

# **Roedores Comensales Biología y Control**

- 1 - INTRODUCCIÓN**
- 2- BIOLOGÍA Y DATOS  
SOBRE  
COMPORTAMIENTO**
- 3 - RAZONES DEL  
CONTROL**
- 4 - MÉTODOS DE  
CONTROL - CONTROL  
INTEGRADO**
- 5 - RESISTENCIA -  
TOXICIDAD**
- 6 - CONCLUSIONES**
- 7 - BIBLIOGRAFÍA**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Existen actualmente 5000 especies de mamíferos de los cuales 2000 son roedores, esta gran variedad va desde el carpincho como roedor gigante hasta el ratón pigmeo que es el más pequeño.

Nos concentraremos en tres especies de roedores: *Rattus norvegicus*

(rata parda), *Rattus Rattus* (rata negra), y *Mus musculus* (Ratón doméstico). Estas tres especies son conocidas como roedores comensales, que literalmente significa que se sientan a nuestra mesa, comen nuestra comida y cohabitan nuestras construcciones.

Son potencialmente peligrosos para el ser humano ya que han causados más muertes que todas las guerras y consumen o contaminan alimento anualmente, que sería suficiente para alimentar a 30 millones de personas, de otra manera se sabe que causan el 11% de pérdida de la producción mundial de alimentos. Es imperativo que la población de roedores sea disminuida a valores lo suficientemente bajos como para que no causen daño ni enfermedades a las poblaciones humanas. Este objetivo es difícil de lograr dado que los roedores se hayan generalmente asociados o en contacto con los sectores de menores recursos y de peor standard de vida.

## **2. BIOLOGÍA Y DATOS SOBRE COMPORTAMIENTO:**

En este capítulo trataremos de conocer lo mejor posible a nuestro enemigo: la rata.

Cuanto mejor se conoce al enemigo, más fácil es plantear la estrategia para ganar la batalla.

Los roedores toman esta denominación por la forma en que efectúan la presión de los alimentos.

Sus incisivos crecen de 8 a 12 cm. por año, para desgastarlos se ven obligados a roer cotidianamente materiales duros (metales, maderas), el excesivo crecimiento podría ocasionarles la muerte. Comúnmente los roedores actúan por la noche. Realizan la búsqueda de alimentos o cobijo guiándose por los sentidos del tacto, olfato, oído, estos sentidos se han desarrollados debido a la necesidad de actuar en la oscuridad.

Los roedores poseen un metabolismo muy elevado que los convierte en seres extremadamente voraces, capaces de consumir diariamente un 10% de su peso. Este elevado metabolismo los capacita a vivir en las condiciones más adversas.

En un determinado lugar puede haber más de una especie de ratas, predominando la que mejor se adapte a ese hábitat y que sea más agresiva. La especie dominante se compone por un grupo familiar ocupando zonas o territorios familiares, los mismos se reconocen por el sentido del olor.

El espacio que un roedor recorre en sus tareas cotidianas se conoce como radio de acción. Las ratas acostumbran recorrer todos los días los mismos sitios en un radio de 20 a 80 metros.

Los machos más viejos, los animales débiles o enfermos, acostumbran ser los invasores de terrenos o alimentos nuevos. *Rattus norvegicus*, es hoy en día, el roedor más esparcido en el mundo. Además de comensal se lo denomina también antropófilo, que define la noción de proximidad y de dependencia del roedor con el hombre y su competencia directa con el mismo, a nivel de espacio y también alimenticio. Es ilusorio hablar de eliminación o erradicación de los roedores. Será necesario conformarse con mantener las poblaciones a un nivel crítico que no sea perjudicial para el hombre.

El comportamiento exploratorio en los roedores está muy desarrollado y les permite explorar siempre con mucha velocidad el territorio inmediato. Para ello utiliza movimientos corporales (marcha, corre, se pone de pie), y sus sentidos del oído, olfato y tacto. Realizan también una reexploración periódica para asegurarse la evolución del entorno.

Por lo general los territorios explorados son limitados y de hecho, son los factores de comida, agua, y madriguera los que van a definir la magnitud de la exploración. Si todos estos factores son abundantes el territorio a explorar será estrecho (10 a 30 metros diarios).

En cambio, si estos factores son sumamente escasos, los comportamientos apetitivos inducen a aumentar la extensión y periodicidad de la exploración, con el recorrido de distancias a veces sorprendentes (cientos de metros)..

