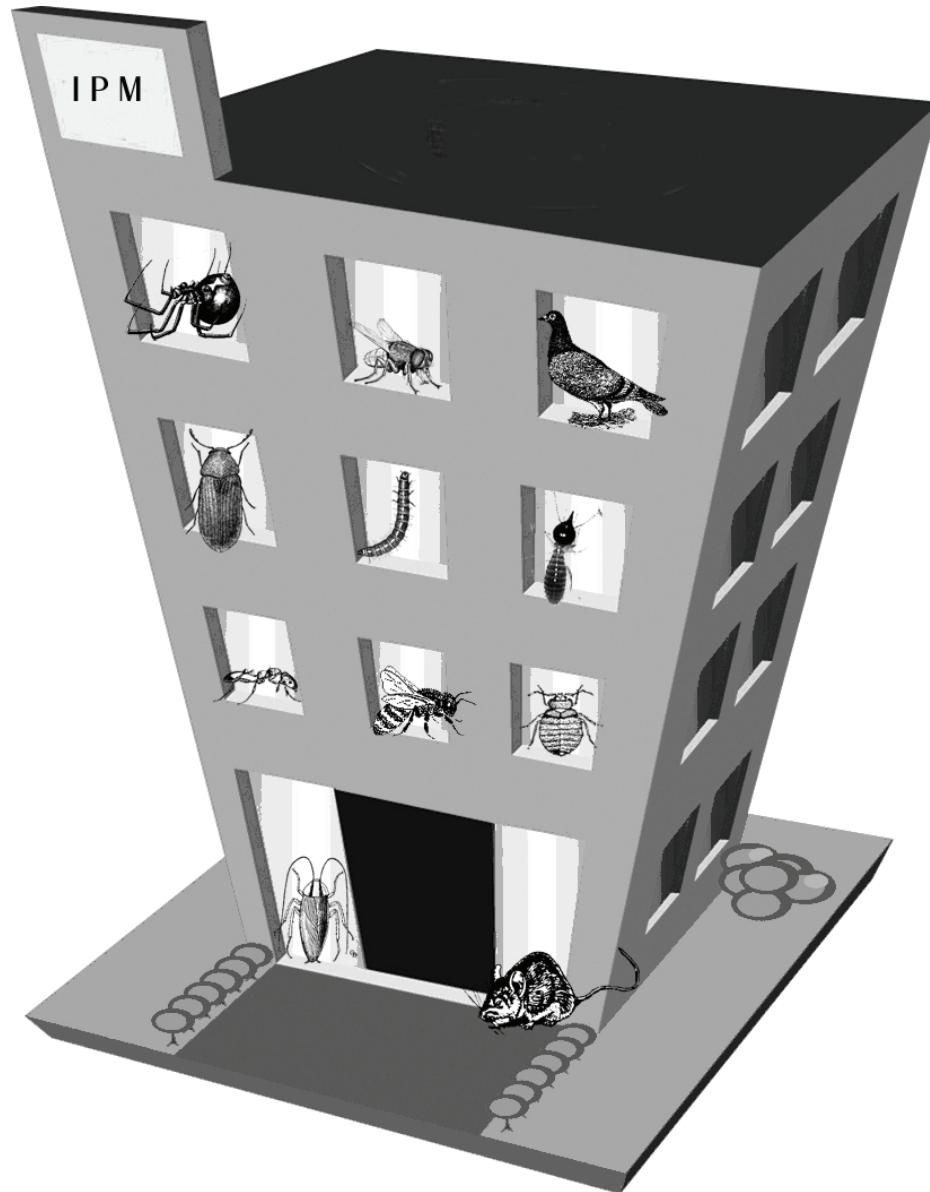


LAS PLAGAS DE LAS ESTRUCTURAS

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL



GUÍA PARA USUARIOS COMERCIALES DE PLAGUICIDAS

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
SERVICIO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA

LAS PLAGAS DE LAS ESTRUCTURAS

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL

Por: Hipólito O'Farrill-Nieves, PhD
Entomólogo



SERVICIO DE
EXTENSIÓN AGRÍCOLA

COLEGIO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

Diciembre de 2008

Publicado para la promoción del trabajo cooperativo de Extensión según lo dispuesto por las leyes del Congreso del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.

Derechos Reservados

Queda rigurosamente prohibida la reproducción parcial o total de este manual por cualquier medio o procedimiento, sin la debida autorización escrita o vía correo electrónico del autor y el Servicio de Extensión Agrícola.

Descargo de Responsabilidades

La operación, uso y aplicación de cualquiera de los equipos, productos y procedimientos descritos en este manual constituyen responsabilidad exclusiva del lector y de aquellas personas que los lleven a la práctica.

INTRODUCCIÓN

Este manual provee los conocimientos básicos que necesitan los aplicadores de plaguicidas para dedicarse al control comercial de plagas en residencias, comercios, industrias, instituciones y otros tipos de estructuras. La información se presenta en una forma sencilla para que los interesados en esta especialidad puedan establecer un programa eficaz y seguro para prevenir y corregir los problemas que causan los organismos dañinos en las estructuras. A tales efectos, este manual ofrece, entre otros, los siguientes recursos:

- Ilustraciones e información para identificar las plagas comunes.
- Integración de prácticas de control no químicas y ambientalmente sanas.
- Información sobre las técnicas para aplicar de forma segura y correcta los plaguicidas para controlar las plagas discutidas en esta obra.

La mayoría de los insectos y otros animales dañinos que se discuten en este manual son diminutos y en las ilustraciones aparecen con un tamaño aumentado. Su longitud real se indica en milímetros¹ (mm). La equivalencia entre milímetros y pulgadas aparece al final de este manual.

Las plagas se mencionan por sus nombres comunes en español e inglés. Si al lector le interesa conocer los nombres científicos, debe consultar la publicación titulada Catálogo de los Nombres Comunes de Insectos y Acarinos de Importancia Económica en PR. Esta referencia se puede obtener en las oficinas de publicaciones del Servicio de Extensión Agrícola y de la Estación Experimental Agrícola, ubicadas en los terrenos del Jardín Botánico de Río Piedras. El sitio Web del Dr. Hipólito O’Farrill-Nieves, <http://academic.uprm.edu/ofarrill>, es otra referencia donde el lector encontrará información sobre la taxonomía y biología de los animales dañinos que se encuentran en Puerto Rico.

En las recomendaciones para el control de plagas resalta la prevención mediante el empleo de prácticas no químicas y la provisión de buenas prácticas de mantenimiento. Este enfoque no químico es el más conveniente para mantener una población mínima de organismos dañinos en el interior y perímetro exterior de las estructuras. El uso de plaguicidas se recomienda como parte de un programa integrado de manejo de plagas.

¹ Para convertir milímetros en pulgadas se multiplica por 0.039.

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN.....	iii
MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LAS ESTRUCTURAS.....	1
TÉCNICAS Y EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS.....	3
CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL USO SEGURO DE INSECTICIDAS EN LAS ESTRUCTURAS.....	7
INSECTOS COMUNES.....	9
Abejas.....	9
Avispas.....	10
Cucarachas.....	11
Hormigas.....	14
Moscas.....	16
Sócidos o Piojillos de Libros.....	19
INSECTOS QUE ATACAN LA MADERA.....	20
Comejenes.....	20
Escarabajos de la Madera.....	22
Polilla.....	23
INSECTOS DE PRODUCTOS ALMACENADOS.....	24
Alevillas.....	24
Escarabajos.....	25
Gorgojos.....	25
INSECTOS QUE ATACAN TEJIDOS.....	27
Alevillas de las Telas.....	27
Escarabajos de Alfombras.....	27
ARAÑAS.....	29
INVASORES OCASIONALES.....	31
Ciempiés.....	31
Cochinillas.....	31
Escorpiones.....	31
Gongolies.....	32
Grillos.....	32
Insecto del Fuego, Pececito de Plata y Piquijuyes.....	33
PLAGAS QUE PARASITAN HUMANOS Y MASCOTAS.....	35
Chinches de Cama.....	35
Garrapata Marrón del Perro.....	36
Mosquitos.....	37
Pulga del Gato.....	38
VERTEBRADOS.....	40
Murciélagos.....	40
Pájaros.....	41
Ratas y Ratones.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	47
EQUIVALENCIA ENTRE MILÍMETROS Y PULGADAS.....	48

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN LAS ESTRUCTURAS

El enfoque moderno para controlar las plagas consiste en la combinación de diferentes métodos para prevenir y minimizar los daños que causan estos organismos perjudiciales. Este enfoque persigue mantener la población de plagas a niveles aceptables utilizando métodos de control que no representen riesgos injustificados para los humanos, las mascotas y el medio ambiente. A este enfoque moderno se le llama **manejo integrado de plagas (MIP)**.

Todo programa de MIP debe incluir los siguientes componentes:

- **Inspecciones frecuentes-** Las inspecciones frecuentes permiten una detección temprana de las plagas y su control a tiempo. Las poblaciones de las plagas comunes aumentan y se dispersan con rapidez. Al menor descuido las plagas se establecen y causan daños significativos.
- **Identificación correcta de las plagas-** La identificación correcta de las plagas es el primer paso para seleccionar las prácticas adecuadas de control. Además, los plaguicidas se fabrican para controlar determinadas plagas y resultan ineficaces contra otras.
- **Controlar las plagas a tiempo-** Los plaguicidas se aplican cuando la población de plagas amenaza con sobrepasar los niveles de aceptación de los residentes, empleados o visitantes. Las aplicaciones rutinarias son antieconómicas, ineficaces y contaminan el medio ambiente.
- **Combinación de dos o más métodos de control-** La combinación de dos o más métodos de control es esencial para disminuir a niveles aceptables la población de las plagas. El uso exclusivo de plaguicidas u otro método de control por lo general no resuelve el origen de los problemas causados por las plagas.
- **Evaluación-** Las evaluaciones frecuentes son necesarias para corregir fallas y

buscar alternativas viables. Un historial de plagas es un instrumento esencial para las evaluaciones que se deben realizar en un programa eficaz de MIP. Un historial o registro de plagas es un documento que contiene detalles de lo que sucede en las estructuras. Las prácticas de control, plaguicidas usados y la localización específica de cada una de las plagas detectadas son algunos de los datos valiosos que deben estar registrados. El historial debe contener la mayor información posible, ya que por lo general es el único documento que contiene datos minuciosos y fidedignos relacionados al control de plagas en una edificación. El registro ayudará a detectar las áreas que se deben inspeccionar con más frecuencia y las plagas específicas que las atacan. También ayuda a identificar las épocas de abundancia de ciertas plagas y las condiciones que las favorecen.

MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos de control de plagas más usados en las estructuras son: exclusión, saneamiento, prácticas culturales, control mecánico y plaguicidas.

EXCLUSIÓN

Consiste en evitar que las plagas lleguen a la estructura o lugar que se pretende proteger. Algunas prácticas de exclusión son las siguientes:

- Inspeccionar los alimentos, equipos y mercancías antes de introducirlos en las estructuras. Todo lo que esté infestado se elimina o se somete a un proceso de control de plagas.
- Sellar grietas, huecos y espacios por donde puedan entrar las plagas.
- Instalar abanicos, mallas (“screens”), redes, tiras plásticas y otros mecanismos

en las puertas para impedir la entrada de insectos y pájaros.

SANEAMIENTO

Consiste en la eliminación o reducción de las fuentes de agua, alimento y refugio para las plagas. Algunas prácticas comunes de saneamiento son:

- Evitar la aglomeración de alimentos, mercancías, muebles o escombros en el interior o exterior de las estructuras.
- Mantener las estructuras y sus alrededores libres de desperdicios de alimentos.
- Mantener los zafacones con bolsas plásticas, tapados y limpios.

PRÁCTICAS CULTURALES

En este método se incluyen las prácticas de mantenimiento y los procedimientos operacionales que perjudican a las plagas y benefician el medio ambiente en el interior y exterior de las estructuras. Algunas de estas prácticas son las siguientes:

- Almacenar los alimentos y otros artículos a una separación de por lo menos 6 pulgadas del piso y las paredes.
- Mantener el almacén con la temperatura, humedad, iluminación y ventilación apropiadas para los artículos almacenados.
- Utilizar los alimentos, ingredientes y otros productos según su orden de llegada. Esta práctica debe ser una regla y norma constante.

CONTROL MECÁNICO O FÍSICO

El control mecánico o físico se basa en la utilización del calor, la luz, el sonido, la electricidad, la radiación o mecanismos para reducir la población de las plagas. Algunas de las prácticas más usadas de este tipo de control son:

- Calentar o enfriar muebles, alimentos o estructuras.
- Usar luces para atraer o repeler las plagas.
- Instalar dispositivos que electrocuten las plagas.

- Instalar trampas pegajosas o mecánicas.
- Usar aspiradoras para remover las plagas de sus refugios y áreas frecuentadas.
- Remoción manual de las plagas.

PLAGUICIDAS

Los plaguicidas son probablemente la herramienta más eficaz que hay disponible para el control de las plagas. En muchos casos el uso de estos químicos es la única forma viable de reducir la población de las plagas a niveles aceptables. Los plaguicidas tienen una acción correctiva rápida y previenen que la población de las plagas alcance niveles que causen daños apreciables. La contaminación del medio ambiente, el desarrollo de plagas resistentes y el deterioro de la salud de humanos y mascotas son algunos de los efectos negativos asociados al uso intensivo de plaguicidas. Las siguientes prácticas son fundamentales para reducir los efectos negativos de los plaguicidas:

- **Uso de los plaguicidas como última alternativa-** El control eficaz de plagas en las estructuras se fundamenta en la prevención mediante el empleo de prácticas no químicas y la provisión de buenas prácticas de mantenimiento. Los plaguicidas se usan como complemento de las prácticas no químicas.
- **Aplicación de plaguicidas en los refugios o áreas frecuentadas por las plagas -** La aplicación de los plaguicidas en los refugios y áreas frecuentadas por las plagas es la forma correcta de usar estos químicos en la mayoría de los casos. Así se aumenta su eficacia y persistencia. También las aplicaciones resultan más seguras porque los residuos de los plaguicidas quedan inaccesibles para los humanos y mascotas.
- **Rotación de plaguicidas -** Se deben usar plaguicidas con diferentes modos de acción para evitar el desarrollo de resistencia en las plagas.

TÉCNICAS Y EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN DE INSECTICIDAS

Los insecticidas son sustancias químicas muy importantes para el control eficaz de los insectos y otros artrópodos que infestan las estructuras. Sin embargo, la eficacia, persistencia y seguridad de estas sustancias disminuyen de forma significativa cuando se aplican con equipos y técnicas inapropiadas. En este capítulo se discuten los equipos y las técnicas de aplicación más básicas que cualquier aplicador de plaguicidas necesita saber para iniciarse en el control comercial de los insectos que atacan las estructuras.

TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Aplicación General (*General Treatment*)

Se realiza de forma uniforme a toda un área específica. Rara vez es necesario usar esta técnica para alcanzar un control eficaz de las plagas comunes de las estructuras. En el interior de residencias, oficinas y otras estructuras esta técnica no se recomienda por la exposición innecesaria de los humanos y mascotas a los insecticidas utilizados.

Aplicación al Espacio Abierto

(*Space Treatment*)

En esta técnica los insecticidas se aplican a espacios grandes en el interior o exterior de las estructuras. Se usa mayormente para el control de insectos voladores con insecticidas no residuales^{2.1}. En patios y áreas recreativas esta técnica se usa para el control de moscas y mosquitos.

Aplicación a Espacios Pequeños

Encerrados (*Void Treatment*)

Consiste en la aplicación de insecticidas en espacios vacíos encerrados, tales como los que hay entre paredes dobles de madera o paneles.

Aplicación en Grietas y Hendiduras (*Crack & Crevices Treatment*)

Consiste en la aplicación de los insecticidas en el interior de grietas o hendiduras. Esta técnica es la más apropiada para el control de cucarachas y la mayoría de los insectos que infestan el interior de las estructuras.

Aplicación Localizada (*Spot Treatment*)

Consiste en la aplicación de plaguicidas a un área específica no mayor de dos (2) pies cuadrados.

Aplicación al Perímetro

(*Perimeter Treatment*)

Consiste en crear una barrera química alrededor de la estructura para evitar que las plagas lleguen al interior (Fig. 2.1). La barrera se crea tratando una banda entre 6 y 10 pies de anchura alrededor de la estructura. En ocasiones se tratan las paredes exteriores hasta una altura de 3 pies. Esta técnica requiere calcular el total de pies cuadrados del lugar que se tratará con insecticidas (Fig. 2.1).

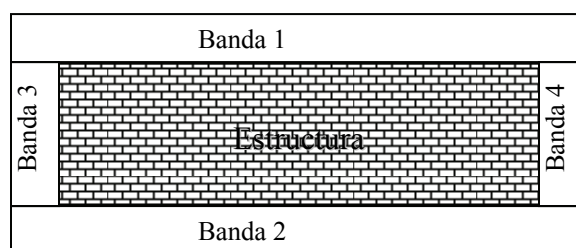


Fig. 2.1. Las aplicaciones al perímetro requieren calcular el total de pies cuadrados (p^2) del lugar que se va a tratar. Primero se calcula los p^2 de cada banda alrededor de la estructura y luego se suman. En este ejemplo el total de p^2 que se van a tratar se obtiene sumando las áreas de las bandas 1, 2, 3 y 4.
Banda 1 + Banda 2 + Banda 3 + Banda 4 = Total p^2

^{2.1} Los insecticidas NO RESIDUALES tienen un efecto de duración muy corto.

Aplicación al Zócalo (Baseboard Treatment)

Esta técnica consiste en aplicar insecticidas a lo largo de la unión de las paredes con el piso. La misma tiene muy poca eficacia para el control de cucarachas, hormigas y otros artrópodos en el interior de las estructuras. También es una de las técnicas que más riesgos de exposición a los insecticidas representa para los humanos y mascotas.

