

Manejo Integrado de Plagas Urbanas





CEMAAGRI

**Manejo Integrado
de Plagas Urbanas**

Créditos:

Autor:

Ramón Castillo Lachapelle

Corrección de Estilo:

Ramón Arbona

Publicación Digital

Primera edición

Octubre 4, 2022

Santo Domingo, República Dominicana

ISBN: 978-9945-18-193-7

Contenido

Índice de Tablas.....	ii
Índice de Figuras.....	ii
Capítulo I: Manejo Integrado de Plagas Urbanas.....	1
A. Plagas Urbanas	2
B. Umbral de Tolerancia.....	2
C. Manejo Integrado de Plagas Urbanas	2
Manejo preventivo:.....	3
Manejo curativo:.....	3
Capítulo II: Tácticas en Control de Plagas Urbanas.....	6
A. Mosquitos.....	7
Características.....	7
Medidas preventivas	9
Medidas curativas	9
B. Moscas.....	10
Características.....	10
Medidas preventivas	12
Medidas curativas	12
C. Cucarachas	13
Características.....	13
Medidas preventivas	15
Medidas curativas	15
D. Termitas (o comejenes) y carcomas	16
Características.....	16
Medidas preventivas	18
Medidas curativas	18
E. Roedores.....	21
Características.....	21
Medidas preventivas	23
Medidas curativas	24
Bibliografía.....	26
Créditos por Imágenes y Fotografías.....	27

Índice de Tablas

Tabla 1a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos.	8
Tabla 1b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos (cont.).....	8
Tabla 1c. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos (cont.).....	8
Tabla 2a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de moscas de la suciedad.	11
Tabla 2b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de moscas de la suciedad (cont.).....	11
Tabla 3a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas.	14
Tabla 3b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas (cont.).....	14
Tabla 3c. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas (cont.).	14
Tabla 4a. Características diferenciales biológicas y de comportamiento del comején y la carcoma.	17
Tabla 4b. Características diferenciales biológicas y de comportamiento del comején y la carcoma (cont.).	18
Tabla 5a. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga.....	22
Tabla 5b. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.) ...	22
Tabla 5c. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.) ...	22
Tabla 5d. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.) ...	23
Tabla 5e. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.)....	23
Tabla 6. Características de los rodenticidas anticoagulantes de primera y segunda generación.....	25

Índice de Figuras

Figura 1. Estrategias de Manejo Integrado de Plagas Urbanas.	3
Figura 2. Mosquito <i>Aedes aegypti</i>	7
Figura 3. Mosca doméstica (<i>Musca domestica</i>).....	11
Figura 4. Cucaracha alemana (<i>Blatella germanica</i>).....	13
Figura 5. Termita de madera húmeda (<i>Kaloterms flavicollis</i>).....	18
Figura 6. Carcoma de los muebles (<i>Anobium punctatum</i>).....	18
Figura 7. Rata común (<i>Rattus rattus</i>).....	21

Capítulo I: Manejo Integrado de Plagas Urbanas

A. Plagas Urbanas

La Organización Mundial de la Salud -OMS- define como plaga urbana (1988):

“Aquellas especies implicadas en la transferencia de enfermedades infecciosas para el hombre y en el daño o deterioro del hábitat y del bienestar urbano, cuando su existencia es continua en el tiempo y está por encima del umbral de tolerancia”.

Las plagas urbanas pueden provocar daños a la salud humana, a la economía o a las estructuras.

Una especie puede convertirse en plaga por cambios en el ambiente, cambios en las preferencias de hospederos, uso inapropiado de plaguicidas, transporte a través de barreras geográficas, así como por su estado fisiológico.

Los principales daños que provocan las plagas a la salud ocurren con la propagación de enfermedades infecciosas, dermatitis y alergias, entre otras. En lo económico, los daños ocurren con la contaminación de alimentos y sus pérdidas, entre otros. En lo estructural, con roeduras de techos, suelos, cableados, libros, cartones y todo material en general. Además, ocurren daños en el bienestar urbano, con las molestias por el contacto físico con las plagas y la generación de olores.

B. Umbral de Tolerancia

El umbral de tolerancia es el nivel de densidad de una plaga a partir del cual su presencia se considera un riesgo para la higiene, la salud, el confort o la seguridad de las personas. Se tienen dos umbrales de tolerancia, uno profesional y otro personal. El profesional está definido con base en un criterio netamente profesional, mientras que el personal se define por las personas cuando no toleran la existencia de un solo individuo de una plaga (APINSA, s.f.).

Desde el punto de vista profesional se establecen niveles (umbrales) de población por plaga para considerar una intervención, según sea el caso. En el umbral personal, si las personas tienen un nivel de tolerancia muy bajo, un solo insecto en una habitación o vivienda (una mosca, una cucaracha o un ratón) puede ser suficiente para decidir intervenir.

C. Manejo Integrado de Plagas Urbanas

El manejo integrado de plagas urbanas (MIPU, figura 1) es una estrategia que incorpora diferentes tácticas utilizadas para controlar las plagas urbanas. Según el Instituto para la Innovación Tecnológica en la Agricultura, de México, su objetivo es mejorar el bienestar de los residentes, a través de educar las personas sobre las enfermedades transmisibles, mantener ambientes sanos y reducir los riesgos a la exposición de contaminantes de toda índole y sus efectos sobre la salud humana (INTAGRI, s.f.). Igualmente, el manejo integrado procura mantener la densidad de las plagas urbanas por debajo del umbral de tolerancia, no erradicarlas. En este proceso se requiere conocer el comportamiento y la biología de las plagas.

MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS URBANAS



Figura 1. Estrategias de Manejo Integrado de Plagas Urbanas.

Su implementación requiere conocer las diferentes tácticas de manejo preventivo y curativo para tomar la decisión sobre el momento indicado de intervención para su control. El manejo preventivo es la mejor táctica de control en todo momento y consta de ordenamiento del medio y educación sanitaria. El manejo curativo, por su parte, consta de control físico/mecánico, biológico, etológico y químico.

Manejo preventivo:

El **ordenamiento del medio** consta de tres partes: *sanidad*, *exclusión* y *eliminación*. La *sanidad* es el conjunto de servicios, públicos y privados, establecido para la preservación de la salud pública, con el objetivo de prevenir las plagas domésticas. Las *exclusiones* son medidas que se aplican para impedir el ingreso de plagas a las áreas no deseadas. Las acciones de *eliminación* se utilizan para evitar la existencia de toda fuente de agua, alimentación y refugio en las áreas de convivencia y así evitar el hábitat de la plaga.

La **educación sanitaria** a la comunidad está basada en educar para lograr la modificación de su comportamiento. Se busca crear conciencia en las personas para el manejo preventivo de las plagas urbanas e integrarlas en los programas de control.

Manejo curativo:

En cuanto al manejo curativo, el **control físico/mecánico** son acciones para la captura y eliminación de la plaga. Puede constar de trampas, barreras eléctricas, redes, entre otros métodos.

