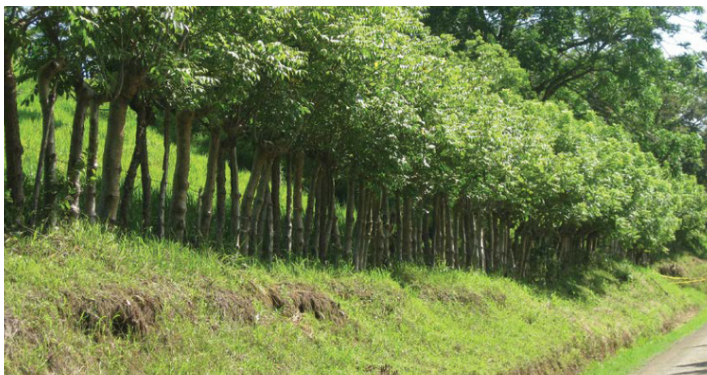


1. Eliminación manual: Es una opción que requiere mucho tiempo y trabajo, pero a su vez es la más fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades. Especialmente en la primera etapa de infestación. Por ejemplo, pulgones, oruga del repollo, mancha o marchitamiento lo cual se nota por observación y se elimina fácilmente.



2. Trampas: El uso de estas es un método mecánico habitual para aislar a los organismos nocivos. Existen diferentes tipos de trampas eléctricas o mecánicas que atraen a las plagas con luz, fuego o agua, las recogen mediante succión de aire o las repelen con electricidad o sonido.

3. Barreras: Es la construcción de mallas para pájaros e insectos o la construcción de vallas alrededor de los campos para protegerlos.



4. Cercas vivas: Son plantaciones de especies forestales que se establecen para dividir potreros o linderos, además de proteger a los cultivos de plagas; también protegen fuentes de agua, suelos y contribuye al mejoramiento de la ecología local.



5. Uso de rastrojos: En ciertas situaciones puede ser útil dejar materia orgánica en la superficie del suelo, como albergue para enemigos naturales o en el caso de la cascarilla de arroz colocada entre hileras de frijol común, como una superficie que repele a los salta hojas.



6. Uso de arena: Para el control de cogollero en el cultivo de maíz, con aplicaciones dirigidas al cogollo. Puede ser mezclada con cal o ceniza.

7. Solarización: Con esta técnica se usa la energía solar para aumentar la temperatura en el suelo, así el calor elimina algunos hongos y bacterias que causan enfermedades en plantas de semillero.



8. Control de humedad de la semilla: En general el grano con menos de 12 a 14% de humedad no sufre ataques de insectos ni hongos. El secamiento solar es una práctica común para granos antes de almacenarlos.

Control biológico



En el suelo existe una gran riqueza de microorganismos responsables de diversas acciones para producir beneficios a las plantas. Entre estos microorganismos benéficos destacan hongos formadores de micorrizas, bacterias fijadoras de nitrógeno o solubilizadoras de fósforo, agentes controladores de plagas y enfermedades (antagónicos), y rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal.

El control biológico es la acción ejercida directamente por los enemigos naturales en el mantenimiento y regulación de la densidad poblacional de plagas. Los plaguicidas biológicos, biopesticidas, o bioplaguicidas, se conocen como microorganismos benéficos para el control de insectos nocivos para los cultivos. Los bioplaguicidas cumplen una función preventiva en la aparición de plagas, algunos de ellos pueden controlar al insecto o a la enfermedad en la planta una vez estos aparecen.

Tipos de controladores biológicos

1. Depredadores: Organismo carnívoro que en su estado inmaduro y/o adulto activamente busca y captura varias presas que consume parcial o totalmente. Ejemplo: Las mariquitas reducen el número de pulgones.



Tipo (depredador)	A quien ataca (presa)
Hormigas	Larvas pequeñas de Spodoptera
Avispas de panal (aphidius sp)	Larvas de Spodoptera y otros lepidópteros
Crysopas (Lepon de áfidos)	Larvas pequeñas de Spodeptera, áfidos y jóvenes de mosca blanca
Mariquitas (Coccinélidos)	Áfidos y larvas pequeñas de lepidópteros

2. Parasitoides: Son insectos que ovipositan (ponen huevos) sobre un huésped desarrollándose hasta acabar con ellos tras su maduración.

El organismo afectado se ve reducido en su capacidad de hacer daño. Ejemplos típicos de parasitoides son la mayoría de las avispas o moscas.



Tipo (depredador)	A quien ataca (presa)
Trichogramma (avispa)	Huevos de gusanos del fruto y falso medidor
Telenomus remus (avispa)	Huevos de cogollero, gusano del fruto y chinche verde

3. Entomopatógeno (uso de patógenos)

Los microorganismos patógenos son virus, bacterias y hongos que infectan a las plagas y causan enfermedades, reduciendo su número.