Fumigación

Fumigación es la aplicación de un plaguicida (fumigante) que se transforma en gas o vapor a bajas temperaturas. Los insectos y otras plagas se intoxican al inhalar el gas o vapor del fumigante. Los fumigantes se empaquetan en forma sólida, líquida o gas comprimido. La aplicación de fumigantes requiere cerrar herméticamente el lugar para evitar que el gas o vapor se escape.

EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN

Aerosoles

Los aerosoles constan de uno o más ingredientes activos, un solvente y un gas propulsor. El gas propulsor es el responsable de forzar el contenido a salir del envase (Fig. 2.2).



Fig. 2.2. Aerosol con varilla para aplicaciones en grietas y espacios estrechos que estén encerrados.

Ventajas

- Vienen listos para usarse.
- Son fáciles de aplicar y almacenar.

- Los aerosoles más recomendados son los que poseen aditamentos para aplicaciones a grietas y espacios encerrados.

Desventajas

- La mayoría tiene olores desagradables.
- Los que poseen válvulas especiales para liberar todo su contenido de forma inmediata (*Total Release Aerosols*) tienen usos muy limitados porque el aerosol no penetra grietas y espacios encerrados.

Aplicadores de Volumen Ultra Bajo (Ultra Low Volume {ULV} Applicators)

A estos equipos también se les conoce como generadores de aerosol o neblinizadores (*Foggers*) (Fig. 2.3). Se utilizan mayormente para aplicaciones a espacios abiertos. La mayoría funcionan con aire a presión, discos giratorios o calor. Pueden tener motores eléctricos o de combustión. Si se ajustan y operan de forma correcta pueden producir gotas de un diámetro entre 1 y 5 micrones^{2.2}.



Fig. 2.3. Neblinizador eléctrico (*Fogger*)

Ventajas

- Muchos son pequeños y fáciles de manejar.
- Se pueden tratar áreas grandes con menos insecticida.
- Los modelos diseñados para aplicaciones a grietas, hendiduras y espacios pequeños encerrados son muy eficaces para el control de cucarachas, hormigas y muchas otras plagas (Fig. 2.4).

^{2.2} Un micrón es una millonésima (1/1,000,000) parte de 1 metro ó 1/25,000 de una pulgada. La mayoría de los aspersores manuales producen gotas de un diámetro entre 100 y 400 micrones.

Desventajas

- Representan altos riesgos de inhalación y exposición dérmica para el aplicador.
- Las diminutas gotas de plaguicida que generan estos equipos son transportadas con facilidad por el viento.
- Las diminutas gotas de plaguicida contaminan todas las superficies con las que tienen contacto.
- En aplicaciones al espacio las diminutas gotas de plaguicida que generan estos equipos **NO** penetran en las grietas y otros escondites donde se encuentran la mayoría de las plagas.

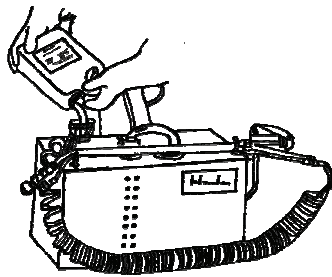


Fig. 2.4. Aplicador de volumen ultra bajo diseñado para aplicaciones en grietas y hendiduras y espacios pequeños encerrados.

Aspersores Manuales

(Compressed Air Sprayers)

El aspersor convencional de mano de 1 galón de capacidad de es el más usado. Se emplea para aplicar concentrados emulsionables, polvos humedecibles y otras formulaciones diluidas en agua. La mayoría de los aspersores manuales operan por el mismo principio básico. El aire se introduce en el tanque mediante un compresor o bomba manual y cuando la válvula de salida se abre, el aire comprimido obliga al líquido a salir por la boquilla (Fig. 2.5).

Ventajas

- Son pequeños y fáciles de manejar, limpiar y almacenar.
- Son de construcción sencilla.

- Son útiles para aplicaciones dirigidas o hacer llegar el plaguicida donde se necesita.

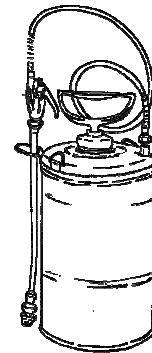


Fig. 2.5. Aspersor manual

Desventajas

- Son eficaces sólo para trabajos pequeños.
- La mayoría no tienen mecanismos de agitación. Es necesario sacudirlos con frecuencia para mantener en suspensión los polvos humedecibles y otras formulaciones no solubles.

Aspersores de Alta Presión

Estos aspersores operan a presiones mayores de 250 libras por pulgada cuadrada (psi, por sus siglas en inglés). Funcionan con motores eléctricos o de gasolina (Fig. 2.6).

Ventajas

- Son útiles para muchos trabajos.
- Tienen suficiente presión para penetrar follaje denso y alcanzar árboles y arbustos.
- Son duraderos.
- Generalmente tienen agitadores mecánicos, los cuales son apropiados para mantener en suspensión los polvos humedecibles y otras formulaciones no solubles en agua.
- Se le pueden adaptar mangueras largas para hacer aplicaciones en lugares inaccesibles.



Fig. 2.6. Aspersor de alta presión

Desventajas

- Son costosos.
- Son pesados.
- Generalmente descargan grandes cantidades de agua y requieren llenar el tanque a menudo.
- Funcionan a presiones altas y el rocío que producen consta de gotas muy diminutas. Esto exige manejarlos con extrema precaución para evitar que el viento transporte el insecticida a hogares, escuelas y otros lugares sensitivos.

Aplicadores de Gránulos

Los aplicadores de gránulos disponibles en el mercado dispersan insecticidas o fertilizantes. Funcionan por gravedad o discos giratorios (Fig. 2.7). Los aplicadores por gravedad tienen un patrón uniforme de salida, mientras que los de discos giratorios no lo tienen. El patrón de salida de estos últimos varía notablemente con la velocidad del equipo y la configuración del terreno.

Ventajas

- La mayoría son sencillos.
- Los riesgos de inhalación para el operador son mínimos.

Desventajas

- Es necesario calibrar para cada formulación granular.
- No se pueden usar en las áreas donde hallan plantas, arbustos y objetos que impidan el rodaje o paso del aplicador.



Fig. 2.7. Aplicador de gránulos

Espolvoreadores (*Dusters*)

Los equipos manuales para espolvorear son de una construcción muy sencilla. La mayoría de los modelos para el control de plagas en las estructuras consisten de una ampolla o un envase que se comprime y expulsa el polvo insecticida (Fig. 2.8). También los hay de aire comprimido. Estos equipos son livianos y su manejo y mantenimiento no requiere gran esfuerzo. Tienen la desventaja que durante su operación cualquier corriente de aire transporta con facilidad el insecticida en polvo.

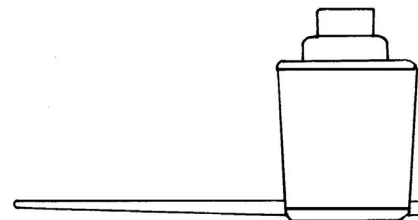


Fig. 2.8. Espolvoreador manual

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL USO SEGURO DE INSECTICIDAS EN LAS ESTRUCTURAS

A continuación se discuten recomendaciones fundamentales para el uso seguro de insecticidas en el interior y exterior de las estructuras. La mayoría de las sugerencias están dirigidas a proteger los residentes, empleados, visitantes y mascotas. Las precauciones para la protección de los usuarios de plaguicidas se discuten en el manual básico para aplicadores comerciales.

Insecticidas Líquidos o Secos y Carnadas

1. Los insecticidas se aplican en lugares donde sean remotas las probabilidades de que los residentes, empleados, visitantes o mascotas tengan contacto con los residuos de estos químicos. Por esta razón los insecticidas son más seguros cuando se emplean las técnicas de aplicación en grietas (*Crack & Crevices Treatment*), áreas localizadas (*Spot Treatment*) y espacios pequeños encerrados (*Void Treatment*). Con estas técnicas los insecticidas se aplican en lugares escondidos o inaccesibles para los humanos y mascotas.
2. Los insecticidas **NO** se aplican sobre mesas, topes de gabinetes, tablillas de gabinetes o despensa, estufas, hornos y otras superficies que tienen contacto con los alimentos. Tampoco se aplican sobre las superficies que tengan contacto con documentos, libros, ropa, juguetes, herramientas y artículos personales.
3. El armazón de archivos, camas, escritorios, sofás, gaveteros, sillas y otros muebles se tratan con insecticidas, pero las superficies que tienen contacto directo con los humanos no se pueden contaminar con estos químicos. Cojines, ropa de cama, documentos, libros, juguetes, herramientas y artículos personales nunca se tratan con insecticidas.
4. Las aplicaciones de insecticidas líquidos o secos **NO** se realizan en presencia de residentes, empleados y visitantes. Así se reducen los riesgos de que los vapores, el polvo o rocío de los insecticidas alcancen los humanos. Los tratamientos en oficinas, comercios, restaurantes, cafeterías y otros establecimientos comerciales e industriales se realizan cuando están fuera de operación.
5. Los dispensadores automáticos de piretrinas y otros insecticidas no residuales se instalan donde no se contaminen los alimentos ni los residentes, trabajadores, visitantes o mascotas aspiren los vapores y las partículas diminutas del líquido que disparan estos aparatos.
6. Los insecticidas en forma de carnadas son los más indicados para tratar residencias, oficinas y otras estructuras donde hallan niños, mujeres embarazadas, ancianos, enfermos y personas alérgicas o asmáticas.
7. La aplicación al perímetro exterior de las estructuras (*Perimeter Treatment*) es otra técnica muy conveniente para reducir la exposición a los insecticidas. Esta técnica es muy eficaz para controlar arañas, insectos y otros artrópodos que atacan las estructuras. Con esta técnica se disminuye el uso de insecticidas y la exposición de los humanos y mascotas a estos químicos en el interior de las estructuras. Las aplicaciones al perímetro requieren

remover juguetes, mascotas, platos de mascotas, herramientas y ropa tendida al sol. Además es necesario cerrar las ventanas para evitar que los vapores y las diminutas gotas del rocío de los insecticidas entren a las estructuras.

8. Al aplicar insecticidas y otros plaguicidas es necesario tomar todas las precauciones necesarias para evitar contaminar bebederos, fuentes de agua potable, cisternas, ríos, quebradas y otros cuerpos de agua.

Fumigantes

Los fumigantes se usan mayormente en los sitios donde se almacenan granos, harinas, pastas, especias y otros productos similares. También se usan para controlar la polilla y escarabajos que atacan la madera de muebles y estructuras. Aunque hay muchas prácticas para prevenir estas plagas, una vez ellas atacan, la fumigación es la práctica más rápida y eficaz para controlarlas.

La aplicación de fumigantes envuelve altos riesgos porque estos químicos son gases muy venenosos. Los aplicadores de plaguicidas que les interese la aplicación de fumigantes se deben adiestrar al respecto y obtener una póliza de seguro especial que cubra los riesgos envueltos. A continuación se discuten algunas de las precauciones básicas al manejar y aplicar fumigantes.

1. Se debe utilizar el equipo de protección que indica la etiqueta del fumigante. Generalmente se usa un respirador que cubra toda la cara incluyendo la nariz y boca con suministro de aire.
2. Se deben usar aparatos especializados para detectar los posibles escapes de gas, una vez se selle el lugar y se haya liberado el gas. Estos aparatos también se usan para detectar la concentración del fumigante antes de entrar al área tratada.
3. Los fumigantes no se aplican en edificios que son complejos de oficinas o apartamentos. Los gases fumigantes se expanden indefinidamente y circulan con facilidad por las tuberías, conductos y grietas en paredes, pisos y techos.

INSECTOS COMUNES

ABEJAS Y AVISPAS

Las abejas son necesarias para la producción de miel y la polinización de muchas plantas y árboles. La producción comercial de un gran número de frutas y hortalizas depende de la polinización por abejas. Las avispas son depredadoras de muchos insectos dañinos; consumen una gran cantidad de orugas.

Estos insectos pertenecen al orden Hymenóptera. Se desarrollan por metamorfosis completa. Su ciclo de vida consiste de: huevo, larva, pupa y adulto. Las alas delanteras de los adultos son más largas que las traseras. Las venas de las alas son anchas y de aspecto sólido. Las abejas tienen partes bucales adaptadas para masticar y chupar. Las avispas son masticadoras.

Abejas Productoras de Miel (*Honey Bees*)

Las abejas productoras de miel son insectos sociales con tres diferentes tipos de individuos o castas en la colonia: hembras obreras (Fig. 4.1), machos (zánganos) y la abeja reina. Las abejas obreras son estériles y constituyen la casta más numerosa. En una colonia hay cientos de abejas obreras. Ellas son las responsables de coleccionar polen y néctar para producir miel. En las patas traseras y en el abdomen tienen estructuras especializadas para transportar polen y néctar.



Fig. 4.1. Abeja obrera

Ellas defienden la colonia picando con el aguijón a los intrusos o enemigos. Las abejas obreras pierden su aguijón y parte de sus órganos internos cuando pican. Esto se debe a que el aguijón, el cual está en la punta del abdomen, tiene unas rebarbas que se encajan en la piel de la víctima. Por esta razón pican una sola vez.

Las abejas obreras miden unos 12 mm de longitud. Su color varía entre marrón y negro con bandas amarillas. Tienen una capa densa de pelos en el pron^{4.1} y abdomen.

La reina y los zánganos tienen la función de la reproducción. La reina mide unos 20 mm de longitud y tienen el abdomen más grande que las obreras y los zánganos. El aguijón de la reina no tiene rebarbas y lo puede usar muchas veces. Los zánganos no tienen aguijón y viven unas ocho semanas. Su única función es fecundar las reinas nuevas que producen las colonias. Tienen ojos grandes para localizar las reinas en el vuelo nupcial.

Las colmenas de abejas con frecuencia enjambran. En este proceso natural de multiplicación y dispersión las colmenas se dividen para formar otras colonias. Un enjambre consiste de una reina joven acompañada por una multitud de abejas obreras. Los enjambres se introducen en cavidades pequeñas y áreas protegidas para formar colonias nuevas.

La abeja africanizada es muy parecida a la doméstica (melífera europea). Es un híbrido que resultó del cruce entre razas europeas con una proveniente de África. Se le llama abeja africanizada porque en este híbrido dominan el comportamiento

^{4.1} Pronoto es la parte dorsal del primer segmento del tórax de los insectos.

agresivo y otras características de la raza africana.

Los dos tipos de abejas tienen la misma apariencia y su comportamiento es similar en muchos aspectos. Las dos tienen el mismo veneno. Ninguna tiende a picar cuando recogen néctar y polen de las flores, pero ambas lo harán para defenderse, si son provocadas. Un enjambre de abejas en vuelo, o descansando momentáneamente, rara vez pica a la gente. Sin embargo, todas las abejas se vuelven defensivas cuando han formado un panal y comienzan a reproducirse.

La abeja africanizada responde muy rápido para defender la colmena y muchas abejas obreras pican a la vez. Esta abeja se siente amenazada con disturbios a los cuales las razas europeas no reaccionan. Se irrita y se siente amenazada cuando hay personas o animales a unos 50 pies de distancia de su nido. También se irrita con ruidos y vibraciones a unos 100 pies o más del nido.

En las áreas urbanas la abeja africanizada anida en muchos lugares donde la gente se puede topar con ella. Tiende a anidar en cavidades pequeñas y áreas protegidas. Algunos de los sitios donde se ha observado anidando son: cajas vacías, latas, baldes, neumáticos, escombros, chatarra, vehículos abandonados y huecos en árboles y estructuras.

Control de Abejas

1. Eliminar los posibles sitios de anidar es la principal práctica para el control de las abejas. Es indispensable sellar los huecos en paredes, plafones y otros lugares en las estructuras. También es necesario remover muebles, escombros, automóviles abandonados y otros objetos que contengan huecos.
2. Las abejas que están en la colmena se pueden matar asperjando insecticidas convencionales o una solución de jabón en agua. Esta tarea envuelve

muchos riesgos y el aplicador tiene que usar la vestimenta y el equipo apropiado para protegerse de las picaduras de las abejas. Se deben hacer los arreglos correspondientes para evitar que los vecinos, visitantes, trabajadores, transeúntes y mascotas sean atacados por las abejas.

Avispas (*Yellowjackets & Hornets*)

Las avispas son insectos sociales al igual que las abejas, las hormigas y los comejenes. Sus colonias constan de tres castas: hembras estériles u obreras, machos y la reina. Las tres castas son muy parecidas.

Las hembras estériles forman la casta más numerosa. Miden entre 20 mm y 25 mm de longitud. Su color varía entre negro y marrón con fajas amarillas (Fig. 4.2). Las alas son de color marrón rojizo claro. Tienen el cuerpo estrecho o reducido entre el tórax y el abdomen.



Fig. 4.2. Avispas en panal

Hay varias especies de avispas y casi todas hacen su panal de color gris opaco con textura de papel. El panal tiene forma de sombrilla con celdas donde están encerradas las larvas. Construyen sus nidos en los árboles, pero en ocasiones anidan debajo de los aleros, techos y otros lugares protegidos de las estructuras.

Al igual que las abejas, las avispas tienen un aguijón en la punta del abdomen. Al picar con el aguijón introducen una sustancia tóxica que causa escozor e inflamación. El

aguijón no tiene rebarbas y pueden picar muchas veces. Las avispas no son tan defensivas como las abejas. Ellas atacan cuando se les perturba.

Control de Avispas

La población de avispas ha disminuido drásticamente en Puerto Rico. Estos insectos beneficiosos no se deben matar porque son de gran ayuda para el control de orugas y otros insectos dañinos del huerto, jardines y árboles. Los panales se remueven de las estructuras cuando las avispas son una amenaza para los humanos.

CUCARACHAS (*Cockroaches*)

Las cucarachas pertenecen al orden Blattaria. Sus alas delanteras son semiduras y coriáceas. Las alas traseras son membranosas y están plegadas longitudinalmente con las delanteras. Se desarrollan por metamorfosis gradual, o sea, huevo, ninfa y adulto. Las hembras depositan los huevos en cápsulas u ovotecas. Tanto las ninfas como los adultos comparten el mismo hábitat. Las ninfas tienen alas cortas y son más pequeñas que los adultos. La mayor parte de las hembras cargan la ovoteca por algunas horas o días antes de soltarla en lugares grietas, hendiduras y otros lugares oscuros y encerrados. Los machos adultos tienen el cuerpo delgado y las alas son más largas que las hembras de su propia especie.