## **2.1. Diferencias fenotípicas**

Estas diferencias se refieren a su aspecto exterior, características fácilmente observables que nos permitirán, reconocer a las tres especies más comunes en las zonas urbanas. Ver cuadro n°1 Diferencias fenotípicas.

## **2.2. Parámetros reproductivos**

Los roedores tienen un altísimo índice de reproducción según se puede observar en el cuadro n°2, las ratas alcanzan la madurez sexual a los 3-5 meses, mientras el ratón lo hace a los 1,5-2 meses. Tienen entre 5 y 6 pariciones por año, de 6 a 10 de crías por

camada, o sea que un año pueden tener entre 30 y 60 crías, y sus crías pueden llegar a tener descendencia antes de completar dicho período.

El rango promedio de vida de la rata salvaje es de aproximadamente un año.

Las crías de ratas nacen sin pelos y con los ojos y los oídos cerrados.

Crecen muy rápidamente, abren sus ojos y oídos a las dos semanas, comienzan a comer a la tercera y en la cuarta semana ya prácticamente son independientes.

Si bien la madurez sexual se alcanza al tercer mes, en condiciones de alimento y protección abundante, esta podría alcanzarse anticipadamente.

### **2.3. Sentidos:**

A diferencia del hombre las ratas tienen seis sentidos: tacto, gusto, olfato, audición, vista y kinestético (sentido muscular).

Tanto la rata de noruega como la de los tejados, son de hábitos nocturnos, y no dependen sólo de la vista para orientarse. Tienen una visión muy corta, solo distinguen figuras hasta 3 metros de distancia y prácticamente son daltónicos o sea no reconocen los colores.

Tienen unos bigotes muy sensitivos a las vibraciones sobre su hocico y guardianes en su cuerpo que actúan como sensores táctiles, lo que les permite transitar entre los objetos en total oscuridad.

Muy cerca de este sentido del tacto existe el llamado sentido kinestético, tienen la habilidad de memorizar su entorno en su cuerpo o en un movimiento muscular.

Si un peligro aparece, las ratas reaccionan instantáneamente huyendo del potencial peligro.

También pueden recordar sus movimientos de cuerpo con respecto a objetos que son removidos en su entorno. Si alguno es quitado de su camino ellas siguen eludiéndolo como si existiera.

La rata de noruega tiene un finísimo sentido del gusto que puede detectar determinados ingredientes en los alimentos hasta en concentraciones 0,5 partes por millón.

### **2.4. Habilidades:**

Las ratas pueden desarrollar ciertas actividades, por haber desarrollado habilidades impensables para los seres humanos como son: Trepador: las ratas de los tejados, son excelentes trepadores, y pueden hacerlo por el exterior o interior de tubos.

**Nadar:** las ratas de noruega puede nadar hasta distancias de 1000 mts., incluso en aguas turbulentas.

**Roer:** tienen necesidad de hacerlo para desgastar sus dientes que tienen crecimiento continuo, son capaces de roer concreto, aluminio, madera, solamente materiales de dureza superior al acero inoxidable son capaces de resistir la presión de sus dientes.

**Escalar:** pueden escalar paredes verticales sin mayor dificultad .

**Escarbar:** las ratas de noruega pueden hacer hoyos en la tierra hasta profundidades de 1.20 mts.

**Saltar:** son excelentes atletas pueden saltar en alto hasta 75 cm. y en largo 1,40 mts.

**Penetrar:** pueden pasar especialmente cuando jóvenes por orificios 1,2 cm. de diámetro, por lo que es dificultoso impedir el acceso de ratas a las viviendas.

El conocimiento de estas habilidades nos permitirá adoptar ciertas tácticas a fin de evitar la penetración de ratas a zonas de exclusión.

## **2.5. Actividad diaria:**

Las ratas tienen un rango de actividad netamente nocturna. Lo han desarrollado con la intención de no competir en un mismo tiempo por el espacio con el hombre, la han ayudado a lograrlo el alto desarrollo de su sentido de la audición, tacto, kinestético.

El saber de su actividad nocturna nos ayudará a tratar de terminar el número y zona en que actúan los roedores.

## **2.6. Detección/Presencia de roedores:**

Por lo visto anteriormente el mejor momento para buscar roedores es en la penumbra cuando ellos vienen de esconderse y van en busca de comida.

Algunos elementos nos ayudarán a ubicarlos son:

**Sonidos típicos:** incluyen roídos, rasguños, trepadas en las paredes y ruidos de reñidos.

**Excrementos:** pueden encontrarse cerca de sendas, refugios y otros espacios frecuentados.

**Manchas de suciedad:** pueden encontrarse en cañerías, vigas, cabriadas y donde regularmente habitan. La suciedad y grasitud de la piel de los roedores deja manchas oscuras.