En el **control biológico** se usan *agentes biológicos* (organismos y microorganismos, liberación de machos esterilizados por irradiación de rayos X o gamma), *botánicos* (extractos de plantas) y *fermentos* destinados para combatir las plagas. Los agentes biológicos se clasifican en: parasitoides, depredadores (inferiores y superiores) y patógenos.

Entre los parasitoides más usados se encuentran: *Encarsia* spp., *Eretmocerus* spp., *Trichogramma* spp., *Telenomus* spp., entre otros. Los depredadores inferiores más comunes son: mariquitas (*Coccinella septempunctata*) y crisopa verde común (*Chrysoperla carnea*). Los depredadores superiores más comunes son: gatos, culebras, jurones (hurones), libélulas o peces “guppies” (*Poecilia reticulata*), entre otros. Los patógenos pueden ser: bacterias (como *Bacillus* spp.), hongos (como *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Metarhizium* sp.), virus (NPV, o virus de la polihedrosis nuclear), nematodos entomofílicos (*Steinernema* spp. y *Heterorhabditis* spp.), entre otros.

Los productos botánicos son orgánicos no sintéticos que se obtienen por extracción, los cuales pueden ser: piretrina (*Chrysanthemum*), rotenona (*Tephrosia* spp., que se usó hasta 2007 y se descartó por considerarse una toxina ambiental), árbol de té (*Melaleuca* sp.), neem (*Azadirachta* sp.), tabaco (*Nicotiana* spp.), ajo (*Allium sativum*), ají picante (*Capsicum* spp.), aceite de romero (*Rosmarinus officinalis*), aceite de menta (*Mentha* spp.), aceite de canela (*Cinnamomum verum*), geranio (*Geranium* spp.), ajonjolí (*Sesamum indicum*), aceite de soya (*Glycine max*), entre otros y sus combinaciones. Algunos los procesan y le agregan emulsificantes, convirtiéndolos en formulaciones tipo emulsión concentrada (EC) y líquido soluble (SL). Como botánicos también se pueden usar plantas vivas de artemisa, como repelente de mosquitos.

Los fermentados pueden ser extractos de plantas o microorganismos obtenidos por fermentos. Algunos los procesan agregándoles emulsificantes y convirtiéndolos en formulaciones emulsiones concentradas (EC). Abamectina (fermentación bacteriana de *Streptomyces avermitilis*) y Spinosad (fermentación bacteriana de *Saccharopolyspora spinosa*) son ejemplos de este tipo de fermentados.

Los insecticidas biológicos son de baja estabilidad, baja toxicidad y de corta duración en almacén. Además, poseen baja residualidad de efecto en sus aplicaciones, por lo que su frecuencia de aplicación debe ser mayor.

Los **controles etológicos** corresponden al uso de cualquier producto plaguicida que provoque una alteración en la fisiología de las plagas, provocando su muerte. Generalmente se usan reguladores de crecimiento, que están compuestos por antagonistas de hormonas juveniles e inhibidores de la formación de quitina.

Los antagonistas de hormonas juveniles regulan la metamorfosis de los insectos en los pasos de huevo a larva, larva a larva (en sus diferentes estadios) y de larva a adulto. Intervienen en todo el proceso del ciclo del insecto y en el desarrollo de los órganos de reproducción.

Los ingredientes activos de las hormonas juveniles son: hydroprene, kinoprene, methoprene, fenoxycarb, pyriproxyfen, entre otros. Los principales ingredientes activos de hormonas de la muda (ecdisona) son: chromafenozide, halofenozide, methoxyfenozide, tebufenozide, entre otros.

Los inhibidores de quitina actúan frenando la elaboración de quitina por el propio insecto. La quitina está estrechamente unida a la muda de estos (cambio del exoesqueleto -cuerpo exterior- por uno que permita adecuarse a su tamaño en crecimiento). Como consecuencia, el desarrollo del insecto se detiene. Entre los principales principios activos de los inhibidores de la formación de quitina están: buprofezin, diflubenzuron, lufenuron, entre otros.

El **control químico** se realiza con el uso de plaguicidas, los cuales son, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO- y la Organización Mundial de la Salud -OMS-, “Cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, destruir o controlar cualquier plaga o a regular el crecimiento de las plantas” (FAO y OMS, 2015, pág. 16).

El uso de un plaguicida químico es la última herramienta táctica a usar, debido a su impacto en el medio ambiente y en la salud de las personas. Los plaguicidas a usarse deben estar registrados en el Ministerio de Agricultura para uso doméstico y autorizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Los plaguicidas químicos son compuestos de síntesis, clasificados en orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos tienen en su molécula CHON: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, como son: cipermetrina, permetrina, deltametrina, lambda-cihalotrina, etc.

A los insecticidas piretrinas sintetizados se les llama piretroides, como son la cipermetrina, permetrina, deltametrina, lambda-cihalotrina, entre otros. Son un grupo químico de insecticidas, a los cuales se puede agregar en su formulación butóxido de piperonilo para potencializar su efecto.

El proceso de establecer el MIPU consta de cinco etapas: *identificación, estrategia-táctica, aplicación, evaluación y mantenimiento*.

La *identificación* de la plaga es fundamental para poder establecer una estrategia de control, escogiendo las tácticas más adecuadas. Es difícil intentar controlar cualquier plaga hasta que no se tenga una correcta identificación de la misma, lo que conlleva al conocimiento de su biología y su comportamiento. Esta estrategia de MIPU y las prácticas del sentido común guardan una estrecha relación, lo que permite aprovechar todas las opciones posibles y prácticas de control.

Para la aplicación de una *estrategia* definida, además de una correcta identificación de la plaga, es esencial una buena planificación, lo que asegurará la eficacia de control. Las *tácticas* adoptadas dependen, por lo tanto, de la plaga identificada. Por esto se requiere que cada elemento de la táctica definida se *aplique* conforme a las recomendaciones particulares para cada caso, en cada plaga. Así se asegura que cada elemento de la táctica produzca su máximo efecto en el control.

Finalmente, la *evaluación* de los efectos de la táctica aplicada es sumamente importante para confirmar su éxito o fracaso.

El *mantenimiento* de la inspección es fundamental, ya que la mayoría de las tácticas aplicadas en manejo integrado de plagas muestran un efecto beneficioso dentro de un intervalo de días. No obstante, seguramente pasará algún tiempo para que ocurra una reinfestación, para lo cual es muy importante mantener un buen sistema de monitoreo.

Capítulo II: Tácticas en Control de Plagas Urbanas

El manejo integrado de plagas urbanas (MIPU) es una estrategia que integra diferentes tácticas empleadas en el control de plagas. Su implementación requiere conocer las diferentes acciones de manejo preventivo y curativo, para lo cual es necesario identificar la plaga, conocer su biología y comportamiento.

Luego es necesario realizar una buena planificación, que consta de cinco etapas: identificación, estrategia-táctica de control, aplicación, evaluación y mantenimiento. Con la combinación de las estrategias-tácticas definidas y el sentido común se podrán aprovechar todas las posibles opciones para el éxito del control de plagas. A continuación, se plantean varias acciones para el control de las principales plagas urbanas:

A. Mosquitos

Características

Los mosquitos son insectos voladores que producen un zumbido al volar. Pertenecen a la Subclase Insecta, al Orden Diptera y la Familia Culicidae. Tienen tres pares de patas, dos pares de alas y un par de antenas. Su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Su desarrollo consta de huevo, larva, pupa y adulto, o sea de metamorfosis completa. Los peces y otros animales acuáticos se alimentan de sus estados inmaduros, y los murciélagos, aves, arañas, lagartos, entre otros, se alimentan de los adultos.

