

Conocimientos generales: Manejo integrado de plagas

Manejo Integrado de Plagas (IPM) - Objetivos a aprender

ESTE CAPÍTULO ES PARTE DEL CONOCIMIENTO GENERAL REQUERIDO PARA EL EXAMEN GENERAL DE APLICADORES CERTIFICADOS PRIVADOS Y NO PRIVADOS.

- ✓ Después de estudiar esta sección, usted podrá
- ✓ Definir el concepto de Manejo Integrado de Plagas (IPM por sus siglas en inglés).
- ✓ Enumerar los principios fundamentales de IPM.
- ✓ Describir los umbrales de acción de IPM y explicar cómo se utilizan.
- ✓ Enumerar los cinco grupos principales de estrategias de control de IPM y proporcionar varios ejemplos de cómo se usaría cada grupo de estrategias en un programa de IPM.

¿Qué es el Manejo Integrado de Plagas (IPM)?

El Manejo Integrado de Plagas (IPM) es una estrategia de manejo a largo plazo que utiliza una combinación de tácticas para reducir las plagas a niveles tolerables con el menor costo para el administrador/responsable del control de plagas y un efecto mínimo en el medio ambiente. IPM integra la prevención, las prácticas culturales, los controles mecánicos y/o físicos de plagas, los controles biológicos de plagas y los controles químicos de plagas para prevenir y suprimir las plagas. El objetivo del IPM es reducir, de manera económica, los impactos adversos que los procesos para el control de plagas ocasionan a la salud humana, el medio ambiente y los organismos no objetivo. El manejo integrado de plagas (IPM) se basa y utiliza estrategias respaldadas científicamente. Los problemas asociados con el uso generalizado de pesticidas, como el resurgimiento de plagas, la resistencia

El Manejo Integrado de Plagas (IPM por sus siglas en inglés) combina métodos para el control de plagas de prevención, culturales, mecánicos/físicos, biológicos y químicos para crear así planes efectivos para el control de plagas.

Principios fundamentales del Manejo Integrado de Plagas (IPM)

- **Identificación de la plaga.**
- **Monitoreo de la población de plagas.**
- **Establecer límites o un umbral de acción.**
- **Evaluación de las opciones de control.**
- **Implementación de las opciones de control.**
- **Monitoreo de los resultados.**

Para obtener ayuda con la identificación de plagas, visite

<http://ipm.ucanr.edu>

Seleccione tácticas que sean las más efectivas, económicas y que tengan el menor impacto en las especies no objetivo y el medio ambiente.

de las plagas a los pesticidas y los brotes secundarios de plagas, se minimizan mediante el manejo integrado de plagas (IPM).

El concepto de Manejo Integrado de Plagas no es nada nuevo y se implementa ampliamente en huertos y cultivos de gran tamaño en todo el mundo. Su implementación en el entorno urbano presenta desafíos especiales. EL IPM urbano, o programas de control de plagas que implementan un uso reducido de pesticidas en hogares, paisajismos (*landscapes*) privados y comerciales, campos de golf y entornos estructurales edificados, es actualmente un campo de trabajo en expansión con gran apoyo de las investigaciones de la industria y universitarias.

Principios fundamentales del Manejo Integrado de Plagas (IPM)

1. **Las plagas, sus organismos huéspedes y los organismos beneficiosos deben identificarse debidamente.** La plaga problema y las especies vegetales o animales asociadas deben identificarse correctamente. Si no puede identificar la plaga, recolecte muestras y llévelas a *University of Nevada, Reno Extension* o al Departamento de Agricultura de Nevada para su identificación. Muchas páginas web universitarias tienen galerías de fotos para ayudar a identificar plagas. La página Manejo Integrado de Plagas del Estado, *University of California* <http://ipm.ucanr.edu> ofrece valiosa información. Una vez identificada la plaga, determine el ciclo de vida, el ciclo de crecimiento y los hábitos reproductivos de la plaga. Los administradores o personas encargadas del control de plagas también deben ser capaces de identificar todas las etapas de vida de los organismos beneficiosos, como la mariquita (un depredador de insectos).
2. **Establecer pautas de monitoreo para cada especie de plaga.** El monitoreo rutinario tanto de plagas como de enemigos naturales (especies beneficiosas) es una parte fundamental del manejo integrado de plagas (IPM). Los métodos de monitoreo incluyen inspección visual, trampas adhesivas y feromonas, y redes de golpeo (*sweep nets*). Documente y monitoree los números de poblaciones de plagas y de los organismos beneficiosos. Antes de aplicar un pesticida debe considerarse la proporción que existe entre el número de los enemigos naturales (generalmente insectos) y el número de plagas.
3. **Establecer límites o un umbral de acción en contra la plaga.** Un concepto fundamental del manejo integrado de plagas es que se debe y se puede tolerar un cierto número de distintas plagas. Las restricciones para tomar acción pueden basarse en varias cosas, como el número

existente de plagas o el porcentaje de daño que causarían. ¿Podría la plaga causar daños inaceptables considerando el valor o la apariencia de la planta, el cultivo o el animal? En el caso de las plagas estructurales, ¿cómo afectará la plaga a la estructura edificada y a quienes la usan?