**Roídos:** los roedores forman astillas cuando tratan de agrandar grietas u otro tipo de orificios. Dejan las marcas de los dientes en los materiales.

**Madriguera y escondite de alimentos:** pueden encontrarse cuando se limpian garages, altillos, y lugares de almacenamiento. Las madrigueras están compuestas normalmente de papel desmenuzado, materiales de aislación, fibras o follajes que puedan masticar.

**Excitación de animales domésticos:** perros y gatos pueden reconocer zonas del piso o paredes donde las ratas están presentes, especialmente si la invasión ha sido reciente.

## DIFERENCIAS FENOTÍPICAS

**R.norvegicus R.rattus M.musculus**

Tamaño 20 13 7

Peso 300-500 200-300 15-20

Cola/Cuerpo menor mayor mayor

Anillos Cola poco marca d o muy marca d o muy marca d o

Orejas peludas sin pelo pocovisibles visibles

Ojos chicos grandes chicos

Naríz redondeada puntiaguda

Memb.

Interdigitales posee no posee.

## PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

**R.norvegicus R.rattus M.musculus**

Gestación 21-25 21 18-19

(días)

Crías/Parición 6 8-10 7

Pariciones/Año 5 5 6

Madurez Sexual 3-5 3-5 5-2

(meses)

## 2.7. Cuántos

El siguiente diagrama intenta dar algunas pautas para tratar de definir la densidad de población ante la cual nos podemos encontrar:

**Grandes poblaciones:** generalmente indicadas por deyecciones frescas y blandas, huellas, roídos, se observan tres o más ratas de noche o de día.

**Poblaciones medias:** generalmente indicadas por deyecciones viejas y duras; roídos y se ven una o más ratas en la noche o en una iluminación instantánea. No se observan ratas de día. Hay 10 ratas o más por cada rata que se ve de noche.

**Bajas poblaciones:** son indicadas por la ausencia de roídos o deyecciones u observación de ratas. Sólo hay huellas de pisadas o manchas grasosas, también excitación de animales domésticos.

### 3. RAZONES DEL CONTROL:

#### 3.1. Porqué los roedores comensales son una plaga

Existen tres razones para considerarlos **Plaga**.

- a) causan **pérdidas económicas** destruyendo alimentos y materiales.
- b) difunden **enfermedades**
- c) son **aborrecidos** por los seres humanos.

Si bien las dos primeras son las más destacadas e importantes en cuanto al peligro, la tercera es comúnmente la que define el momento de iniciar el control. Para mucha gente la presencia de ratas y lauchas produce un desequilibrio o disturbio mental. Hoy es todavía imperativo que esta plaga sea eliminada de las áreas en donde entra en conflicto o competencia con los seres humanos.

Desafortunadamente estas competencias ocurren generalmente con los grupos sociales de menores estándares de higiene y con mínimos recursos, lo cual dificulta el control y aumenta los riesgos para el resto de la población. Es necesario por lo tanto informar a los organismos oficiales del peligro al que se está enfrentando. La real causa de la difusión de enfermedades, es la contaminación de alimentos, producto de las deyecciones, orina o pérdida de pelo de roedores. Una pareja de ratas pierden más de un millón de pelos del cuerpo por año, y una sola rata produce 25.000 deyecciones por año. Un ejemplo de la alta capacidad de esta plaga en ser vector de enfermedades, es que causó la muerte de 25 millones de personas en Europa durante el siglo 14 y otros 11 millones de personas en Asia entre 1898 y 1923.

Existen ensayos que demuestran que 20 ratas en contacto con 1000 kg. de alimento durante 15 días, sólo consumen 50 kg., contaminan 700 kg. y dejan en condiciones aceptables solo 250 kg. Este ensayo llevado a una planta de silos o sistemas de transporte de granos como puertos o buques, nos puede dar una dimensión del peligro potencial de transmisión de enfermedades.

También son importantes las pérdidas económicas causadas por roedores en materiales eléctricos, sistema de aislación, criaderos de aves y son consideradas la causa principal del 80 % de los incendios que ocurren sin causa aparente.

### **3.2. Enfermedades:**

Las que nos ocupan son aquellas transmitidas a los seres humanos ya sea directa o indirectamente.

Todas aquellas enfermedades transmitidas a los humanos por un vertebrado son conocidas como zoonosis.

