

MANUAL PARA EL CONTROL DE ROEDORES Y SUS ECTOPARASITOS

INTRODUCCION

Los roedores son especímenes que tienen gran capacidad para adaptarse a cualquier hábitat, que le ofrezca condiciones favorables para su desarrollo como: alimento, agua y refugio, constituyéndose los más numerosos de todos los mamíferos tanto en número de especie, como en número absoluto.

Las especies que pertenecen a la familia Muridae; son de mayor interés, estos comparten el mismo hábitat con el ser humano propiciando situaciones diversas, estas especies son: rata gris (*Rattus norvegicus*) rata techera (*Rattus rattus*) y el ratón casero (*Mus musculus*) clasificados como especie plaga muy difundidos en el área urbana de nuestro medio.

Los problemas ocasionados por los roedores, se manifiestan por el incremento del riesgo epidemiológico por ser transmisores de más de 40 enfermedades, también por los daños económicos que ocasionan en los cultivos y granos almacenados, llegando a alcanzar cifras alarmantes en algunos países del mundo. El control de roedores tiene 3 aspectos principales: saneamiento, impermeabilización contra las ratas y eliminación de roedores. Esta guía tiene por objeto complementar el material de adiestramiento disponible, para técnicos y profesionales del sector salud, educación, municipalidades, agricultura, entre otros. Sin una mejora en las condiciones ambientales y en la educación de la población que marche paralelos, la fuente de los problemas causados por los roedores continuará y no se podrá prevenir o controlar la infestación.

CARACTERISTICAS DE LOS ROEDORES

Los roedores pertenecen al Orden Rodentia, cuya característica sobresaliente es la adaptación de los incisivos para roer. Por esta particularidad, tienen gran necesidad de devorar plantas, frutas del campo y alimentos almacenados en los cuales provocan grandes pérdidas.

Su capacidad de adaptación les permite a los roedores desarrollarse favorablemente en un gran número de hábitats.

Existen muchos factores que favorecen esta capacidad para el crecimiento, que garantiza su sobrevivencia, dentro de los cuales se puede mencionar tres: índice de natalidad, índice de mortalidad y los movimientos migratorios de estos roedores. Los factores antes mencionados que favorecen la proliferación excesiva de roedores dependerán de 3 elementos: agua, alimento y refugio.

BIOLOGIA ASOCIADA A LOS ROEDORES

Sin conocer exactamente la biología y las facultades sensoriales de la especie correspondiente, resulta imposible la ejecución satisfactoria de cualquier medida de control. En tal sentido reviste particular importancia el control de los roedores por los riesgos que ocasiona a la salud pública como reservorios de enfermedades zoonóticas.

BIOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LOS ROEDORES - Cuadro N° 1