Las cuatro especies de mosquitos más importantes que transmiten enfermedades a los humanos son los siguientes:

1. *Aedes aegypti* (figura 2).
2. Mosquito común o *Culex pipiens*.
3. Mosquito tigre o *Aedes albopictus*.
4. *Anopheles* sp.



Figura 2. Mosquito *Aedes aegypti*.

Sus principales características se resumen en las tablas 1a, 1b y 1c:

Tabla 1a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos.

ESPECIE	COLOR	LONGITUD	HUEVOS*	PICADURA
<i>Aedes aegypti</i>	Oscuro	3 a 5 mm	700	Atardecer /Amanecer
<i>Culex pipiens</i>	Marrón, Negro	4 a 10 mm	100 a 300	Noche
<i>Aedes albopictus</i>	Oscuro	3 a 10 mm	150	Diurno
<i>Anopheles sp.</i>	Marrón, Oscuro	5 mm	50 a 200	Noche

* Número promedio de huevos en cada postura.

Tabla 1b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos (cont.).

ESPECIE	HÁBITAT	CICLO DE VIDA	DEPÓSITOS	VUELO
<i>Aedes aegypti</i>	Domiciliario	7 a 30 días	Agua	400 metros
<i>Culex pipiens</i>	Domiciliario	5 a 7 días	Humedales	1.15 km
<i>Aedes albopictus</i>	Debajo de árboles	15 a 20 días	Humedales	800 metros
<i>Anopheles sp.</i>	Domiciliario	10 a 14 días	Agua	9 a 10 km

Tabla 1c. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de mosquitos (cont.).

ESPECIE	CRIADEROS	ENFERMEDADES
<i>Aedes aegypti</i>	Recipientes artificiales	Dengue, Fiebre amarilla, Zika y Chikungunya
<i>Culex pipiens</i>	Recipientes naturales o artificiales	Nilo Occidental, Fiebre del Valle y Filariasis
<i>Aedes albopictus</i>	Recipientes naturales o artificiales	Dengue, Chikungunya y Encefalitis equina
<i>Anopheles sp.</i>	Lagunas, arrozales, charcos, ríos	Paludismo o malaria

La hembra del *Anopheles gambiae* transmite el parásito del paludismo o malaria (*Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, otros) al ser humano a través de su picadura. Ella necesita la sangre para madurar los huevos que lleva en su interior una vez han sido fecundados.

Las hembras de los mosquitos *Anopheles* han cobrado la vida de unos 52,000 millones de personas del total de 108,000 millones que han existido a lo largo de la historia sobre la Tierra. Por eso, se le considera el animal más mortífero de la historia de la humanidad, por la transmisión de la malaria o paludismo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el mosquito *Anopheles*, solo en 2018, afectó a unos 228 millones de personas con paludismo y provocó 405,000 muertes. De estas, un 93 % se produjeron en África, sobre todo niños menores de cinco años (OMS, 2018).

Medidas preventivas

Las medidas preventivas recomendadas para un manejo integrado del mosquito son las siguientes:

a. Ordenamiento del medio:

- Elimine todo recipiente que pueda acumular agua.
- Coloque la basura en fundas plásticas cerradas y evite fuentes de alimentación de los mosquitos.
- Almacene correctamente el agua de consumo y tape los envases, para evitar fuentes de refugio y reproducción.
- Cambie el agua de los floreros con frecuencia.
- No permita acumulación de agua en ningún lugar.

b. Educación sanitaria:

- Integre la comunidad al control de esta plaga, forme juntas de vecinos.
- Comparta información de los daños y su control preventivo en las juntas de vecinos.
- Converse con los vecinos para la disposición de la basura.
- No se auto medique. No tome aspirina ni ningún otro medicamento sin la indicación de un médico.

Medidas curativas

Las medidas curativas para un manejo integrado del mosquito son las siguientes:

a. Físico/mecánico:

- Coloque mallas protectoras en la casa.
- Use mosquiteros para dormir.
- Puede usar lámparas eléctricas que electrocutan el mosquito. No usar cerca de comidas.
- Use repelentes.
- Poda las plantas altas para que entre el sol.
- Los envases para almacenar agua úntelos de cloro dos veces por semana.
- Elimine todo tipo de envase que acumule agua, por pequeños que sean, si no son necesarios para uso en el hogar. Si son necesarios, trátelos con cloro.

b. Biológicos:

- Libere machos estériles, para evitar su reproducción.
- Difunda insectos libélulas (*Aeshna cyanea*) para control de mosquitos.
- Siembre plantas de artemisa (*Artemisia vulgaris*) como plantas repelentes.
- En lugares de agua libere peces "guppies" (*Poecilia reticulata*).
- Los mosquitos son el alimento de murciélagos, pájaros, ranas, tortugas, arañas, entre otros. Promueva esta biodiversidad.
- Uso de hongos entomopatógenos, como el *Metarhizium*.
- Aplique los siguientes plaguicidas botánicos:
Aceite de romero + aceite de menta

Aceite de romero + aceite de canela

Aceite de romero + geranio + aceite de menta

Aceite de clavo + aceite de ajonjolí + aceite de romero + aceite de tomillo.

c. Etológicos:

Para uso en agua posada, para control de larvas en criaderos de mosquito, aplique:

Bacillus thuringiensis v. israelensis, *Bacillus sphaericus*.

d. Plaguicidas químicos:

En el interior de las edificaciones, dirigir las aplicaciones en los ángulos superiores desde el centro del ángulo hacia abajo y desde el centro del ángulo al centro de la habitación, un metro en toda dirección.

En el exterior de las edificaciones, las aplicaciones se deben dirigir a lugares de reproducción: agua posada (piscinas o fuentes abandonadas), pozos, desechos plásticos, neumáticos abandonados, fuentes decorativas de agua, caños de desagüe, huecos en los árboles, plantas que acumulen agua (como bromelias, plantas de ave del paraíso, entre otras) basura, lugares oscuros, etc.

Entre los productos permitidos para aspersión al exterior e interior están: permetrina, tetrametrina, deltametrina, bifentrina, mezclas de piretrinas + butóxido de piperonilo, malathion (este último solo en exterior, por el fuerte olor), triflumurón, entre otros.

Entre los productos aprobados que se aplican al agua para control de larvas y evitar o eliminar sus criaderos, están: temefós para aplicar en agua fluyente y piriproxifeno para aplicar en agua no fluyente.

Nota: Las aplicaciones con rociado espacial se deben centrar en los lugares de concentración de plagas.

B. Moscas

Características

Las moscas son insectos que pertenecen a la Clase Insecta, Orden Diptera y están clasificadas en varias familias. Poseen tres pares de patas, dos pares de alas y un par de antenas. Su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Poseen ojos compuestos prominentes. Su desarrollo consta de huevo, larva, pupa y adulto, o sea de metamorfosis completa. Los sentidos de la vista, gusto y olfato están muy desarrollados.

