

Control vectorial de artrópodos y roedores plaga

1. Soporte legal

- ◆ Ley 9ª de 1979, Código sanitario nacional.
- ◆ Decreto 2257 de 1986, por el cual se reglamentan parcialmente los títulos VII y XI de la ley 9ª de 1979, en cuanto a investigación, prevención y control de zoonosis.
- ◆ Ley 84 de 1989, por la cual se adopta el estatuto nacional de protección de los animales, se crean contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.
- ◆ Resolución 1095 de 1999, por medio de la cual se fijan políticas para el cumplimiento de las normas higiénico-sanitarias relacionadas con zoonosis.

2. Definición y caracterización del evento

El artículo 201 de la ley 9ª de 1979, establece “el control integrado de plagas y/o vectores específicos se realizará mediante sistemas de combate, utilizando todas las técnicas, métodos y prácticas de saneamiento ambiental adecuados para eliminar o mantener los niveles de infestación bajos que no causen perjuicios al hombre”. Por tanto, las estrategias definidas en el programa deben ser consecuentes en la facilidad de adquisición de los productos seleccionados y teniendo en cuenta las ventajas costo-beneficio.

Control vectorial de artrópodos y roedores plaga

Se entiende como un conjunto de actividades de promoción, prevención y vigilancia, desarrolladas en forma intersectorial y con la participación comunitaria, tendientes a disminuir o controlar la población de estos animales, que pueden actuar como vectores mecánicos o huéspedes intermediarios ante problemas sanitarios o enfermedades zoonóticas.

Artrópodo

Animal invertebrado, con exoesqueleto y extremidades articuladas; comprende las familias de arácnidos, crustáceos, insectos y miriápodos.

Roedor plaga

Animal mamífero, especies *múridos* y ratón doméstico, que han constituido a través de la historia múltiples problemas al género humano desde los puntos de vista

social, económico, ecológico y cultural, como los permanentes e imprevisibles riesgos para la salud humana y animal.

Caracterización del evento

La lucha vectorial contra roedores plaga e insectos problemas en salud pública, ha tenido un nuevo enfoque, pues se trata de disminuir el factor de riesgo de transmisión de enfermedades a través de estos y no de eliminar a toda la población, ya que ellos cumplen un papel importante dentro de la cadena biológica. Por tanto, las actividades deben ser de control y no de eliminación.

Por tal razón, las medidas deben ser integrales y no limitarse al control químico; encaminadas hacia el trabajo y gestión intersectorial y comunitaria, con el fin de optimizar los recursos humanos, financieros, físicos y de otra índole, que conduzcan a generar impacto en la salud pública.

En Bogotá, las infestaciones por mosquitos y roedores plaga se originan en lugares en los cuales existen deficientes condiciones higiénico-sanitarias, como caños, quebradas, espacios abiertos, focos de basura, ausencia de alcantarillado, deficiente disposición de residuos sólidos y líquidos y mala conservación de alimentos, entre otros. Por lo general, estas especies migran hasta las viviendas, donde los moradores posiblemente con sus actitudes y hábitos favorecen el contacto hombre-vector.

De acuerdo con el hábitat de los mosquitos, estos se desarrollan en lugares donde existe una fuente de agua, debido a que las primeras fases de vida son acuáticas (huevos, larvas y pupas), siendo la última fase terrestre (adulto).

Las larvas de *Culex quinquefasciatus* se encuentran en gran variedad de hábitats acuáticos, lénticos, naturales o artificiales. Se cría en desagües, aguas residuales, charcas, pozos negros, pozos sépticos y letrinas de pozo; en general, ante cualquier acumulación o estancamiento de agua cerca de viviendas humanas.

Los mosquitos adultos son nocturnos y pican en la oscuridad; descansan en lugares fríos y húmedos, cerca al criadero en la vegetación o dentro de las viviendas. Los machos se alimentan de los extractos de las plantas; las hembras, además de éste régimen alimenticio, requieren de la ingesta sanguínea para madurar sus huevos.

En óptimas condiciones, el promedio de vida de un mosquito es de alrededor treinta días y en ese periodo de tiempo una hembra requiere por lo menos cuatro alimentaciones completas, hasta que su abdomen quede hinchado de sangre.

