



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS METODOS DE CONTROL DE ROEDORES (Rattus rattus; Rattus norvegicus y Mus musculus) MAS COMUNMENTE UTILIZADOS EN MEXICO Y LOS RECOMENDADOS POR ORGANISMOS INTERNACIONALES.

PRIMERA PARTE (Revisión Bibliográfica)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

RAUL NAVA NAVA

ASESOR: PROF. CARLOS CALDERON FIGUEROA

Cd. UNIVERSITARIA

MEXICO, 1982



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

- I. RESUMEN
  - II. INTRODUCCION
  - III. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES
    - . CLASIFICACION BIOLOGICA
    - . DESCRIPCION FENOTIPICA
  - IV. FACTORES QUE PREDISPONEN AL ESTABLECIMIENTO DE ESTAS ESPECIES COMO PLAGAS
    - . COMPORTAMIENTO
    - . ALIMENTACION
    - . REPRODUCCION
    - . MEDIO AMBIENTE
    - . COMPETIDORES
    - . PREDADORES
    - . ENFERMEDADES
  - V. IMPORTANCIA EN SALUD PUBLICA
    - . ZONOSIS Y OTRAS ENFERMEDADES COMUNES AL HOMBRE Y LOS ROEDORES:
      - BACTERIOSIS
      - MICOSIS
      - RIQUETSIOSIS
      - VIROSIS
      - PROTOZOOSIS
      - METAZOOSIS
  - VI. IMPORTANCIA EN LA ECONOMIA
  - VII. CONCLUSIONES
  - VIII. BIBLIOGRAFIA
-

## I. RESUMEN

El presente trabajo consta de dos partes, en esta primera se pretende exponer en forma lo más completa posible algunos de los aspectos fundamentales que se deben conocer sobre la naturaleza de los roedores domésticos - - (Rattus norvegicus, Rattus rattus y Mus musculus) para lograr controlar sus poblaciones plaga.

Básicamente se contemplan los aspectos biológicos que influyen de alguna manera para que las poblaciones de estos mamíferos crezcan al grado de producir una plaga como son: comportamiento, alimentación, reproducción, medio ambiente en que se desarrollan, competidores, predadores y enfermedades que padecen.

Por otro lado se menciona la importancia que tienen para la Salud Pública haciendo referencia a las enfermedades que pueden transmitir al hombre y los animales domésticos. Finalmente se analizan los aspectos económicos sobre los que la presencia de estos roedores plaga pueden influir tanto en las áreas rurales como las urbanas.

Se concluye la necesidad que existe en México de hacer más investigación sobre la biología de estos roedores ya que hasta el momento ésta se desconoce y también

la necesidad de desarrollar investigaciones enfocadas al -  
conocimiento de las enfermedades que padece el hombre y los  
animales domésticos por causa de las actividades de estos  
roedores.

Sobre los métodos de control se recomienda  
consultar la segunda parte de este trabajo elaborada por  
Velasco Saíd, G.A. bajo el mismo título (85).

## II. INTRODUCCION

A través de la historia, el hombre ha dominado y modificado su medio ambiente con el objeto de producir alimentos, fibras y otros productos que son esenciales para su sobrevivencia, sin embargo, este desarrollo no ha sido fácil, ya que en la búsqueda de técnicas adecuadas para mejorar su nivel de vida ha tropezado con problemas creados por diversos tipos de plagas. Frecuentemente tales actividades productivas se ven afectadas por la acción de pequeños mamíferos que existen como un hecho natural. Estos problemas se pueden encontrar en diferentes situaciones: en huertos, tierras de cultivo, pastizales, bosques, etc., casi siempre los mamíferos implicados son roedores de varias clases (58). Aunado a lo anterior, estos roedores han sido vectores de diversas enfermedades que afectan al hombre, los animales domésticos y el ganado. Es común que tales epidemias sean atribuibles a las ratas y ratones comensales (58, 87).