En Puerto Rico las especies de cucarachas más comunes en las estructuras son la alemana, la americana y la de franjas color castaño. Estos insectos son los más frecuentes en las estructuras debido a que su cuerpo pequeño y achatado les permite refugiarse en la infinidad de lugares estrechos que hay en las residencias y edificios. También estos insectos subsisten con ínfimas cantidades de desperdicios de alimentos para consumo humano y toda clase de sustancias orgánicas.

Las cucarachas se refugian durante el día y salen a buscar comida durante la noche. Llegan a las estructuras en equipos, muebles, cajas de cartón y otros materiales. En el interior de las estructuras se trasladan de un lugar a otro por las tuberías y grietas o huecos en paredes, pisos o techos. Estos insectos son desagradables y repulsivos por su apariencia, olor y hábito de frecuentar lugares sucios. Las cucarachas contaminan los alimentos y las superficies con excremento y gérmenes. Ellas pueden transportar microorganismos patogénicos cuando se introducen en zafacones, pozos sépticos, cloacas, sumideros y otros sitios inmundos. Algunos de esos microorganismos pueden causar diarreas, disentería y la fiebre tifoidea. El patógeno más asociado a las cucarachas es la bacteria *Salmonella* spp.

Cucaracha Alemana (*German Cockroach*)

La cucaracha alemana mide unos 12 mm de longitud en su estado adulto. Tiene dos franjas oscuras sobre el pronoto (Fig. 4.3). El macho y la hembra son de color canela. El color de las ninfas varía entre marrón oscuro y negro. Las ninfas ni los adultos de la cucaracha alemana vuelan.

La hembra carga la ovoteca hasta el momento de las ninfas salir de los huevos. La ovoteca es alargada, de color marrón y mide unos 6 mm de longitud.

Esta especie de cucaracha tiene un alto poder reproductivo. En cada ovoteca hay entre 30 y 48 huevos. Completa su ciclo de vida entre 65 y 75 días. El largo de vida de los adultos es de unos 12 meses.

La cucaracha alemana es muy abundante en cafeterías, restaurantes y plantas elaboradoras de alimentos o bebidas. Se localiza en sitios húmedos y oscuros. En las residencias se conglo mer a en la cocina y en el salón comedor. Cuando el control es ineficaz esta cucaracha se puede dispersar por toda la estructura.



Fig. 4.3. Cucaracha alemana

Cucaracha Americana (*American Cockroach*)

La cucaracha americana es la especie más grande de los tres blatarios comunes que invaden las estructuras en Puerto Rico. En su estado adulto puede medir unos 50 mm de longitud. Es de color rojizo castaño y los bordes del protórax son claros (Fig. 4.4).

La capsula de huevos mide unos 18 mm de longitud. Es ancha y su color varia entre marrón rojizo y marrón oscuro. En cada cápsula hay entre 14 y 16 huevos. La cucaracha americana completa su ciclo de vida en unos 15 meses. El largo de vida de los adultos es de unos 15 meses.

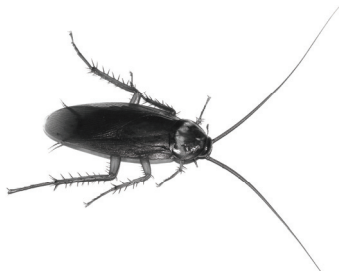


Fig. 4.4. Cucaracha americana

Esta especie abunda en sumideros, sótanos, túneles y otros sitios húmedos y oscuros. Los adultos tienen buena capacidad para volar. Entran a los edificios a través de cualquier hueco, ventana o puerta.

Cucaracha de Franjas Color Castaño (*Brown Banded Cockroach*)

El nombre de esta cucaracha aplica más a la etapa de ninfa. En el tórax posee dos bandas transversales amarillentas o de color marrón claro (Fig. 4.5). El resto del cuerpo es marrón oscuro. En su estado adulto mide unos 12 mm de longitud. Puede volar distancias muy cortas. Esta especie de cucaracha se localiza con frecuencia en sitios calientes, secos y oscuros.

La capsula de huevos mide unos 9 mm de longitud. Tiene forma abultada y su color varia entre marrón amarilloso y marrón rojizo. En cada cápsula hay entre 14 y 16 huevos. Esta cucaracha completa su ciclo de vida en entre 3 y 9 meses. El largo de vida de los adultos es de unos 6 meses.

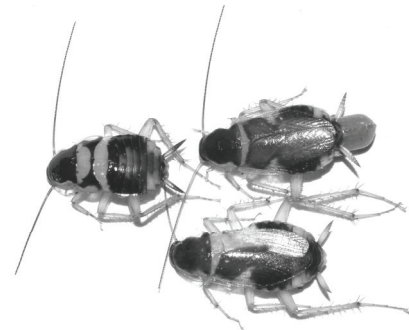


Fig. 4.5. Cucaracha de franjas color castaño

Control de Cucarachas

1. Evitar o reducir el acceso de las cucarachas al interior de las estructuras es un paso importante para el control de estas plagas. Algunas prácticas que ayudan a disminuir la entrada de estos insectos son las siguientes:
 - Sellar aberturas en puertas, ventanas, paredes, techo y piso.
 - Mantener selladas las tuberías.
 - Inspeccionar los alimentos, muebles, maquinaria, equipos y otros artículos antes de introducirlos en las estructuras.

2. La limpieza y todas las prácticas destinadas a mejorar las condiciones higiénicas en un edificio son fundamentales para el control de cucarachas. Algunas prácticas eficaces de saneamiento son:
 - Remover diariamente los derrames y residuos de alimentos
 - Instalar bolsas plásticas en zafacones
 - Mantener los desagües libres de residuos de alimentos
3. Muchas de las operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias, residencias y otras estructuras funcionen de forma adecuada, por lo general perjudican las cucarachas y otras plagas de las estructuras. Algunas de esas prácticas operacionales eficaces son las siguientes:
 - Evitar la aglomeración de alimentos y artículos en clósets y almacenes.
 - Mantener los clósets y almacenes secos.
 - Aumentar la iluminación y ventilación en el interior de las estructuras.
 - Corregir filtraciones en desagües y tuberías.
 - Usar los alimentos y mercancías lo más pronto posible después de adquirirlos.
4. Las inspecciones visuales frecuentes y el monitoreo periódico son indispensables para detectar los refugios de las cucarachas, descubrir las condiciones que favorecen a estos insectos y conocer la oscilación de la población. El uso de trampas y sustancias irritantes en forma de aerosol por lo general son de gran ayuda para la detección y monitoreo de cucarachas.
5. En la actualidad el control químico de cucarachas se centra en el uso de carnadas (Fig. 4.6). Sin embargo, estas sustancias pueden resultar ineficaces si el aplicador no comprende los

principios básicos envueltos en su uso apropiado. A continuación se discuten algunos de los fundamentos para el uso correcto y exitoso de carnadas para controlar cucarachas.

- Las carnadas se aplican en lugares donde las cucarachas las encuentren con facilidad y las consuman.
- Se distribuyen en muchos puntos y en cantidades suficientes para que las cucarachas presentes en el lugar tratado consuman una dosis letal.
- Se aplican en lugares donde no se humedezcan con el agua utilizada en la limpieza y otras actividades. Tampoco se deben contaminar con insecticidas y otras sustancias repelentes de insectos.
- Entre más pobre sea el saneamiento, más difícil será conseguir que las cucarachas consuman las carnadas. El programa de control con carnadas se beneficia con la eliminación de las fuentes alternas de alimento y los refugios.

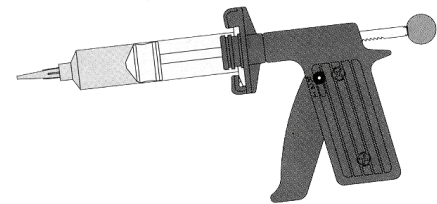


Fig. 4.6. Aplicador de carnadas para cucarachas y hormigas (*BaitGun*)

6. La aplicación de insecticidas diluidos en agua es la forma convencional de controlar químicamente las cucarachas. Los insecticidas más usados vienen en forma de concentrados emulsionables, suspensiones concentradas, micro cápsulas y polvos humedecibles. Estos químicos resultan eficaces cuando se aplican en los refugios y las áreas frecuentadas por las cucarachas.

7. La aplicación de insecticidas al espacio abierto no es una técnica eficaz de controlar las cucarachas. Los insecticidas en forma de aerosol o neblina son eficaces cuando se aplican en grietas, hendiduras y espacios pequeños encerrados.

HORMIGAS (*Ants*)

Las hormigas pertenecen al orden Hymenóptera. Se distinguen por las siguientes características:

- El abdomen está atado al tórax por una región estrecha que consta de uno o dos segmentos en forma de nódulos. A esta región se le llama "pedicelo".
- Sus antenas tienen un doblez de unos 90°.

Estos insectos se desarrollan por metamorfosis completa y tienen cuatro etapas en su ciclo de vida: huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos miden cerca de 1 mm de longitud. Las larvas tienen la forma de una semilla diminuta. La etapa de pupa es blanda y blanca.

Las colonias consisten de tres castas: machos, reinas y las hembras obreras. Los nidos de hormigas producen machos sólo en ciertos momentos del año. El rol principal de los machos es el de aparearse con reinas jóvenes de otros nidos. Los machos de la mayoría de las especies de hormigas son alados y tienen los ojos grandes en desproporción con el tamaño de su cuerpo. El tamaño de los machos es intermedio entre las hembras reproductoras y las obreras.

Las colonias de hormigas enjambran de una forma similar a la de los comejenos y la polilla. Los machos y las hembras reproductoras tienen una capacidad muy buena para volar y en ciertos momentos del año salen en vuelo nupcial.

Las hembras reproductoras o reinas son las hormigas de mayor tamaño en la colonia. Tienen ojos compuestos, ocelos (ojos diminutos y simples) y alas. Su función principal en la colonia es la reproducción. Al inicio de una colonia, la hembra reproductora cuida y alimenta las primeras crías. Después las obreras desarrolladas se encargan del trabajo en la colonia. La reina se convierte en una máquina productora de huevos. Vive por muchos años y al morir, las reinas jóvenes toman el rol de seguir con la reproducción.

Las hembras obreras forman la casta más numerosa y la de más movimiento dentro de la colonia. Las hembras obreras son estériles. Casi todas están desprovistas de alas y ojos. Algunas especies de hormigas tienen obreras del mismo tamaño. Otras especies, como la hormiga brava importada, tienen obreras de dos o más tamaños. A estas especies se les llama "polimórficas". Las hormigas obreras tienen las siguientes tareas:

1. Construir y reparar el nido.
2. Atender y cuidar los huevos, larvas y pupas.
3. Buscar alimento para toda la colonia.
4. Defender la colonia en caso de invasión.

Las hormigas son indeseables en el interior de las estructuras porque invaden los alimentos y muerden o pican. Por lo general su presencia interrumpe la tranquilidad y confort de los humanos y las mascotas. En ocasiones las hormigas pueden dañar las estructuras, equipos y materiales. A continuación se describen las hormigas más comunes que invaden el interior y los alrededores de las estructuras en Puerto Rico.

Albayalde (*LittleFire Ant*)

El albayalde mide entre 1 mm y 2 mm de longitud. Es de color marrón con tonalidades de dorado a marrón rojizo. Su picadura es muy dolorosa y la sensación

tiende a perdurar más que el de otras hormigas. Hace sus nidos en la hojarasca, cavidades de árboles y debajo de objetos que estén sobre el terreno. Esta hormiga entra a las estructuras en busca de insectos muertos y alimentos que contengan azúcares, grasas o proteínas.

Albaricoque (*Ghost Ant*)

El albaricoque mide entre 1.3 mm y 1.9 mm de longitud. La cabeza y el tórax son negros. El abdomen y las patas son de color blanco opaco (Fig. 4.7). Camina rápido y de forma errática cuando se le molesta. Las obreras pueden secretar un olor desagradable cuando se aplastan. Las colonias consisten de múltiples nidos, lo que dificulta su control. Hace sus nidos en el interior y los alrededores de las estructuras.



Fig. 4.7. Albaricoque
(Alex Wild/myrmecos.net)

El albaricoque es la hormiga que más frecuenta el interior de las estructuras. Hace sus nidos en grietas, hendiduras y espacios encerrados o protegidos. En el exterior hace sus nidos en jardineras, árboles y debajo de tiestos y cualquier objeto que esté sobre el terreno o pisos de concreto. Entra a las estructuras en busca de insectos muertos y alimentos que contengan azúcares, grasas o proteínas. No tiene aguijón, pero sus mordeduras causan molestia.

Berraco (*Trap Jaw Ants*)

El berraco es de color negro intenso y mide unos 8 mm de longitud. Las obreras frecuentan el perímetro de las estructuras (Fig. 4.8). Ellas forrajean sobre la superficie del suelo tanto durante el día como en la noche. También buscan alimento en las plantas y troncos de árboles. Son depredadores generales de muchos animales invertebrados pequeños. Hace sus nidos debajo de piedras y otros objetos que estén sobre el terreno. Esta hormiga es agresiva y su picadura es muy dolorosa.

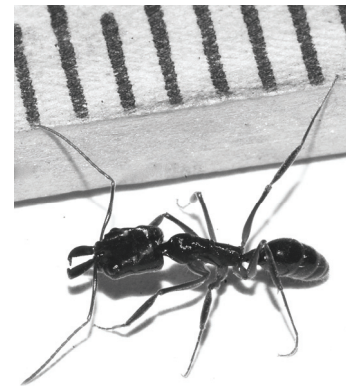


Fig. 4.8. Berraco

Hormigas bravas (*Fire Ants*)

La hormiga brava nativa (*Tropical Fire Ant*) y la hormiga brava importada (*Red Imported Fire Ant*) son muy similares. La nativa mide entre 3 mm y 5 mm de longitud. El color del cuerpo varía entre anaranjado y marrón. La cabeza es marrón. La hormiga brava importada mide entre 4 mm y 6 mm de longitud. Es de color marrón rojizo a negro (Fig. 4.9).

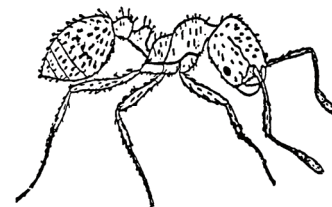


Fig. 4.9. Hormiga brava

Las hormigas bravas hacen sus nidos mayormente en el suelo, pero con frecuencia los construyen en cavidades de árboles, verjas, tuberías y tiestos. Los nidos u hormigueros de la hormiga brava importada construidos en el suelo son montículos grandes de forma cónica. Las hormigas bravas se introducen en las estructuras en busca de alimentos que contengan grasas o proteínas.

La hormiga brava importada es muy agresiva y causa picaduras severas a los humanos y mascotas. En su aguijón posee un veneno capaz de matar las células alrededor de la picadura. Este veneno se compone mayormente de alcaloides que causan dolor y producen una pústula blanca que aparece en unas 24 horas después de la picadura. El resto del veneno contiene sustancias que provocan una reacción alérgica en personas sensitivas.

Hormiga loca (*Crazy Ant*)

La hormiga loca es de color negro brillante. Mide entre 2.3 mm y 3.00 mm de longitud. Las patas y las antenas son desproporcionalmente largas para el tamaño de su cuerpo. (Fig. 4.10). Las obreras exploradoras forman grupos grandes que corren de forma errática.

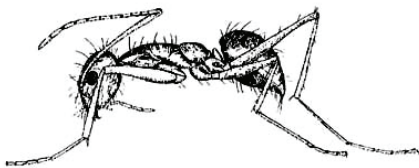


Fig. 4.10. Hormiga loca
(<http://creatures.ifas.ufl.edu>)

En el exterior de las estructuras hacen sus nidos mayormente en cavidades de árboles y debajo de objetos que estén sobre el terreno. En interiores hacen sus nidos en grietas, hendiduras y espacios encerrados que estén cerca del exterior. Entran a las

estructuras en busca de residuos de alimentos.

Control de Hormigas

1. Implantar buenas prácticas de saneamiento en el interior y exterior de las edificaciones es fundamental para controlar las hormigas.
2. Localizar los nidos es esencial para un control eficaz de las hormigas. Las colonias se pueden localizar siguiendo el rastro de las hormigas exploradoras, ya que la tendencia de ellas es regresar al nido una vez consiguen alimento.
3. La aplicación de insecticidas a lo largo de los cimientos, puertas, marcos de ventanas, zócalos y detrás de gabinetes, neveras, estufas y otros equipos o muebles no son eficaces.
4. El uso de carnadas para hormigas está dando resultados muy satisfactorios porque las obreras llevan el insecticida al nido y la mayor parte de la colonia se intoxica.

MOSCAS (*Flies*)

Las moscas pertenecen al orden Díptera. A este grupo pertenecen los insectos que sólo tienen un par de alas. Los demás insectos alados tienen cuatro alas. Los dípteros se desarrollan por metamorfosis completa. Su ciclo de vida consiste de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. Todas las especies de moscas que aquí se discuten necesitan de materia orgánica húmeda para que sus larvas se desarrollen.

Mosca Casera (*House Fly*)

Los adultos de la mosca casera miden entre 6 mm y 7 mm de longitud (Fig. 4.11). Las hembras tienen los ojos separados y son un poco más grandes que los machos. Los ojos de ambos sexos son rojizos y en el tórax tienen cuatro fajas negras. El abdomen es gris o amarilloso con manchas oscuras. El abdomen del macho es amarillo por su región ventral. Los adultos pueden vivir

hasta dos meses cuando abundan los alimentos.