¿Qué pasará si no se toma ninguna medida de acción en contra de la plaga? Este tipo de preguntas ayudan a establecer el umbral de acción para una plaga en particular en una situación determinada. Los umbrales de acción generalmente se dividen en cuatro categorías: salud y seguridad económica, estética, emocional y humana.

El **umbral económico** se define como el nivel de población de plagas que produce daños equivalentes al costo del tratamiento. El umbral o límites para la aplicación dependen de la densidad de plagas, o nivel de población de plagas, en el que se debe realizar una aplicación de control. Los umbrales económicos se utilizan comúnmente en la producción de cultivos agrícolas. Los umbrales económicos para la mayoría de los productos agrícolas, incluyendo la horticultura de producción, son comúnmente utilizados y se han desarrollado ya programas de manejo integrado de plagas para muchos cultivos agrícolas en todo el mundo. En el caso de un entorno agronómico, donde se cultiva un solo cultivo en un área muy grande con un patrón climático relativamente uniforme; el número de plagas asociadas con el cultivo suele ser limitado. Cada plaga ha sido estudiada en relación con el cultivo y el ambiente predominante, y se han desarrollado estrategias de IPM para su control.

Los paisajes (*landscapes*) urbanos y los entornos estructurales edificados se juzgan por su apariencia tomando en cuenta si la presencia de una plaga representa o no un problema para la salud o seguridad. La estética y la condición saludable de una planta o animal en particular, todo un paisaje o una estructura edificada pueden verse afectados por la presencia de las plagas. La presencia de plagas y el daño que ocasionan, aunque no es grave, puede ser intolerable o molesta para algunas personas, por otro lado, fácilmente aceptada por otras. Las estrategias urbanas de manejo integrado de plagas (IPM) se desarrollan con menos énfasis en los umbrales económicos, a menos que este en riesgo la solidez de una estructura edificada o implique la responsabilidad de un cliente. A menudo es la aparición de una plaga o el daño que causa lo que desencadena acciones de control. A esto se le llama **umbral estético**. El umbral estético varía de persona a persona, lo que dificulta el establecimiento de criterios de control para la mayoría de las plagas del paisaje. Cada propiedad o situación puede tener un umbral estético diferente.

Umbral de acción contra plagas:

Económico: Punto en el que la infestación de plagas causa suficiente daño económico para justificar el costo del tratamiento.

Estético: Punto en el que la infestación causa suficiente daño visual para justificar el tratamiento.

Emocional: Punto en el que la infestación de plagas causa suficiente trauma emocional para justificar el tratamiento.

Salud y seguridad humana: Punto en el que la infestación de plagas causa suficientes problemas de salud o seguridad para justificar el tratamiento

A veces, el umbral de acción se basa únicamente en las emociones del dueño de la propiedad. Esto se conoce como **umbral emocional**. Para muchas personas, un solo ratón, cucaracha o araña es inaceptable. Muchas personas temen a las plagas, y esto desencadena su necesidad de implementar acciones de control.

Los umbrales de acción son muy bajos cuando **la salud y la seguridad humana** están en riesgo. El umbral de acción para las arañas viudas negras venenosas probablemente sería mucho más bajo que el umbral de acción en contra de otras arañas. Los umbrales de acción son igualmente bajos para los artrópodos que transmiten enfermedades, como las garrapatas que transmiten la enfermedad de *Lyme* o los mosquitos que transmiten el virus del Nilo Occidental.

4. **Evaluar e implementar tácticas de control.** Seleccione tácticas que sean más efectivas, más económicas y que tengan el menor impacto en las especies no objetivo y el medio ambiente. En la agricultura y los paisajes urbanos, las decisiones en cuanto a la elección de control de plagas basadas en umbrales de acción también deben tener en cuenta la presencia de los enemigos naturales (insectos beneficiosos). Seleccione controles de plagas que afecten lo menos posible a los organismos beneficiosos pero que si supriman la plaga. Si un pesticida es la herramienta de control seleccionada, es probable que también eliminen los enemigos beneficiosos (generalmente insectos).
5. **Monitorear, evaluar y documentar los resultados.** Esto le permite realizar ajustes para mejorar la efectividad de futuras estrategias de control de plagas.