Los mosquitos (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Lutzomyas*), transmiten enfermedades como la malaria, el dengue, la fiebre amarilla, la leishmaniasis y la filariasis, que pueden causar desde una fiebre ligera hasta la muerte. En muchos países, el principal vector de la *Filaria bancrofti*, es el *Culex quinquefasciatus*. En Colombia, a esta especie no se le ha incriminado como transmisora de esta patología, quizá por falta de estudios entomológicos, pero constituye molestia sanitaria en áreas urbanas.

Es importante resaltar que en el Distrito Capital no se encuentran los vectores de las enfermedades relacionadas anteriormente, pero sí presencia de *Culex quinquefasciatus*, constituyéndose en una molestia sanitaria; por tanto, el sector salud considera fundamental intervenirla.

Respecto a la presencia de roedores en el Distrito, y por orden de importancia epidemiológica, las especies de múridos cosmopolitas son: *Rattus novergicus*, *Rattus rattus* y *Mus musculus*.

Las ratas son un reservorio de infecciones y están asociadas con la transmisión de enfermedades como la peste bubónica, el tifus murino, la leptospirosis, la rabia, la giardiasis, la tularemia y la salmonelosis, entre las principales.

La presencia de roedores tiene relación directa con infestación por pulgas. Esta asociación afecta también al hombre, debido a que las pulgas de las especies intradomésticas se adaptan fácilmente a la vivienda y se reproducen en altas densidades.

Una rata vive alrededor de un año y durante este periodo de tiempo puede tener en promedio cuarenta y cinco crías. Bajo óptimas condiciones climáticas, comida abundante y gran cantidad de refugios la población roedora tiende a multiplicarse durante todo el año.

3. Puntos críticos de control

Con base en la normatividad vigente y con criterios de enfoque de riesgo, se han identificado como puntos críticos para el control los siguientes:

- ◆ *Áreas públicas o de uso común:* caños, quebradas, zonas donde se evidencie estancamiento de aguas, especialmente aguas residuales, centros de acopio de alimentos, zonas de disposición y eliminación de residuos sólidos y líquidos, y establecimientos públicos como parques y avenidas.
- ◆ *Áreas privadas de los estratos socioeconómicos 1 y 2:* caracterizadas como de alto riesgo epidemiológico por su bajo nivel educativo, desempleo, carencia de servicios de agua potable y alcantarillado y hacinamiento; ubicadas en barrios subnormales. La intervención se realiza en viviendas multifamiliares sin capacidad de pago y en inquilinatos.

4. Inspección, vigilancia y control de puntos críticos

Las actividades que se relacionan a continuación serán realizadas por los profesionales y técnicos que abordan la línea de intervención al ambiente, quienes deben adelantarlas en forma integral, en dos visitas; una inicial de inspección, conocida como integral o de diagnóstico y la segunda de control y evaluación.

- ◆ Identificación de foco.
- ◆ Asesoría y asistencia técnica.
- ◆ Educación sanitaria.
- ◆ Planes de mejoramiento.
- ◆ Aplicación de medidas sanitarias.
- ◆ Coordinación intersectorial y participación comunitaria.

Identificación de focos

El grupo de salud, con base en el conocimiento previo que tiene de la zona de ingerencia, identificará los sectores y zonas de la localidad en donde se encuentran focos de residuos sólidos, líquidos y vertimientos.

Visitas de inspección

La identificación y localización de estos focos puede ser realizada en la primera visita de inspección, la cual puede hacerse en cooperación con funcionarios de la alcaldía menor y con participación de la comunidad.

El propósito fundamental es propiciar el mejoramiento de las condiciones sanitarias, locativas y de bioseguridad de los mismos, lo cual repercute directamente en la calidad de vida de las personas que viven a los alrededores o en cercanía de estos focos.

En cada foco identificado se realizará inicialmente un diagnóstico, definiendo tipo de vector, especie, grado de infestación, rutas en el caso de roedores, factores determinantes, posibles medidas de control y protección de instalaciones, entre otros factores.

Señales de presencia de roedores plaga

Para realizar actividades de control de roedores plaga es necesario, primero, detectar su presencia. Mencionaremos aquí algunas señales de ella, no sin antes recordar la necesidad de identificar la especie causante de la infestación, puesto que es la primera señal que puede servir para constatar su presencia, bien sea en las viviendas, industrias, campos abiertos, edificaciones y demás sitios.