Las hembras necesitan consumir alimentos ricos en proteína para producir huevos viables. Depositán los huevos sobre excremento, animales muertos y otros materiales orgánicos húmedos. Los huevos son blancos y miden aproximadamente 1.2 mm de longitud. Cada hembra puede depositar hasta 500 huevos en tres o cuatro días. El número de huevos que produce la hembra depende de la nutrición que tuvo en su estado larval. Las larvas emergen unas 20 horas después que las hembras depositan los huevos. Son cilíndricas, de color blanco cremoso y no tienen patas. Las recién nacidas miden entre 3 mm y 9 mm de longitud. Las que han completado su desarrollo miden entre 7 mm y 12 mm de longitud. Cuando la larva completa su desarrollo migra a un lugar seco para pupar. El color de la pupa varía entre marrón rojizo y negro. Mide unos 8 mm de longitud.

La mosca casera frecuenta el interior de las estructuras y sus alrededores. Aunque no pica, su control es necesario para el confort y salud de los humanos. Contamina los alimentos y las superficies con sus heces fecales y microorganismos perjudiciales que transporta en su cuerpo. También la mosca casera contamina las superficies con su saliva. Ellas expulsan saliva sobre los alimentos que van consumir para licuarlos y absorberlos.

Los adultos de la mosca casera se posan sobre excrementos, animales muertos, desperdicios de alimentos y otros materiales orgánicos en descomposición. Por eso tienen el potencial de transmitir los microorganismos que se encuentran en esos substratos. Esta mosca se le relaciona con brotes de sigelosis, fiebre tifoidea, disentería, tuberculosis, ántrax y oftalmia.

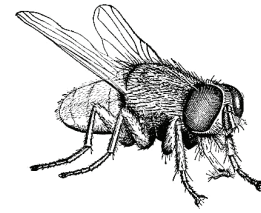


Fig. 4.11. Mosca casera (USDA)

Control de la Mosca Casera

1. La eliminación de los materiales orgánicos donde se desarrollan las larvas es la clave para reducir la población de la mosca casera.
2. Todos los desperdicios de alimentos se deben echar en bolsas plásticas para evitar que las moscas adultas tengan un substrato donde depositar sus huevos.
3. Evitar que las moscas entren a las estructuras es otro punto importante para el control eficaz de esta plaga. Algunas prácticas que ayudan a disminuir la entrada de moscas a las estructuras son las siguientes:
 - Instalar mallas metálicas o plásticas (*Screens*) en puertas, ventanas, ventiladores y otros lugares por donde puedan entrar insectos y otros animales diminutos.
 - Instalar cortinas de aire en las puertas.
 - Instalar mecanismos para que las puertas cierren de forma automática.
 - Los contenedores de basura se deben colocar lo más lejos posible de las entradas a las estructuras.
4. Las trampas de luz son muy eficaces para controlar las moscas adultas que logran entrar en las estructuras. Estas trampas se deben colocar de forma que la luz que emiten no se vea desde afuera. Así se evita que estas trampas atraigan a las moscas que están en lugares cercanos a las estructuras. En residencias, comedores, restaurantes, cafeterías, plantas de alimentos y otros establecimientos donde se preparan o sirven alimentos se deben usar

trampas de luz que capturen las moscas en cartones pegajosos.

5. El uso de carnadas es un medio eficaz para reducir la población de los adultos de la mosca casera en el exterior de las estructuras. Estas carnadas se colocan en lugares inaccesibles a los humanos, mascotas y animales silvestres.
6. La instalación de dispensadores automáticos de piretrinas y otros insecticidas no residuales en el interior de las estructuras tienen el propósito principal de repeler las moscas y otros insectos voladores. Estos aparatos se deben instalar en lugares estratégicos y seguros. El aerosol que disparan los dispensadores automáticos representa altos riesgos de inhalación y exposición dérmica para residentes, mascotas, empleados o visitantes. También puede contaminar los alimentos y las superficies.
7. La aspersión de insecticidas residuales sobre las superficies donde se posan y reúnen las moscas es otra práctica que ayuda a su control. Las moscas están inactivas en la noche y se posan sobre cables, techos, paredes, árboles, arbustos, plantas, pastos, verjas y otras superficies.

Califóridos (*Blow Flies*)

Los califóridos son moscas más grandes y robustas que la casera. Miden entre 5 mm y 13 mm de longitud. Se reconocen por su color brillante metálico, verde o azul. Las larvas y pupas son similares en forma y tamaño a las de la mosca casera.

La presencia de califóridos es ocasional en el interior y exterior de residencias y edificios comerciales o industriales. Ellas son fuertemente atraídas por desperdicios de carnes o pescados, animales muertos y excremento fresco de perros. Cuando estas moscas son frecuentes se debe poner énfasis en localizar y eliminar los substratos que las atraen. Las demás prácticas de manejo y

uso de insecticidas son similares a las que se recomiendan para controlar la mosca casera.

Fóridos (*Humpbacked Flies*)

Los fóridos o moscas jorobadas son insectos diminutos. Los adultos miden entre 0.5 mm y 6 mm de longitud (Fig. 4.12). Las larvas se desarrollan en excremento y cualquier desperdicio de alimento vegetal o animal que esté húmedo. Su control es similar a la mosca casera y las moscas de los desagües.



Fig. 4.12. Fórido adulto

Moscas de los Desagües (*Drain Flies*)

Las moscas de los desagües tienen el cuerpo y las alas velludas (Fig. 4.13). Son muy parecidas a alevillas o mariposas diminutas. Los adultos no miden más de 4 mm de longitud. Son de color gris oscuro a negro, con las alas más claras que el cuerpo.



Fig. 4.13. Mosca de los desagües

Las larvas y puparios (pupa de las moscas) se desarrollan en aguas estancadas con desperdicios orgánicos, tales como pozos sépticos, letrinas y tuberías de desagüe. El ciclo de vida (de huevo a adulto) de estas moscas se completa en unos 7 días.

Ocasionalmente los adultos de las moscas de los desagües se desarrollan en grandes

números en el interior de las estructuras. Tienden a congregarse alrededor de paredes, bañeras, piletas, inodoros y desagües.

Control de las Moscas de los Desagües

1. La clave para eliminar estas moscas es corregir las filtraciones y limpiar con frecuencia los desagües.
2. Se debe prevenir que los pozos sépticos se desborden. Las grietas y aberturas que den a la superficie se deben sellar.
3. Las letrinas portátiles se deben limpiar con frecuencia para evitar los criaderos de larvas.
4. Los sifones de los desagües se deben inspeccionar a menudo. Los defectuosos se deben reparar inmediatamente.
5. Las demás prácticas de manejo y uso de insecticidas son similares a las que se recomiendan para controlar la mosca casera.

Moscas Fruteras (*Fruit Flies*)

Las moscas fruteras tienen el cuerpo color marrón amarilloso y los ojos rojos. Miden unos 2.5 mm de longitud. Son atraídas por frutas y hortalizas (vegetales) en fermentación.

La eliminación de frutas, hortalizas y otros productos que estén próximos a fermentarse es la clave para reducir la población de las moscas fruteras. Las prácticas de manejo y uso de insecticidas que se recomiendan para controlar la mosca casera son útiles para eliminar las moscas fruteras.

SÓCIDOS O PIOJILLOS DE LIBROS

(Booklice, Psocids)

Los sócidos o piojillos de libros pertenecen al orden Psocóptera. Miden unos 3 mm de longitud y tienen el cuerpo blando y claro (Fig. 4.14). Corren muy rápido cuando se sienten amenazados. Su ciclo de vida consiste de tres etapas: huevo, ninfa y adulto.

Se pueden encontrar en el interior o exterior de las estructuras. Abundan en sitios húmedos. Se alimentan de hongos, cereales, fragmentos de insectos y diferentes tipos de materia orgánica muerta. Los sócidos pasan desapercibidos la mayor parte del tiempo, pero en épocas lluviosas su población puede ser muy numerosa en el interior de estructuras que tengan problemas de humedad. En bibliotecas, museos y en plantas elaboradoras de alimentos o medicamentos estos insectos pueden ser muy problemáticos.

El control de los piojillos de libros se basa en eliminar la humedad y las fuentes de alimentos. Las aspersiones directas y el uso de aerosoles son medidas eficaces para su control. Reducir el exceso de sombra y humedad y aumentar la iluminación y ventilación son prácticas indispensables para el control de estos insectos.

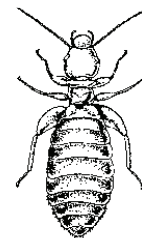


Fig. 4.14. Sócido
(Univ. of Illinois at Urbana-Champaign Dept. of Entomology)

INSECTOS QUE ATACAN LA MADERA

COMEJENES (*Termites*)

Los comejenes o termitas pertenecen al orden Isóptera. Son insectos diminutos que comen madera, cartón, papel y cualquier otro material que contenga celulosa. Son sociales, al igual que las abejas y las hormigas. Una colonia de la mayoría de las especies de comejenes consiste de tres castas: la pareja real, los obreros y los soldados.

La presencia de la reina y el rey es esencial para la sobrevivencia y la reproducción de la colonia. Ambos controlan el comportamiento y el desarrollo de los obreros y los soldados. En la mayoría de las especies de comejenes las reinas se distinguen por tener el abdomen gigantesco para producir cientos de huevos al día. Los obreros constituyen la casta más numerosa y son los únicos que comen celulosa. Los soldados y la pareja real son alimentados por los soldados mediante el intercambio de fluidos corporales. El color de los obreros y los soldados varía entre marrón claro y castaño oscuro. Ambas castas miden unos 4 mm de longitud (Fig. 5.1 y 5.2). No tienen alas ni ojos y sus antenas son rectas y filiformes.



Fig. 5.1. Obrero de los comejenes

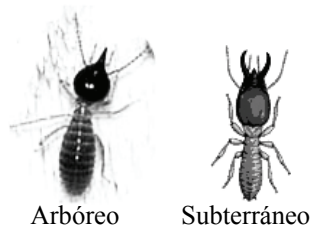


Fig. 5.2. Soldados de los comejenes

Las colonias de comejenes enjambran al igual que las hormigas. Este proceso de multiplicación ocurre cuando las colonias producen un gran número de individuos con alas y ojos compuestos. Estos individuos son reproductores que salen en periodos lluviosos a establecer colonias nuevas. Ellos pierden las alas con facilidad y la mayoría son presa fácil de hormigas, lagartijos, pájaros, ranas, sapos y muchos otros depredadores. Son pocas las hembras fecundadas que logran establecer sus colonias.

Los enjambres de termitas (comejenes y polilla) y hormigas se diferencian fácilmente con las siguientes características morfológicas:

1. Las antenas de los comejenes son rectas y las de las hormigas tienen doblez.
2. Las hormigas tienen estrechez en la unión del tórax y el abdomen. Los comejenes no tienen esa estrechez.
3. Los comejenes tienen cuatro alas iguales. Las alas delanteras de las hormigas son más grandes que las traseras.

Los comejenes tienen la piel bien fina y se deshidratan con facilidad cuando se exponen al aire. Por esta razón construyen tubos o túneles sobre sus caminos. Estos tubos son conductos de aire húmedo.

En los bosques los comejenes son muy beneficiosos porque descomponen la madera seca de ramas y troncos. Estos insectos sólo son indeseables cuando entran a las residencias y edificios. Ellos no destruyen el hormigón (concreto) como algunas personas creen. Simplemente, el tamaño pequeñísimo de estos insectos les permite penetrar por las abundantes grietas imperceptibles y espacios estrechos que hay en las paredes, pisos, techos y cimientos de residencias y edificios.

Los comejenes también infestan las estructuras cuando las colonias enjambran y los reproductores alados llegan volando. En Puerto Rico tenemos dos tipos de comejenes; el arbóreo y el subterráneo.

Comején Arbóreo (*Arboreal Termites*)

El comején arbóreo generalmente construye la comejenera o nido en árboles, cercas y otros lugares altos (Fig. 5.3). El soldado se caracteriza por tener la cabeza puntiaguda (Fig. 5.2).

Comején Subterráneo (*Subterranean Termites*)

El comején subterráneo construye su nido en el subsuelo, debajo de los pisos, sótanos y otros lugares encerrados y húmedos. El soldado tiene las mandíbulas en forma de pinzas (Fig. 5.2).

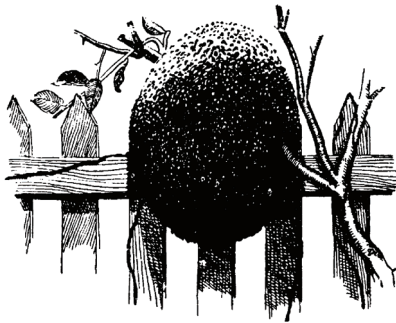


Fig. 5.3. Comejenera o nido de comején arbóreo en verja. (Wolcott, 1955)

Control de Comejenes

1. La reducción de las fuentes de celulosa y la humedad es clave para controlar los comejenes. Es indispensable que los alrededores estén libres de árboles con ramas secas, hojarasca, madera y tocones. La acumulación de cartón, papeles o madera en el interior de las estructuras atrae a los comejenes. Los desagües de los acondicionadores de aire y del agua de lluvia deben descargar lejos de los cimientos de la estructura. También el agua de escorrentía debe fluir lejos de los cimientos. Estas buenas prácticas por sí solas no eliminan los problemas de comején, pero ayudan a reducirlos.

2. Por lo general cuando los comejenes subterráneos invaden una estructura es necesario aplicar un termiticida para controlarlos. El termiticida se aplica para crear una barrera química que le impida el paso a los comejenes. Es esencial aplicar el termiticida al subsuelo y a las áreas próximas a los cimientos, columnas y otros puntos por donde puedan entrar los comejenes. Hay que tratar la tierra a ambos lados de los cimientos, paredes de carga y columnas o pilotes de soporte, hasta saturar la zapata. En algunas ocasiones es esencial abrir una zanja en forma de cuña ("V") alrededor de las paredes de carga y aplicar el termiticida al fondo de la zanja. La capa de tierra que usa para cubrir el fondo de la zanja también se trata con el termiticida. Finalmente, se llena la zanja hasta la superficie con tierra sin tratar para evitar que el termiticida sea lavado por el agua de escorrentía. Las paredes de bloques de cemento se barrenan sobre la línea del terreno y los huecos se inundan con el termiticida. Cuando el piso de la edificación descansa sobre la zapata, hay que saturar el terreno que está debajo. Para lograr esto es necesario barrenar el piso a intervalos de 12" a lo largo de las paredes para inyectar el termiticida. El control de comején con estos métodos requiere mucha precaución para evitar dañar las tuberías.

3. En ocasiones se pueden usar carnadas para complementar la inyección o aplicación de termiticidas. Las carnadas para los comejenes se componen de un material de celulosa impregnado con un químico que mata o afecta el desarrollo de los comejenes. El insecticida que se usa en estas carnadas es de acción lenta. Así es posible que los comejenes obreros coman de la carnada y la compartan con los demás integrantes de la colonia. Eventualmente, el insecticida llega a una concentración letal en la colonia que la mata o la reduce drásticamente. Hay dos tipos de carnadas para comejenes. Uno

de ellos se entierra en lugares estratégicos alrededor de las estructuras. El otro tipo se instala directamente sobre los tubos del comején o la madera infestada. Los dos tipos de carnadas se instalan encerradas en estaciones plásticas. Las carnadas representan menos riesgos para los humanos, los animales y el medio ambiente. No se necesita equipo costoso y no hay que taladrar. Se pueden instalar en lugares donde no es posible aplicar termiticidas. Tienen la desventaja de que se pueden tardar meses y hasta más de un año en tener efecto.

4. El control de los comejenes arbóreos por lo general no requiere la inyección de termiticidas. Esto se debe a que en la mayoría de los casos es fácil de localizar y destruir el nido. Por el contrario en la actualidad no hay tecnología disponible para localizar el nido del comején subterráneo cuando está en el subsuelo o debajo de pisos.

ESCARABAJOS DE LA MADERA (Wood Boring Beetles)

Los escarabajos pertenecen al orden Coleóptera. Tienen endurecidas el primer par de alas, las cuales forman una armadura que protege casi todo el cuerpo de estos insectos. Su ciclo de vida consta de cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. La larva es la etapa que causa daños en la mayoría de las especies de escarabajos que atacan la madera.

Estos insectos barrenan dentro de la madera sólida y los túneles que hacen la debilitan y ocasionan que se rompa con facilidad. A continuación se discuten los escarabajos más comunes que atacan la madera.

Anóbidos, Bostríquidos, Escolítidos y Lícidos (*Powder Post Beetles*)^{5.1}

^{5.1} Todas las ilustraciones de los escarabajos de la madera se obtuvieron en FCIT:
<http://etc.usf.edu/clipart/>.

Estos escarabajos tienen un tamaño entre 3 mm y 6 mm de longitud. La mayoría de las especies son de color marrón rojizo a negro (Fig. 5.4, 5.5 y 5.6). Las hembras adultas depositan sus huevos sobre la madera. Las larvas se introducen en la madera tan pronto nacen. Son de color crema y miden unos 6 mm de longitud. Las larvas de los anóbidos, bostríquidos y lícidos tienen patas, pero las de los escolítidos no (Fig. 5.4 y 5.6).

La aparición de agujeros diminutos en la madera y de un polvillo fino en los alrededores son señales de una infestación. Estos insectos atacan artesanías, gabinetes, muebles, puertas y otros artículos de madera.

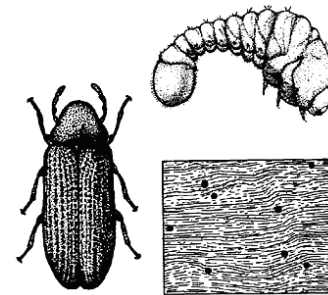


Fig. 5.4. Adulto, larva y daño de anóbidos



Fig. 5.5. Adultos de bostríquidos

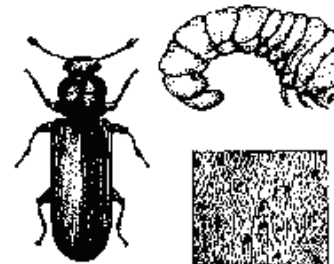


Fig. 5.6. Adulto, larva y daño de lícidos

Cerambícidos (*Roundheaded Wood Borers*)

Estos escarabajos se caracterizan por tener las antenas muy largas (Fig. 5.7). Los adultos de las especies más comunes en las estructuras son de color gris claro opaco y marrón rojizo brillante o negro. Miden entre 12 mm y 57 mm de longitud. Las larvas son apodas, gruesas y de color crema. Los cerambícidos atacan gabinetes y piezas grandes de madera.