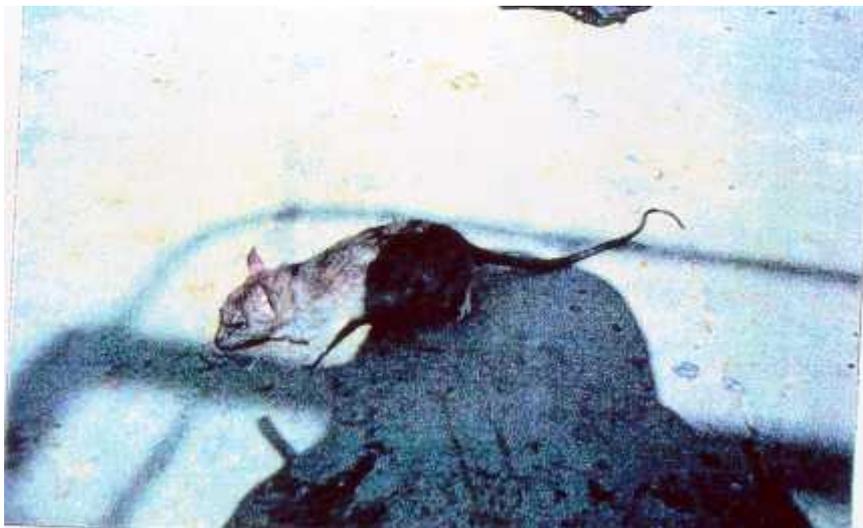
Morfología por especie	RATA DE DESAGUE Rattus norvegicus	RATA TECHERA Rattus rattus	RATON CASERO Mus musculus
Cuerpo	Grande, robusto	Pequeño	Pequeño, delgado
Longitud	19 - 25 cm	15 - 22 cm	6 - 9 cm
Cola	15 - 22 cm	18 - 25 cm	7 - 10 cm
Peso adulto	150 – 300 g	120 – 200 g	15 - 25 g
Hocico	Romo	Puntiagudo	
Orejas	Pequeñas, pelo corto	Grandes, pelo ralo	grandes, pelo ralo
Ojos	Pequeños	Grandes	Grandes
Pelaje	Gris por encima y gris o blanco por debajo	Pardo por encima y gris o blanco por debajo o negro por encima y gris por debajo	Gris por encima y blanco por debajo
Excremento	Forma de cápsula 20mm	Forma de huso 12mm	Forma de varilla 3 - 6 mm
Visión	poco desarrollada	Mala	Mala
Olfato, gusto	muy desarrollado	Muy desarrollado	Muy desarrollado
Audición, tacto	Agudo	Agudo	Agudo
Alimentación	omnívora	Omnívora	Prefiere cereales
Agua	sola o alimento con alto contenido de agua	Sola o alimento con alto contenido de agua	La toma del alimento
Habito alimenticio	evita objetos y alimentos nuevos	Evita objetos y alimentos nuevos	Mordisqueadores, reacción recelosa
Capacidad escalar	no muy ágil, puede escalar	Ágil escaladora	Buen escalador
Nidos	Cuevas,principalmente madrigueras o al nivel del suelo	Arboles, altillos, techos	Dentro de materiales almacenados, cuevas
Madurez sexual	2 - 3 meses	2 - 3 meses	1½ mes
Periodo de gestación	21 días primer parto 23-29 si está en lactación	22 días	19 días
N° de crías	5 – 12	6 – 8	5 – 6
Camadas/año	4 - 7/año	4-6/año	5/año
Escondrijos	Madrigueras con un sistema complejo de galería y varias salidas	Se ubica en sitios altos eventualmente crea madrigueras sencillas	Utiliza grietas naturales elabora madrigueras sencillas poco profundas
Radio acción	80 m	80 m	80 m
Promedio vida	1 año		
Aptitudes físicas	Desplazamiento al ras del suelo, capacidad de salto hasta 60 cm	Desplazmto. en parte alta, capacidad de salto mayor a 60 cm	Desplazmto. al ras del suelo poco elevado, capacidad de salto no mayor a 25 cm.

Nota: Un par de ratas techeras, producen 1500 descendientes en un año.

Especies de roedores
Figura N° 1



Rattus norvegicus



Rattus rattus



Mus musculus

IMPORTANCIA DEL CONTROL DE ROEDORES

Los problemas ocasionados por los roedores - plaga, se manifiestan por el daño que ocasionan a los cultivos , productos almacenados y otros así como ser portadores indirectos de enfermedades a través de ectoparásitos como el tifus murino y la peste bubónica, además contaminan los alimentos con sus heces, orina, pelos y gérmenes patógenos.

La pérdida de alimentos solo en América Latina y el Caribe, oscila entre el 8-10% en algunos casos locales superan el 70%.

PRINCIPALES ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ROEDORES

No es el objetivo describir cada una de las enfermedades provocadas por los roedores, pero si mencionar aquellas de gran importancia en nuestro país siendo estas enfermedades las primeras siete mencionadas a continuación.

PRINCIPALES ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ROEDORES

Cuadro N° 2

ENFERMEDAD	AGENTE	SIGNOS CLINICOS
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	Fiebre aguda, cefalea linfadenitis, hemorragias petequiales, Neumonía, septicemia
Tifus Murino	<i>Richettsia sp</i>	Gastroenteritis aguda, dolor abdominal, diarrea, fiebre, nauseas y vómitos, deshidratación.
Leptospirosis	<i>Leptospira interrogans</i> <i>serovar</i> <i>Icterohaemorrhagiae</i>	Malestar intenso, fiebre, cefalea, escalofríos, vómitos, mialgia, ictericia conjuntivitis,