Métodos de Manejo Integrado de Plagas (IPM por sus siglas en inglés)

El Manejo Integrado de Plagas (IPM) utiliza una amplia gama de métodos de control de plagas que proporcionan un control de manera rentable. IPM también tiene como objetivo minimizar los riesgos potenciales para los humanos, los animales (mascotas, ganado y vida silvestre) y el medio ambiente. Los planes de control de plagas más efectivos incluyen dos o más métodos de control. Los métodos de control se pueden dividir en cinco grupos básicos: prevención, controles culturales, controles mecánicos o físicos, controles biológicos y controles químicos.

Prevención: Las estrategias de prevención buscan prevenir las infestaciones de plagas o minimizar las condiciones que contribuyen a las infestaciones de plagas.

En cuanto a las plantas, una de las estrategias de prevención de plagas más efectivas es seleccionar variedades de plantas que se adapten y florezcan en el clima desafiante de Nevada. Las plantas que no están sujetas a estrés ambiental son menos susceptibles a enfermedades u otros problemas relacionados con las plagas. Si se selecciona una planta que no es apta para cierto paisaje, será difícil para la planta superar el estrés al que estará expuesta o será difícil controlar los problemas de plagas que surjan. La elección de plantas adecuadas para que se desarrollen bien dadas las condiciones existentes del lugar donde se planten, puede ayudar a prevenir problemas de plagas.

Otra estrategia de prevención de plagas en las plantas es la elección de variedades de plantas resistentes a las plagas. La selección de plantas en función de su resistencia a las plagas es esencial para un efectivo manejo integrado de plagas. La resistencia de la planta huésped es la capacidad de la planta para tolerar plagas sin sufrir daños. Por ejemplo, la selección de un árbol de maple noruego (*Acer platanoides*) en lugar de un maple plateado (*Acer saccharinum*) o un maple de hojas de fresno (*Acer negundo*) ayudará a evitar problemas de chinches del maple. Las chinches del maple no se alimentan de maples noruegos, pero tanto el maple plateado como el maple de hojas de fresno son los árboles preferidos de este tipo de insecto.

Antes de comprar o plantar, inspeccione todas las plantas para asegurarse de que no haya enfermedades, insectos, mala hierba y otras plagas. No compre y rechace el material vegetal con enfermedades obvias, insectos o problemas de cultivo. Antes de plantar, retire las malas hierbas de los contenedores de plantas provenientes del vivero.

La rotación de cultivos puede ayudar a interrumpir enfermedades en las plantas y los ciclos de infestación de insectos. La elección de semillas, mantillo, plantas libres de enfermedades, malezas y otras plagas al realizar cualquier modificación del jardín también ayudará a prevenir un problema de plagas.

La selección de materiales y productos estructurales para edificación que eliminen el hábitat o el alimento para las plagas es una estrategia de prevención para las plagas estructurales. Las plagas no pueden devorar muchos de los materiales nuevos (acero y plástico) ni pueden convertirlos en su hábitat.

Controles culturales (controles de cultivo): Los controles culturales son las prácticas o estrategias que utilizamos para cultivar y mantener plantas y animales saludables. Las prácticas culturales, como la aplicación adecuada de fertilizantes, el riego, el manejo del suelo, el saneamiento y la selección del lugar para plantar, pueden influir en la salud de las plantas y, por lo tanto,

El manejo exitoso del control de plagas considera todos los métodos de control posibles:

- **Prevención**
- **Cultural**
- **Físico/ mecánico**
- **Biológico**
- **Químico**

La prevención es generalmente la estrategia de control menos costosa.

La fertilización y el riego adecuados fomentan el crecimiento saludable de las plantas, reduciendo la susceptibilidad de las plantas a la infestación de plagas.

Un buen proceso de sanitización puede prevenir muchas infestaciones de plagas.

influyen en la frecuencia y gravedad de los problemas de plagas. Las buenas prácticas de saneamiento son imperativas para prevenir muchas infestaciones de insectos y plagas vertebradas en hogares, almacenes y otras estructuras edificadas. Las operaciones ganaderas requieren que los animales se mantengan en condiciones saludables con los alimentos y agua adecuados. Los animales sanos, al igual que las plantas sanas, son más capaces de resistir las infestaciones de plagas. Los cambios en las prácticas culturales, aunque sean relativamente pequeños, pueden tener impactos significativos en las poblaciones de plagas.