Estas enfermedades pueden ser virales, rickettsiales, bacteriales, protozoarias, helmínticas. Muchas de ellas donde los organismos patógenos son llevados en la sangre de la rata necesita de un artrópodo vector como intermediario para transmitir la enfermedad al humano.

#### **3.2.1. Enfermedades virales**

##### **Lymphocytic choriomeningitis (LCM)**

Fue reportada por primera vez en 1933, esta enfermedad humana y de animales domésticos es causada por un virus del grupo Arenavirus.

Mus musculus es el principal portador de este virus. Los ratones infectados normalmente mueren pero aquellos que logran sobrevivir y sus descendencias comienzan a ser portadores latentes.

##### **Rabia:**

Esta enfermedad también es conocida como hidrofobia, es una de las más comunes y usualmente fatales para el humano.

Potencialmente puede ser transmitida por el contacto con algún animal infectado, es muy común que los perros sean el causante de la transmisión.

Es poco común que el roedor sea el transmisor del virus de la rabia, por contagio directo. En los últimos años ha aumentado el contagio de rabia a animales vacunos causada por murciélagos.

##### **Fiebres hemorrágicas:**

Existen en diferentes países. Podemos nombrar Encefalitis rusa de primavera verano (RSSE), la Encefalitis de Europa central (CEE), y Lasa producidas por roedores africanos no comensales. En esta última la transmisión ocurre por comida contaminada con orina. Los casos fatales pueden alcanzar el 50% de los infectados.

##### **Fiebre hemorrágica boliviana:**

El agente causal de esta enfermedad está emparentado con el virus de la fiebre de Lassa. Se ha observado en *Calomys callosus*, que se encuentra presente en algunos asentamientos humanos en Sudamérica por lo que puede ser considerada una enfermedad humana.



### **Fiebre hemorrágica argentina:**

Enfermedad endémica del norte de la provincia de Buenos Aires, especialmente la zona de Chacabuco, transmitida por roedores del género *Calomys*, muy asociada a los trabajos de cosecha y acopio de cereales, de ahí que sea conocida como mal de los rastrojos, La infección se produce por la orina de estos roedores.

Los síntomas son decaimiento general, estados gripales y fiebre permanente.

Existe un alto grado de mortalidad.

### **3.2.2. Enfermedades bacteriales**

#### **Mordedura de ratas**

En realidad, por sí no constituyen una enfermedad bacteriana, pero son comúnmente la causa de entrada de alguna de ellas.

Contrariamente al pensamiento popular las ratas no atacan normalmente a humanos salvo que se vean acorraladas o sin vía de escape. Existen numerosos casos de mordeduras a niños o personas inválidas sin causa aparente. En Estados Unidos existen estadísticas que indican que más de 25.000 personas anualmente reportan mordeduras

de ratas. Comúnmente estas ocurren en áreas donde las condiciones de vida por bajas condiciones de higiene y sanidad ambiental, favorecen la aparición de roedores. La muerte difícilmente es el resultado de una mordedura de rata, sin embargo está comúnmente asociada con una infección secundaria producida por la mordedura. La posibilidad de tétanos, leptospirosis o fiebre por mordedura de rata ocurren con asiduidad.

### **ENFERMEDADES**

Virus Rabia

Bacterias (Plaga Muerte Negra) Leptospirosis

Salmonelosis

Fiebre

Rickettsia Tifus

Protozoario Chagas

Helmínticas Triquinosis-

### **Fiebre por mordedura:**

La posibilidad de desarrollar ésta enfermedad después de una mordedura es de baja incidencia. En Baltimore, Maryland 7 de 64 mordidas fueron afectadas por fiebre. El agente causal es una bacteria conocida como *Sterptobacillus moniliformis* que produce una fiebre denominada Fiebre de Haverhill. Esta bacteria fue encontrada entre 10 y 65% de las ratas capturadas. Otra enfermedad menos común, se conoce como Sodoku y es causada por *Spirillum minus*.

Ambas bacterias son transportadas por la saliva de las ratas y ocasionalmente en el ratón.

Después de 3 a 10 días con fiebre por mordedura, aparece una lesión primaria con hinchazón de nódulos linfáticos, fiebre y síntomas de artritis. De no realizarse un tratamiento curativo puede haber hasta un diez por ciento de mortalidad.

### **Salmonellosis (envenenamiento de los alimentos)**

Ratas y ratones viven en áreas donde se estiba, prepara o vende productos alimenticios humanos o para animales. Éstos suelen estar contaminados con deyecciones, orina o pelos de roedores, conteniendo bacterias que pueden causar enfermedades al ser ingeridas.