Parasitismo	<i>Himenolepis nana y diminuta, Angiostrongylus</i>	Síntomas gastrointestinales Síntomas neurológicos
Mordedura de Rata		Heridas por estreptococos estafilococos
Fiebre por Mordedura de Rata	<i>Streptobacillus moniliformes</i> <i>Spirillum minus</i>	Síntomas de influenza, mialgias, exantema, artralgias, poliartritis, endocarditis
Rabia	<i>Rabdovirus</i>	Encefalomiелitis aguda, angustia, cefalalgia, excitación, fiebre, alteraciones sensoriales
Salmonelosis	<i>Salmonella sp</i>	Dolor abdominal, gastroenteritis Aguda, fiebre, nauseas, vómitos y deshidratación
Coriomeningitis linfocítica	<i>Virus</i>	Rigidez de la nuca, fiebre, erupción variceliforme, escalofríos, cefalalgia, sudoración abundante, erupción maculopapulosa.
Triquinosis	<i>Trichinella spiralis</i>	Gastroenteritis, anorexia, nauseas y vómitos, dolor abdominal, diarrea, síntomas respiratorios, síntomas neurológicos.
Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH)	<i>Virus : Bunyavirus</i>	Temperatura alta, cefalea, miositis, edema, nauseas, pulmonar no cardiogénico
Fiebre Hemorrágica con Síndrome Renal (FHRS)	<i>Virus : Bunyavirus</i>	Miositis, azotemia, proteinuria, miopia, hemorragia.

SIGNOS DE LA PRESENCIA DE ROEDORES

Es necesario realizar la inspección de la presencia de roedores en una área determinada antes de ejecutar un control para poder interpretar debidamente las señales de su actividad, esto es, marcas o signos, cuyas características y número nos sirven de orientación para determinar su presencia o no y tener una idea aproximada de la densidad poblacional existente en las zonas de mayor movimiento, lo que se verificara realizando el índice de infestación. Las ratas y ratones son habitualmente nocturnos y silenciosos, por eso raramente se ven en el día, salvo cuando la densidad poblacional es alta. Las principales marcas o signos son:

Cuevas o madrigueras.- Se sitúan en lugares protegidos como: debajo de malezas, materiales de construcción, estanques de agua, canales de desagüe o en sus bordes inclinados, en los bordes de los cimientos de las edificaciones. Estos lugares le ofrecen condiciones de seguridad ante el ataque de sus enemigos naturales, también escogen lugares próximos a almacenes de alimentos, a crías de animales,

comederos, por la cercanía a los alimentos y fuentes de agua.

Sendas.- Son rastros dejados en el terreno, paredes, hierba por el paso en línea recta desde la madriguera a los lugares donde existen alimentos, las sendas pueden estar enmascaradas por una vegetación exuberante, circunstancia que aprovechan los roedores para transitar evadiendo a sus enemigos naturales.

Rozaduras.- Los roedores, debido al ambiente en que viven, zanjas de drenaje, basureros y otros, tienen su cuerpo sucio, razón por la cual al desplazarse a lo largo de paredes, vigas u otros lugares dejan manchas oscuras y grasosas, denominadas rozaduras.

Roeduras. - Pueden localizarse en puertas, ventanas, en productos almacenados, alimentos como granos y cereales, papeles o artículos diversos. Constituyen índices de la presencia de roedores y nos puede orientar sobre el grado de infestación existente.

Excretas.- De forma variable, según la especie del roedor pueden ser: en forma de huso, capsular o de varilla y de acuerdo a su tiempo serán secas o húmedas, lustrosas u oscuras.

Huellas.- Son marcas que se establecen en los lugares donde hay polvo, o terrenos de superficie blanda o fangosa, producidas también por derrame de pienso, harinas u otros, originadas por las pisadas de los animales. En la base de las paredes la presencia de marcas grasientas, también es posible observar pelos y/o manchas de orina.

Observación de roedores.- La observación de estos animales, de día, es una señal de mucho valor ya que nos indica una población alta de roedores. Esta situación se presenta cuando existe dificultad en la búsqueda de los alimentos, razones que explican el cambio de hábito nocturno por el diurno.