La fertilización y el riego adecuados fomentan el crecimiento saludable de las plantas, lo que hace que las plantas sean menos susceptibles a los problemas de plagas. Los fertilizantes y el riego inadecuados, ya sea demasiado o muy poco, pueden estresar a las plantas y facilitar la infestación de plagas. El manejo del suelo para mejorar la capacidad de retención de agua y nutrientes manteniendo el pH dentro del rango de 6.0 a 8.0 también ayudará a la salud de las plantas. Las plantas sanas son menos susceptibles a los problemas de plagas. La selección de lugares apropiados para plantar también ayuda a garantizar que las plantas sobrevivan y prosperen. Una planta bajo estrés es más susceptible a los problemas de plagas.

La rotación de la vegetación que se planta en cultivos o jardines puede ayudar a romper el ciclo de plagas. Las enfermedades de las plantas y los ciclos de plagas de insectos pueden verse interrumpidos por esta práctica cultural tan simple y tradicional. El uso de plantaciones complementarias también ayuda a interrumpir el ciclo de plagas ya que sirven como barrera para proteger los cultivos o plantaciones.

Otro control cultural que puede ayudar a las plantas es evitar lesiones involuntarias. Evite daños mecánicos para así aumentar en gran medida la supervivencia de una planta y reducir posibles problemas de plagas. Las heridas en los árboles causadas por podadoras de hilo (desbrozadoras), cortadoras de césped o equipos de labranza pueden inducir estrés y acortar la vida útil de los árboles al hacerlos susceptibles tanto a insectos como a enfermedades. Las heridas de poda causadas a los árboles en ciertas épocas del año pueden hacer que un árbol sea más susceptible a las infestaciones de insectos y / o enfermedades. Por ejemplo, podar los árboles acacia falsa o robinia (*black locust tree*) cuando los insectos barrenadores están activos a fines del verano y principios del otoño, crea heridas en el árbol que pueden atraer a las hembras ponedoras de huevos.

Un buen proceso de sanitización puede ayudar a prevenir muchas infestaciones de plagas. Retire las plantas enfermas o infestadas que están próximas a plantas susceptibles. Recoja la fruta caída, ya que las

enfermedades y / o plagas de insectos pueden invernar en ellas, lo que lleva a la reinfestación al año siguiente. Poda las partes muertas o enfermas de las plantas o elimine las plantas enfermas en su totalidad antes de que las plagas se propaguen a las plantas adyacentes. Para prevenir la propagación de algunas enfermedades del paisaje (*landscape*) se recomienda la limpieza y desinfección periódicas de los equipos de jardinería, en particular las herramientas de poda.

Otro método de control cultural consiste en un cambio en el medio ambiente para conseguir desalentar o eliminar las plagas. Todos los animales necesitan tres cosas para sobrevivir: comida, agua y refugio. Las plagas de insectos, roedores y aves no son diferentes a otros animales. Al manipular el entorno podemos prevenir o desalentar su presencia. Este enfoque es más apropiado cuando se trata de plagas de interiores y cercanas a lugares como los hogares, edificios agrícolas y otras instalaciones, como las escuelas y hospitales. Una buena sanitización dentro y alrededor de las estructuras edificadas es fundamental para controlar las plagas. Esto elimina el hábitat y las fuentes de alimento para la mayoría de las plagas. La buena sanitización, especialmente en el manejo del estiércol, ayuda a reducir la incidencia de infestaciones de plagas en o sobre los animales.

Elimine las fuentes de alimento y agua para las plagas:

- Vacíe regularmente los botes de basura y reemplace los revestimientos (bolsas) para reducir los problemas de plagas de insectos y roedores.
- Almacene las semillas y los alimentos para mascotas y el ganado en recipientes adecuados y a prueba de plagas.
- Barra y trapee rutinariamente los pisos de la cocina y las áreas donde se preparan alimentos.
- Repare tuberías con fugas.
- Escurra y seque los trapeadores para el piso.
- Limpie las canaletas de lluvia para permitir un drenaje adecuado.
- Mantenga limpios los desagües en el piso.
- Destruya los residuos de cultivos para reducir las plagas de insectos y enfermedades.
- Vacíe los recipientes que pudiesen haber colectado agua de lluvia o de riego.

Elimine los posibles lugares de refugio para plagas:

Elimine las fuentes de alimento y agua para las plagas.

Elimine los posibles lugares de refugio para las plagas.

El control de la temperatura, la luz o el nivel de humedad son factores culturales que pueden ayudar a reducir la incidencia de infestaciones de plagas en estructuras edificadas de almacenamiento, invernaderos y otras instalaciones.



Los controles mecánicos incluyen la azada.