La mayoría de las cepas de hongos entomopatógenos provienen de la colecta en terreno de insectos parasitados, o desde muestras de suelo de lugares poco intervenidos por el hombre.

Tipos de patógenos más utilizados:

Bacterias: Dentro del grupo de bacterias, las del género *Bacillus* son las más empleadas para el control de los insectos plaga (*Bacillus thuringiensis*, *B. popilliae*, *B. sphaericus* y *B. moritai*). Las bacterias atacan al insecto en su etapa larvaria y de acuerdo a sus hábitos y su grado de infección, se pueden clasificar en potenciales, facultativas y obligatorias.

Las ventajas de usar estas bacterias es que no dañan al cultivo, no contaminan si se usan adecuadamente y su actividad no se ve afectada por altas temperaturas.



Hongos: Son los principales organismos causantes de enfermedades en los insectos. El ataque de los hongos entomopatógenos se asocia a una gran cantidad de insectos los cuales son infectados preferentemente en los estados inmaduros (ninfa o larva).

Entre los principales géneros de hongos entomopatógenos que se utilizan en la agricultura se encuentra *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*, *Verticillium* y *Trichoderma*.

El éxito de estos entomopatógenos está en función de la biología de los insectos plaga y del medio ambiente en que se

encuentren para poder decidir cuál es la especie más adecuada y el momento oportuno para aplicarlo. Por lo general, estos hongos infectan a los insectos mediante la penetración de su cutícula, volviéndose con ello en una gran alternativa para el control de insectos chupadores. También, la infección puede ocurrir a través de la ingestión indirecta o a través de aberturas externas. Una vez que el hongo se encuentra dentro del insecto, este coloniza el interior.



Nemátodos: Aunque existen muchas especies parásitas de nemátodos, las cuales causan daños a los cultivos, también existen otras que son benéficas. Los nemátodos parásitos de insectos penetran al hospedero a través de la cutícula o por aberturas naturales (boca, ano, espiráculos) para depositar bacterias patogénicas del género *Xenorhabdus* que provoquen su posterior muerte.

Virus: Los que causan enfermedades a insectos plaga son sumamente importantes en programas de control biológico, dada la infección que provocan y lo específico que actúan. Las familias más utilizadas para el control de plagas son *Baculoviridae*, *Reoviridae*, *Poxviridae* y *Polydnaviridae*.

Recomendaciones generales para el uso de productos a base de microorganismos:

- Almacenar los productos microbiales en refrigeración, sin exposición directa a la luz solar y en lugares frescos, sin excesos de humedad.
- Aplicar los productos en días frescos o al atardecer; nunca a pleno sol o medio día.
- Estos son organismos vivos y necesitan de condiciones básicas de humedad y temperatura para su sobrevivencia.
- El equipo de aplicación debe estar calibrado y en perfecto estado de funcionamiento, ajustado de tal forma que brinden una buena cobertura de aplicación.
- Los productos de utilización al suelo o sustratos de siembra deben aplicarse cuando estén mojados; nunca en condiciones secas o calientes.
- Es necesario mantener una buena supervisión y muestreo del cultivo para hacer aplicaciones preventivas oportunas. Estos productos, a diferencia de los plaguicidas sintéticos, no están diseñados para ser usados de manera curativa o de choque, sino que por el contrario deben usarse preventivamente para lograr su establecimiento y permanencia a través del tiempo.
- Al hacer una mezcla para aplicar el producto diluido en agua, asegurarse de usarla a la brevedad posible y nunca la mantenga por más de 4 horas después de mezclado.
- Regular el pH del agua de la mezcla. Estos microorganismos son susceptibles a extremos de pH. Utilizar agua de mezcla con rango de pH entre 5 y 6. Utilizar adherente.

Control químico

Consiste en la disminución o detención del crecimiento de las poblaciones de plagas en el cultivo o la prevención mediante el uso de sustancias químicas.

Los criterios para el uso de insecticidas y otros plaguicidas son: cuál producto usar, cómo usarlo y el momento oportuno de uso.

Esta técnica se utiliza como la última opción y con mucha precaución porque los pesticidas pueden desarrollar resistencia en las plagas. Los productos químicos se aplicarán sólo cuando el manejo integrado de plagas con los métodos anteriores no puede combatir eficazmente la afectación de estas.



V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<https://eos.com/es/blog/manejo-integrado-de-plagas/>

https://www.tecnacional.edu.ni/media/INTRODUCCION_A_LAS_CIENCIAS_AGROPECUARIAS.pdf

<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/los-entomopatogenos-control-biologico-de-plagas>