Signos de roedores

Figura N° 2



Madrigueras



Heces de roedores

INDICE DE INFESTACION

NECESIDADES

Para la realización del índice de infestación es necesario una serie de materiales que a continuación se mencionaran:

Trampas de guillotina	: 120 und
Guantes quirúrgicos	: 50 pares
Mascarillas protectoras	: 20 und
Centímetro de costura	: 01 und
Bolsas plásticas de 2kg	: 100 und
Balanza hasta 500g	: 01 und
Linternas con pilas	: 10 und
Desarmador plano	: 04 und
Alicates	: 02 und
Tijeras de costura	: 01 und
Tijera quirurgica	: 01 und
Pinza simple	: 01 und
Mango y hoja de bisturí	: 01 und
Rafia	: 04 conos
Combustible	: 02 gl
Detergente	: 1/2 kg
Escobillas	: 05 und
Cámara fotografica o filmadora	: 01 und

DETERMINACION DEL INDICE DE INFESTACION

Es de suma importancia determinar la densidad poblacional de roedores haciendo uso de un método sencillo como es el índice de infestación que debe realizarse en forma regular cada 6 meses, lo cual permitirá cuantificar esta población en relación a las condiciones ambientales presentes, o a otros factores de riesgo. Este índice nos ayudará a decidir si es o no necesario realizar el control de

roedores.

Para la captura de roedores se utilizan trampas de guillotina, el número de trampas se determinará de acuerdo al área y en un promedio de 100 . Estas trampas deben ser instaladas al término de la tarde o en la noche y el recojo se realizará de preferencia en las primeras horas de la mañana.

Todos los roedores capturadas serán identificadas taxonómicamente.

Índice de Infestación (I.I): es la relación que existe entre el número de trampas positivas (con roedores) y el número total de trampas colocadas multiplicado por el factor 100

$$I.I \quad : \quad \frac{\text{N}^\circ \text{ de trampas con roedores}}{\text{N}^\circ \text{ total de trampas colocadas}} \times 100$$

Como referencia se considera que el índice igual o mayor al 5% indica una elevada población murina por lo tanto se debe realizar un control en la población de roedores.

Datos a tomar en cuenta para realizar el índice de infestación

- Lugar :
- Fecha :
- Nº de viviendas trapeadas :
- Area libre trapeada :
- Nº de trampas colocadas :
- Nº de trampas positivas :
- Índice de infestación :
- Especie capturada :

MACHOS						HEMBRAS					
ADULTOS			JUVENILES			ADULTOS			JUVENILES		
Nº	Peso (g)	Talla (cm)	Nº	Peso (g)	Talla (cm)	Nº	Peso (g)	Talla (cm)	Nº	Peso (g)	Talla (cm)
Prome dio											

Figura Nº 3



Preparación de trampas



Trampas con cebo



Colocación de trampas de guillotina



Ratas capturadas



Medición de roedores capturados



Pesaje de roedores



Necropsia de roedores



Lavado de trampas

MEDIDAS PARA EL CONTROL DE ROEDORES

Se realiza por dos razones, para proteger la salud humana y para evitar o prevenir las pérdidas económicas ocasionadas por los roedores. Actualmente para el control de roedores se cuenta con un grupo de medidas a saber :

A. Medidas Preventivas

Son las que crean las condiciones desfavorables para la alimentación y refugio de estos animales.

En áreas urbanas.- se debe hacer una correcta eliminación de los desperdicios de alimentos y otros desechos sólidos orgánicos e inorgánicos dentro de las viviendas y fuera de estas, clausura de desagües, también debe usarse trampas como barreras físicas y mecánicas que les den seguridad anti-ratas. Las barreras mecánicas se usan con el fin de evitar el acceso a edificios, depósitos de alimentos, entre otras instalaciones, deben protegerse con mallas metálicas de acero de 6 milímetros.

En la agricultura.- se pueden tomar medidas que limiten el número de roedores y sus daños, mediante la rotación de los cultivos, los métodos de recolección, la aplicación de abonos y plaguicidas y en post cosecha practicar un correcto almacenamiento, higiene y protección de los productos.

En áreas circundantes.- practicando una correcta limpieza y eliminando toda posibilidad de alimentos y madrigueras, los roedores quedarán expuestos a la acción de los depredadores. Así se verá garantizado el saneamiento ambiental.