Las ratas y ratones han acompañado al hombre a la mayor parte de los lugares donde éste se ha establecido y la indiferencia y negligencia al manipular alimentos y desechos han dado lugar al desarrollo de poblaciones de roedores tan próximas a su vivienda y lugar de trabajo, que éstos han sido denominados "roedores domésticos". Como resultado de esta relación, el hombre padece enfermedades que estos --

mamíferos le transmiten y ha tenido que soportar también - las pérdidas que le ocasionan con sus actividades (7, 64, 87).

Existen diversos antecedentes históricos que nos indican el papel que han jugado los "roedores domésticos" en la vida del hombre. Así, tenemos la epidemia clásica conocida con el nombre de "peste" o "plaga" que ha ocurrido en forma importante en tres ocasiones: la primera en el año 542, - que se estima haber causado 100 millones de muertes; la de 1346 que duró tres siglos con una cantidad de víctimas estimadas en 25 millones y la de 1894 que duró hasta 1930, ocurriendo estas epidemias en Europa, Asia y Africa respectivamente (1, 7, 15, 26, 44, 70 y 77).

Los problemas ocasionados por los roedores han llegado a tal grado que el hombre ha considerado su presencia como castigo divino, de tal forma que ha pedido al Ser Supremo lo libere de su presencia; basta para ilustrar esto último la siguiente oración que data del año de 1776 - utilizada para tratar de evitar la presencia de roedores, y la cual se presenta sólo un fragmento:

EXORCISMO CONTRA RATONES CASEROS

" En el nombre del Señor están nuestros auxilios.  
Quien hizo los cielos y la tierra.

Señor nuestro Jesucristo, cuya potencia es  
obra y cuya palabra es solución  
para todas nuestras tribulaciones, dignate  
ahora por ministerio nuestro limpiar  
este lugar, y librarlo de las calamidades  
y de las molestias de los ratones, y de  
todos aquellos animales nocivos cualesquiera.

Amén.

Os exorciso ratones aquí estantes, que  
vejan este lugar, por Dios vivo y por  
Dios verdadero, por Dios Santo, que  
creó todas las cosas de la nada,  
para que en el término de tres horas,  
de este lugar salgáis, y estos lugares  
abandoneis definitivamente, donde no  
podeis hacer daño a nadie.

Amén. (...)

OREMOS

Señor Jesús Cristo Hijo de Dios vivo,  
que por nosotros pecadores extendiste tus  
manos en la cruz, y con ellas nos santificaste,  
y nos redimiste, que por su suma  
clemencia, y también por tus méritos  
de tu amarguísima pasión y por  
tu intercesión de la Beata siempre Virgen  
María y de todos tus santos, te dignes



expulsar a todos los ratones y animales nocivos existentes en este lugar, tú que con el Padre y el Espíritu Santo, vives y reinas por todos los siglos de los siglos.

Amén. (...)

Asperjando el sitio y colocando en él alguna cruz, diciendo:

"Huid ratones y todos los animales nocivos de este lugar".

(Juan Nieto 1776)\*

Los roedores se encuentran ampliamente distribuidos en el mundo constituyendo aproximadamente el 40% del total de mamíferos existentes, por esta razón juegan un papel importante como reservorio y transmisor de enfermedades al hombre y otros mamíferos (87).

Además del problema que en sí ya representan los roedores como plaga, el acelerado crecimiento demográfico hace que la población humana necesite cada vez

\* Nieto, Juan

" Manogito de flores cuya fragancia descifra los misterios de la misa y oficio divino ".  
Real Compañía de Impresores y Libreros del Reyno.  
Madrid 1776.

Oración traducida del latín especialmente para este trabajo de tesis, por Héctor Castro.

mayor producción de alimentos, desafortunadamente el desarrollo de esta producción alimenticia no alcanza los niveles adecuados como para cubrir las necesidades que el hombre requiere (58). En un mundo en el que cada vez existe más hambre, los roedores destruyen aproximadamente la quinta parte de todas las cosechas. En algunas naciones tropicales las hordas de roedores arrasan prácticamente la tierra, en 1976, amplias zonas de Filipinas, Venezuela y el Africa fueron afectadas - por los roedores, destruyendo cosechas, royendo canales de irrigación e interrumpiendo programas forestales (17,70).