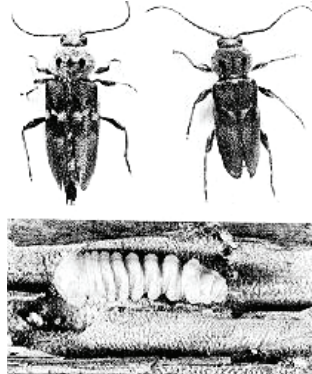


Fig. 5.7. Dos adultos, larva y daño de cerambícidos

Control de los Escarabajos de la Madera

1. Todos los muebles y artículos de madera se deben inspeccionar antes de introducirlos en las estructuras. Los muebles y artículos infestados se dejan fuera de las estructuras.
2. El uso de insecticidas para el control de estos insectos es difícil porque las larvas penetran profundo en la madera. La aspersión o inyección de insecticidas con frecuencia son ineficaces. En muchos casos lo más recomendable es eliminar los muebles y artículos infestados. Las tablillas, mesas, sillas y muebles de madera se deben reemplazar con otros que estén hechos de materiales que no contengan celulosa. Los objetos que tengan un alto valor (económico, sentimental, histórico...) se pueden tratar con fumigantes en cámaras especiales para tales fines. Este tratamiento también se le puede aplicar a estructuras enteras. El uso de fumigantes tiene las

desventajas de no ser residual y causar efectos adversos en la salud y el medio ambiente.

3. El uso de calor, nitrógeno líquido, electricidad y microondas son alternativas que se están popularizando, ya que representan riesgos mínimos para la salud y el medio ambiente.

POLILLA

(*West Indian Drywood Termite*)

La polilla es otro tipo de termita y pertenece al orden Isóptera. Hace sus colonias en maderas con un contenido bajo de humedad. Las colonias están compuestas por reyes, reinas y soldados (Fig. 5.8). No tiene casta de obreros como en el caso de las otras termitas. El trabajo lo realizan las ninfas de los soldados y reproductores antes de convertirse en adultos. Las ninfas y obreros de la polilla son similares a los de los comejenes. Miden unos 5 mm de longitud. Todas las etapas de la polilla permanecen dentro de la madera todo el tiempo. Solamente salen de la madera los reproductores alados cuando enjambra la colonia.



Fig. 5.8. Soldado de la polilla (Wolcott, 1955)

La polilla se detecta cuando aparecen túneles en la madera y gránulos en los alrededores. Esos gránulos o pelotitas son la materia fecal de la polilla. Tienen forma hexagonal y miden aproximadamente 0.87 mm de diámetro.

El control de la polilla es similar al de los escarabajos que atacan la madera.

INSECTOS DE PRODUCTOS ALMACENADOS

Los productos almacenados son atacados con frecuencia por escarabajos (orden Coleóptera) y alevillas (orden Lepidóptera). Estos insectos tienen metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto. El adulto y la larva de la mayoría de los escarabajos son las etapas dañinas^{6.1}. En las alevillas solamente la larva es la etapa destructiva. Las alevillas adultas consumen néctares o por su corta vida no se alimentan.

Tabla 1 Algunos alimentos y otros productos comúnmente atacados por insectos

Alimentos Comunes	Otros Productos
Granos (arroz, habichuelas, maíz ...)	Carnadas para roedores
Harinas	Alimento seco para mascotas
Cereales, Galletas, Panes, Pastas	Semillas
Espicias	Frutas Secas
Chocolate y Dulces	Medicamentos
Leche en Polvo, Queso	Flores Secas
Nueces	Envolturas de Plantas
Pescado Seco, Carnes Secas, Pielas, Plumas, Seda, Algodón	Productos de Tabaco

Por lo general los escarabajos y alevillas consumen muy poca cantidad del sustrato. Su mayor efecto es que la presencia de cualquiera de sus etapas causa repugnancia y convierte los alimentos no aptos para consumo humano. Con frecuencia le imparten olores desagradables y producen sustancias que causan alergias en algunas personas.

^{6.1} La larva de los escarabajos derméstidos es la única etapa destructiva.

ALEVILLAS (*Moths*)

Alevilla India de las Harinas

La alevilla india de las harinas (*Indian Meal Moth*) mide unos 10 mm de longitud. La distancia entre los extremos de sus alas extendidas varía entre 16 mm y 20 mm. Dos terceras partes de sus alas delanteras tienen un color cobrizo. Las alas traseras son de color gris blancuzco.

Las larvas son de color rosado-blancuzco y miden unos 12 mm de longitud (Fig. 6.1). Producen hilos de seda con los cuales unen las partículas del material del cual se alimentan. Las larvas pueden abandonar su fuente de alimento y arrastrarse a superficies adyacentes. Los adultos vuelan cerca del área infestada.

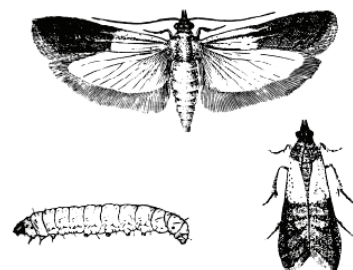


Fig. 6.1. Adultos y larva de la alevilla india de las harinas

(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

Alevilla Angoumois de los Granos

La alevilla angoumois de los granos (*Angoumois Grain Moth*) es más pequeña que la india de las harinas. Mide entre 6 mm y 9 mm de longitud. La distancia entre los extremos de sus alas extendidas varía entre 13 mm y 17 mm de longitud. El color de las alas varía entre amarillo pálido y marrón con manchas grisáceas. Las alas traseras son puntiagudas con pelos en los márgenes. Las orugas miden unos 5 mm de longitud. Su color varía entre blanco y amarillo pálido con la cabeza marrón.

ESCARABAJOS (*Beetles*)

Las especies comunes son el escarabajo confuso de las harinas (*Confused Flour Beetle*) (Fig. 6.2), el escarabajo rojo de las harinas (*Red Flour Beetle*) (Fig. 6.3), el escarabajo de las farmacias (*Drugstore Beetle*) (Fig. 6.4), la carcoma del tabaco (*Cigarette Beetle*) (Fig. 6.5), el escarabajo serrado de los granos (*Sawtoothed Grain Beetle*) (Fig. 6.6) y los escarabajos derméstidos (Fig. 6.7). Los adultos miden entre 1.5 mm y 10 mm de longitud. Las larvas tienen 6 patas y miden entre 3 mm y 8 mm de longitud cuando alcanzan su máximo desarrollo.

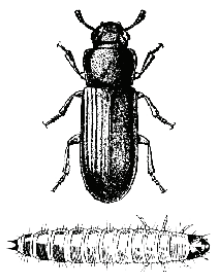


Fig. 6.2. Adulto y larva del escarabajo confuso de las harinas
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)



Fig. 6.3. Escarabajo rojo de las harinas
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

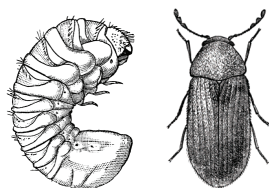


Fig. 6.4. Larva y adulto del escarabajo de las farmacias
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

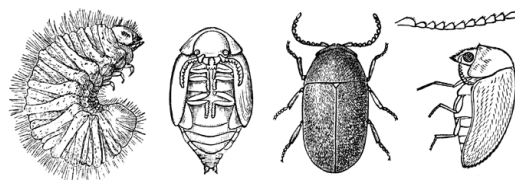


Fig. 6.5. Larva, pupa y adultos de la carcoma del tabaco.
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

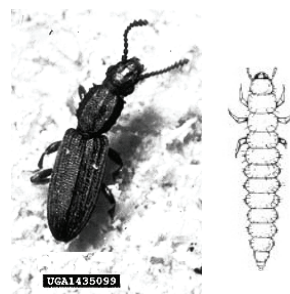


Fig. 6.6. Adulto y larva del escarabajo serrado de los granos

La larva de los escarabajos derméstidos es la etapa dañina. Los adultos se alimentan de polen. Las larvas se alimentan de cuero, carnes secas, queso y otros productos derivados de animales.

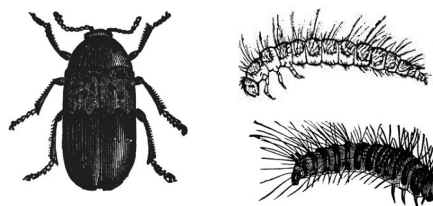


Fig. 6.7. Adulto y larvas de escarabajo derméstidos
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

GORGOJOS (*Weevils*)

Los gorgojos son escarabajos con las partes bucales alargadas en forma de trompa o pico. Las larvas son blancas y no tienen patas. Las especies comunes son el gorgojo del arroz (*Rice Weevil*) (Fig. 6.8), el gorgojo

del maíz (*Maize Weevil*) y el gorgojo de los graneros (*Granary Weevil*).

Los adultos miden entre 2.5 mm y 5 mm de longitud. Su color varía entre marrón rojizo y negro.



Fig. 6.8. Gorgojo del arroz

Control de los Insectos de Productos Almacenados

1. Inspeccionar todos los productos antes de introducirlos al almacén o gabinetes.
2. Identificar y eliminar los alimentos o productos infestados.
3. La limpieza intensa es necesaria para mantener toda la estructura libre de residuos de alimentos.
4. Sellar grietas, hendiduras y espacios estrechos donde se acumulen residuos de alimentos y se refugien las plagas de los productos almacenados es indispensable.
5. La rotación de los alimentos y productos que se almacenan debe ser una regla y norma constante. Los productos que se almacenan por periodos prolongados por lo general se convierten en criaderos de plagas.
6. La inspección frecuente del almacén y los productos debe ser otra regla y norma constante.
7. El uso de trampas pegajosas con feromonas ayuda a detectar oportunamente y monitorear los insectos que atacan los productos almacenados.
8. Se recurre al uso de insecticidas cuando las prácticas anteriores no son suficientes para controlar los insectos de los productos almacenados.
9. Los insecticidas se aplican en las grietas, hendiduras y espacios estrechos donde se refugian los insectos. También se asperjan debajo y detrás de estufas, gabinetes, hornos, lavadoras de platos, neveras y otras áreas que los insectos frecuentan en busca de alimentos.
10. Los insecticidas se aplican sobre superficies limpias. La mugre y residuos de alimentos reducen la eficacia y persistencia de los insecticidas.
11. Se deben tomar todas las precauciones para no contaminar con insecticidas los productos almacenados y las superficies donde éstos se colocan.
12. Con frecuencia es necesario aplicar fumigantes en silos de granos y otras estructuras donde es imposible controlar los insectos de los productos almacenados con aplicaciones convencionales de insecticidas. Los tratamientos de las estructuras con calor y bajas temperaturas se están popularizando y están substituyendo la aplicación de fumigantes.

INSECTOS QUE ATACAN TEJIDOS

Los escarabajos de las alfombras y las alevillas de las telas son plagas ocasionales de prendas de vestir, colchas, frisas, alfombras, artesanías y otros artículos hechos con algodón, cuero, lana, pelos, plumas, seda y otros materiales de origen animal o vegetal. Las telas y materiales contaminados con sudor, orín o residuos de alimentos tienden a ser más vulnerables.

Estos insectos tienen metamorfosis completa: huevo, larva, pupa y adulto. La larva es la etapa que daña los tejidos cuando se alimenta de ellos. Hace huecos y pega a los tejidos el excremento y otros materiales que produce.

Alevillas de las Telas (*Clothes Moths*)

Las alevillas de las telas pertenecen al orden Lepidóptera. El cuerpo mide unos 6 mm de longitud. La distancia entre los extremos de sus alas extendidas es de unos 12 mm de longitud. Las alas y el cuerpo son de color dorado amarillento y lustroso. Tienen un mechón de pelos rojos sobre su cabeza. La larva mide unos 12 mm de longitud (Fig. 7.1). Según la larva se va alimentando fabrica montecitos de seda y por esta razón a estos insectos se les da el nombre de alevillas tejedoras.

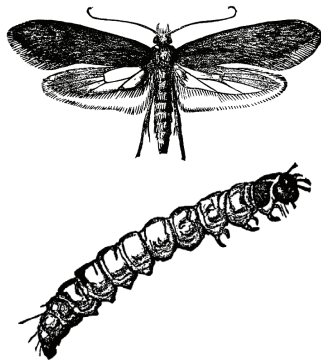


Fig. 7.1. Adulto y larva de la alevilla común de las telas. (FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

El daño que las alevillas de las telas causan a los tapizados y tejidos es sustancial. Normalmente se alimentan de ropas de lana guardadas en clósets o armarios.

Escarabajos de Alfombras

(*Carpet Beetles*)

A estos escarabajos también se les conoce como derméstidos (orden Coleóptera). Los adultos miden unos 4 mm de longitud. Su cuerpo y patas tienen escamas blancas, castañas, negras o rojizas (Fig. 7.2). Tienen poca capacidad para volar y son atraídos por la luz. Las larvas se alimentan con frecuencia de cueros, lana, seda, plumas y otros materiales derivados de animales. También se alimentan de animales muertos. Por esta razón los escarabajos de las alfombras son muy problemáticos en museos, industrias y establecimientos comerciales que almacenan los materiales que le sirven de alimento.

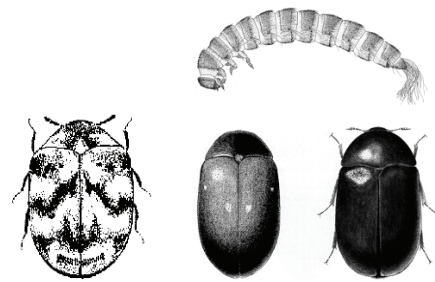


Fig. 7.2. Escarabajos de alfombras (FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

Control de los Insectos que Atacan Tejidos

1. Toda las prendas de vestir, frisas, colchas, artesanías, juguetes y artículos de fibras naturales se deben lavar en agua caliente (120 °F) entre 20 y 30 minutos o limpiar en seco (*Dry Cleaning*) antes de guardarlos por tiempos prolongados. El lavado

convencional con agua y jabón y la limpieza en seco eliminan los huevos y las larvas que puedan estar presentes. También se elimina el sudor, residuos de alimentos y olores corporales que son atractivos de estas plagas.

2. La ropa y artículos de cuero, lana, seda, plumas y otros materiales derivados de animales se deben inspeccionar antes de introducirlos a las residencias y almacenes.
3. Las trampas pegajosas con feromonas son muy útiles para monitorear los insectos que atacan los tejidos en establecimientos comerciales e industrias. Estas trampas ayudan a detectar estas plagas, los lugares donde se están desarrollando y la eficacia de los métodos de control. En áreas pequeñas estas trampas se pueden usar como una práctica de control.
4. Las aplicaciones de insecticidas dirigidas a las áreas infestadas ayudan a controlar estos insectos. Los insecticidas nunca se aplican sobre las prendas de vestir, corchas, frisas, almohadas y las superficies que tengan contacto con los humanos.

ARAÑAS

Las arañas son artrópodos de la clase Arácnida. Tienen el cuerpo dividido en dos partes, el cefalotórax (prosoma) y el abdomen (opistosoma). Las patas, los ojos y las partes bucales están en el cefalotórax. En el área anterior del cefalotórax tienen glándulas venenosas y estructuras en forma de colmillos (quelíceros) que utilizan para inyectar el veneno y succionar los fluidos corporales de sus presas. Las arañas tienen entre seis y ocho ojos diminutos, no tienen alas ni antenas y poseen ocho patas. En la parte ventral del abdomen están las glándulas que producen la seda que usan las arañas para hacer sus telas o redes. Las telarañas son pegajosas y sirven para atrapar las presas. También usan la seda para cubrir sus madrigueras y proteger los huevos. La mayoría de las arañas ponen sus huevos en masas parecidas a un capullo. De estas masas de huevos pueden nacer cientos de crías. Estos artrópodos no tienen metamorfosis y los juveniles son similares a los adultos.

Las arañas son beneficiosas porque depredan una gran diversidad de insectos. Cuando se establecen en el interior de las estructuras es porque hay una población de insectos lo suficiente alta para ellas subsistir. En esencia las arañas son indeseables en las estructuras porque las telas que fabrican causan desagrado (Fig. 8.1).

La mayoría de las arañas son inofensivas para los humanos. Aunque tienen veneno para inmovilizar a sus presas, en Puerto Rico solamente las viudas negras (*Black Widow Spiders*), las viudas marrón (*Brown Widow Spiders*) y las reclusas pardas (*Brown Recluse Spiders*) pueden causar picaduras peligrosas. El veneno de ninguna

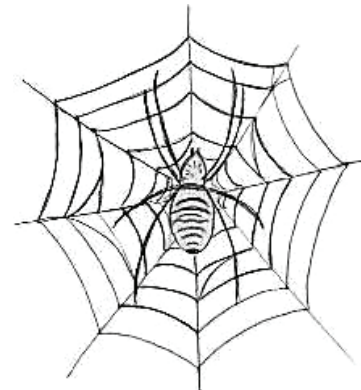


Fig. 8.1. Araña en su tela o red
(<http://www.ext.vt.edu/>)

de ellas es mortal. Estas especies se localizan debajo de rocas, maderas y otros objetos que estén en los alrededores de las estructuras.

Arañas Viudas (*Widow Spiders*)

Las arañas viudas se distinguen por una mancha anaranjada o rojiza en la parte inferior de su cuerpo. La mancha de los machos es amarillosa. Esa marca en ocasiones tiene la forma de un reloj de arena (Fig. 8.2). Miden entre 8 mm y 10 mm de longitud. Las hembras son las únicas que pican. Los machos tienen la mitad del tamaño de las hembras. Tienen el abdomen de color verde oliva y gris con parchos cremosos y una franja clara en el centro.