B. Medidas de Lucha

Son las que tienden a disminuir y/o eliminar la población de roedores en una zona dada.

- Métodos mecánicos

Utiliza trampas y pueden ser de diversas formas y tamaño, más que para controlar los roedores, es para realizar evaluaciones de los índices de infestación y capturar ejemplares con el objetivo de realizar investigaciones de laboratorio. Las trampas son útiles para individuos aislados o pequeños grupos.

- Métodos químicos

Consiste en la utilización de sustancias químicas capaces de producir muerte de los roedores (rodenticidas). El rodenticida ideal es aquel cuyos efectos son tóxicos sólo en roedores. Desafortunadamente, hasta el momento, no se ha logrado, toda vez que la mayoría de los productos químicos en uso resultan tóxicos para el hombre y los animales domésticos, por lo que hay que tomar medidas preventivas durante su uso, manipulación y almacenamiento.

Los rodenticidas según su acción se dividen en:

➤ **Rodenticidas de Acción Inmediata (agudos)**

Se usan para matar roedores en forma inmediata y/o en áreas inaccesibles. Se considera que este tipo de rodenticida no debe ser usado en forma continua por el rechazo y resistencia de este a los roedores, en este grupo tenemos: escila roja, organos fosforados, carbamatos, estriquina, alfa-naftiltiourea, entre otros.

Su presentación es en polvo y se requiere de preparación de cebo para su aplicación, el cebo puede ser sólido ó líquido.

Cebos en alimento

En caso de preparar los cebos se utilizan cereales enteros o molidos, carnes, nueces, frutas o vegetales.

Las ratas y ratones buscan alimentos frescos y de buen sabor.

Se colocan en recipientes (cebaderos).

Cebos Líquidos

Estos tipos de cebo se utilizan donde el acceso al agua es restringido, zonas cálidas y secas.

Son más baratos y eficaces.

Se usan sales de anticoagulantes solubles en agua.

Las fumigaciones con gases tóxicos: Como gas cianhídrico, gas sulfuroso, acetileno, monóxido de carbono, sulfuro de carbono, bromuro de metilo, fosfuro de hidrógeno, sustancias que en nuestro medio

se encuentran fuera de uso por ser muy tóxicos y letales tanto para humanos como animales.

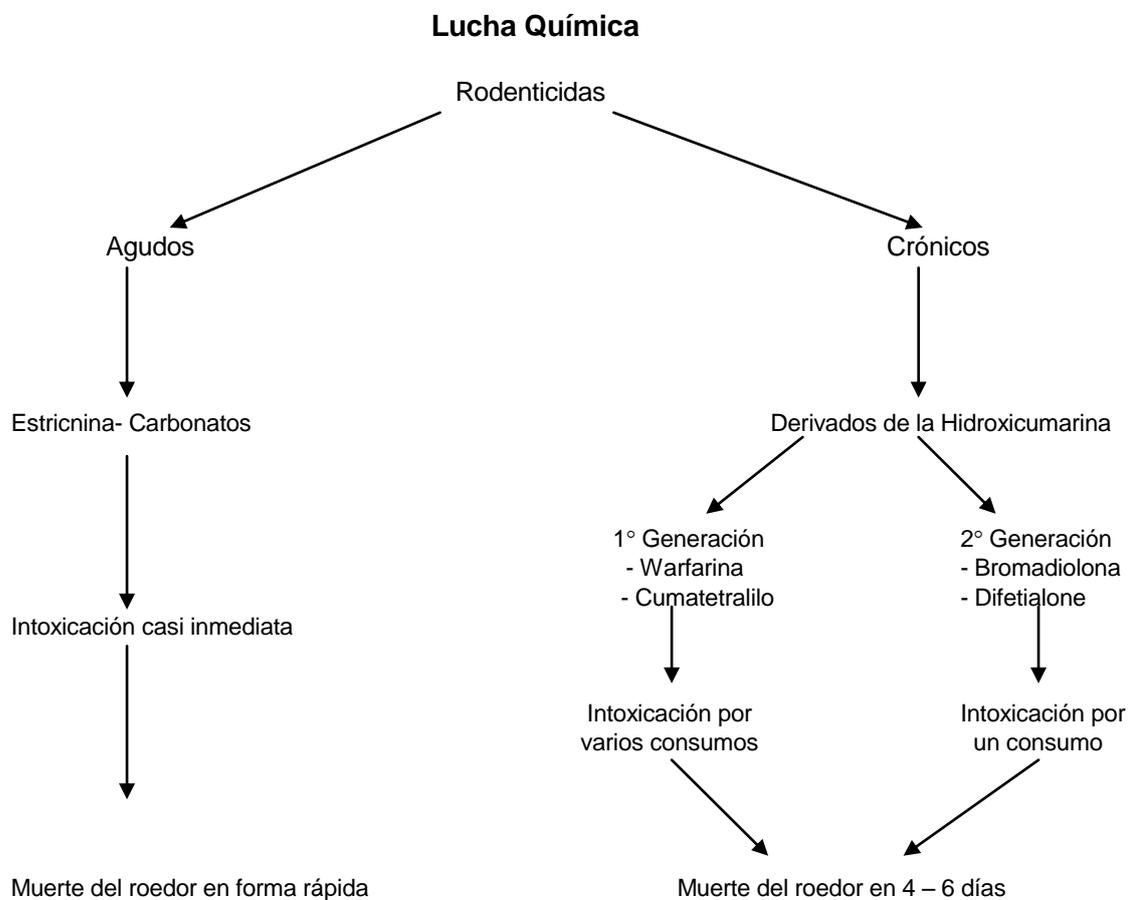
➤ **Rodenticidas de Acción Retardada (crónicos)**