El control de roedores no es una empresa fácil, ya que cualquier persona puede matar ratas y ratones, mas no controlar sus poblaciones, pues para ésto es necesario conocer profundamente los hábitos de estos animales, así como los métodos de control existentes para poder seleccionar las mejores técnicas a utilizar en un momento determinado.

Por estas razones es innegable el hecho de que conforme se vayan conociendo mejor a ratas y ratones será más fácil controlarlos (78, 81). La condición previa de una solución es entender el problema específico y contar con información biológica relacionada con las especies animales que provocan una plaga y tener el conocimiento de los procedimientos aplicables en cada caso (58).

El objetivo de este trabajo es el de proporcionar una visión general y a la vez lo más completa posible sobre los problemas existentes en el control de roedores, de tal forma que tomando en cuenta una serie de criterios manejados hasta la fecha para el control de los roedores más comunes que afectan tanto la salud del hombre y los animales, - así como la economía, se puedan tomar decisiones importantes que redundarán en provecho de la comunidad y de esta forma - evitar el uso indiscriminado de sustancias químicas y otro - tipo de procedimientos, que por un lado afectarán el medio - ambiente y por otro pueden causar pérdidas de tipo económico, ya que su aplicación irracional conlleva necesariamente a problemas colaterales, que en lugar de solucionar un problema - específico pueden agravarlo.

Es necesario que el Médico Veterinario - y Zootecnista que se enfrente a problemas con roedores, tenga la capacidad de solucionar en forma completa ética y profesional, este tipo de cuestiones, que realmente son muy comunes y de suma importancia en nuestro medio y la única forma de lograr ésto, será mediante el conocimiento profundo del problema, así como las posibles vías de solución y evitar caer en procedimientos empíricos que en la actualidad subsisten al querer solu- cionar en forma precipitada un problema que se agrava cada vez más por no darle la importancia que realmente merece.

---

### III. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

#### CLASIFICACION BIOLOGICA.

Reino:	Animal
Phylum:	Chordata
Subphylum:	Tetrapoda
Clase:	Mamalia
Infraclase:	Eutheria
Orden:	Rodentia
Suborden:	Myomorpha
Familia:	Muridae
Géneros:	Rattus y Mus
Especies:	<u>R. rattus</u> <u>R. norvegicus</u> <u>M. musculus</u>

#### DESCRIPCION FENOTIPICA.

Rattus rattus.- También conocida como "rata de los tejados", "rata negra", "rata de los barcos".

Es un animal ágil trepador de tamaño mediano, abundante en regiones tropicales o templadas, con un promedio de peso de 250 g

Su color presenta tres variedades diferentes, razón por la cual se han dividido en tres subespecies:

La rata negra propiamente dicha, de color gris oscuro en dorso y vientre. La rata alejandrina (R.r. alexandrinus) de dorso café y vientre gris oscuro. La rata frugívora (R.r. frugivorus) con el dorso café y el vientre -- blanco.

Su complexión es delgada y mide 40 cm de la punta de la nariz a la punta de la cola, la cual es generalmente más larga que la cabeza y el cuerpo en conjunto. Los ojos son más bien saltones, negros y brillantes. Sus orejas son grandes, translúcidas, cubiertas de un pelo muy fino y presentan un hocico puntiagudo. El color de su cola presenta un solo tono, el promedio de longevidad es de un año (21, 26, 31, 34, 36, 75, 76, 83, 87).

Rattus norvegicus.- Conocida comúnmente como "rata café", "rata gris", "rata parda", "rata de las alcantarillas", "rata común".

Es un animal robusto más grande que la rata negra, con un peso de 250 a 400 g . Posee una variedad de colores que van de parduzco a café, pasando por el rojizo y el gris y con el vientre pálido, gris claro o blanco amarillento, pudiendo encontrar animales albinos que son los más comunes en el laboratorio, así como animales pintos.