- Selle los puntos de entrada, incluidos agujeros, grietas y otras aberturas donde los insectos y roedores ingresan a las estructuras edificadas.
- Instale umbrales para puertas con el fin de prevenir que las plagas entren por el espacio entre el piso y las puertas.
- Mantenga las puertas cerradas.
- Elimine el desorden, incluyendo la basura, la maleza y los escombros o los montones apilados de hojas donde se esconden y anidan las plagas.
- Instale púas para pájaros, redes u otras barreras para evitar que las aves aniden, se alimenten o se posen.
- Vacíe los recipientes que pudiesen haber colectado el agua de lluvia o de riego.

El control de la temperatura, la luz o la humedad son factores culturales que pueden ayudar a reducir la incidencia de infestaciones de plagas en estructuras edificadas de almacenamiento, invernaderos y otras instalaciones.

Controles físicos/mecánicos: Las estrategias de control físico o mecánico son aquellos métodos que reducen las infestaciones de plagas interrumpiendo la infestación o por medio de la creación de una barrera física para evitar que la plaga infeste un área.

Uno de los métodos de control de plagas (físico o mecánico) más común es retirar los insectos con la mano o arrancar la mala hierba desde la raíz también con la mano. Esto elimina la plaga de la planta o lugar afectado. Este método funciona mejor en situaciones en las que las plagas son visibles y de fácil acceso.

Otros métodos de control mecánico o físico incluyen la siega, la azada, la labranza o el cultivo. El lavado es otro método de interrupción física. El lavado consiste en rociar agua a fuerte presión, esto interrumpe el ciclo de vida de muchas plagas de insectos y causa daños mínimos a las plantas huésped o al medio ambiente circundante. En muchos casos, se pueden reducir las plagas cortando el césped, cultivando, cavando o podando, proporcionando así una alternativa al uso de pesticidas en el paisaje. Reduzca la competencia por nutrientes de la mala hierba mediante una buena labranza o colocando mantillo alrededor de la base de las plantas, esto puede mejorar la vida y la apariencia de las plantas.

Las barreras físicas, como cercas, redes, barreras adhesivas, mantillos de plástico, cubiertas para hileras, jaulas de cultivo para plantas y los collares protectores para troncos de árboles de material plástico, pueden ayudar a

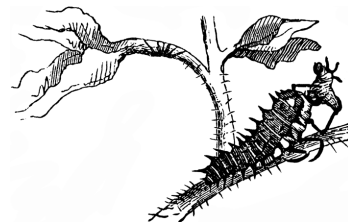
prevenir o al menos disuadir a las plagas. Calafatear (*caulking*) alrededor de ventanas, puertas y orificios de acceso a la línea de servicios públicos y el monitoreo de cualquier entrada, rejilla de ventilación o cualquier punto de acceso ayuda mucho para mantener las plagas estructurales fuera de un edificio. No lleve a una estructura edificada artículos que pudieran venir cargados de plagas sin primero inspeccionarlos y ejercer algún tipo de control de plagas si es el caso. Ejemplos de este tipo de artículos: cajas para almacenamiento, muebles viejos, plantas y tierra, productos que han estado previamente almacenados, etc.

Las trampas son otro método físico o mecánico utilizado para controlar las plagas. Los tipos de trampas incluyen trampas mecánicas, como las trampas para ratones, trampas adhesivas y trampas de luz. Algunas trampas contienen feromonas que atraen y atrapan plagas usando olores. Otro método utiliza cultivos trampa. Estos son cultivos plantados intencionalmente para atraer plagas lejos de los cultivos rentables (para la venta) o las plantas cultivadas deseadas. En estos casos el cultivo trampa se sacrifica para proteger los otros cultivos.

Controles biológicos: El control biológico de plagas es el uso de un organismo vivo para controlar otro organismo vivo. A menudo se pasa por alto la importancia de utilizar agentes de control biológico para controlar plagas de insectos y enfermedades. Los agentes de control biológicos de las plagas del paisaje incluyen:

- **Depredadores:** Los artrópodos depredadores de insectos comunes incluyen crisopas, ácaros depredadores, insectos piratas diminutos (chinches), mariquitas y arañas. Tanto en su etapa adulta como en su etapa inmadura pueden encargarse de la eliminación de plagas de insectos, por lo que es importante identificar adecuadamente todas las etapas de vida de los artrópodos depredadores. Algunos artrópodos depredadores tienen mayores impactos que otros en las poblaciones de plagas. El manejo de plagas de vertebrados debe incluir el uso de enemigos naturales. Algunos ejemplos incluyen depredadores que se alimentan de roedores, como halcones, búhos y coyotes. Los enemigos naturales se pueden encontrar en todos los hábitats, incluyendo paisajes (*landscapes*), zonas acuáticas, tierras de cultivo y áreas circundantes.
- **Parásitos:** El ciclo de vida de los insectos parásitos se desarrolla en o sobre un insecto huésped. El parásito se alimenta de fluidos u órganos corporales, generalmente matando al huésped. Los parásitos comunes incluyen las avispas, moscas y nematodos. La mayoría de estos parásitos son selectivos en su elección del huésped a infectar.