La inspección del lugar debe ser cuidadosa y objetiva, lo que permite conocer el grado del problema y planear las acciones pertinentes para el control. Algunos de los indicios que deben tenerse en cuenta para la evaluación son los siguientes:

◆ Presencia de excrementos

Los excrementos de los roedores, popularmente llamados *cagarruta*, tienen características que permiten identificar la presencia y procedencia de roedores.

Las heces frescas son húmedas, blandas, brillantes y de color oscuro; a los pocos días se tornan secas y duras, cogiendo un color opaco, grisáceo y son fácilmente desmenuzables.

◆ Sendas-señales de roce

Para desplazarse del lugar donde se albergan hacia los sitios de aprovisionamiento de comida o de bebida, las ratas acostumbran usar la misma ruta en vía recta, por el pie de las paredes, cercas o algún tipo de construcción que les sirva de protección. En los senderos con tránsito continuo dejan pelos, manchas de grasa corporal, orina y excrementos. Las huellas de orina son fosforescentes a la luz ultravioleta. Esta particularidad permite detectar presencia de ratas o ratones, utilizando en la noche una linterna de luz ultravioleta en la inspección de lugares sospechosos.

Un método sencillo para detectar la presencia de roedores plaga en una vivienda

o establecimiento, consiste en esparcir polvos talco en guardaescobas, en piso, en áreas próximas a paredes donde se sospeche puedan transitar; ya que dejarán las huellas de las patas.

◆ *Madrigueras*

La *rata noruega* excava formando nidos o madrigueras en lugares próximos a viviendas o dentro de las mismas, al pie de las paredes. La *rata de tejado* ocasionalmente excava el suelo, por lo general se instala en el cielo raso, en los depósitos. Los *ratones* forman nidos especialmente en los patios y dentro de los diferentes sitios de la vivienda (cocina, alacena y demás sitios protegidos de la luz).

◆ *Presencia de roedores en las horas diurnas*

Una de las señales más inequívocas de la alta infestación por roedores es observarlas a la luz del día. Los hábitos de los roedores son, en su mayoría, nocturnos y cuando salen durante el día indican un alto grado de infestación.

El diagnóstico incluye también identificar la situación de los siguientes aspectos en las viviendas y en espacios públicos como parques, separadores de vías y zonas verdes, según el caso:

- ◆ *Saneamiento básico*: en las viviendas hace referencia a las condiciones sanitarias, entre las cuales se resalta el abastecimiento de agua para consumo humano, alcantarillado y calidad de la vivienda.
- ◆ *Protección de edificaciones*: identificación de medidas temporales o permanentes para el debido control de las ratas e insectos, considerando aspectos como:
 - Construcciones a prueba de roedores: las paredes, tejados y pisos deben estar contruidos con materiales resistentes y contar con protección especial en zócalos, puertas, ventanas y claraboyas, así como en los servicios de abastecimiento de agua y disposición de agua servida (pozos sépticos, letrinas, sumideros o albañales e instalaciones eléctricas, telefónicas y televisivas, chimeneas o ductos de aireación o ventilación).
 - Se recomienda reforzar con cemento los muros en piedra o ladrillo.
 - En los orificios de acceso a las tuberías de agua, gas, etcétera, debe aplicarse cemento en el corte del tubo.
 - Protección de sifones con tapa o rejillas metálicas, varilla o cualquier otro elemento que impida la penetración, acceso o paso de roedores hacia el interior de las edificaciones.
- ◆ *Abastecimiento de agua*: todos los depósitos de agua (tanques, albercas, cisternas, pozos, etcétera) deben mantenerse protegidos contra el acceso de roedores e insectos, mediante la colocación de una tapa apropiada.
- ◆ *Disposición de excretas y aguas servidas*: debe realizarse la vigilancia en la construcción y el mantenimiento de las tuberías de drenaje de excretas, aguas lluvias y servidas, redes de alcantarillado y pozos sépticos, para evitar que se conviertan en lugares propicios para madrigueras de ratas.

Los sifones deben mantenerse protegidos, permanentemente, contra el acceso de roedores mediante la colocación de rejillas u otra clase de tapa. De igual manera, deben estar libres de maleza y basuras las acequias y colectores de aguas lluvias y protegidos los pozos sépticos, evitando también la proliferación de insectos.

- ◆ *Manejo de desechos:* evitar que cualquier desecho originado por la actividad humana se constituya en producto propicio para el alojamiento, albergue y alimento de roedores e insectos.