---

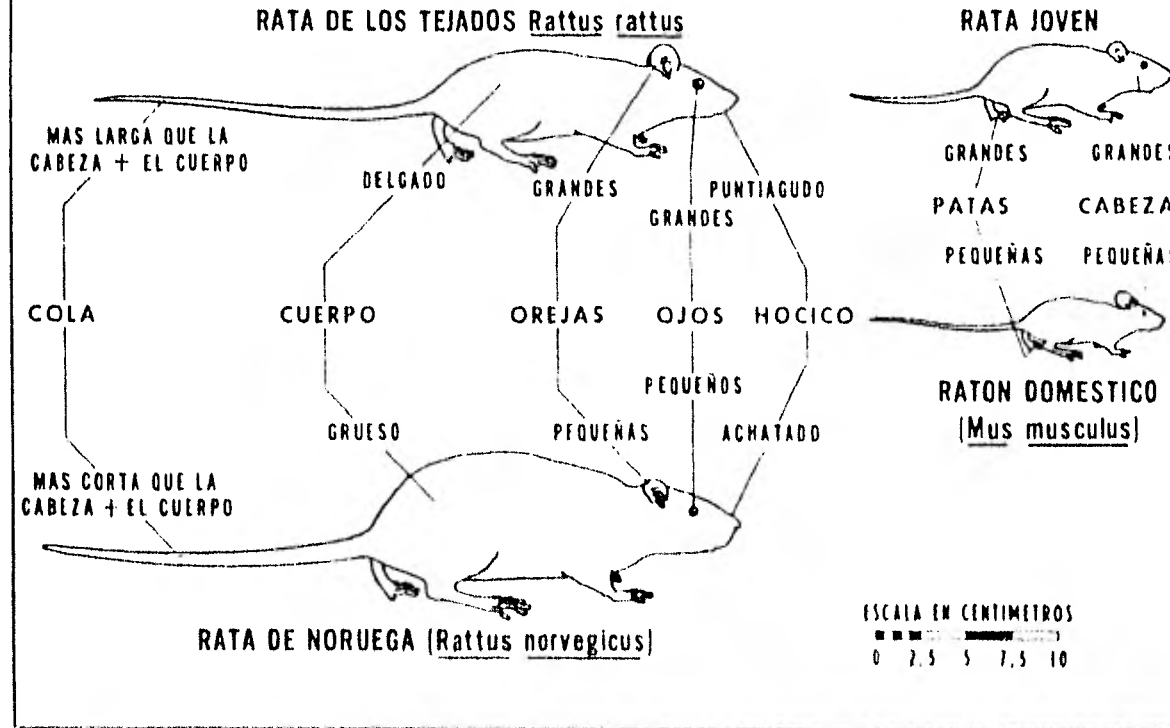
Los ojos y orejas son más pequeños que - los de la rata negra y su cola mide menos que la longitud de la cabeza y cuerpo juntos, presentando la nariz más tosca - que la rata negra. El promedio de vida es también de un año (21, 26, 31, 34, 36, 72, 75, 76, 83, 87).

Mus musculus.- Conocido como "ratón casero"; "ratón común"; "ratón, doméstico".

El más pequeño de los roedores domésticos con un peso a la edad adulta de 12 a 30 g . Su color es gris pardo, café claro o gris oscuro, con el vientre más claro que el manto que puede ser color crema claro o gris pálido y hay desde luego, animales albinos. Mide aproximadamente 20 cms de la punta de la nariz al extremo de la cola y sus ojos son relativamente pequeños, presentando la cola semidesnuda, la que es casi tan larga como cabeza y cuerpo juntos. Sus orejas son moderadamente grandes y prominentes. También en este caso su longevidad es de un año aproximadamente (18, 21, 26, 31, 75, 76, 83). (figura 1).

---

## IDENTIFICACION PRACTICA DE LOS ROEDORES DOMESTICOS



11 a

Elaborado por: Brown R. Z.  
 Department of Health, Education and Welfare  
 Public Health Service  
 Center for Disease Control  
 Atlanta Georgia 1970.