Existen dos grandes grupos de moscas: 1) moscas de la suciedad, y 2) moscas pequeñas.

El grupo de las moscas de la suciedad es el más común como plaga urbana y está compuesto por las siguientes especies:

1. Moscas domésticas (*Musca domestica*, figura 3).
2. Mosquitas de casa (*Fannia scalaris*).
3. Moscardones (*Calliphoridae*).
4. Moscas de la carne (*Sarcophaga* sp.).

A su vez, el grupo de las moscas pequeñas está compuesto por las siguientes especies:

1. Moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*).
2. Moscas del drenaje (*Clogmia albipunctata*).
3. Moscas fóridas (*Phoridae*).
4. Moscas de los hongos (*Sciara hemerobioides*).



Figura 3. Mosca doméstica (*Musca domestica*).

Las características de las moscas de la suciedad se resumen en las tablas 2a y 2b:

Tabla 2a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de moscas de la suciedad.

ESPECIE:	COLOR	LONGITUD	HUEVOS*	ECLOSIÓN
Moscas domésticas	Gris	13 a 15 mm	400 a 900	8 a 20 horas
Mosquitas de casa	Gris negruzco	5 a 6 mm	500 a 700	20 a 48 horas
Moscardones	Azul verdoso	9.5 mm	200 a 300	18 horas
Moscas de la carne	Negro grisáceo	7 a 20 mm	150 a 200	0 horas

* Número promedio de huevos en cada postura.

Tabla 2b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de moscas de la suciedad (cont.).

ESPECIE	HÁBITAT	CICLO DE VIDA
Moscas domésticas	Animal vegetal	18 a 24 días
Mosquitas de casa	Materia orgánica putrefacta	15 a 30 días
Moscardones	Mamíferos y aves muertas	21 a 60 días
Moscas de la carne	Carnes, heces, basura	14 a 21 días

Las moscas son transmisoras de las siguientes enfermedades y parásitos: *irritación ocular, cólera, fiebre tifoidea, disentería, lombrices y salmonelosis*.

- *Irritación ocular*. Las moscas provocan irritación ocular si su presencia es constante en el área donde nos movemos.
- *Cólera*. Se trata de una enfermedad bacteriana intestinal que produce diarrea líquida, vómitos, pérdida de líquidos del cuerpo y calambres musculares.
- *Fiebre tifoidea*. Es una enfermedad infecciosa aguda provocada por una bacteria del género *Salmonella*.
- *Disentería*. Es una diarrea con sangre, que incluye calambres abdominales, fiebre y dolor rectal. Puede presentar complicaciones infecciosas que llegan a afectar al riñón. Es provocada por la bacteria *Shigella* spp. (shigelosis) o por una ameba.
- *Lombrices*. La presencia constante de moscas infestadas de parásitos intestinales alrededor de las personas puede originar estas infecciones parasitarias.
- *Salmonelosis*. Es una intoxicación transmitida por una bacteria a través de alimentos contaminados que, aparentemente, están en buen estado.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas para un manejo integrado de las moscas son las siguientes:

a. Ordenamiento del medio:

- Limpieza.
- Encontrar los lugares en donde se reproducen y eliminarlos.
- Detener la presencia de moscas antes de que lleguen al edificio por medio de la exclusión.
- Coloque la basura en fundas plásticas cerradas y evite las fuentes de alimentación y reproducción.
- No dejar abiertas las puertas ni ventanas.
- En fábricas de alimentos instalar: 1. Cortinas de aire; 2. Abanicos; y 3. Lavadores a presión.

b. Educación sanitaria:

- Integre la comunidad al control de esta plaga. Forme juntas de vecinos.
- Comparta información de los daños y su control preventivo en las juntas de vecinos.
- Converse con los vecinos para la disposición de la basura.

Medidas curativas

Las medidas curativas para un manejo integrado de las moscas son las siguientes :

a. Físico/mecánico:

- Instale trampas de luz ultravioleta como atracción.
- Coloque mallas protectoras en la casa.

b. Control químico:

Se consideran las aplicaciones de los siguientes plaguicidas:

- Aspersiones químicas de lambda-cihalotrina en formulación CS (suspensión de encapsulado), permetrina, bifentrina, cipermetrina.
- Aspersiones químicas de proteína hidrolizada más insecticida.
- Utilización de cebos para moscas.

Nota: Las aplicaciones de rociado espacial se deben centrar en los lugares de concentraciones de estas plagas.

C. Cucarachas

Características

Las cucarachas son insectos, algunos voladores, que pertenecen a la Clase Insecta, al Orden Dictioptera y las familias Blattidae y Balveridae. Poseen tres pares de patas, dos pares de alas y un par de antenas filiformes. Su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, el cual está aplanado. Su desarrollo consta de huevo, ninfa y adulto, o sea de metamorfosis incompleta.

Las especies más comunes de cucarachas son:

1. Americana (*Periplaneta americana*).
2. Oriental (*Blatta orientalis*).
3. Alemana (*Blatella germanica*, figura 4).
4. Banda marrón (*Supella longipalpa*).



Figura 4. Cucaracha alemana (*Blatella germanica*).

Las características de estos cuatro tipos de cucarachas se resumen en las tablas 3a, 3b y 3c:

Tabla 3a. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas.

ESPECIE	COLOR	LONGITUD	OOTECAS	CRÍAS/AÑO
Americana	Marrón rojizo	3.75 cm	15 a 90	200 a 1400
Oriental	Café oscuro o negro	3 cm	8	200
Alemana	Café claro	92.5 cm	8	384
Banda marrón	Marrón	10 a 14 mm	14	2000

Tabla 3b. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas (cont.).

ESPECIE	HABITAT	VUELO	CICLO DE VIDA
Americana	Húmedos Cálidos Oscuros	Sí	15 meses
Oriental	En fregaderos, lavadoras, sótanos húmedos	No	7 a 37 meses
Alemana	De noche y reposan durante el día. Se refugian en grietas o hendiduras, prefieren la madera o superficies rugosas	No	7.5 meses
Banda marrón	Calientes, más secos y más altos que la mayoría	Sí	4 meses

Tabla 3c. Características biológicas y de comportamiento de cuatro especies de cucarachas (cont.).

ESPECIE	ALIMENTACIÓN	ECLOSIÓN
Americana	Materia orgánica, azúcares.	50 a 55 días
Oriental	Basura, materia orgánica descompuesta.	60 días
Alemana	Pegamentos, resinas, ropa, cosméticos, alimentos fermentados.	28 días
Banda marrón	Omnívora: materia en descomposición, pegamentos y encuadernaciones, empapelados, tapicerías.	1 a 3 meses

A partir de un par de cucarachas alemanas adultas, y teniendo en cuenta una tasa de mortalidad del 50 %, en un año se podría tener un poco más de 14,000 cucarachas.