Los desechos industriales deben localizarse en lugares retirados de las viviendas y debidamente dispuestos para evitar riesgos de cualquier naturaleza.

- ◆ *Reciclaje y disposición final de basuras:* es necesario realizar el aprovechamiento de los residuos, desperdicios o basuras mediante el reciclaje que se inicia con la separación en bolsa o canecas separadas de los productos biodegradables de los no biodegradables. Los residuos de cocina pueden utilizarse para la alimentación de especies de animales menores, como cerdos y aves. Esta estrategia reduce el volumen de desechos por enterramiento u otro sistema sanitario de disposición final, además de los beneficios económicos que se obtiene de esta práctica.

Visitas de control y evaluación

Se verificará el cumplimiento de las observaciones y recomendaciones realizadas en la visita inicial o de diagnóstico, establecidas mediante un plan de mejoramiento, cuando sea necesario, a través del cual se verificará la situación sanitaria actual del punto crítico intervenido, al igual que la participación intersectorial y comunitaria.

En la segunda visita la inspección estará encaminada a verificar el control del foco de manera integral, es decir a la desaparición del mismo, al almacenamiento de residuos en forma más sanitaria, la no presencia de señales de roedores como excrementos, señales de roce, madrigueras, presencia de animales muertos, consumo de cebos, entre otros.

Control de roedores

- ◆ *Control biológico:* en el control biológico de los roedores plaga son muy útiles los microorganismos y los predadores. Se nombran los gatos, perros, lechuzas, halcones, serpientes, hurones, zorros; todos son útiles en la conservación del equilibrio ecológico.
- ◆ *Control físico:* cuando la población de roedores se hace presente en el medio doméstico es indispensable utilizar otros métodos físicos para combatirlos como ultrasonido, trampas y fosas sanitarias
- ◆ *Control químico:* si se usa la alternativa de utilizar sustancias químicas con el propósito de erradicar o controlar los roedores y artrópodos plaga (véase el anexo), es necesario combinar, adecuada y sistemáticamente, diferentes métodos de prevención y ataque y que se promueva la coordinación entre entidades, para el uso adecuado de los recursos logísticos y técnicos con que se cuenta.

Preparación y aplicación de cebos

- ◆ *Preparación de cebos*

Las ratas son muy cautelosas y rechazan aquello que delate olor o sabor. Las proporciones de mayor utilización es *una parte de rodenticida por diecinueve de otros productos*, como se muestra a continuación:

Ejemplos:

MEZCLA 1		MEZCLA 2	
Harina de maíz	15 partes	Harina de cebada	14 partes
Harina de avena	3 partes	Harina de trigo	4 partes
Azúcar	1 parte	Aceite de Ajonjolí	1 parte
Rodenticida	1 parte	Rodenticida	1 parte

- La cantidad de cebo a prepararse depende de la aplicación que se haya programado y del sitio: área o extensión a tratar, explotaciones, actividades en el barrio, fábricas, establecimientos escolares, viviendas, etcétera.
 - La mezcla se fracciona en cantidades pequeñas, según necesidades de uso.
 - En caso de usar rodenticidas cumarínicos de segunda generación, no es necesaria la preparación de cebos por el tipo de presentación del producto que es comercializado.
- ◆ *Manejo técnico de los cebos rodenticidas*

Es muy importante esta etapa y debe ser el producto del análisis previo de la situación en el lugar donde se implementa la acción.

Previa identificación de las especies de roedores existentes; localización de cuevas, madrigueras, nidos, sendas, huellas, señales; condiciones de drenaje, alcantarillados, pisos y demás aspectos relacionados con las construcciones; los técnicos en compañía de los miembros de la comunidad procederán a aplicar los métodos de control relacionados en el documento técnico, así:

- Control sanitario.
- Protección de edificaciones y alrededores.
- Aplicación de rodenticidas.
 - ◆ Colocar cebos parafinados en áreas descubiertas o en accesos a caños, tuberías, alcantarillados, jardines, parques.
 - ◆ Colocación de cebos en lugares donde se almacenan o depositan alimentos; detrás, debajo y dentro de la estufa (horno), debajo y detrás de la nevera; en el piso contra la pared en lugares de acceso a alacenas, depósitos de objetos, depósitos de papel, periódicos y armarios.
 - ◆ Dependiendo de las señales o huellas encontradas, se colocarán cinco, diez o más cebos distribuidos en forma tal que queden unos de otros a distancias no mayores de cinco metros en grupos de tres y cuatro.
 - ◆ Las aplicaciones efectuadas se anotarán en el cuadro de registro correspondiente.