#### IV. FACTORES QUE PREDISPONEN AL ESTABLECIMIENTO DE ESTAS ESPECIES COMO PLAGA.

##### COMPORTAMIENTO.

Por razones prácticas, mencionaremos - características de comportamiento en las que tanto R. rattus como R. norvegicus, presentan similitudes y, en su oportunidad, se mencionarán las características que las diferencian. Para Mus musculus se hace una descripción aparte.

Ya que es esencial para el mejor conocimiento de estas especies, se mencionarán sus habilidades físicas, mismas que se describen a continuación:

Estos animales pueden atravesar cualquier abertura mayor de 1.27 cm ; saltar en forma horizontal y vertical; trepar por fuera de tubos y conductos de 7.5 cm de diámetro pegados a la pared o bien sobre otro tipo de soporte continuo; arrastrarse horizontalmente en cualquier tubo o conducto; saltar en forma vertical hacia arriba de 90 cm a un metro desde una superficie plana; saltar horizontalmente 1.20 m en el mismo plano; saltar horizontalmente 2.5 m desde una altura de 4.5 m por encima del punto de llegada; alcanzar puntos situados hasta 40 cm en forma horizontal; -- caer de una altura de 15 m sin hacerse daño; hacer un hoyo o cavar un agujero en la tierra de 1.25 m de profundidad; escalar paredes de ladrillo u otras superficies rugosas; -



trepar por hiedras, arbustos, árboles, cables de corriente eléctrica y de telefonía; alcanzar hasta 33 cm a lo largo - de paredes lisas verticales; nadar hasta 800 m en aguas abiertas; bucear a través de cañerías incluso contra la corriente; roer una gran variedad de materiales desde papel hasta placas de diversos metales (17, 36, 64, 71, 76).

En cuanto a sus sentidos se considera que las ratas no distinguen los colores y solamente pueden responder a los diferentes grados de reflexión luminosa de los mismos. Tienen una vista corta y confían más en el olfato, gusto y tacto.

Su sensible sentido del olfato aparentemente es usado para reconocer otras ratas en especial a las del sexo opuesto y para localizar su alimento, siendo esto último complementado por el sentido del gusto (36). En este aspecto cabe mencionar el hábito de roer, que es esencial - en los roedores ya que sus incisivos, crecen constantemente y por lo tanto requieren un desgaste análogo para mantenerse de un tamaño adecuado, por lo que en su búsqueda de alimentos mordisquean casi cualquier material, desde cajas de cartón hasta concreto a prueba de ratas que no ha endurecido por completo (13, 34, 36, 71, 76).

---

Las ratas distinguen sonidos y en este renglón también tienen un agudo sentido del oído, el cual es utilizado para detectar y escapar del peligro.

Otro aspecto de su sensibilidad es el tacto, sus largos bigotes y el pelo corporal actúan como sensores táctiles, habilitando a estos animales para moverse con facilidad en la oscuridad. También tienen un sentido del equilibrio excelente (34, 36, 71, 76).

Con respecto al comportamiento social, se ha dicho mucho más sin embargo, todo lo que se sabe en la actualidad ha sido estudiado en colonias de animales confinados (36).

Las ratas se agrupan en colonias para poder subsistir y cuando las poblaciones son muy numerosas se tornan más agresivas y los machos dominantes tienden a expulsar a otros de la misma colonia y sus lugares son ocupados por hembras. Hay tendencia a la segregación social entre ellos mismos, y así tenemos que individuos dominantes gozan de los mejores hábitats y alimentos, al contrario los menos afortunados o "dominados" que ocupan hábitats marginales y en ocasiones sólo comen lo que los dominantes dejan. Las ratas jóvenes rara vez son atacadas y generalmente son objeto de amenazas. Son animales polígamos y los animales jóvenes se inician sexualmente con adultos (36).

---

Rattus rattus.-

Es un roedor que se encuentra en zonas - agrícolas y otros hábitats, es cosmopolita y en la Ciudad de México es menos abundante que R. norvegicus, ya que con el tiempo ha sido desplazado por ésta, lo que se ha observado en las campañas de desratización donde apenas alcanza el 4% de las víctimas (27, 51).