Tenemos a los rodenticidas anticoagulantes, su elevada eficacia hace que actúen inhibiendo el mecanismo que controla la coagulación de la sangre causando hemorragias internas fatales, provocando la muerte a partir del 4 día, sin despertar el sistema de advertencia altamente desarrollado por los roedores. Su presentación de estos rodenticidas es en pellets y bloques, no requiere de preparación de cebos ya que su aplicación es directa.

Estos rodenticidas pueden ser:

- Rodenticidas anticoagulantes de dosis múltiples; son aquellos que necesitan ser ingeridos varias veces por los roedores, para alcanzar la dosis letal, dentro de este grupo tenemos: warfarina, cumatetralilo, difacinone, entre otros.
- Rodenticidas anticoagulantes de dosis única o segunda generación; son aquellos que durante su aplicación necesitan ser ingeridos una sola vez por el roedor para alcanzar la dosis letal, en este grupo tenemos: bromadiolona, difetialone, brodifacouma, entre otros.

El control químico de roedores no solo emplea rodenticidas, también usa repelentes, atrayentes y otros productos auxiliares (aglutinantes eméticos, disolventes, etc.)



• Métodos biológicos

Control por depredadores : Son varios los enemigos naturales o depredadores de los roedores así tienen los gatos, perros, ofidios, lechuzas y búhos. Estos logran un control en áreas de campo más no en zonas urbanas.

- **Control bacteriológico :** El método bacteriológico se basa en la contaminación artificial de los roedores con microorganismos como la *Salmonella enteritidis* var. Danysz, lisina(-), Fag.6a productores de enfermedades infecciosas específicas como el tifus de roedores, que provocan epizootias.

El producto biológico:

- No requiere de dosis de reposición. La dosis letal está contenida en 2 g del biopreparado.
- Se aplica en horas de poco sol; favoreciendo su consumo fresco y en momentos de mayor actividad de los roedores
- No despierta el sistema de alarma o advertencia, ni crea rechazo en los roedores.
- Crea efecto de epizootia.
- Es inocuo para el hombre y los animales domésticos.
- Es biodegradable, no contamina el medio ambiente al no ser acumulativo.

Los resultados alcanzados por este preparado biológico, indicaron alta eficacia e inocuidad para el hombre, las especies domésticas, fauna útil y el medio ambiente, lo que brinda una excelente alternativa para ser utilizado en el control de roedores.

Al realizar un control de roedores, es necesario tener en cuenta que las posibilidades de éxito serán mayores si se les retira a los roedores la fuente habitual de alimentación, ya que eso los obligará, por hambre, a ingerir el cebo.