Los cultivos trampa se plantan para alejar a las plagas de los cultivos rentables (para su venta) o las plantas cultivadas deseadas.



Larva de mariquita.



Los animales de pastoreo, como esta cabra ayudan a frenar la propagación de malezas.

El control biológico puede lograrse mediante la conservación, el aumento y la importación de las especies de control.

Para obtener más información sobre los controles biológicos, visite la página del Programa de Control Biológico de Sanidad Vegetal USDA-APHIS, <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/plant-pest-and-disease-programs/biological-control-program>.

- **Animales que se alimentan de vegetación/malezas:** Los insectos, los animales de pastoreo y algunos peces, como el carpín herbívoro, consumen hojas, tallos, semillas, flores y frutos de las plantas. Los insectos a menudo son específicos a una sola especie de mala hierba, mientras que los animales de pastoreo y los peces se alimentan de una variedad más amplia de vegetación. Estos tipos de animales rara vez erradican una infestación de plaga. Sin embargo, son útiles para frenar la propagación de malezas.
- **Patógenos:** Las malas hierbas, los artrópodos y las plagas de vertebrados pueden verse infectados por patógenos, incluyendo virus, bacterias y hongos. Cuando las condiciones ambientales son favorables para un patógeno, puede ocurrir un brote de enfermedad que destruya la plaga. Este mismo principio se aplica a los brotes de enfermedades en todas las especies, incluyendo los humanos. La mayoría de los patógenos son específicos a ciertos grupos de plantas o animales. Un patógeno que se encuentra comúnmente en el suelo es el *Bacillus thuringiensis*, o "Bt". Bt es una bacteria que es eficaz para controlar insectos en su etapa larvaria. Hay dos variedades comerciales comunes: kurstaki (Btk), que controla las orugas e israelensis (Bti) que controla mosquitos, moscas negras y moscas de la fruta. Los productos Bt se consideran seguros para los seres humanos y otros organismos no objetivo.

El control biológico se puede lograr de una o varias maneras:

- **Conservación:** Este es el proceso de utilizar, proteger y fomentar las poblaciones existentes de enemigos naturales. Los ejemplos de conservación incluyen evitar el uso de insecticidas cuando las poblaciones de insectos beneficiosos son altas o proporcionar lugares de anidación o descanso para las aves rapaces. La conservación es la forma más rentable de control biológico.
- **Aumento:** Esto ocurre cuando se agregan más especímenes a una población de controles biológicos ya existente en algún lugar. Por ejemplo, muchas especies de insectos depredadores que se alimentan de malas hierbas pueden recolectarse en los campos o se pueden adquirir comercialmente para liberarse en el medio ambiente y así aumentar las poblaciones de controles biológicos existentes a un nivel en el que sean efectivos para controlar la plaga.
- **Importación:** Este método se basa en la introducción de una población de organismos beneficiosos que actualmente no están presentes en un lugar determinado. Esto se hace a menudo para controlar especies de plagas no nativas, como las malezas nocivas pino salado o tamarisco

(*salt cedar*) y la ésula mayor (*Euphorbia ésula*), o en el caso de plagas de insectos, el pulgón ruso del trigo.

El Departamento de Agricultura de Nevada, en cooperación con USDA – Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (*Animal Plant Health Inspection Service - APHIS por sus siglas en Inglés*) y La Protección y Cuarentena Fitosanitaria (*Plant Protection and Quarantine - PQ por sus siglas en Inglés*), está utilizando controles biológicos para controlar varias plagas en Nevada. El pulgón ruso del trigo (*Diuraphis noxia*), es un insecto que recientemente ha llegado al área, es una plaga peligrosa para los cultivos de cebada, trigo y otros granos pequeños. Se han liberado experimentalmente avispas parásitas, moscas de las flores o sírfidos y diferentes especies de mariquitas con la esperanza de que contribuyan al control de este pulgón dañino. Los intentos para controlar la hierba nociva ésula mayor (*Euphorbia esula*) han incluido el uso de insectos beneficiosos. En el estado de Nevada se han liberado tres especies de escarabajos y una especie de mosquito para disminuir la población de esta maleza a niveles manejables.