Control de artrópodos

Dentro de las opciones de control de artrópodos se presentan dos alternativas: química y biológica (véase el anexo). Se deja abierta la posibilidad de usar cualquiera de ellas, previo diagnóstico de la situación del foco, además de tener en cuenta si el sitio de la infestación posee cuerpos de agua, en los cuales es mejor la acción del biolarvícida como mecanismo de control.

En un programa de control de población de mosquitos, deben tenerse en cuenta varios aspectos frente a los insecticidas:

- ◆ Seleccionar el tipo de insecticida adecuado.
- ◆ Utilizar las dosis recomendadas.
- ◆ Realizar rotación de insecticidas (intercalar piretroides y organofosforados).
- ◆ Optimizar el método de aplicación y no presionar a la población de mosquitos con un mismo tipo de insecticida (el mismo producto comercial).

Cuando se desconocen las anteriores consideraciones, puede llegarse a un punto en el cual ninguna alternativa química sea efectiva en el control de las especies. Para obviar esta situación deben seguirse los parámetros reglamentados por la OMS y realizar una estrecha vigilancia entomológica.

Debe tenerse en cuenta que los insecticidas se formulan en diferentes presentaciones: líquidas, polvo mojable y emulsión concentrada. Para la utilización de estos productos es conveniente seguir las especificaciones del fabricante, relacionadas con la forma de aplicación y los diferentes métodos de aplicación (bombas de aspersión, motomochilas o máquinas, ultra bajo volumen (ULV)).

Antes de realizar cualquier aplicación de insumos sobre los focos debe evitarse efectuarlas bajo condiciones meteorológicas difíciles (en caso de lluvia no hacerlo), debido a que al momento del rociado, los principios activos de los productos pierden eficacia en esta circunstancia.

El control de la población de artrópodos se evalúa, al igual que para roedores, de una forma integral, inspeccionando la totalidad del foco, la no presencia de vectores y, especialmente, mediante la notificación comunitaria.

Asesoría y asistencia técnica

Dirigida a propietarios y administradores de establecimientos e instituciones públicas y privadas que deben desarrollar planes de control de artrópodos y roedores plaga como parte de su responsabilidad en mantener la salud de la población que allí habita, estudia o labora (conjuntos residenciales, edificios de oficinas, escuelas, colegios, clínicas y hospitales, supermercados, batallones, restaurantes, etcétera).

Debe orientarse hacia la prevención y el control de focos; adecuada disposición y eliminación de residuos sólidos, líquidos y vertimientos; mejoramiento sanitario de establecimientos y alrededores; criterios para selección de los métodos a utilizar en el control; adecuado manejo de los mismos, prevención de accidentes, entre otros temas.

Educación sanitaria

Como un componente fundamental para lograr las metas que se han trazado en el control vectorial y disminuir la presencia de patologías relacionadas con los mismos, se encuentran las actividades de promoción de la salud y la divulgación de conocimientos técnicos y científicos sobre las medidas de prevención y control de artrópodos y roedores.

Puede ser desarrollada en grupos comunitarios o familiares, orientada a identificar

las causas de la presencia dentro del hogar, vivienda o establecimiento de este tipo de plagas. Es necesario que la comunidad adquiera conciencia del hecho de que mientras estos puntos de riesgo no sean modificados, las medidas de control aplicadas serán efectivas durante muy corto tiempo, pero no se erradicará el problema.

Así, las temáticas a abordar estarán relacionadas especialmente con el manejo adecuado de residuos sólidos, líquidos, disposición temporal y eliminación final de residuos, cultura del reciclaje, aspectos sanitarios en la prevención y control de enfermedades zoonóticas, detección precoz y control oportuno ante la presencia de vectores plaga, trabajo comunitario y demás aspectos que se identifiquen pueden ser modificados para evitar la proliferación de plagas.

Planes de mejoramiento

Cuando no se cumpla con las exigencias establecidas en la normatividad y esta situación no incida directamente sobre la salud pública (por ejemplo estructura física, tecnología operativa, ausencia de planes de control de vectores, etcétera), con el interesado se concertará un plan de mejoramiento; en caso de pertenecer a un particular se concertará con este; en espacios públicos con los diferentes sectores públicos, privados y comunitarios competentes y responsables. A este plan se le debe hacer seguimiento según las fases y los tiempos establecidos en el mismo.