Además se debe realizar una inspección previa al trabajo que nos indique cuales son los lugares más frecuentados por los roedores, las rutas que siguen y ubicación de madrigueras, para poder colocar los cebos y así obtener un mejor resultado.

TECNICAS DE APLICACION DEL RODENTICIDA

Colocación de cebaderos post índice de infestación

Aparte de los cuidados y protección que debe tener el manipulador (vestimenta apropiada, guantes, botas, mascarilla, etc.), no hay que olvidarse de que el cebo entra en competencia con los alimentos usuales de las ratas.

- La decisión acerca del lugar de colocación, número y tipo de cebo se considerará en función de las condiciones propias del lugar (área a tratar, situación de la madriguera, densidad poblacional de roedores y factores ecológicos, entre otros.)
- La distancia que debe existir entre cada cebadero esta en función al índice de infestación encontrado. De acuerdo a la experiencia adquirida en el campo, se menciona las distancias promedios entre cebadero y cebadero, estos no son valores absolutos pueden diferir de acuerdo a una serie de factores condicionantes.

Indices de infestación (%)	Distancia entre cebadero (mt)
5%	10
6 - 10%	9
11 - 15%	7
16 - 25%	5
26 – mas	3

- Es muy importante que el cebo esté siempre disponible para que las ratas puedan comerlo por espacio de varios días (rodenticida crónico).
- Los cebos no deben colocarse sobre el paso de las ratas, sino en su proximidad.
- Debido a que los miembros de una colonia de ratas no se den cuenta de inmediato de los cebos y de los puntos en que se colocan, conviene dejarlos y ponerlos hasta que se observe que las ratas ya los comen.

EVALUACION POST CONTROL DE ROEDORES

A partir de los 10 a 15 días después de realizado el tratamiento se recomienda hacer nuevamente el índice de infestación para hallar el índice de harrison o la eficacia del control y determinar de que manera se ha trabajado el plan de roedores.

$$\text{Indice de Harrison} = \frac{\text{Indice de infestación inicial} - \text{Indice de infestación a los 15 días}}{\text{Indice de infestación inicial}} \times 100$$

ECTOPARÁSITOS DE LOS ROEDORES

LA PULGA DE LA RATA

(*Xenopsilia cheopis*), es un ectoparásito que cumple el rol de vector en algunas enfermedades trasmisibles propias de la rata como del hombre en sus diferentes fases de desarrollo. Tenemos 2 reservorios importantes; la rata noruega (*Rattus norvegicus*) y la rata techera (*Rattus rattus*).

Las picaduras de pulga producen una abrasión en la piel por la cual pueden ser transmitidos agentes infecciosos y/o parasitarios. La transmisión puede realizarse a través de heces contaminadas que deja la pulga o mediante la regurgitación en el lugar de la picadura. A falta del huésped preferencial, la *Xenopsilia cheopis* se alimenta de otros animales incluyendo el hombre cuando las condiciones le son favorables constituyéndose en un vector muy importante para la transmisión de enfermedades comunes al hombre y al roedor.

DETERMINACION DEL INDICE DE ECTOPARASITOS.

Puede observarse muchas fluctuaciones en la densidad de la población de pulgas; debidas principalmente a la irregular distribución de las pulgas en los roedores, a variaciones estacionales entre otros factores.

Esta densidad poblacional puede ser cuantificada mediante la realización de índices que son útiles cuando se cumplen los métodos de captura de roedores.

Existen dos índices que deben utilizarse para determinar el riesgo de infección; estos índices pueden calcularse con relación al total de especies de pulgas en una especie de roedor o de cada especie (específico), siempre que los roedores se hayan capturado en la misma zona y al mismo tiempo.

Indice Específico: se calcula dividiendo el número de pulgas de una especie particular entre el número total de roedores de una especie particular.

$$\text{I.E} \quad : \quad \frac{\text{N}^\circ \text{ de pulgas por especie}}{\text{N}^\circ \text{ de roedores por especie}}$$

Cuando el I.E es mayor que 1 con relación a la *Xenopsilia cheopis* es indicativo de situación peligrosa.