Es una rata ágil y trepadora, que hace sus madrigueras en lugares elevados como árboles, desvanes, techos, etc., y sus nidos son construidos utilizando desperdicios como costales, papel, etc. Su principal actividad es realizada durante la noche (83, 87).

Rattus norvegicus.-

Esta especie es más agresiva y por lo mismo ha desplazado a R. rattus, también es de costumbres nocturnas y es un animal que tiende a habitar lugares bajos como son alcantarillas, madrigueras bajo tierra, bancos de ríos, ruinas, rocas o arbustos.

Sus madrigueras son hondas, espaciosas y complicadas y generalmente se encuentran cerca de lugares donde pueden hallar alimento.

Si esta especie convive en algún edificio u otro tipo de construcción con R. rattus, se ha visto que la primera ocupa siempre las partes bajas y R. rattus, como ya se ha mencionado, las partes altas (8, 79, 83, 87).

Mus musculus.-

Por su tamaño es un excelente saltador y los más ágiles pueden saltar más de 30 cm sobre el suelo.

Saltan sobre una pared o superficie vertical usandola como apoyo para ganar mayor altura; corren hacia arriba en cualquier superficie vertical ya sea madera, ladrillo, tubos, láminas de metal corrugado, malla de alambre y cables, sin mucha dificultad si presentan superficie rugosa; pueden correr horizontalmente en cables eléctricos aislados y mecates delgados; pasan por aberturas tan estrechas como 6 mm de grosor; son capaces de nadar si es necesario, aunque esto no es tan común como en las ratas y tampoco bucean; pueden correr por orillas angostas; saltar a una altura de 2.5 m hacia el suelo sin lastimarse; sobrevivir a - 8°C bastante bien; vivir bajo tierra (hasta 550 m de profundidad) en minas de carbón; exploran perfectamente cualquier cambio físico en su medio ambiente (55).

En el ratón los organos de los sentidos son muy importantes, pues sus patrones de comportamiento dependen de éstos, principalmente del olfato, gusto, tacto y oído.

La vista en el ratón es muy corta y al igual que en las ratas se considera que no distinguen los colores, sin embargo, tienen una gran sensibilidad a las variaciones de intensidad luminosa.

Su agudo sentido del olfato le sirve para localizar alimento y aparentemente para reconocer a otros individuos y en especial del sexo opuesto.

El sentido del tacto es bastante bueno, una vez que ha detectado algún tipo de alimento en la obscuridad, puede hacer caso omiso del olor del material.

Los estímulos auditivos le ayudan a detectar y escapar del peligro. También posee un excelente sentido del equilibrio. Los rápidos movimientos del ratón están condicionados por la constante práctica de los músculos, aparentemente por una sensibilidad quínestésica (55, 71, 76).

#### ALIMENTACION.

R. rattus y R. norvegicus.-

R. norvegicus o rata gris, se alimenta - principalmente de desperdicios humanos y dependiendo de las condiciones del hábitat, consumen: cereales, vegetales, frutas, pescado, animales invertebrados e incluso estiercol; requiere de 20 a 40 g de alimento diario.

En diferente grado, la rata negra (R. rattus) también se alimenta con los productos ya mencionados pero básicamente tiene marcada preferencia por plantas en su estado natural; requiere de 15 a 30 g diarios de alimento.

El llevar a cabo pruebas con alimentos no tóxicos, sirve para conocer el tipo de alimento que prefiere una población determinada de ratas.

Las ratas acostumbran buscar su alimento de noche, sin embargo cuando las poblaciones son numerosas se pueden observar estos roedores en el día. Generalmente llevan el alimento a sus madrigueras donde almacenan grandes cantidades de éste, que pueden o no consumir.

La dieta determina sus requerimientos de agua y si la disponibilidad de ésta es óptima, el consumo será de 15 a 30 ml diarios que es el requerimiento de estas especies.

El conocimiento de los hábitos alimenticios de las ratas, es un factor importante pues nos ayuda a llevar a cabo programas de control con carnadas envenenadas, tomando en cuenta que estos roedores son muy cautelosos y no aceptan fácilmente un alimento nuevo en su dieta (8, 34, 36, 38, 40, 42, 43, 75, 76, 78, 83).