Controles químicos: Los controles químicos incluyen pesticidas que se aplican para controlar las plagas. Puede encontrar más información sobre los tipos de pesticidas en el capítulo anterior de este manual. Los pesticidas químicos deben considerarse como un tratamiento de último recurso para evitar daños significativos a las plantas en el paisaje (*landscape*), como un tratamiento viable y posiblemente necesario para los productos agrícolas o como un recurso para proteger la salud humana. Los pesticidas son herramientas importantes para el control de plagas, pero deben usarse solo cuando sea necesario y en combinación con otros dispositivos de control. La presencia de un problema de plagas a menudo indica malas prácticas de manejo, por lo que se debe realizar una revisión de los protocolos de manejo y las prácticas culturales específicas del paisaje, campo o propiedad determinada antes de aplicar pesticidas.

En el entorno urbano, la tendencia es utilizar pesticidas como medida preventiva para garantizar paisajes "perfectos". Con este propósito la justificación del uso de pesticidas se basa en una percepción de amenaza de plagas, y la mayoría de los casos no se ha identificado ninguna plaga real, ni se alcanzan a ver los posibles daños. Esta filosofía de aplicación de pesticidas no solo es costosa e innecesaria, sino que también puede tener importantes consecuencias ambientales. Por ejemplo, la aplicación excesiva en el césped de productos pesticidas destinados al control de plagas en malezas y piensos puede tener efectos graves en las plantas ornamentales adyacentes, particularmente en árboles que están plantados en, o adyacentes al césped.

IPM reconoce que los pesticidas tienen un papel importante en las estrategias de control de plagas, pero no son la única opción para el control de plagas y solo deben usarse cuando otras opciones no son efectivas.

Un programa eficaz de Manejo Integrado de Plagas (IPM) ayudará a reducir la resistencia de las plagas a los pesticidas, el resurgimiento de plagas y los brotes secundarios de plagas.

Antes de usar pesticidas para el control de plagas estructurales e institucionales se deben considerar primero la exposición potencial de los residentes del edificio habitacional o comercial, así como los posibles efectos en la salud. Cuando los pesticidas se aplican dentro de una estructura edificada tienden a descomponerse más lentamente que cuando son aplicados en el ambiente exterior, por esta razón se deben considerar los efectos residuales de los pesticidas. Esto limita la cantidad y el tipo de pesticidas disponibles para tales aplicaciones y estos productos pesticidas son altamente regulados.

¿Por qué utilizar un Manejo Integrado de Plagas (IPM)?

Los programas efectivos de Manejo Integrado de Plagas han reducido con éxito las aplicaciones innecesarias de pesticidas, así como el número total de aplicaciones realizadas en una temporada o el número de aplicaciones a estructuras edificadas. Esto ha dado como resultado una reducción del costo de control de plagas y la posibilidad de prevenir algunos de los efectos adversos de la dependencia total de los pesticidas; como el resurgimiento de plagas, los brotes secundarios y la resistencia de las plagas a las aplicaciones de pesticidas.

Plagas resistentes: Cuando un pesticida es eficaz contra una plaga o grupo de plagas, tiende a usarse en exceso. En estas circunstancias, la población de plagas puede volverse resistente al pesticida o a pesticidas específicos con modos de acción similares. Esto sucede porque miembros de ciertas plagas son por naturaleza resistentes a los pesticidas y sobreviven la aplicación del químico transmitiendo esa resistencia a su descendencia futura. La descendencia resistente sobrevive mientras que la descendencia no resistente muere. Esto eventualmente da como resultado una población entera compuesta por insectos resistentes. El pesticida ya no es efectivo, lo que lleva a los aplicadores a aumentar los índices y las frecuencias de aplicación, esto a la vez conduce a una mayor resistencia de la plaga al pesticida y a mayores peligros ambientales debido a la aplicación excesiva de pesticidas. Actualmente, cientos de plagas han desarrollado resistencia a uno o más pesticidas. Las especies de plagas comunes que han demostrado resistencia a pesticidas incluyen: moscas domésticas, ácaros, pulgones, cucarachas y malva común, una maleza que a menudo se encuentra en el césped y jardines.

Resurgimiento: Los pesticidas, tanto sintéticos como los llamados materiales "naturales", pueden hacer más daño que bien porque a menudo destruyen a los enemigos naturales de una plaga. Aunque los enemigos naturales de una plaga pueden ser pocos, cuando están presentes, ayudan a controlar un

cierto porcentaje de la población de plagas. Si los pesticidas destruyen los enemigos naturales existentes, se pierde este beneficio. Después de una aplicación de pesticidas las poblaciones de plagas, particularmente aquellas que producen múltiples generaciones por año, pueden recuperarse de los efectos del pesticida mucho más rápidamente que sus depredadores naturales. Su número puede superar rápidamente la capacidad de los depredadores que ayudan a controlar la plaga. La población de plagas puede aumentar rápidamente a un número mayor que antes de que se realizara la aplicación de pesticidas. El resurgimiento de plagas puede resultar en una "cadena de pesticidas" (*pesticide treadmill*), que ocurre cuando las aplicaciones de pesticidas son realizadas nuevamente debido al resurgimiento de plagas, seguidas por aplicaciones de pesticidas realizadas a un índice más alto, seguidas nuevamente por el resurgimiento de plagas, y así sucesivamente. Este patrón se suma a los problemas de resistencia de las plagas a los pesticidas.