Índice General de pulgas: La gran mortalidad de la población de ratas hospederas por epidemias u operaciones controladas resultará en un incremento en el índice de pulgas por rata.

$$\text{I.G.P} : \frac{\text{N}^\circ \text{ de pulgas colectadas}}{\text{N}^\circ \text{ de roedores capturados}}$$

Cuando el índice general de pulgas por vivienda es mayor o igual que 10 se trata de viviendas con alto grado de hacinamiento.

CONTROL DE ECTOPARASITOS

La importancia de la pulga como vector indica la necesidad de realizar un programa de desinsectación. El control de estos ectoparásitos se puede realizar previamente o en forma paralela a la desratización dependiendo del tipo de rodenticida que se utiliza.

Si el rodenticida es un veneno agudo, la desinsectación debe realizarse previamente ya que la muerte de los roedores es inmediata, lo que originaría que las pulgas abandonen los cuerpos de las ratas tempranamente.

El programa de desinsectación puede desarrollarse posterior a la desratización cuando se usan rodenticidas anticoagulantes de segunda generación y/o productos biológicos para el control de roedores, ya que la muerte tardía de los roedores mediante estos productos (a partir del 4° día), permite disponer de un tiempo prudencial para el control eficaz de estos ectoparásitos.

1. El control de las pulgas se inicia con la identificación del foco de proliferación del huésped (mayor número de ratas)
2. Las operaciones de desinsectación para el control de pulgas, se inicia en el foco identificado y se desarrollan de manera centrifuga del punto identificado hacia afuera.
3. Es necesario aplicar insecticidas residuales para exterminar las pulgas infectadas lo más rápidamente posible.
4. En caso de usar insecticida en polvo seco, se debe proceder de la siguiente manera:
 - Extender una capa de polvo.
 - En las vías de acceso y en las sendas de las ratas, tratar una superficie con el insecticida.
5. En caso de usar insecticida en polvo mojable o líquido, asperjar directamente en los lugares frecuentados por los roedores, especialmente las madrigueras.

Para obtener mejores resultados, el control de los roedores y ectoparásitos deben ser parte de una sola campaña en gran escala y bien organizada para eliminar la mayor cantidad de roedores y ectoparásitos.

La aplicación del programa de control debe extenderse en una zona lo más ancho posible, tratando la infestación tanto por el interior como por el exterior de las viviendas. Por el éxito del programa se requiere realizar un gran esfuerzo educacional en conjunto para generar una amplia cooperación de las autoridades públicas, privadas y de la población afectada.

El programa de control de roedores debe llevarse a cabo, solo si el personal técnico del Ministerio de Salud u otro personal especializado ha hecho la investigación de la situación y ha determinado la necesidad de efectuarlo y debe ser planeado y ejecutado cuidadosamente.

ORDENAMIENTO DEL MEDIO

Cabe señalar que el objetivo del ordenamiento ambiental como medio de lucha contra los roedores es la reducción de la población de estas especies peligrosas.

Las medidas de ordenamiento del medio exigen un conocimiento profundo de la biología y ecología de los roedores y la dinámica de la población, así como de la epidemiología de las enfermedades transmitidas por estos roedores.

El ordenamiento del medio para la lucha contra los roedores abarca una serie de actividades las cuales deben ir precedida por estudios ecológicos los más completos posible con el fin de aprovechar al máximo los procesos naturales y de evitar las alteraciones ambientales innecesarias.

Las actividades a realizar son:

- **Modificación del medio:** consiste en cualquier cambio físico permanente o duradero de la tierra, vegetación dirigida a prevenir o reducir el hábitat de los roedores sin causar efectos adversos en la calidad del ambiente humano, ejm: construcción de muros en las riberas de ríos, colocación de rejillas o sellado de desagües

- **Manipulación del medio:** consiste en cualquier actividad periódica planificada dirigida a originar condiciones temporales desfavorables para la cría de los roedores en su hábitat, ejm: sellado de madrigueras, limpieza de los canales de regadío, eliminación de vegetaciones, quema de rastrojos y malezas, evitar la acumulación de chatarras y escombros.

- **Modificación o manipulación de la habitación o el comportamiento humano:** ésta actividad reduce el contacto entre el hombre y el roedor, ejm: disponer en cilos los granos cultivados, eliminar los residuos sólidos en bolsa para ser colocados en recipientes con tapas, guardar los alimentos en recipientes herméticos.