El principal inconveniente para su control es la localización, la cual no está asociada con la humedad, lo que complica mucho su ubicación. Pueden estar en hospitales, hoteles o viviendas, despensas, estanterías con libros, detrás de cuadros, molduras de puertas, techos, bajo teléfonos, cajones donde haya papeles, entre otros. Prefiere las zonas altas.

Estas cucarachas son grandes supervivientes, se adaptan a cualquier ambiente y se reproducen rápidamente. Son de hábitos nocturnos. Los signos de infestación son su olor inusual, aparición esporádica, marcas de manchas y despojos de mudas de su piel.

Las cucarachas son transmisores de diferentes enfermedades: gastroenteritis, disentería, diarrea, conjuntivitis, enteritis, gangrena, neumonía, infecciones urinarias, lepra, infección de heridas, infecciones respiratorias, contaminación de alimentos, diarrea infantil y otras.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas que se sugieren para un manejo integrado de las cucarachas son las siguientes:

a. Ordenamiento del medio:

- Impedir el acceso a alimentos y agua. Esto estimulará la actividad y los movimientos dirigidos de las cucarachas, incrementando la probabilidad de que encuentren los insecticidas.
- Impedir el acceso a refugios en edificios o equipamientos que, de otro modo, ofrecerían escondrijos, una vía de acceso y lugares de dispersión y reproducción.
- Facilidad de limpieza. Los edificios y equipamientos deben estar diseñados para minimizar la acumulación de residuos.
- Vigilancia de la entrada de materiales, incluidos embalajes y ropa sucia.
- Controles ambientales, como la ventilación, que aceleran la deshidratación de los insectos e interfieren en el funcionamiento de los quimiorreceptores de las antenas.

b. Educación sanitaria:

- Integre la comunidad al control de esta plaga. Forme juntas de vecinos.
- Comparta información de los daños y su control preventivo en las juntas de vecinos.
- Converse con los vecinos para la disposición de la basura.

Medidas curativas

Las principales medidas curativas para un manejo integrado de las cucarachas son las siguientes:

a. Físico/mecánico [Adaptado del Instituto de Agricultura y Recursos Naturales -USA- (IARN, s.f.)]:

- Corrija las fugas de agua que pudiera haber.
- Aísle las tuberías y cierre cualquier hoyo o rajadura que haya alrededor de lavaderos y fregaderos, para que no entre agua dentro de las paredes.
- Selle los azulejos y huecos que lo precisen.
- Lugares como los baños y cocinas deben mantenerse tan secos como sea posible.
- Limpie y seque derrames.
- No deje que el agua se quede en los platillos de drenaje de las plantas del interior o debajo del frigorífico.
- De noche, vacíe los platillos de agua para los animales domésticos.
- Mantenga su cocina limpia y no deje grasa ni migajas.
- Limpie todas las superficies de la cocina.

- Limpie los aparatos electrodomésticos
- Limpie los muebles por dentro y por fuera. Evite dejar residuos o restos de comida dentro de ellos. Las crías de las cucarachas comen los excrementos de las cucarachas. Esto atrae a más de estos insectos a estas áreas.
- La comida (incluso la de las mascotas) se debe guardar en recipientes que cierren bien y a prueba de cucarachas.
- De noche, los recipientes donde comen las mascotas se deben quitar del suelo y guardar fuera del alcance de las cucarachas.
- Corrija los hoyos y rajaduras que haya en las paredes y suelos.
- Selle los espacios que quedan alrededor de los tubos de agua, gas y calentadores, tanto por dentro como por fuera de las edificaciones.
- También hay que tapar los hoyos alrededor de los contadores de calefacción, conductos de aire, registros eléctricos y falsos techos.
- En el exterior procure no acumular materiales. Cambie periódicamente la leña de sitio, aleje los cubos de basura de la vivienda y revise periódicamente los registros de saneamiento.

b. Etológicos:

Los cebos son usados después que las cucarachas han sido eliminadas con aplicaciones de plaguicidas.

c. Control químico:

- Haga aspersiones de plaguicidas de los siguientes activos: cipermetrina, bifentrina, lambda-cihalotrina, permetrina, deltametrina, betacyflutrina + imidacloprid, triflumuron, bendiocarb, acetamiprid, hidrometilona y abamectina.
- Aplique gels con activos como: fipronil, abamectina, imidacloprid, indoxacarb, acetamiprid e hidrometilona.
- Uso de jeringuillas aplicadoras con fipronil o imidacloprid.
- Haga aplicaciones directas sin diluir de polvo de ácido bórico.

Las aplicaciones deben estar centradas en criaderos y focos en huecos, grietas o hendiduras. También en áreas lisas donde acostumbran a pasar.

D. Termitas (o comejenes) y carcomas

[Adaptado de (Eliminar termitas.es, 2013)]

Características

Las termitas o comejenes son insectos voladores de la Clase Insecta, Orden Isoptera con tres familias de distribución cosmopolita: Kalotermitidae, Rhinotermitidae y Termitidae. Poseen tres pares de patas, dos pares de alas iguales y un par de antenas. Su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Su desarrollo consta de huevo, ninfa y adulto, o sea de metamorfosis incompleta. Se alimentan de madera, papel y humus.

Son conocidos también como termitas de madera seca, viven y se alimentan dentro de la madera y se pueden diagnosticar por el excremento en forma de microcápsulas que expulsan desde la madera. Estas microcápsulas de excremento son de color claro cuando son frescas o recién producidas y de color oscuro cuando son viejas. Son insectos sociales que poseen varias formas o castas: reina, zángano, obreras, nodrizas y soldados.

Las maderas atacadas por el comején generalmente no presentan síntomas visibles en el exterior, ya que dejan siempre una pequeña película que permanece intacta. Cuando sus daños atraviesan la parte superficial de la madera, se encargan rápidamente de tapar el orificio con una mezcla de saliva y deyecciones.

La termita o comején es el devastador potencial de muebles, marcos de puertas, carpintería en general, dobles tabiques, cartones, libros, pianos, entre otros. Hacen panales, caminos de tierra en paredes y necesitan protozoarios en su sistema digestivo para digerir el alimento que consumen.

Hay tres especies de comején:

1. Termita de madera seca (*Cryptotermes brevis*).
2. Termita de madera húmeda (*Kaloterme flavicollis*, figura 5).
3. Termitas subterráneas (*Reticulitermes* spp.).

Las carcomas son insectos voladores de la Clase Insecta, el Orden Coleoptera, y la Familia Anobiidae. Tienen tres pares de patas, dos pares de alas y un par de antenas filiformes. Su cuerpo está dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen. Su desarrollo consta de huevo, larva, pupa y adulto, o sea de metamorfosis completa. Se alimentan de madera, formando galerías de las cuales sale un polvillo fino que parece arena. Viven dentro de las maderas y sueltan un excremento duro. No necesitan protozoarios para hacer su digestión.

De su lado, hay cuatro especies de carcomas:

1. Capricornio doméstico (*Hylotrupes bajulus*).
2. Carcoma de los muebles (*Anobium punctatum*, figura 6).
3. Escarabajo del reloj de la muerte (*Xestobium rufovillosum*).
4. Carcoma de la madera (*Lyctus brunneus*).