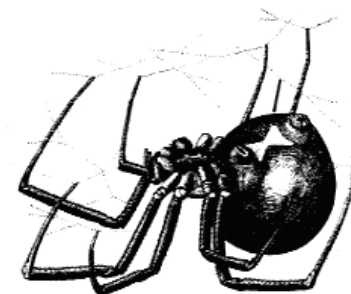


Fig. 8.2. Araña viuda
(<http://www.ext.vt.edu/>)

Algunos de los síntomas que causa el veneno de estas arañas son: dolor fuerte, hinchazón en el lugar de la picadura, picor, dolor de cabeza, hipertensión, sudoración, espasmos musculares, salivación, náuseas, vómitos, ansiedad y respiración difícil.

Arañas Reclusas Pardas

(Brown Recluse Spiders)

Las arañas reclusas pardas tienen una marca o patrón en forma de violín en su parte anterior dorsal (Fig. 8.3). Miden entre 6 mm y 20 mm de longitud. Se caracterizan por tener seis ojos. La mayoría de las demás especies de arañas tienen ocho ojos.

El veneno de estas arañas destruye los tejidos alrededor de la picadura. Causa dolor fuerte, hinchazón y ampollas alrededor de la picadura. El tejido muerto se desarrolla entre 48 y 96 horas después de la picadura. Eventualmente, entre 6 y 8 semanas, el tejido muerto se cae y deja una cavidad.

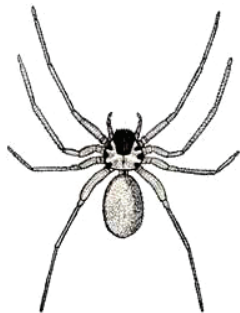


Fig. 8.3. Araña reclusa

Araña Boba (*Huntsman Spider*)

La araña boba es de color marrón y mide entre 22 mm y 28 mm de longitud. Las patas son muy largas y la hacen lucir de mayor tamaño. Esta araña es inofensiva y muy beneficiosa porque se alimenta de cucarachas y otros insectos indeseables (Fig. 8.4).



Fig. 8.4. Araña boba

Control de Arañas

1. En mejor control de arañas en las estructuras es la eliminación por medios mecánicos de las telarañas y de todas sus etapas (huevos, juveniles y adultos).
2. La instalación de trampas pegajosas en lugares estratégicos ayuda al control de arañas.
3. La aplicación de insecticidas en forma de aspersión o aerosol es necesario en muchos casos cuando la limpieza no da resultados inmediatos.
4. Cuando la población de arañas lo amerite se deben aplicar insecticidas en forma de aspersión alrededor de las estructuras para controlar estas plagas. Un control eficaz se consigue cuando se asperjan las plantas, los arbustos, el césped y las áreas protegidas o encerradas.
5. En los alrededores de las estructuras es obligado remover la vegetación en exceso, rocas, maderas y otros objetos que sirven de refugio para las arañas.

INVASORES OCASIONALES

Ciempíes (*Centipedes*)

Los ciempíes pertenecen a la clase *Chilopoda*. Se diferencian de los insectos porque tienen un par de patas en la mayoría de los segmentos del cuerpo (Fig. 9.1). En su etapa adulta tienen más de 30 pares de patas. Son de color marrón rojizo a marrón oscuro. Tienen el cuerpo achatado y alargado. Pueden medir hasta 300 mm de longitud. Inmediatamente detrás de la cabeza tienen un par de garras que utilizan para atrapar a sus presas e inyectarles veneno para inmovilizarlas. Los ciempíes no tienen metamorfosis y los juveniles son similares a los adultos.

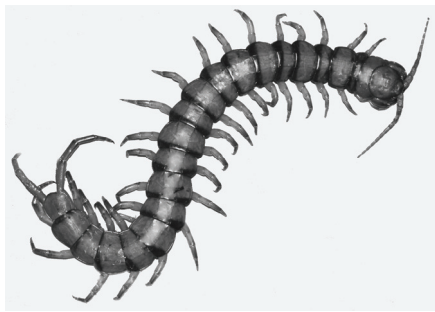


Fig. 9.1. Ciempíes

Estos artrópodos no son vectores de enfermedades ni dañan las plantas. En cierta forma son beneficiosos porque se alimentan de insectos y otros animales pequeños. En los patios y áreas verdes urbanas los ciempíes son indeseables porque su picadura es peligrosa para los humanos. El veneno contiene sustancias que provocan mucho dolor, hinchazón, escalofríos, fiebre y debilidad.

Cochinillas (*Sowbugs, Pillbugs*)

Las cochinillas pertenecen al grupo de los crustáceos (*Subphylum Crustacea*). Están relacionados con los camarones y cangrejos. Su cuerpo es ovalado y miden unos 18 mm de longitud. Son de color gris. Tienen cuatro antenas y unas 14 patas (Fig. 9.2).

Estos artrópodos no tienen metamorfosis y los juveniles son similares a los adultos. Se encuentran debajo de tiestos, hojarasca, piedras y otros lugares sombríos y húmedos. Se alimentan de hojas secas y otras fuentes de materia orgánica muerta.

Estos animales son inofensivos. No son vectores de enfermedades ni dañan las plantas. En cierta forma son beneficiosos porque ayudan a fertilizar el suelo al descomponer la materia orgánica.

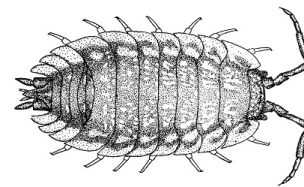


Fig. 9.2. Cochinilla

Escorpiones (*Scorpions*)

Los escorpiones pertenecen a la clase *Arachnida*, al igual que las arañas, los ácaros y las garrapatas. El color de estos artrópodos varía entre marrón oscuro y negro. Tienen el cuerpo achatado y alargado, el cual les permite esconderse con facilidad en lugares estrechos. Su cuerpo está compuesto por dos regiones. El cefalotórax es la primera región, donde están la boca, un par de pedipalpos en forma de pinzas, los ojos y los cuatro pares de patas. La segunda región es el opistosoma, la cual es alargada y segmentada. Esta región se compone de dos secciones, el abdomen o mesosoma y el metasoma o rabo. El metasoma tiene en la punta un aguijón curvo con el cual el escorpión inyecta veneno. El último segmento del metasoma es bulboso y contiene el veneno y las glándulas que lo producen (Fig. 9.3). El rabo mide unos 25 mm de longitud y el cefalotórax con el abdomen unos 20 mm.

Los escorpiones durante el día permanecen bajo objetos o en lugares que les ofrezcan protección. En la noche salen a depredar insectos y otros animales pequeños. Utilizan el veneno para paralizar sus presas.

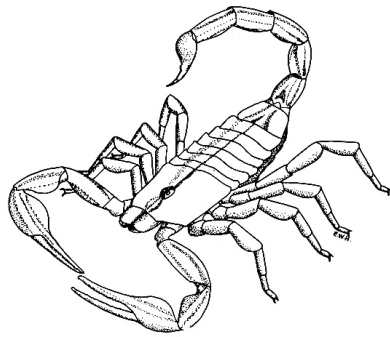


Fig. 9.3. Escorpión

Detectar los escorpiones en el interior de las estructuras es difícil porque se esconden en lugares oscuros y protegidos. Sus picaduras son dolorosas y muy peligrosas para los humanos. El veneno que inyectan es neurotóxico, o sea, que afecta el sistema nervioso. Los síntomas son parecidos a las picaduras de ciempiés y arañas viudas.

Gongolies (*Millipedes*)

Los gongolies pertenecen a la clase *Diplópoda*. Se distinguen porque tienen dos pares de patas en la mayoría de los segmentos de su cuerpo (Fig. 9.4). A los gongolies también se les llama milpiés porque tienen muchas patas. Sin embargo, ninguna de las miles de especies que se han identificado en el mundo llega a tener tantas patas. La mayoría de las especies tienen entre 200 a 300 patas. El cuerpo es alargado y cilíndrico, aunque hay especies que son ligeramente achatadas. Las especies más comunes son de color rojo, verde o marrón oscuro. Los adultos miden entre 12 mm y 35 mm de longitud. Enroscan el cuerpo cuando mueren o son molestados. Estos artrópodos no tienen

metamorfosis y los juveniles son similares a los adultos.

Los diplópodos tienen una gran importancia ecológica porque ayudan a descomponer la materia vegetal muerta al alimentarse de ella. Abundan en bosques, fincas, pastizales, servidumbres de paso y otras áreas cubiertas de vegetación. Viven en lugares húmedos, sombríos y protegidos porque son muy susceptibles a la desecación. La acumulación de hojarasca en periodos lluviosos propicia un aumento en la población de gongolies y cuando su hábitat se reseca en los periodos de sequía, estos animales migran en busca de un lugar húmedo. Es entonces cuando los gongolies llegan accidentalmente a las estructuras y sus alrededores.

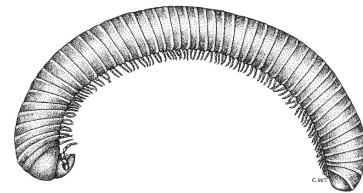


Fig. 9.4. Gongolí

Los gongolies suelen abundar en patios donde se combinan humedad alta con grama tupida, exceso de vegetación o aglomeración de hojarasca. La situación se empeora si hay acumulación de tiestos, piedras, escombros y otros objetos que protejan a los gongolies del efecto desecador de la luz solar y el viento.

Estos artrópodos no causan daños a las plantas ni son venenosos, pero secretan un líquido defensivo irritante. Este líquido tiene un olor desagradable, mancha la piel y puede causar picazón y ampollas.

Grillos (*Crickets*)

Los grillos pertenecen al orden *Orthóptera*. Los adultos miden entre 15 mm y 31 mm de longitud. Su color varía entre marrón y

negro. Sus patas traseras son largas y le permiten saltar y moverse muy rápido. Sus cuatro alas son coriáceas, las cuales mantienen bien pegadas al cuerpo. Se desarrollan por metamorfosis gradual. Su ciclo de vida consiste de: huevo, ninfa y adulto. Las ninfas son similares a los adultos, pero más pequeñas y no tienen alas. Los adultos y las ninfas tienen antenas largas y finas (Fig. 9.5). Se alimentan mayormente de materia orgánica muerta. Las hembras depositan los huevos debajo del suelo y las ninfas al nacer salen a la superficie.

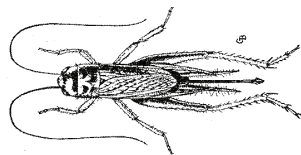


Fig. 9.5. Grillo

Estos insectos por lo general no ocasionan daños a las plantas del jardín, pero pueden atacarlas cuando son numerosos y no hay suficiente materia orgánica muerta para alimentarse. Cuando migran al interior de residencias y edificios son indeseables por el ruido sumamente agudo e intenso que producen.

Insecto del Fuego, Pececito de Plata y Piquijuyes

El insecto del fuego (*Firebrat*) y el pececito de plata (*Silverfish*) pertenecen al orden *Thysanúra*. Ambos poseen tres proyecciones largas en la parte posterior del cuerpo que miden unos 6 mm de longitud (Fig. 9.6). Estos insectos no tienen metamorfosis y las etapas juveniles son similares al adulto. El tamaño es la única diferencia entre adultos y juveniles. El color del pececito de plata varía entre plateado y marrón claro. El insecto del fuego es marrón oscuro. Ninguno posee alas.

Los piquijuyes (*Earwigs*) pertenecen al orden *Dermáptera*. Son insectos alargados y achatados. Su color varía entre marrón

rojizo y negro. Miden unos 12 mm de longitud. Tienen alas cortas, coriáceas y a manera de lóbulos. Se caracterizan porque tienen dos estructuras en forma de pinzas en la punta del abdomen (Fig. 9.7). Se desarrollan por metamorfosis gradual. Su ciclo de vida consiste de: huevo, ninfa y adulto. Las ninfas son similares a los adultos.

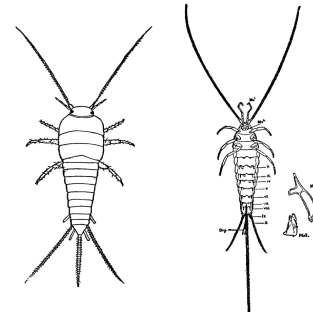


Fig. 9.6. Pececito de plata
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/searchSubject.php>)



Fig. 9.7. Piquijuye

Estos tres insectos habitan debajo de las plantas, en el suelo y entre la hojarasca. Se alimentan de algas, líquenes y materia orgánica muerta. Son inofensivos, no transmiten microorganismos que causen enfermedades ni dañan las plantas. En cierta forma son beneficiosos porque ayudan a fertilizar el suelo al descomponer la materia orgánica muerta. Para los humanos estos insectos cobran importancia cuando migran al interior de las residencias y edificios. Al estar fuera de su hábitat substituyen sus alimentos naturales por papel, pega de libros, harinas y desperdicios de alimentos.

Control de los Invasores Ocasionales

1. La clave para el control de los invasores ocasionales es eliminar las condiciones que favorecen el desarrollo y establecimiento de estos artrópodos en los alrededores de las estructuras. Algunas de las prácticas más importantes son las siguientes:
 - Reducir el exceso de sombra y humedad.
 - Eliminar el exceso de malezas y otro tipo de vegetación.
 - Evitar la acumulación de hojas y paja.
 - Podar la grama con frecuencia para mantenerla lo menos tupida posible.
 - Evitar la acumulación de tiestos, piedras y escombros.
 - Reducir el exceso de sombra y humedad y aumentar la iluminación y ventilación alrededor de las estructuras. Un ambiente húmedo y oscuro es favorecedor para los invasores ocasionales.

2. Cuando la población de los invasores ocasionales alcanza niveles inaceptables se deben aplicar insecticidas al patio y sus alrededores. La aplicación de insecticidas tiene que estar complementada con la reducción a un mínimo de las condiciones que favorecen la presencia y desarrollo de estos artrópodos.

3. Los insecticidas se aplican de forma uniforme en el patio, pero con mayor detenimiento en los refugios de estas plagas. El perímetro de la residencia o edificio se trata con insecticidas para crear una barrera química y evitar que los invasores ocasionales pasen al interior. La eficacia de los insecticidas aumenta si se poda el césped antes de la aplicación y se irriga ligeramente después. Así se propicia que los insecticidas granulados y los diluidos en agua penetren en el césped y lleguen hasta donde están refugiados los invasores ocasionales.

4. Generalmente no es necesario aplicar insecticidas en el interior de hogares y edificios para controlar los invasores ocasionales. Estas aplicaciones tienen muy poca eficacia. La clave para disminuir la presencia de estas plagas en los interiores es controlarlas en el patio y en los alrededores.

PLAGAS QUE PARASITAN HUMANOS Y MASCOTAS

Chinchas de Cama (*Bed Bugs*)

Las chinchas de cama eran insectos comunes en Puerto Rico y Estados Unidos antes de la Segunda Guerra Mundial. Pasaron a ser criaturas raras con el uso del DDT en los 1940s y 1950s. Recientemente han resurgido de forma alarmante en hoteles, refugios y apartamentos de pobre mantenimiento en los Estados Unidos y otros países desarrollados. En Puerto Rico son muy pocos los casos que se han reportado de estos insectos.

Las chinchas de cama pertenecen al orden *Hemiptera* (Fig. 10.1). Se desarrollan por metamorfosis gradual. Su ciclo de vida consiste de: huevo, ninfa y adulto. Los huevos son blancos y miden aproximadamente 1 mm de longitud. Las ninfas y los adultos no tienen alas. Se alimentan de la sangre de humanos, aves de corral, murciélagos y en ocasiones de animales domésticos. Las ninfas comienzan a alimentarse tan pronto nacen. Son amarillas y translúcidas. Completan su ciclo entre cuatro y cinco semanas. Los adultos son de color marrón rojizo. Miden entre 4 mm y 7 mm de longitud. Viven entre cuatro y 12 meses.

Las ninfas y los adultos son nocturnos. Se refugian durante el día en grietas, hendiduras y lugares estrechos y protegidos. Con frecuencia se les encuentra en alfombras, bultos, camas, clósets, armarios, colchones (*mattress*^{10.1} y *box spring*^{10.2}), muebles, paredes, ropa y zócalos. Después de alimentarse permanecen inactivas en sus refugios por días.

^{10.1} Colchón es el nombre en español para *mattress*.

^{10.2} Colchón de muelles es el nombre en español para *box spring*. Es la armadura de madera o hierro, con varios resortes enlazados, sobre la cual se pone el colchón ordinario (*mattress*).

Estos insectos pueden transmitir hepatitis B y tripanosomiasis (enfermedad de chagas). No son vectores del HIV ni de la peste bubónica. Los síntomas comunes causados por las picaduras de las chinchas de cama son: alergia, picazón, hinchazón, enrojecimiento de la piel, urticaria, ansiedad e insomnio.

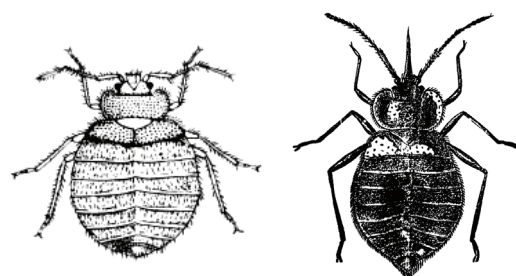


Fig. 10.1. Chinchas de cama
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/>)

Control de las Chinchas de Cama

1. Toda la ropa, bultos, maletas, muebles, camas, colchones, alfombras y otros artículos se deben inspeccionar con detenimiento antes de introducirlos en las residencias. Los artículos infestados se deben tratar para eliminar todas las etapas de las chinchas de cama.
2. Contrario a la mayoría de los insectos que infestan las estructuras, la limpieza y el saneamiento tienen poco efecto en las chinchas de cama. Esto se debe a que estas plagas se alimentan de sangre y no de residuos de alimentos y mugre. Sin embargo, el revoltijo, el desorden y la aglomeración de ropa, muebles y artículos personales favorecen el establecimiento de las chinchas de cama porque crean una inmensidad de refugios para estos insectos.
3. En las residencias donde se sospeche la presencia de las chinchas de cama

es necesario lavar con agua caliente la ropa de cama, prendas de vestir y forros del colchón ordinario (*mattress*) y el de muelles (*box spring*).