La más conocida de éstas bacterias es la Salmonella.

Los síntomas son diarrea, vómitos, gastroenteritis aguda y deshidratación.

Existen cientos de especies de Salmonella, las más comunes en ratas y ratones son: *S. typhimurium*, *S. enteritidis* y *S. dublin*.

Los evidentes datos de la O.M.S., indican que el 1% de la población alemana fue afectada en algún momento.

Es rara la mortalidad por Salmonella, solamente ocurre en individuos muy jóvenes o muy adultos, según datos de la O.M.S., entre el 5-10% de los casos reportados son mortales.

### **Leptospirosis**

Involucra a seres humanos, roedores comensales y animales domésticos.

Desde perros hasta cerdos presentan esta enfermedad que tienen su infección inicial causada por una rata.

Es producida por una espiroqueta denominada Leptospira, la más conocida es *L. icterohaemorrhagiae*. Es muy común que *Rattus norvegicus* se encuentre infectada, en Escocia existen estadísticas hasta de un 42% de ratas infectadas, en Taiwan 30% y Detroit 60%. Los humanos se contagian normalmente por contacto con orina del roedor, tierra contaminada con orina o por contacto directo con la rata. Aunque no existen registros el contagio por alimentos líquidos contaminados es posible.

Los síntomas de leptospirosis son variados, como ser: fiebre, ictericia, dolores de cabeza y abdominales, e insuficiencia renal.

Se trata de una enfermedad ocupacional para granjeros, cloaquistas, portuarios, y últimamente ha aparecido en Inglaterra en minas de carbón.

Es una enfermedad difícil de diagnosticar, porque requiere de análisis de laboratorios específicos, una vez que el médico presuma la posibilidad de esta enfermedad.

La rata y el cerdo pueden ser portadores sanos, eliminando bacterias de por vida. En perros, vacas y caballos la leptospira puede sobrevivir 6 meses.

En Brasil durante 1986 un 10 % de los casos fueron letales.

En Argentina en 1985 hubo 13 casos en Quilmes y en 1990 20 casos en Campo de Mayo, durante 1992 hubo un caso mortal en Bahía Blanca.

Según ensayos realizados el 16% de los roedores del puerto han estado en contacto con la bacteria.

### **Plaga o peste**

Es la más conocida de las enfermedades transmitidas por roedores al ser humano. Su incidencia es decreciente menos de 1000 casos fueron reportados durante 1976; en 1980 en América fueron conocidos 142 casos y en el mundo, 505. Sin embargo durante la guerra de Vietnam, en los años 60, el incremento de esta enfermedad fue dramático.

El causante de esta enfermedad es *Yersinia pestis*, que infecta al hombre a través de una pulga de la rata conocida como *Xenopsylla cheopis*, aunque también puede ocurrir a través de una pulga humana denominada *Pulex irritans*.

Existen tres formas de plagas, aunque la bubónica es la más conocida, las otras son pneumonic y septicaemic. La mortalidad puede ser altísima hasta un 60% aunque con el uso de antibióticos puede ser reducido al 10 %.

La Plaga es hoy una enfermedad de baja ocurrencia, pero la potencialidad de una pandemia global mundial no puede dejar de preocuparnos. Por ejemplo, hoy en Madagascar la plaga es considerada un real tratamiento.

### **3.2.3. Enfermedades rickettsiales.**

#### **Tifus murino**

El agente causal es *Rickettsia Typhus* y esta distribuida en todo el mundo. Las *Rickettsia* son un grupo de bacterias muy pequeñas que según algunos autores se encuentran a mitad de camino entre bacterias y virus. Igual que en el caso de la plaga una pulga de la rata *Xenopsylla cheopis* es la responsable de la transmisión de estas *Rickettsias*.

Materia fecal infectada de la pulga es introducida en el cuerpo humano producto de la picazón que causa la pulga. El tifus murino también puede ser contraído por comer alimento contaminado con orina de rata, aunque esta vía de contagio es rara.

Más de 2800 casos por año fueron reportados en USA., durante el año 1946, estos valores caen a 50 casos en 1961.

Los síntomas de esta enfermedad son variados pero agudos; van desde cefaleas, escalofríos, fiebre y dolores intensos de todo el cuerpo.

Así como con la plaga el control preventivo de esta enfermedad pasa por el control de roedores pero también de pulgas.