Las características que diferencian al comején de la carcoma se resumen en las tablas 4a y 4b:

Tabla 4a. Características diferenciales biológicas y de comportamiento del comején y la carcoma.

TIPO	CASTAS	TAMAÑO	COLOR	PREFERENCIA
Comején	Reproductivas Soldados Trabajadores	3 a 10 mm	Marrón rojizo	Madera y concreto
Carcoma	Según las necesidades de la colonia	30 mm	Blancuzco	Pino



Figura 5. Termita de madera húmeda (*Kalotermes flavicollis*).



Figura 6. Carcoma de los muebles (*Anobium punctatum*).

Tabla 4b. Características diferenciales biológicas y de comportamiento del comején y la carcoma (cont.).

TIPO	VIDA – LARVA	HUEVO	ECLOSIÓN
Comején	5 a 10 años	1,000-1,500 (seca) 4,000 (húmeda)	25-30 días (depende especie)
Carcoma	3 a 10 años	80	4 o 5 semanas

Medidas preventivas

Las principales medidas preventivas para un manejo integrado de las termitas y la carcoma son las siguientes:

a. Ordenamiento del medio:

- Evitar árboles secos cercanos a las infraestructuras (residencias y comercios). Sacarlos y hacer uso de estos.
- Hacer drenajes para evitar inundaciones permanentes y árboles permanentemente húmedos en su base.

b. Educación sanitaria:

- Integre la comunidad al control de esta plaga. Forme juntas de vecinos.
- Comparta información de los daños de la carcoma y el comején.
- Converse con los vecinos para la disposición de la basura de árboles secos.

Medidas curativas

Las medidas curativas para un manejo integrado de las termitas y la carcoma son las siguientes:

a. Físicos/mecánicos:

- Evitar sus fuentes de alimento, como la madera seca y húmeda.
- Eliminar el exceso de humedad.
- Evite tener muebles o infraestructura de madera sensible a estos.

b. Control químico:

Aplicaciones pre-construcción, para formar una barrera química en la base de la construcción.

Si la infraestructura es de cemento:

La entrada de las termitas en las infraestructuras se inicia al momento de los vaciados de cemento para las zapatas o cualquier otra parte de estructura. Debido a esto, se debe aplicar un tratamiento previo al vaciado con insecticidas a base de fipronil, imidacloprid, ciflutrin, clorfenapyr, bifenthrin, chlorantraniliprole, clothianidin, permetrina, u otros autorizados. Se debe eliminar totalmente todo tipo de madera, una vez finalizado el vaciado de cemento, y dar otra aplicación en esta área donde estaba la madera. Nunca dejar madera pegada a la estructura.

Si la infraestructura es de madera:

Cuando se usa madera en las construcciones, sea en infraestructuras o en la construcción de cualquier mueble, esta debe ser tratada con arseniato cúprico cromatado con equipos de presión y temperatura controlada.

Aplicaciones post-construcción:

- Exterior:

• Barrera termiticida

Se usa para proteger las construcciones de la invasión de termitas subterráneas con aplicaciones líquidas inyectables a su alrededor. Cuando la termita entra en contacto con esta barrera muere. Este método se degrada con el tiempo. Para establecer una barrera es necesario cavar alrededor de la construcción y aplicar alrededor todo el líquido diluido necesario. Para esta aplicación se pueden usar los siguientes productos: fipronil, imidacloprid, ciflutrin, clorfenapyr, bifenthrin, chlorantraniliprole, clothianidin, permetrina, lambda-cihalotrina CS, entre otros autorizados. Esta barrera impide el paso de las termitas, pero no elimina la colonia, ya que no puede llegar a todas las obreras.

• Cebos termicidas

Se usan para el control de termitas obreras y la reina. Con el intercambio de alimentos (trofalaxia) entre obreras, seguidas una de otra por feromonas que disgregan a su paso, poco a poco el conjunto de obreras de la colonia se intoxica y muere. Los cebos se colocan a ras del suelo, con celulosa o madera balsa en mezcla con algún insecticida a base de diflubenzurón, triflumurón, flufenoxurón o hexaflumurón (inhibidores de la síntesis de la quitina e intervienen en el proceso de la producción de la cutícula de los insectos). Los productos se aplican alrededor de toda la infraestructura. Este cebo debe llegar a la totalidad de las obreras de la colonia al mismo tiempo. Sin obreras, la colonia desaparece. Este método tiene la ventaja que no hay que cavar ni aplicar productos líquidos diluidos.

- Interior:

• Cebos termicidas

Los cebos se colocan en el interior de la infraestructura en cajas tipo registro con los insecticidas diflubenzurón o hexaflumurón. Los cebos se colocan en los lugares donde se

conozca que exista la plaga. Estos cebos mantienen su eficacia por un periodo de un año, pero siempre se deberán realizar inspecciones periódicas.

El diflubenzurón y el hexaflumurón son reguladores de crecimiento de las plagas, que deben estar presentes al momento de la muda. Estos activos impiden la formación del exoesqueleto, provocando la muerte de los insectos. La plaga no debe relacionar la celulosa con sus efectos nocivos, o deja de consumirla. El cebo actúa en cantidades ínfimas, provocando la muerte en una sola ingesta. Se llega así a toda la colonia y se afecta a la totalidad de los individuos al mismo tiempo.

- **Aspersiones**

Las aspersiones se pueden realizar con los siguientes insecticidas: fipronil, imidacloprid, ciflutrin, clorfenapyr, bifenthrin, chlorantraniliprole, clothianidin, permetrina, lambda-cihalotrina CS, entre otros. Estos productos se aplican sobre las áreas que están a la vista, aunque su efecto es muy limitado y poco duradero, ya que deben eliminar la colonia completa.

- **Inyector a presión**

Para su aplicación se usan equipos inyectoros a presión en hoyos perforados con taladros verticales a través de la losa del piso. Estos hoyos se hacen a una distancia de 30 a 50 cm de la pared y 30 a 45 cm entre un hoyo y otro, según sea el nivel de infestación. Los hoyos se hacen previamente con un taladro, con una mecha de 3/8" a 1/2". La dosis recomendada de la mezcla es de 2 litros de solución por hoyo.

Para hacer los hoyos, no hay que presionar con fuerza el taladro. Se deja que este haga el trabajo. Mientras se taladra, se saca un poco la punta, para dejar salir el "polvo" del agujero. En losas de segundo nivel y otros pisos superiores hay que tener mucho cuidado de no perforar toda la losa y que el hoyo salga en el piso de abajo. Después del tratamiento, hay que tapar los agujeros con un "tapón", seguido de cemento líquido o concreto.

Con el uso de inyectoros se pueden aplicar los siguientes productos diluidos: fipronil, imidacloprid, ciflutrin, clorfenapyr, bifenthrin, chlorantraniliprole, clothianidin, permetrina, lambda-cihalotrina CS, entre otros productos autorizados.