Aplicación de medidas sanitarias

Si como resultado de la vigilancia y control sanitario se comprueba que el establecimiento no cumple con las condiciones sanitarias y las buenas prácticas de manejo establecidas en la normatividad, generando un riesgo para la salud pública, se aplicarán las medidas sanitarias de seguridad, procedimientos y sanciones establecidas en la ley 9ª de 1979 y en el capítulo VII del decreto 2257 de 1986, las cuales deben quedar consignadas en el acta.

Coordinación interinstitucional

La variedad de factores económicos, sociales, políticos y culturales que determinan la transmisión de enfermedades transmitidas por vectores y el impacto económico producido por estas, hace necesario la intervención conjunta de otros sectores, públicos y privados, como alcaldías locales, Dama, UESP, empresas de servicio de aseo, juntas de acción comunal, organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

El sector salud debe propiciar el trabajo intersectorial, especialmente cuando van a aplicarse medidas de control que para que su acción sea efectiva a largo plazo, requiere de la intervención de otro sector. Aplicar un insecticida o rodenticida en un terreno baldío, ribera de un caño o río, sin haber realizado coordinación previa para que se haga remoción y recolección de escombros, basuras, mantenimiento de prados u otra actividad relacionada con la presencia de los vectores, lleva a prever el poco o negativo impacto de la medida que se va a aplicar, más aún si se trata de rociar sustancias químicas que a largo plazo afectan las condiciones del medio ambiente.

5. Subsistema de información

- ◆ Actas de vigilancia y control en salud pública. Control vectorial.
- ◆ Actas de vigilancia y control en salud pública a establecimientos, cuando sea del caso.
- ◆ Consolidado mensual de la intervención, por punto crítico.
- ◆ Actas de aplicación de medidas sanitarias.

6. Subsistema de análisis

Se realizará con base en la situación sanitaria identificada por foco, georeferenciando, teniendo presente también las metas propuestas por localidad y Distrito, resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto, experiencias del trabajo intersectorial y comunitario, logros y dificultades, entre otros aspectos.

Indicadores de gestión

Indicadores de resultado

- ◆ Identificación de zonas de alta infestación en la localidad.
- ◆ Reuniones de coordinación intersectorial.
- ◆ Ejecución de planes de intervención intersectorial.
- ◆ Actividades de asesoría y asistencia técnica.
- ◆ Actividades de educación sanitaria a la comunidad.
- ◆ Aplicación de medidas sanitarias.

Indicadores de impacto

- ◆ Disminución de la presencia de focos por localidad y en el Distrito.
- ◆ Disminución de accidentes por mordedura de ratas.

ANEXO CONTROL VECTORIAL

Rodenticidas

Los productos químicos pueden clasificarse en fumigantes, polvos de contacto y repelentes. Un primer grupo de uso limitado y un segundo grupo, conformado por los cebos tóxicos, los cuales de acuerdo con el ingrediente activo se subdividen en rodenticidas de acción aguda y de acción lenta.

Entre los fumigantes se destacan el ácido cianhídrico y el fosforo de aluminio, utilizados técnicamente, con equipos y lugares (puertos) autorizados por la OPS/OMS, para la desinfestación y desratización de barcos.

Uso restringido tienen otros rodenticidas de acción aguda, que requieren asesoría y estricta vigilancia para su uso. La OPS/OMS hacen énfasis en los riesgos impredecibles en el uso de estos productos.

Además de los riesgos para el hombre, el uso de los tóxicos de acción aguda, aunque es mortal para las ratas, no es aconsejable para un programa de control integral, porque al producirse las primeras muertes en las ratas se despierta una alarma que las lleva a rechazar los cebos que sean colocados. Este hecho es fácilmente comprobable por la persistencia de la plaga y la permanencia de los venenos sin consumir.

Rodenticidas crónicos

Son de acción lenta y requieren de varias dosis para su acción por tener efecto acumulativo en el organismo de los roedores. La mayoría son anticoagulantes de primera generación.