### **3.2.4. Enfermedades helmínticas**

#### **Triquinosis**

Enfermedad distribuida en todo el mundo.

Esta enfermedad es comúnmente causada por ingerir los alimentos crudos de cerdo que estén infectados con el nematode *Trichinella spiralis*. Desde el intestino las larvas del nematode migran hacia el músculo en donde se enquistan y mantienen una dormancia durante largos períodos de tiempo. El ciclo se completa cuando el hombre o el perro consumen esta carne sin el grado suficiente de cocción.

Los cerdos se contagian al consumir ratas muertas o a alimentos contaminados por las heces de roedores.

La incidencia de esta enfermedad ha disminuido efectivamente en Europa y Estados Unidos, gracias a los exigentes controles sanitarios en los criaderos de cerdos, y a los muy estrictos controles bromatológicos en los alimentos.

En Sudamérica esta enfermedad sigue siendo frecuente. En Argentina, en el Sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, hasta mediados de año 1992 se habían registrado cerca de 700 casos. Los síntomas de esta enfermedad son cuadros febriles, cefaleas, síntomas gastrointestinales, conjuntivitis y edema facial. La trichinosis puede llegar a producir la muerte, aunque la estadística indica solo un 7% de mortalidad, actualmente con modernos tratamientos la muerte es muy rara.

La profilaxis de esta enfermedad deberá considerar como elemento indispensable las condiciones de higiene en todas las etapas de producción, almacenamiento, transporte y venta de alimentos derivados de la carne porcina.

### **3.2.5 Enfermedades protozoarias**

Las ratas no están involucradas en la transmisión de African trypanosomiasis, pero si juegan un rol importante en la diseminación de la forma americana conocida como Enfermedad de Chagas Massa.

El agente causal es el *Tripanosoma cruzi*, del cual la *Rattus rattus* es importante reservorio. Infestaciones humanas sólo ocurren cuando el hombre es expuesto a la infección por la vinchuca que a

Su vez haya estado en contacto con animales enfermos (ratas, perros).

En síntesis, la forma de prevenir todas estas enfermedades, es logrando un buen control de roedores, hasta niveles en que el riesgo de transmisión de enfermedades a seres humano sea lo suficientemente bajo.

## **4. MÉTODOS DE CONTROL/CONTROL INTEGRADO**

### **4.1 Métodos de control físicos**

#### **4.1.1 Trampas mecánicas**

No necesitan venenos. Son usadas cuando los cebos no pueden ser abundantes y/o atractivos, o tienen fuentes alternativas de alimentos o las poblaciones tienen recelo por los cebaderos. No son efectivos para grandes poblaciones y tienen un alto requerimiento de mano de obra y tiempo. Necesitan un alto grado de entrenamiento y conocimiento para que logren ser eficaces.

#### **4.1.2. Trampas engomadas**

Son también no tóxicas y pueden ser usadas con iguales razones que las mecánicas. No son tan efectivas en ambientes húmedos o polvorientos. Son más eficaces que las mecánicas por tener una mayor superficie de acción.

#### **4.1.3. Dispositivos ultrasónicos:**

No son efectivos, por tres razones.

**a)** el ultrasonido no puede penetrar en los objetos sólidos, y sí es absorbida por numerosas superficies. Por lo tanto los roedores dentro de cuevas, nidos, orificios, o detrás de esos objetos sólidos se encuentran protegidos por sombras de sonidos.

**b)** el ultrasonido se atenúa rápidamente (no puede transmitirse en largas distancias) en el aire, por lo tanto requiere fuentes de alta energía de sonido.

**c)** los roedores rápidamente se habitúan a las frecuencias sonoras conocidas; así sean fluctuantes, variables o al azar.

### **4.2. Métodos de control biológico**

Predadores naturales

Los más comunes son el gato y el hurón, no eliminan suficientes roedores como para reducir las poblaciones a un control efectivo. Logran solamente una reducida zona de exclusión a su alrededor y dependiente del grado de agresividad de la población de roedores.

### **4.3 Métodos de control químico**

#### **4.3.1. Rodenticidas agudos**

Los más comunes son estricnina, sulfato de talio y fosforo de zinc. Prácticamente todos están prohibidos por las leyes vigentes y su uso esta severamente castigado. Se han dejado de usar por dos razones principales, en primer lugar causan una muerte tan rápida que le es fácil al roedor asociar la muerte repentina con el tóxico consumido, en segundo lugar no tienen antídotos.