Brotes secundarios de plagas: Una plaga que generalmente hace un daño mínimo puede convertirse repentinamente en un problema si tras la aplicación de pesticida se destruyen a sus enemigos naturales. Un ejemplo bien documentado de brote secundario de plagas puede ocurrir cuando se usan pesticidas de amplio espectro como el carbarilo, los pesticidas organofosforados o el acefato, que se utilizan para el control de pulgones (*aphids*) o polillas de la manzana. Con estos pesticidas de amplio espectro se logra disminuir la población de plagas objetivo, pero también ocasionan una disminución en el número de enemigos naturales de los ácaros y, en consecuencia, un aumento significativo en la población de ácaros. Las etiquetas de muchos productos pesticidas en aerosol para su uso en huertos sugieren mezclar un acaricida (un pesticida diseñado para matar ácaros) con un insecticida de amplio espectro para ayudar a controlar el aumento en el número de ácaros. Ante la presencia de ácaros, los depredadores ejercen la labor de controlarlos naturalmente. Sin embargo, los insecticidas de amplio espectro eliminan estos enemigos naturales, eliminando al mismo tiempo este control y permitiendo que los ácaros se conviertan en plagas dominantes.

Conclusión

En la medida de lo posible, un programa de Manejo Integrado de Plagas considera todas las acciones de control de plagas disponibles, incluyendo el no tomar ninguna acción. IPM no es un sustituto de las buenas prácticas hortícolas en los campos agrícolas o el paisaje. Tampoco sustituye la buena y primordial selección de los materiales más resistentes o tolerantes a las

En la medida de lo posible, un programa de Manejo Integrado de Plagas considera todas las opciones de control de plagas disponibles, incluyendo el no tomar ninguna acción.

Intencionalmente en Blanco

plagas. IPM no aboga por evitar los pesticidas en su totalidad. IPM reconoce que los pesticidas complementan y desempeñan un papel constante junto con otras estrategias de control de plagas. Sin embargo, el aplicador de pesticidas debe considerar el momento adecuado de las aplicaciones y usar rociado de pesticidas solo en zonas específicamente delimitadas para promover un control más efectivo con la menor cantidad de productos químicos.

Al reducir nuestra dependencia del uso de pesticidas en huertos del hogar, campos agrícolas, en las aplicaciones con fin de proteger la salud pública en estructuras edificadas, parques y áreas recreativas, reducimos la cantidad de pesticidas introducidos en el medio ambiente. También reducimos la posibilidad de que el aplicador de pesticidas y otros se vean perjudicados por la exposición continua a productos químicos. Además, si usamos pesticidas responsablemente, podemos extender la vida útil de algunos productos químicos beneficiosos al minimizar el aumento de la resistencia de las plagas a los pesticidas.

Para obtener más información, vea la Guía para el manejo integrado de plagas (IPM) diseñada para los profesionales de la industria verde. (*A Green Industry Professional's Guide to Integrated Pest Management*) Publicación especial SP-17-14 University of Nevada, Reno Extension, en la página digital: <https://naes.agnt.unr.edu/PMS/Pubs/2020-2326.pdf>. Una copia impresa de esta publicación está disponible en la oficina de Extensión del Condado de Washoe ubicada en 4955 Energy Way, Reno, Nevada.

Salvo que se indique lo contrario, todo el arte lineal proviene de *Clipart ETC, Florida's Educational Technology Clearinghouse, University of South Florida*, <http://etc.usf.edu/clipart/index.htm>.

Publicado originalmente en 1987 como *Integrated Pest Management, Nevada Pesticide Applicator's Certification Workbook*, SP-87-07, por W. Johnson, J. Knight, C. Moses, J. Carpenter, y R. Wilson.
Actualizado en 2018 por M. Hefner, *University of Nevada Cooperative Extension*, B. Allen y C. Moses, *Nevada Department of Agriculture*.
Actualizado en 2023 por M. Hefner, *University of Nevada, Reno Extension* y, B. Allen y R. Saliga, *Nevada Department of Agriculture*