Las principales características de anticoagulantes de primera generación son:

- ◆ Principio activo: cumarina.
- ◆ Son productos derivados de la hidroxycumarina, tales como warfarina, brodifacoua, bromadiolona y fumarina.
- ◆ *El antídoto* en caso de accidente de intoxicación por alguna de estos rodenticidas es la vitamina k.
- ◆ *Efecto tardío*: los primeros síntomas de envenenamiento aparecen 24 horas después de haber ingerido la sustancia; la muerte ocurre 72 horas después (tres días), evitando así el rechazo rápido por parte del animal, por la asociación de signos y síntomas frente al alimento o cebo ingerido.
- ◆ La ausencia de olor y sabor del rodenticida complementa su acción.
- ◆ No ocasiona envenenamientos ni intoxicaciones secundarios, por la rapidez en la eliminación de la sustancia y la baja toxicidad para otras especies.
- ◆ *Dosis múltiple*: el roedor consume pequeñas cantidades, entre dos a cinco ocasiones, sufriendo hemorragias internas que producen la muerte por anemia intensa. Requieren preparación de cebos.

Las principales características de anticoagulantes de segunda generación son:

Comparten las mismas características de los anticoagulantes de primera generación; con la ventaja de requerir sólo una dosis para lograr su efecto rodenticida, es suficiente para producirle la muerte en tres o cuatro días. De igual manera, se utiliza como antídoto la vitamina k.

Otros rodenticidas

- ◆ *Rodenticidas fumigantes:* son de acción aguda; deben ser aplicados por personal capacitado para lugares especiales, como por ejemplo barcos, bodegas de puerto, etcétera.
- ◆ *Rodenticidas cumarínicos o anticoagulantes:* tienen presentaciones en polvo, gránulos (pellets) y en bloques parafinados o plásticos. Algunas casas fabricantes los expenden en cajas o bolsas de diferentes tamaños.
- ◆ *Rodenticidas en polvo:* son concentrados, grado técnico puros y requieren mezclarse con alimentos de sabor y olor agradable para que sean apetecidos por los roedores. Los alimentos más usados son harina de maíz, trigo, avena o cebada, con azúcar para buscar mayor aceptación. Existen variedades de preparación y mezclas, según la disponibilidad de materia prima, lugar o sujeto a tratar: vivienda o espacio público, etcétera.

Los rodenticidas en polvo se adicionan al alimento en proporciones indicadas por el laboratorio o fabricante del producto. Se agrega un colorante (azul de metileno u otro) y se mezcla hasta lograr homogeneidad (color parejo uniforme).

Se absorben fundamentalmente por el tubo gastrointestinal, siendo posible la absorción dérmica. Aunque son sumamente tóxicos, no son peligrosos para el hombre cuando se utilizan en cebos a baja concentración; por ejemplo 100 mg/kg de cebo.

Para utilización en campo abierto expuestos a la luz solar y a la humedad, se recomienda el uso de rodenticidas en presentación de bloques parafinados.

CLASE DE RODENTICIDA	DOSIFICACIÓN GRAMOS/DL50 (RATTUS NOVERGICUS PESO APROX. 250 G)
Brodifacuma	1.3
Bromadiolona	5.6
Difenacuma	5.6

Insecticidas

Entre los insecticidas organofosforados y piretroides avalados y recomendados por la OMS para usar en forma de nebulizaciones se encuentran los siguientes:

CLASES DE INSECTICIDAS	DOSIFICACIÓN GRAMOS DE PRINCIPIO ACTIVO / HA
<i>Organofosforados</i>	
Pirimifos – Metilo	230 - 330
Malatión	100 - 500
<i>Piretroides</i>	
Lambdacihalotrina	2
Deltametrina	0,5 - 1
Cipermetrina	2 - 8

En países con problemas de enfermedades tropicales transmitidas por vectores, los organismos de salud han utilizado puntualmente los *biolarvicidas* con excelentes resultados.

En Colombia se viene implementando el uso de esta alternativa biológica como una herramienta más en el control de los vectores de enfermedades como malaria, dengue, fiebre amarilla y encefalitis equina venezolana, entre otras.

El biolarvicida seleccionado debe cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

- ◆ Presentación líquida.
- ◆ Ingredientes aditivos estables.
- ◆ Con acción residual (que mate más de una generación de mosquitos).
- ◆ Especificidad (que mate la especie a controlar).
- ◆ Tolerante a las condiciones del agua (pH, salinidad y alcalinidad).