#### **4.3.2. Rodenticidas anticoagulantes**

Producen la muerte algunos días después de haber consumido el tóxico, con lo cual el roedor no puede asociar muerte y tóxico. Tienen antídoto que es la vitamina k1 por lo tanto son más seguros. Impiden la coagulación de la sangre produciendo la muerte por hemorragias internas. Todos los anticoagulantes derivan de dos grupos químicos conocidos: las hidroxycumarinas y los derivados de la indano diona. Aunque difieren en la estructura el efecto fisiológico es el mismo.

##### **4.3.2.1. Anticoagulante de primera generación**

Se caracterizan por requerir además de una ingesta para ser letales. Se comienzan a usar en 1950 en Inglaterra .

El primer rodenticida logrado fue el Dicumarol. Luego de 1947 fue lograda otra droga 50 veces más potente que el Dicumarol conocida como Compuesto 42 y que se registró con el nombre de Warfarina. Al poco tiempo de lanzarse al mercado empiezan a aparecer casos de resistencia en Inglaterra .

Los anticoagulantes de primera generación nombrados según su año de aparición son:

**Warfarina**

**T-H-Cumarina**

**Difenacoum**

**Clorofacinona**

##### **4.3.2.2. Anticoagulantes de segunda generación:**

Estos se diferencian de los de primera generación en que con una sola ingesta logran producir la muerte y que eliminan aquellas colonias de ratas Warfarin resistentes.

#### **4.4. Control integrado**

Es un concepto estratégico y abarcativo del control de roedores y significa usar otras herramientas para deshacerse de los roedores previo al control por métodos no químicos y químicos, incluye los siguientes conceptos:

##### **Exclusión**

Sellar aberturas en edificaciones, puertas, ventanas y tabiques; deben ser bien ajustados. Utilizar materiales resistentes a roedores: acero inoxidable y cemento.

Las cuevas deberían ser rellenadas con barro, arena gruesa y concreto.

Reducir el acceso de comida, previniendo la entrada de los roedores a almacenes o lugares de estibaje de alimentos.

Al reducir fuentes alternativas de alimentación, aumentamos la probabilidad de que los roedores consuman los rodenticidas.

##### **Saneamiento**

Reducir la protección, eliminando malezas, desechos, vegetación excesiva y escombros. Todo aquello que sirva de refugio y cobijo para los roedores.

Eliminar fuentes de agua para bebida, materiales que sirvan de madriguera, tratar de no amontonar nada sobre el suelo.

Lograr un prolijo ordenamiento del sector a controlar.

Existen hasta hoy cuatro moléculas conocidas: Brodifacoum, Bromadiolone; Flocumafen y el último descubrimiento en rodenticidas monodósicos: Difethialone.

##### **Monitoreo**

Es de gran utilidad conocer la densidad de roedores que están actuando, para poder definir la dosificación del rodenticida.

La población de roedores esta decreciendo si el consumo de cebo disminuye. Chequear los cebaderos uno por uno, periódicamente.

Reemplazar el cebo viejo o contaminado.

Otros indicios de la disminución de la población están dados por la disminución de materiales roídos, cuevas, deyecciones y una menor visualizaciones por la noche.

Definir de dónde, cómo y por qué vienen los roedores.

#### **4.5. Control integrado de roedores**

Se refiere a la secuencia en que se deben usar estas diferentes herramientas.

**1. Impedir el acceso a alimentos y bebidas**

**2. Eliminar refugios y madrigueras**

**3. Exclusión**

**4. ELIMINAR ROEDORES (MÉTODOS QUÍMICOS Y NO QUÍMICOS)**

Esto nos indica con claridad que el control químico, para ser eficiente, debe ser la última herramienta a utilizar. Y se debe hacer uso de ella una vez consumadas las tres anteriores.

#### **5. RESISTENCIA Y TOXICIDAD**

##### **5.1 Resistencia. ¿Qué es? Cuándo aparece?**

La resistencia de ratas y ratones a Warfarina en Inglaterra fue el principal escollo para el control de roedores con anticoagulantes. Resistencia es la habilidad de un organismo de eliminar los efectos de una normal aplicación y concentración de un producto químico. En una población normal un pequeño grupo de individuos no son eliminados por un pesticida, o necesitan mayores cantidades para ser eliminados. Estos individuos tienen una habilidad natural que les permite sobrevivir y esta habilidad es transmitida a sus descendientes.

De esta manera estos individuos tienen una selección natural positiva y van creciendo en participación. De hecho la resistencia es transmitida de generación en generación, con el pesticida actuando como un agente de selección natural. La resistencia no puede ser adquirida por un organismo durante su ciclo de vida solamente.