- **Fumigantes**

Los muebles o libros afectados por termitas deben ser tratados con fumigante como fosfuro de aluminio. Estos fumigantes están formulados en GE con forma de pastillas, que en contacto con el aire se gasifican y desprenden un gas a base de fosfuro de aluminio. Se coloca el mueble o libro afectado en un espacio hermético por tres días (puede ser una bolsa plástica). Al colocarlo se pone la pastilla encima de un cartón y al cabo de los tres días la pastilla se ha convertido en cenizas. Estas se recogen después de tres días y se echan inmediatamente se saque en detergente diluido en agua. Hay que tener cuidado puesto que estas cenizas se pueden incendiar.

E. Roedores

Características

Los roedores son mamíferos de cuatro patas, cola larga y prolongado hocico del Reino Metazoa, Clase Mammalia, Orden Rodentia y Familia Muridae. Las tres especies más importantes en la República Dominicana son el ratón doméstico (*Mus musculus*), rata del tejado (*Rattus rattus*) y rata noruega (*Rattus norvegicus*).

El ratón doméstico es un ratón casero. Vive en las gavetas, estufas, gabinetes dentro de las viviendas. La rata del tejado es la que hace nidos en los techos, árboles y en cielorrasos. La rata noruega es la que hace cuevas en el suelo fuera de las edificaciones.

El nombre de roedores está dado por el crecimiento continuo de sus dientes incisivos. Debido a esta característica, tienen la necesidad de roer permanentemente para desgastarlos. Así evitan su crecimiento excesivo y no dañar/cortar su propia boca.

Comienzan a roer desde las dos semanas de nacer y pueden roer una amplia variedad de materiales (bloques de cemento, madera, piel, plástico, vidrio, etc.). También pueden atravesar pequeñas aberturas.

Consumen alimento de 10 a 15 % de su peso diariamente. Se estima que las ratas destruyen en un año lo suficiente para alimentar a 200 millones de personas (BAYER de México, 2001). Según la OPS, las ratas dañan 33 millones de toneladas de alimentos por año en todo el mundo (OPS, 2012). Compiten con el humano por espacio y comida.

Existen tres especies de roedores plaga con características diferenciales:

1. Ratón doméstico (*Mus musculus*).
2. Rata común (*Rattus rattus*, figura 7).
3. Rata noruega (*Rattus norvegicus*).



Figura 7. Rata común (*Rattus rattus*).

Las especies de roedores se diferencian por las deyecciones que dejan, sus huellas, los daños por roídas, las madrigueras que construyen y las salidas de escape.

En las tablas 5a a 5e se presentan las características que diferencian estas tres especies:

Tabla 5a. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga.

TIPO	OJOS	OREJAS	NARIZ/HOCICO	CUERPO
Ratón doméstico	Pequeños y vivaces	Grandes y prominentes	Puntiagudo	7 a 10 cm de largo
Rata común	Grandes	Largas y prominentes	Puntiagudo	Delgado de 15 a 20 cm de largo
Rata noruega	Pequeños	Pequeñas y poco separadas	Achatado	Robusto, grueso, pesado, de 20 a 30 cm de largo

Tabla 5b. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.).

TIPO	COLA	COLOR	PESO	ALIMENTO
Ratón doméstico	Semipelada, casi igual de larga a la cabeza y el cuerpo (7.5 a 10 cm)	Gris oscuro en el lomo o más claro en el vientre	15 a 30 g	Casi todo alimento de consumo humano
Rata común	Más larga que la cabeza y el cuerpo juntos (19 a 25 cm), color uniforme	Combinación café y amarilla en el lomo (atigrado)	180 a 380 g	Cereales, semillas, huevos, legumbres, frutas
Rata noruega	Más corta que la cabeza y el cuerpo juntos (15 a 25 cm), bicolor	Café o negro sobre el lomo; vientre gris, amarillento o blanco	250 a 500 g	Harinas, vegetales, frutas, carnes, cereales, pescado

Tabla 5c. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.).

TIPO	ACTIVIDAD NOCTURNA	TAMAÑO EXCREMENTO	FORMA EXCREMENTO	CANTIDAD/DÍA EXCREMENTO
Ratón doméstico	3 a 15 m	0.3 – 0.5 cm	Forma de bastón	50 g
Rata común	40 a 50 m	1.5 cm	Fusiforme	30 a 180 g
Rata noruega	30 a 45 m	Hasta 2 cm	Forma de cápsulas	30 a 180 g

Tabla 5d. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.).

TIPO	HABILIDAD	NIDOS	# Partos	Duración de vida de adulto
Ratón doméstico	Saltadores, escaladores y nadadores	Cerca de alimentos, en huecos de lotes, árboles, construcción	8	15 a 18 meses
Rata común	Trepa árboles, partes elevadas de construcciones	Matorrales, árboles, muebles y cielos rasos	3 a 7	18 meses
Rata noruega	Nadar y cavar cuevas	Sótanos, cerca de aguas en general, desagües, zanjas, túneles, establos, basureros y depósitos de granos	3 a 7 (5 a 6)	18 meses

Tabla 5e. Características biológicas y de comportamiento de tres especies de roedores plaga (cont.).

TIPO	Período de gestación	N.º crías x camada	Madurez sexual
Ratón doméstico	19 días	8 a 12	2 a 4 meses
Rata común	22 días	6 a 14	3 a 5 meses
Rata noruega	22 días	6 a 18	3 a 5 meses

Las habilidades de los roedores pueden ser sensoriales y físicas. En cuanto a las habilidades sensoriales, son de vista limitada y pobre. No distinguen los colores, solo ven en blanco y negro. En cambio, poseen un excelente olfato, gusto, tacto y oídos. Como habilidades físicas, se puede decir que son excelentes nadadores y escaladores. Pueden saltar hasta tres pies. También pueden caer de 50 pies sin lesionarse.

Las ratas mudan dos veces al año y sueltan alrededor de 500,000 pelos de su cuerpo. Evacúan alrededor de 25,000 deposiciones y excretan de 5 a 6 litros/año.

Son responsables de transmitir muchas enfermedades al hombre y animales, como son: leptospirosis, tifus, cólera, tuberculosis, rabia, salmonela, triquinosis, poliomielitis y peste, entre otras.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas sugeridas para un manejo integrado de los roedores son las siguientes:

a. ordenamiento del medio:

- Impedir el acceso a refugios, alimento y agua en edificios o equipamientos que, de otro modo, ofrecerían escondrijos, una vía de acceso y lugares de dispersión y reproducción. Debe haber facilidad de limpieza de los espacios y disposición de la basura (sobre todo

poder taparla). Los edificios y equipamientos deben estar diseñados para minimizar la acumulación de residuos.

- Vigilancia de la entrada de materiales, incluidos embalajes y ropa sucia.

b. Educación sanitaria:

- Integre la comunidad al control de esta plaga. Forme juntas de vecinos.
- Comparta información de los daños y su control preventivo en las juntas de vecinos.
- Converse con los vecinos para la disposición de la basura.

Medidas curativas

Las medidas curativas que se deben aplicar para un manejo integrado de los roedores son las siguientes:

a. Físico/mecánico:

- Evitar las entradas a lugares donde pueden hacer daño.
- Almacenar correctamente los alimentos.
- Usar trampas, ratoneras, papel pegante y jaulas.

b. Biológicos:

Siempre que sea posible, utilizar:

- Gatos, perros, jirones. Esta es una alternativa de control muy buena, dado que son enemigos naturales.
- El uso de culebras a nivel urbano puede resultar problemático, debido a las creencias populares en contra de las culebras. Pero son muy eficaces, dado que también son enemigos naturales.