4. Cubrir los colchones ordinarios y los de muelle con un forro impermeable ayuda a prevenir y controlar las chinches de cama. El forro impide la entrada de las chinches y encierra las que están presentes.
5. Sellar grietas y hendiduras en paredes, zócalos y otras áreas ayuda a reducir los refugios para las chinches de cama.
6. Usar con frecuencia una aspiradora para limpiar los colchones, el armazón de la cama, los muebles y las alfombras ayuda a prevenir y controlar las chinches de cama.
7. El uso de insecticidas es un complemento de las prácticas anteriores. Se deben aplicar en las grietas, hendiduras y espacios estrechos donde se refugian las chinches de cama. El armazón de la cama se trata con insecticidas, pero las superficies que tienen contacto directo con los humanos no se pueden contaminar con estos químicos. No tratar el *mattress* es la recomendación general de sentido común, a pesar de que muchos insecticidas lo incluyen en la etiqueta. Las almohadas, colchas, frisas y demás ropa de cama nunca se tratan con insecticidas.
8. Los repelentes de mosquitos y los insecticidas aplicados al espacio en forma de neblina o aerosol no son eficaces porque no penetran en los lugares estrechos y pequeños donde se refugian las chinches de cama.

Garrapata Marrón del Perro (*Brown Dog Tick*)

La garrapata marrón del perro pertenece a la clase *Arácnida*, al igual que las arañas, los ácaros y los escorpiones. Esta garrapata es la especie más común en el exterior e interior de las residencias de Puerto Rico.

El perro es su hospedero principal, pero también se pueden alimentar de la sangre de ratas, ratones, ganado, pájaros y otros animales. En ocasiones ataca a los humanos. Cuando lo hace, se localiza alrededor de las orejas y la nuca. (Fig. 10.2).

En los perros, esta garrapata se localiza en las orejas, el lomo, el cuello y entre los dedos. Es vector de las bacterias causantes de “ehrlichiosis” y piroplasmosis. Causa anemia cuando un gran número de este parásito ataca los perros.

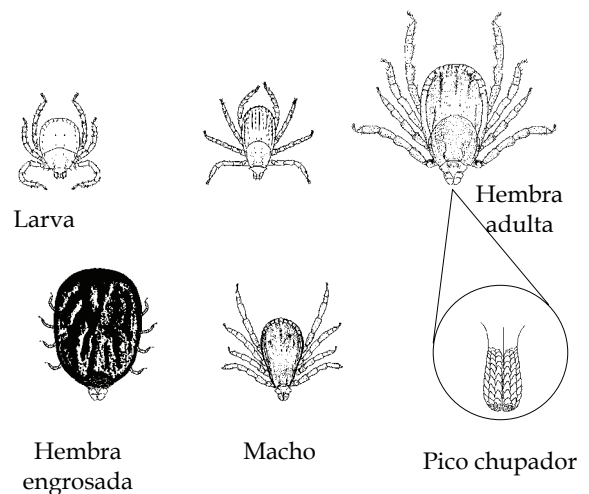


Fig. 10.2. Etapas en el ciclo de vida de la garrapata marrón del perro

Las etapas en el ciclo de vida de las garrapatas son: huevo, larva, ninfa y adulto. La etapa inmadura que sale del huevo tiene seis patas y se le llama larva. Después de mudar su exoesqueleto desarrolla ocho patas, al igual que los adultos. A las etapas inmaduras que subsiguen a la larva se les llama ninfas. Las larvas y las ninfas son de color marrón rojizo uniforme. Miden unos 3 mm de longitud y su cuerpo es achatado. El ciclo de vida de esta garrapata se completa en unos dos meses. Sin embargo, se puede retardar por meses cuando las larvas, ninfas o adultos no consiguen un hospedero. **Las larvas y las ninfas pueden sobrevivir entre seis y ocho meses sin alimentarse; los adultos jóvenes sobreviven hasta 18 meses.** Las larvas después que se alimentan

dejan a su hospedero y se esconden en lugares protegidos.

La hembra adulta al alimentarse se engrosa hasta alcanzar a medir unos 6 mm de anchura y 12 mm de longitud. Adquiere un color entre gris y verde oliva. El macho adulto mantiene el color marrón rojizo uniforme y mide unos 3 mm de longitud. La hembra adulta después de alimentarse deja al hospedero y se refugia en un lugar protegido a poner huevos. Una hembra fecundada puede poner alrededor de 2,000 a 4,000 huevos. La hembra muere después de poner los huevos.

Control de la Garrapata Marrón del Perro

1. Por lo general es necesario aplicar insecticidas para el control de la garrapata marrón del perro en las estructuras.
2. Las hembras adultas, los huevos, las larvas y las ninfas de las garrapatas se refugian en escondrijos, adentro y afuera de las estructuras. Para controlarlas con insecticidas es indispensable tratar minuciosamente las grietas, las hendiduras y todos los lugares potenciales donde las garrapatas se puedan refugiar. Los bloques ornamentales, las esquinas de las paredes y el techo, los marcos de las puertas, las ventanas y los zócalos son los lugares comunes donde se localizan las garrapatas. Todas las áreas frecuentadas por los perros se deben tratar con insecticidas.
3. El perímetro de las residencias y el patio se deben tratar. La vegetación se debe asperjar con insecticidas que tengan registro para las especies de plantas o arbustos presentes. Generalmente se necesitan varias aplicaciones de insecticidas para eliminar una infestación de la garrapata marrón del perro.
4. Es necesario tratar con un champú insecticida los perros y otros animales

para eliminar las infestaciones de garrapatas. El amo o un veterinario deben tratar los animales, pero no el exterminador de plagas.

Mosquitos (*Mosquitoes*)

Los mosquitos pertenecen al orden *Diptera*. Se diferencian de los demás dípteros porque tienen las partes bucales en forma de pico largo y las alas están cubiertas por escamas. La hembra es hematófaga y el macho se alimenta de néctar. Los adultos son nocturnos, pero están más activos al anochecer. Estos insectos se desarrollan por metamorfosis completa. Su ciclo de vida consiste de: huevo, larva, pupa y adulto.

Los mosquitos pueden depositar los huevos sencillos o en masas sobre el agua o suelo seco que eventualmente se inundará. Las larvas son negras o marrón oscuro. Se desarrollan en canales, estanques, lagos, charcos y otros lugares donde el agua no está en movimiento (Fig. 10.3). En la punta del abdomen tienen una estructura cilíndrica y hueca en forma de tubo, la cual sacan del agua para respirar. La pupa también es acuática, de color oscuro y tiene el cuerpo enrollado.

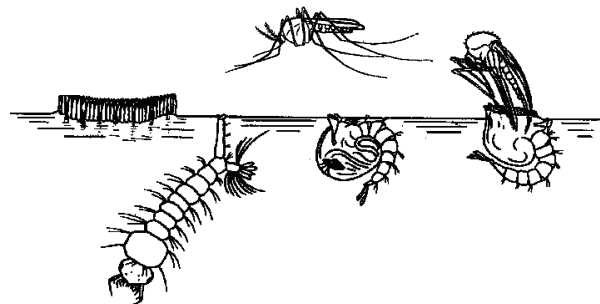


Fig. 10.3. Etapas del ciclo de vida de los mosquitos

La mayoría de las especies de mosquitos no representan ninguna amenaza para los humanos. Las especies de los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* son las de mayor preocupación porque son vectores de los patógenos que causan la encefalitis, el dengue, la fiebre amarilla y la malaria.

Control de Mosquitos

1. La eliminación de los criaderos donde se desarrollan las larvas es la clave para reducir la población de mosquitos. En las áreas urbanas el *Aedes aegypti*, el vector del dengue, se desarrolla en agua limpia acumulada en cualquier recipiente o envase, pero las larvas de las demás especies se encuentran en aguas sucias. Por esta razón, toda la comunidad tiene que cooperar para reducir las aguas estancadas en canales, tuberías de desagüe, pozos sépticos, charcos, envases, neumáticos, chatarra, zafacones, piscinas, fuentes, baños de pájaros, tiestos y otros lugares.
2. Cuando la población de mosquitos es numerosa y se concentra en lugares pequeños se pueden aplicar insecticidas en forma de aerosol, neblina o volumen ultra bajo (ULV, pos sus siglas en inglés) para controlar los adultos. El efecto de los insecticidas que se aplican de esta forma es momentáneo, ya que las corrientes de aire los diluyen en cuestión de minutos. La aspersión de insecticidas residuales sobre paredes, la vegetación y otras superficies donde se posan y congregan los adultos durante el día también ayuda al control de mosquitos.
3. La instalación de dispensadores automáticos de piretrinas y otros insecticidas no residuales en el interior de las estructuras tienen el propósito principal de repeler moscas, mosquitos y otros insectos voladores. Normalmente la concentración que alcanza el insecticida no es lo suficiente para matar los insectos. Estos aparatos se deben instalar donde no haya la posibilidad de que se contaminen los alimentos con el insecticida. Tampoco los residentes, trabajadores o visitantes deben aspirar los vapores y las partículas diminutas del líquido que disparan los dispensadores.
4. Cuando de inmediato no es posible drenar las aguas estancadas infestadas con larvas de mosquitos se recomienda usar insecticidas registrados para este uso. Los larvicidas se aplican en lugares donde los humanos, especialmente los niños, no vayan a tener contacto con el agua tratada. Es importante tomar en consideración la vida silvestre que se pueda afectar con los insecticidas que se aplicarán. Los reguladores del crecimiento de insectos y la bacteria *Bacillus thuringiensis* son los larvicidas más usados por su baja toxicidad para humanos, mascotas y vida silvestre.

Pulga del Gato (*Cat Flea*)

La pulga del gato pertenece al orden *Siphonáptera*. Los perros y gatos son sus hospederos principales, pero se puede alimentar de humanos y de cualquier animal de sangre caliente.

Se desarrolla por metamorfosis completa. Su ciclo de vida consiste de las etapas de: huevo, larva, pupa y adulto (Fig. 10.4). Los huevos son translúcidos, ovalados y del tamaño del punto de una oración (0.5 mm de longitud). Las hembras producen huevos después que se alimentan de sangre. Los huevos no se adhieren al pelaje y se dispersan en el interior y exterior de las estructuras según el hospedero se mueve y se rasca. Las larvas no tienen patas y llegan a medir unos 5 mm de longitud. Se alimentan de materia orgánica muerta. En el interior de las residencias las larvas se concentran en las alfombras, muebles y los lugares frecuentados por el hospedero. En el exterior se desarrollan en el suelo húmedo, bajo la sombra de la vegetación y edificios. Cuando las larvas alcanzan su máximo desarrollo se cubren con partículas de su medio ambiente y se convierten en pupa. Vibraciones y aumentos en la concentración del bióxido de carbono estimulan la salida del adulto de la pupa. El

ciclo de vida se completa entre 30 y 75 días. Los adultos viven unos 25 días.

Los adultos miden entre 1 mm y 3 mm de longitud. Su color varía entre marrón rojizo y negro. No tienen alas y se alimentan de sangre. Los lados de su cuerpo son planos, lo que les facilita caminar con mucha libertad entre los pelos de sus hospederos. Tienen patas largas y adaptadas para saltar.

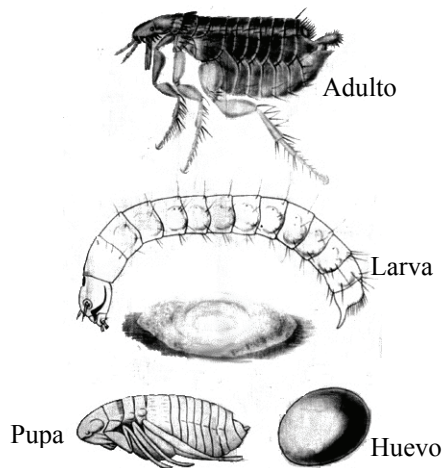


Fig. 10.4. Etapas del ciclo de vida de la pulga del gato (Entomology, Univ. of Illinois-Urbana-Champaign)

La pulga del gato es vector de los microorganismos causantes de la peste bubónica y el tifus murino, aunque estas enfermedades no ocurren en Puerto Rico. Los principales síntomas de sus picaduras en los humanos y sus hospederos son escozor, inflamación (dermatitis) y reacciones alérgicas.

Este insecto es más dañino para los perros y los gatos que para los humanos. Es un hospedero intermediario de la tenia del perro (*Dog Tapeworm*). Los perros y los gatos se infectan con este parásito cuando ingieren pulgas que lo contienen. Los niños también se infectan si ingieren las pulgas.

Control de la Pulga del Gato

1. Un control eficaz de la pulga del gato requiere tratar las mascotas y el interior y exterior de la estructura infestada. La eliminación de este parásito únicamente en las mascotas es fútil.
2. El uso frecuente de la aspiradora combinado con máquinas de lavar con vapor y champú es el primer paso para prevenir y controlar la pulga del gato en el interior de las estructuras. Se debe enfatizar en las áreas frecuentadas por las mascotas.
3. Limpiar el interior de la residencia con productos a base de alcohol y desinfectantes ayuda a matar las larvas y los adultos de la pulga del gato.
4. Generalmente se necesita asperjar insecticidas para matar las larvas y adultos que sobreviven a las prácticas anteriores.
5. Los tratamientos de insecticidas combinados con reguladores del crecimiento de insectos son más eficaces. El tratamiento se repite a las dos semanas si es necesario.
6. Después de la aspersión del insecticida se debe continuar limpiando con la aspiradora para absorber los adultos que surjan. Los adultos siguen emergiendo porque el insecticida no mata las pupas.
7. Los insecticidas en forma de aerosol, neblina o volumen ultra bajo (ULV por sus siglas en inglés) no son eficaces a menos que contengan un regulador del crecimiento de insectos.

VERTEBRADOS

Murciélagos (*Bats*)

Los murciélagos pertenecen a la clase *Mammalia* y al orden *Chiróptera*. Son los únicos mamíferos capaces de volar (Fig. 11.1). Sus alas extendidas tienen la estructura de una mano humana abierta y están cubiertas por una membrana. El cuerpo mide entre 32 mm y 92 mm de longitud. La dieta de estos mamíferos es muy variada. Se alimentan de insectos, frutas, polen, néctar y peces. En Puerto Rico no hay murciélagos hematófagos o vampiros. Las pocas especies que se alimentan de sangre existen en México y ciertos países de Sur América.

Los murciélagos son nocturnos y salen a buscar alimento desde el atardecer. En las áreas urbanas con frecuencia buscan su alimento en los árboles ornamentales infestados con insectos y otros animales pequeños. También visitan los árboles frutales en producción. En Puerto Rico los murciélagos se refugian mayormente en cuevas y cavernas, pero muchas especies de árboles le sirven de refugio diurno.

Un gran número de personas sienten miedo por los murciélagos y los consideran indeseables. Sin embargo estos animales no son agresivos. Tampoco buscan una cabellera donde enredarse ni son vectores importantes de la rabia. Los murciélagos son una amenaza para la salud cuando se refugian en plafones, áticos, paredes dobles y otras áreas huecas o encerradas de las estructuras.

Alergias y problemas respiratorios son los daños a la salud más asociados a la presencia de murciélagos en residencias y edificios. Los alérgenos que están en la excreta de estos animales son los causantes de la alteración de la salud. El excremento que se acumula en las estructuras infestadas

se convierte en un polvo muy fino que se dispersa con facilidad. Esto propicia que los residentes o empleados de las estructuras infestadas inhalen y absorban los alérgenos que contiene el excremento. Este polvo fino contamina los alimentos, mesas, sillas, camas, ropa, paredes, piso y otras superficies.

La histoplasmosis es la principal enfermedad asociada con los murciélagos. Los humanos la adquieren cuando inhalan las esporas^{11.1} del hongo *Histoplasma capsulatum*. Este hongo infecta los murciélagos y crece en el excremento de estos animales. Los síntomas de la histoplasmosis varían, pero su efecto principal es en los pulmones. Raras veces se afectan otros órganos. Esta enfermedad puede ser mortal si no se trata con prontitud. Se estima que cada año mueren unas 800 personas a causa de esta enfermedad en EE.UU.



Fig. 11.1. Murciélago

^{11.1} Espora es una estructura producida por los hongos y otros microorganismos, la cual es capaz de desarrollarse en un nuevo individuo.

Control de Murciélagos

1. El control de murciélagos consiste en evitar su entrada a las estructuras. Se deben cerrar todos los huecos y aberturas por donde estos animales puedan entrar. Antes de sellar es necesario sacarlos de sus refugios para evitar que mueran al quedar encerrados. Con frecuencia es difícil o imposible sacar de forma inmediata a los murciélagos de plafones, huecos y otras áreas encerradas. En estos casos se recomienda instalar una tela o malla flexible en las aberturas por donde entran y salen los murciélagos. La tela o malla se instala de forma que cuelgue y permita la salida de los murciélagos, pero impida la entrada. La tela o malla se deja instalada hasta que salgan todos los murciélagos. Luego se procede a sellar de forma permanente las aberturas y espacios por donde entran estos animales.
2. Los murciélagos no se deben matar con trampas u otros medios. Estos remedios no resuelven el problema. Los murciélagos volverán a refugiarse en las estructuras mientras encuentren aberturas por donde puedan entrar. Los beneficios que los murciélagos nos proveen sobrepasan los inconvenientes que causan en las áreas urbanas. Estos animales son responsables de la dispersión de semillas y polinización de árboles. También son un control natural de muchos insectos dañinos.

Pájaros (*Birds*)

Los pájaros que más problemas causan en las estructuras son el mozambique o chango (*Greater Antillean Grackle*) [orden *Passeriformes*] (Fig. 11.2) y la paloma doméstica (*Rock Pigeon*) [orden *Columbiformes*] (Fig. 11.3). Estas aves son perjudiciales mayormente por la acumula-



Fig. 11.2. Mozambique o chango
(<http://www.fws.gov/>)

ción de excremento y los nidos que construyen.