Como ejemplos de resistencia pueden nombrarse las desarrolladas por bacterias hacia la penicilina, o el de moscas hacia el DDT, otro es el caso que nos ocupa el de la resistencia de los roedores a Warfarina. Los roedores han desarrollado la capacidad de detoxificar la Warfarina, estos son denominados "Super ratas o Super ratones". La resistencia a Warfarina comenzó en Escocia en 1958. En un control bien llevado en una granja no se lograban resultados. Se hizo un análisis de laboratorio y se encontró que sólo el 11% de las ratas morían por el consumo continuo de Warfarina. En 1960 aparece un caso similar en Gales. El primer caso en ratones también aparece en Dodsworth Inglaterra.

De ahí en más los casos se van expandiendo y llegan a USA en 1970. Otros casos aparecen en la bibliografía en Dinamarca en 1962, Holanda 1966, Alemania 1968 y Bombay 1969.



Los datos recogidos en Buenos Aires, Argentina, indican que sólo el 33 % de las ratas norvegicus son eliminadas con Warfarina. Los anticoagulantes de segunda generación logran eliminar a los roedores Warfarin resistentes. Estos se puede observar en el cuadro nº5, donde el ensayo de la CNRZ de Francia, las ratas con consumo solo de rodenticida a base de Warfarina controlaba solo el 28% de la colonia, si se les entregaba Difethialone lograba una mortalidad del 100%.

## **5.2. Toxicidad**

Es la capacidad que tiene una sustancia o sus productos metabólicos, en determinadas dosis de provocar por acción química un daño en la salud.

En toda aplicación de plaguicidas debe reconocerse que existe un peligro para el hombre, inmediato o remoto, causado por la toxicidad intrínseca de los productos.

Para medir el riesgo de toxicidad de diferentes raticidas, se usan normalmente conceptos de toxicidad oral aguda y de toxicidad crónica.

La toxicidad oral aguda, se refiere a la ingesta de “una sola vez”, del plaguicida tóxico. Se expresa en Dosis letal Media DL 50, que se define como la estimación estadística de la dosis mínima necesaria para matar el 50% de una población de animales en condiciones controladas, que comprenden la determinación de especie, sexo y edad. Se expresa en miligramos de tóxico por kilogramo de peso vivo del animal.

En el caso de la toxicidad crónica, los síntomas se hacen evidentes en un lapso variable de días, meses o aun años, luego de suministrarla a los animales de estudio dietas intoxicadas. Con los datos obtenidos, se deducen presuntos riesgos que pueden sufrir animales domésticos o personas cuando se alimentan con sustancias que contienen residuos de plaguicidas.

En el caso de los rodenticidas, la potencia de la droga para eliminar la plaga y la toxicidad para el hombre u otros animales no target, están definidos por la dosis letal media DL 50. Con lo que concluimos que cuanto más efectiva es para la rata, tanto más tóxica es para el ser humano.

## **6. CONCLUSIONES**

**6.1.** Debemos controlar a los roedores porque esta es la mejor forma de prevenir numerosas y peligrosas enfermedades humanas.

**6.2.** Para poder eliminar a los roedores debemos conocerlos y cuanto mejor se conoce al enemigo más fácil es plantear la estrategia para ganar la batalla.

**6.3 .** Aparece como un objetivo inalcanzable, eliminar totalmente a los roedores: sería necesario disminuir su poblaciones a umbrales los suficientemente bajos como para que no sean un riesgo sanitario.

**6.4.** La forma de plantear la estrategia es a través del control integrado, donde el control químico se realiza, una vez que se ha eliminado las fuentes de alimento y agua, ordenado el medio y logrando la exclusión para prevenir nuevas infestaciones.

**6.5.** Los pesticidas como las armas no son peligrosas, como sí lo son en realidad, las manos inexpertas que los manejan. Por lo cual para poder lograr un eficiente control con pesticidas es importante e imprescindible hacerlo con personal idóneo y especializado.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

**7.1.** A. P. Meehan. Rats and Mice

**7.2.** J.J. Costa et al. Introducción a la terapéutica

**7.3.** R.H. Quintanilla et al. Roedores perjudiciales

**7.4.** O.M.S. Informe técnico nº 553

**7.5.** O.M.S. Informe técnico nº 523

**7.6 .** Castro, J. Leptospirosis en las ratas de las ciudad de Buenos Aires .

**7.7.** Facts Rats. Lipha tech. Informe técnico.