Salmocumarina (cepa Danysz lisina negativa fagotipo 6a). Esta es una cepa de *Salmonella* muy segura de usar, si está disponible comercialmente.

c. Control químico:

Para el control químico de los roedores se pueden usar los siguientes tipos de raticidas:

- Anticoagulantes.
- No anticoagulantes.

Los anticoagulantes son productos que interrumpen los mecanismos normales de coagulación de la sangre, provocan hemorragia interna y la muerte. La muerte ocurre lentamente, sin que los roedores experimenten dolor.

Los roedores no perciben olor del producto en los roedores muertos y, por lo tanto, no transmiten esta información a sus familiares y estos siguen comiendo sin alarma.

En áreas en las que las ratas tienen alto consumo de alimentos con alto contenido de vitamina K como el guineo o el maní, entre otros, se debe poner un antibiótico junto con el raticida, para que el anticoagulante funcione más eficientemente.

Los anticoagulantes pueden ser formulados como:

- Polvo seco (DP) para preparar el cebo.
- Cebos preparados (GB).
- Cebos en bloques parafinados (BB).

Los polvos se preparan en cebos en la proporción indicada por el fabricante con diferentes materiales (maíz, frutas, etc., que gusten a las ratas) y se colocan en los diversos lugares que habitan los roedores. También se pueden poner en forma pura a las entradas de las cuevas y los caminos por donde estos transitan, para que se unten las patas al pasar y se laman. Así llega el activo puro y directo a sus intestinos.

Los anticoagulantes de primera generación pueden ser de los siguientes activos: warfarina, cumatetralil, clorofacinona, difacinona, cumaclor, entre otros. Los de segunda generación pueden ser de los siguientes activos: brodifacuma, bromadiolona, difenacuma, difetialone o flocoumafen, entre otros. Las características de estos dos grupos se resumen en la tabla 6:

Tabla 6. Características de los rodenticidas anticoagulantes de primera y segunda generación.

PRIMERA GENERACIÓN	SEGUNDA GENERACIÓN
Rodenticidas de dosis múltiple.	Rodenticidas de dosis única.
Deben alimentarse de a 4 a 10 días.	Fueron desarrollados para combatir roedores resistentes a los rodenticidas de primera generación.
Se colocan por 2 a 3 semanas hasta que los roedores dejen de comer.	Pueden causar la muerte hasta en una sola dosis. De lo contrario, deben continuar comiendo (3 a 7 días).
Han desarrollado resistencia en algunos de estos anticoagulantes. Alternando los activos, la resistencia puede desaparecer.	Son más efectivos a una dosis menor que los de primera generación.

Los no anticoagulantes son formulaciones sólidas que se usan en cebos con diferentes materiales como salchichón, sardinas, etc. Estos materiales deben ser del gusto o costumbre de consumo de los roedores a controlar.

Al consumir no anticoagulantes, los roedores huelen la boca de los familiares muertos y les transmiten el mensaje a sus familiares vivos y estos no comen más de este producto. Se usan para bajar poblaciones rápidas. Entre los productos para cebos más usados está el aldicarb, también llamado “tres pasitos”.

Nota: En toda aplicación se debe tener mucha precaución con accidentes provocados en niños y animales domésticos, por el mal uso y manejo de estos productos.

Bibliografía

- APINSA. (s.f.). *¿Conoces cuáles el umbral de tolerancia ante una plaga?* (APINSA, Editor) Recuperado el 8 de Abril de 2020, de <https://plandecontroldeplagas.com/umbral-de-tolerancia-ante-una-plaga/#>
- BAYER de México. (2001). *Control de roedores (ratas)*. (BAYER, Editor) Recuperado el 14 de Mayo de 2020, de <https://www.sanidadanimal.bayer.com.mx/es/animales-productivos/bioseguridad/manual/control-de-roedores-ratas/#:~:text=La%20p%C3%A9rdida%20de%20alimentos%20a,las%20paredes%2C%20pisos%20y%20techos>
- Eliminar termitas.es. (2013). *Las termitas*. Recuperado el 15 de Marzo de 2020, de <https://www.eliminar-termitas.es/las-termitas/>
- FAO y OMS. (2015). *Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas*. Roma, Italia: FAO y OMS. Recuperado el 2020
- IARN. (s.f.). *El control de cucarachas menos tóxico*. (IARN, Editor) Recuperado el 30 de Mayo de 2020, de <https://lancaster.unl.edu/pest/resources/roach120spanish.shtml>
- INTAGRI. (s.f.). *El manejo integrado de plagas urbanas (MIPU)*. (INTAGRI, Editor) Recuperado el 10 de Abril de 2020, de <https://www.intagri.com/articulos/poscosechacomercializacion/el-manejo-integrado-de-plagas-urbanas>
- OMS. (2018). *Paludismo*. (OMS, Editor) Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malaria>
- OPS. (2012). *Manual para el control integral de roedores* (Convenio de Cooperación Técnica No 485/10. OPS/OMS ed.). Bogotá, Colombia. Recuperado el 2020
- Organización Mundial de la Salud. (1988). *Lucha contra vectores y plagas urbanas. 11º Informe del Comité de Expertos de la OMS en Biología de los Vectores y Lucha Antivectorial*. Ginebra: OMS. Recuperado el 2021

Créditos por Imágenes y Fotografías

#	Pág.	Descripción/Créditos
	Portada	Composición/Ramón Castillo Lachapelle
1	3	Estrategias MIP/Ramón Castillo Lachapelle
2	7	Mosquito, <i>Aedes aegypti</i> / User (Autor): khlungcenter en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/macro-dangerous-zica-virus-aedes-aegypti-624390275
3	11	Mosca doméstica, <i>Musca domestica</i> / User (Autor): Erick Isselee en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/dirty-common-housefly-eating-musca-domestica-181628573
4	13	Cucaracha, <i>Blatella germanica</i> / User (Autor): Mr. Aukid Phumsirichat en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/german-roach-macro-white-backgroundblatella-germanica-778904845
5	18	Termita, <i>Kaloterms flavicornis</i> / User (Autor): Bejita en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/termite-on-isolated-whited-background-1082253794
6	18	Carcoma, <i>Anobium punctatum</i> / User (Autor): Tomasz Klejdysz en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/larva-woodboring-anobiidae-coleoptera-on-damaged-1603435543
7	21	Rata común, <i>Rattus rattus</i> / User (Autor): anatolypareev en: https://www.shutterstock.com/es/image-photo/wild-rat-345063833



CENTRO DE EDUCACIÓN PARA EL
MEDIO AMBIENTE Y LA AGRICULTURA
CEMAAGRI

Calle Buenaventura Freites No. 18

Los Jardines del Norte

Centro Media, Santo Domingo

República Dominicana

Teléfono: 809-472-0333

Email: cemaagri@cemaagri.com.do

www.cemaagri.com.do