El excremento de los pájaros ensucia y acelera el deterioro de los edificios, aceras y jardines. Cae sobre automóviles, peatones, empleados y visitantes. También representa riesgos para la salud humana. Está asociado mayormente con alergias y problemas respiratorios.

La salmonelosis e histoplasmosis son enfermedades que se pueden contraer cuando se tiene contacto con el excremento de pájaros. La salmonelosis es causada por bacterias del género Salmonella. Esta bacteria es la causa principal de los envenenamientos con alimentos en humanos. La histoplasmosis es causada por el hongo Histoplasma capsulatum, el cual ataca los pulmones.

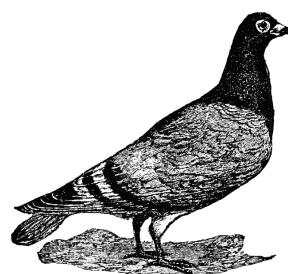


Fig. 11.3. Paloma doméstica
(FCIT: <http://etc.usf.edu/clipart/searchSubject.php>)

Los nidos de pájaros afean los edificios, tapan las tuberías de desagüe y son reservorios de los parásitos que atacan los pájaros. En ocasiones esos parásitos

invaden las estructuras. Los ácaros que atacan los pájaros son los más frecuentes en residencias. Estos parásitos externos son diminutos y difíciles de ver a simple vista. Causan molestia al caminar sobre la piel y sus picaduras causan escozor e inflamación.

Control de Pájaros

1. La mayoría de los problemas de pájaros se deben a la presencia de alimentos en sitios cercanos a las estructuras. La eliminación de esas fuentes de alimento es indispensable para un control eficaz de estas plagas. En las áreas urbanas los pájaros se alimentan de sobras, granos, harinas, panes, bizcochos, galletas, viandas, hortalizas, frutas y otros materiales para consumo humano o mascotas. Eliminar o reducir estas fuentes de alimento se consigue con relativa facilidad. Con frecuencia sólo se necesita mejorar las prácticas de limpieza y la eliminación de sobras para reducir la población de pájaros. Mantener limpios y cerrados los zafacones y contenedores de basura son prácticas muy eficaces y fáciles de implantar para evitar que los pájaros tengan acceso a sobras o residuos de alimentos.
2. La instalación de barreras para impedir que los pájaros lleguen a los lugares donde están los alimentos o sitios de anidar es otra solución permanente para controlar los pájaros en las estructuras. La tecnología más práctica desarrollada hasta el momento para la exclusión de pájaros se basa en el uso de redes (Fig. 11.4), púas (Fig. 11.5), alambres y fajas de plástico o goma. Sellar huecos y aberturas es otra forma eficaz de evitar que los pájaros ganen accesos a las estructuras.
3. La remoción de nidos es una práctica que ayuda a reducir la población de pájaros. Esta práctica por si sola rara vez tiene resultados positivos porque

es una solución a corto plazo. Esta práctica debe ser un complemento de la reducción o eliminación de las fuentes de alimento, los sitios de anidar y el acceso a las estructuras.

4. En el mercado existe una gran variedad de trampas para capturar diferentes tipos de pájaros. El uso de esas trampas es un método trabajoso y costoso. Se usa cuando otros métodos no son apropiados.
5. Los repelentes en forma de pegamento no son eficaces en Puerto Rico. Las temperaturas altas, la lluvia copiosa y el polvo ambiental deterioran muy rápido los pegamentos.
6. El uso de ruidos (alarmas, disparos, explosiones, pirotecnia, artefactos de ultrasonido), luces, objetos de colores brillantes (globos, fajas) y figuras en forma de depredadores no son eficaces para asustar o ahuyentar los pájaros. Las palomas, changos y otras especies de pájaros se acostumbran con facilidad a estos medios.

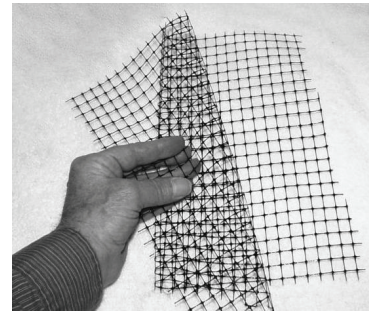


Fig. 11.4. Malla para excluir pájaros de las estructuras

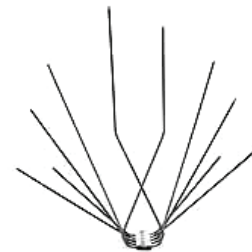


Fig. 11.5. Púas para excluir pájaros de las estructuras

7. El uso de avicidas es la última alternativa para el control de pájaros. En Puerto Rico se requiere un permiso especial del Departamento de Agricultura para el uso de estos químicos. Son muy pocos los permisos que se otorgan porque los avicidas también matan las especies nativas de pájaros.

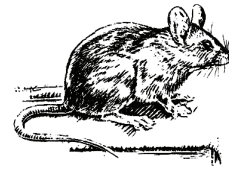


Fig. 11.6. Arriero

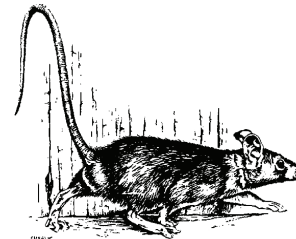


Fig. 11.7. Rata de Techo (USDA)

Ratas y Ratones (*Rats & Mice*)

Las especies dañinas de importancia en Puerto Rico son el ratón arriero (*House Mouse*) (Fig. 11.6), la rata de techo (*Roof Rat*) (Fig. 11.7) y la rata noruega (*Norway Rat*) (Fig. 11.8). Las características y hábitos de estas especies se presentan en la tabla 2.

Las ratas y los ratones poseen una dentición especializada para roer y por esta razón pertenecen al grupo de los roedores (orden *Rodentia*). Gran parte del daño que estos animales causan se debe a que roen cualquier superficie que les sirva para desgastar los dientes incisivos que están creciendo continuamente. Roen cables eléctricos, muebles, enseres, ropa, libros, papel y cualquier objeto o material que les sirva para desgastar sus dientes. También son insaciables destructores de cualquier tipo de alimento para humanos o mascotas. Echan a perder más del doble de la cantidad que consumen al contaminar los alimentos, los envases y las superficies con orina, heces, pelos y secreciones corporales.

La leptospirosis es la principal enfermedad asociada con las ratas y los ratones en Puerto Rico. Esta enfermedad es muy grave y en muchos casos el desenlace es fatal. Es causada por bacterias del género *Leptospira* que portan las ratas y los ratones en la orina. Esta enfermedad afecta humanos, perros, caballos, ganado bovino y a otros animales domésticos.

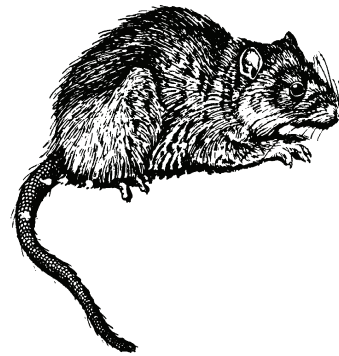


Fig. 11.8. Rata Noruega (Illinois Department of Public Health-
<http://www.idph.state.il.us/>)

Los humanos y los animales adquieren la leptospirosis cuando consumen agua o alimentos contaminados con la orina de los roedores. También cuando tienen contacto directo con el suelo, las plantas y otras superficies donde hay orina de ratas o ratones infectados con la bacteria *Leptospira*.

Las ratas y los ratones tienen hábitos nocturnos y rara vez aparecen de día. Con frecuencia dejan señales que hacen posible detectarlos. En ocasiones estas señales pueden ayudar a identificar la especie que

está presente. Algunas de estas señales son las siguientes:

- Cajas, bolsas, equipos, muebles o materiales roídos.
- Excremento entre 6 mm y 2 mm de longitud.
- Marcas grasosas en las paredes y otras superficies.
- Cuevas en el suelo.
- Olor desagradable característico de la orina de estos animales.

Control de Ratas y Ratones

1. Un programa de control de ratas y ratones debe estar dirigido a reducir o eliminar las fuentes de alimento, agua y refugio. También evitar la entrada de estas plagas a las residencias y edificios. Algunas prácticas claves para evitar que las ratas y ratones tengan acceso a fuentes de alimentos son las siguientes:
 - Mantener los alimentos para los humanos y los animales en envases o lugares a prueba de ratas y ratones.
 - Recoger con rapidez los derrames de alimentos.
 - Eliminar de forma adecuada los residuos y desperdicios de alimentos.
 - Mantener los zafacones tapados y limpios.
2. Los alrededores de las residencias y los edificios deben estar libres de malezas, escombros, chatarra, enseres viejos y basura. Así se reducirán los refugios para las ratas y los ratones.
3. Las residencias y los edificios se deben mantener a prueba de ratas y ratones. Las rendijas, tablas rotas, agujeros y otros lugares por donde puedan entrar los roedores se deben sellar con materiales apropiados. El ratón arriero penetra por grietas de 6 mm y las ratas por aberturas de 12 mm de anchura.

4. Las trampas son necesarias en un programa de control de roedores. En el mercado hay una gran diversidad de trampas mecánicas y eléctricas. En la actualidad las trampas pegajosas gozan de mucha popularidad por su gran eficacia (Fig. 11.9).



Fig. 11.9. Trampa pegajosa para el arriero y ratas

5. Antes de comenzar con la aplicación de rodenticidas, es necesario eliminar todas las fuentes de alimento para las ratas y los ratones. Estas plagas rechazan los rodenticidas cuando hay alimentos a su alcance.
6. La mayoría de los rodenticidas que hay en el mercado vienen preparados en forma de carnadas secas listas para usarse. Muy pocos vienen para mezclarse con agua o en forma de polvo. Los rodenticidas formulados en bloques parafinados son los más indicados para el exterior de las estructuras. Estos bloques son resistentes a la humedad alta y se pueden sujetar a la estación de carnadas para evitar que los roedores los lleven a lugares accesibles a las mascotas y niños.
7. Algunas recomendaciones para el manejo de los rodenticidas son las siguientes:
 - Los rodenticidas se colocan en lugares que estén fuera del alcance de humanos y animales domésticos. Se deben colocar en estaciones resistentes a intrusos, niños y animales (Fig. 11.10). Así se evitarán envenenamientos con estos plaguicidas.

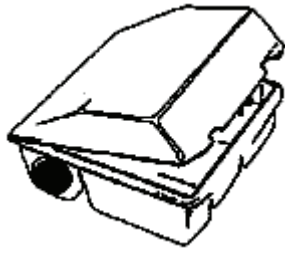


Fig. 11.10. Estación para colocar las carnadas para roedores

- Los rodenticidas tienen ingredientes que atraen a los roedores. Por esta razón es preferible ubicar las estaciones de rodenticidas en el exterior de las residencias, los almacenes y otros edificios.
- Las estaciones de rodenticidas se deben proteger del agua de riego, la lluvia y la humedad.
- Las estaciones para rodenticidas se colocan contra las paredes y verjas, ya que los roedores caminan pegados a las superficies verticales.
- Las estaciones de rodenticidas para controlar arrieros se instalan a intervalos de 3 metros. Los arrieros rara vez se alejan más de 9 metros de su nido. Las estaciones para controlar ratas se separan a intervalos de 5 a 9 metros en las áreas infestadas.
- Se debe proporcionar bastante rodenticida para que los roedores consuman una dosis letal.
- Las carnadas se reemplazan tan pronto se empiecen a deteriorar.
- Un programa eficaz de rodenticidas debe contener varios ingredientes activos con diferentes modos de acción.
- En todo programa de control de ratas y ratones se debe considerar los contratiempos que pueda causar el olor desagradable de los roedores muertos en paredes dobles, plafones y otros lugares difíciles.
- Es indispensable usar guantes impermeables para manipular los rodenticidas y las estaciones para carnadas (*bait stations*). Así el operador se protegerá de un posible envenenamiento y de contraer la leptospirosis. Las estaciones para carnadas, al igual que las trampas, por lo general están contaminadas con excremento, orina, pelos y secreciones de los roedores.

Tabla 2. Características del Arriero, Rata de los Tejados y la Rata Noruega

Características	Arriero <i>(Mus musculus)</i>	Rata de los tejados <i>(Rattus rattus)</i>	Rata noruega <i>(Rattus norvegicus)</i>
Longitud del cuerpo	50 mm – 90 mm ^{11.2} (2” - 3.50”)	165 mm – 203 mm (6.5” - 8”)	254 mm (10”)
Color	Gris marrón con el vientre crema	Negro a marrón grisáceo con el vientre gris a blanco	Gris a marrón rojizo o marrón oscuro con el vientre amarillo blanco o grisáceo
Peso aproximado	28 gramos (1 onza)	170 – 340 gramos (6 a 12 onzas)	453 gramos (1 libra)
Gestación	19 días	22 días	22 días
Número de crías	4 a 7	4 a 8	8 a 12
Camadas/Año	8	4 a 6	4 a 7
Longitud de los excrementos	6 mm	13 mm Extremos puntiagudos	20 mm Extremos redondeados
Hábitos	Tiende a no alejarse más de 3 a 9 metros ^{11.3} de su nido. Hace madrigueras en el suelo y debajo de piedras, troncos u otros objetos. También, en las paredes dobles, plafones, armarios y cualquier espacio oculto. Pasa por espacios y aberturas de 6 mm de anchura. Sobrevive a caídas de 2.5 metros sobre una superficie dura. Puede nadar.	Muy ágil trepando y brincando. Anida en árboles, techos y otros lugares altos. Rara vez hace cuevas en el suelo. Se aleja de 30 a 100 metros de su nido en busca de comida y agua. Pasa por espacios y aberturas de 12 mm de anchura. Sobrevive a caídas de 6 metros sobre una superficie dura. Puede nadar.	Hace cuevas en el suelo para anidar y refugiarse. Se aleja de 30 a 100 metros de su nido en busca de comida y agua. Pasa por espacios y aberturas de 2 mm de anchura. Es muy ágil nadando. Puede nadar hasta 1 milla.

^{11.2} Para convertir milímetros en pulgadas se multiplica por 0.039.

^{11.3} Se multiplica por 3.28 para convertir metros en pies.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett, G., M. Owens, & R. M. Corrigan. 1997. Truman's Scientific Guide to Pest Control Operations. Advanstar Publications, Cleveland, OH.
- EPA. 2008. Integrated Pest Management for Schools: A How-To Manual. (<http://www.epa.gov/pesticides/ipm/schoolipm/>) (8/septiembre/2008).
- Extension.org. 2008. Disease: Histoplasmosis. http://www.extension.org/pages/Disease:_Histoplasmosis) (8/septiembre/2008).
- Goddard, J. 1996. Physician's Guide to Arthropods of Medical Importance. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
- Gold, R. E., S. C. Jones. 2000. Handbook of Household and Structural Insect Pests. Entomological Society of America, Lanham, MD.
- Joglar, R. 2005. Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados Terrestres y Ecosistemas. Editorial del Instituto de Cultura Puertorriqueña.
- Mallis, A. 2004. Mallis Handbook of Pest Control. Editores: S. A. Hedges & Dan Moreland. Pest Control Technology, 4012 Bridge Ave, Cleveland, OH, 44113.
- Medina, G. S., L. F. Martorell y C. J. Maldonado. 2003. Catálogo de los Nombres Comunes de Insectos y Acarinos de Importancia Económica en Puerto Rico. UPR, RUM, Estación Exp. Agríc., Río Piedras, PR.
- Norris, R. 2007. Millipede Envenomation. Medscape. (<http://www.emedicine.com/derm/TOPIC599.HTM>) (8/septiembre/2008).
- O'Connor-Marer, P. J., M. L. Flint, y M.K. Rust. 2006. Residential, Industrial, and Institutional Pest Control. Univ. of California Statewide IPM Program. ANR Pub. #3334. Univ. of California ANR Publications, Oakland, CA.
- Olkowski, W, H Olkowski. 2001. Clothes Moths: How to Protect Your Woolens. Common Sense Pest Control. 8 (1):3-12.
- Randall, C. 1998. General Pest Management, Category 7A: A Guide for Commercial Applicators. MSU Distribution Center, 117 Central Services, Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1001.
- Smith, E. H., R. C. Whitman. 1992. NPMA Field Guide to Structural Pests. National Pest Management Association, Vienna, VA.
- Schwartz, R. A. 2007. Centipede Envenomation. Medscape. (<http://www.emedicine.com/>) (8/septiembre/2008).
- Schwartz, R. A. 2008. Black Widow Spider Bite. Medscape. (<http://www.emedicine.com/>) (8/septiembre/2008).
- Schwartz, R. A. 2008. Brown Recluse Spider Bite. Medscape. (<http://www.emedicine.com/>) (8/septiembre/2008).
- Fernández, M. C. 2006. Bites, Insects. Medscape. (<http://www.emedicine.com/>) (8/septiembre/2008).
- Triplehorn, C. A., y N.F. Jonson. 2005. Borror's Introduction to the Study of Insects. Brooks/Cole -Thomson Learning, Inc., Belmont, CA.
- Wolcott, G.N. 1948. The insects of Puerto Rico. J. Agric. Univ. Puerto Rico. 32 (No.1-4).
- Wolcott, G.N. 1955. Entomología Económica Puertorriqueña. UPR, RUM, Estación Exp. Agríc., Río Piedras, PR.

EQUIVALENCIA ENTRE MILÍMETROS Y PULGADAS

Milímetros	Pulgadas
1.6	1/16 (= 0.0625)
3	1/8 (= 0.125)
6	¼ (= 0.25)
13	½ (= 0.50)
16	5/8 (= 0.625)
19	¾ (= 0.75)
22	7/8 (= 0.875)
25.40	1
28.6	1.125
32	1.25
38	1.50
41.30	1.625
44.45	1.75
47.63	1.875
50.80	2
127	5
250.40	10