Mus musculus.-

El ratón doméstico es básicamente omnívoro presentando marcada preferencia por los cereales, alimentos ricos en proteínas y grasas, requiriendo de 1 a 3 g de alimento diario.

No es tan cauteloso como las ratas con respecto a la incorporación de un nuevo alimento en su dieta. También acostumbra almacenar alimentos en el lugar donde establece su nido, al igual que las ratas es de costumbres nocturnas, pero sus hábitos alimenticios son al anochecer o en la madrugada.

Sus necesidades de agua son mínimas, bebiendo de 1 a 5 ml cada vez que lo hace, sin embargo, puede prescindir del agua por largos períodos (40, 42, 43, 55, 73, 75, 83).

El comportamiento social en los ratones, se basa en el orden que se establece cuando un macho dominante

somete a otros machos de rango inferior. Esta jerarquía social resulta en un mantenimiento de los territorios.

El macho subordinado tiende a comer y tener actividad sexual cuando los machos dominantes están inactivos, todo macho maduro muestra agresividad contra individuos extraños del mismo sexo (55).

El ratón se adapta fácilmente a cualquier medio ambiente, incluso en temperaturas bajo cero y sus requerimientos nutricionales son mínimos. Para anidar, utiliza - cualquier orificio o lugar que lo provea del material mínimo necesario que requiere para tal fin (87).

#### REPRODUCCION.

##### R. rattus y R. norvegicus.-

Los aspectos reproductivos de estas especies son muy semejantes, razón por la cual se mencionan al igual que otros párrafos, en forma conjunta.

Las hembras son poliéstricas continuas, entrando en calor cada 4 ó 5 días, de los cuales permanecen receptivas dos. Se puede decir que la época de apareamiento es durante todo el año, pero esto varía conforme a diferentes factores como pueden ser el clima, la disponibilidad de alimen



to, de espacio, etc. En los lugares donde estas épocas de apareamiento ocurren todo el año, las camadas tienden a ser más pequeñas, esto se presenta en regiones tropicales y subtropicales, siendo en las regiones templadas durante primavera y verano el más alto índice de apareamientos.

El período de gestación va de los 21 a 22 días después del apareamiento, naciendo las crías desnudas y con los ojos cerrados, las camadas pueden estar formadas generalmente con 6 a 12 individuos, los cuales crecen rápidamente, saliéndoles el pelo en la primera semana de edad y abriendo los ojos de los 9 a los 14 días, momento en el cual comienzan a explorar los alrededores y según Gregory Ptaft, ya son capaces de distinguir y preferir los olores del nido de otros ajenos a este (32). A la tercera semana de edad, empiezan a comer alimentos sólidos, no obstante, pueden seguir siendo atendidos hasta por 4 a 5 semanas. A esta edad la cría ya ha aprendido a valerse por sí misma a fuerza de andar constantemente con la madre y un factor muy importante de este aspecto es que puede aprender a distinguir venenos y carnadas con las que la madre ha estado en contacto (36).

El número de camadas es muy variable por que esto depende una vez más del clima, alimentación, etc. pero pueden considerar de 4 a 6 por año y un promedio de 20 -- crías destetadas por año por hembra.

Las hembras pueden entrar en calor y aparearse un día posterior al parto, si esto ocurre la gestación será más larga. Las ratas jóvenes alcanzan su madurez sexual a los 3 a 5 meses de edad, siendo en esta época completamente independientes de la madre. El promedio de vida productiva de las ratas tanto hembras como machos es de un año (26, 31, 34, 36, 63, 64, 71, 72, 75, 83).

Mus musculus.-

En general se desenvuelve en cuanto a patrones reproductivos en forma semejante a las ratas y la información básica sobre este aspecto se menciona a continuación:

Son animales poliéstricos, con una duración del ciclo de 4 días, siendo el periodo estral de 12 a 14 horas, tiempo en el cual ocurre la cópula y la fertilización se lleva a cabo 24 horas después. El estro postparto tiene lugar a los 2 ó 4 días.

El período de gestación va de los 19 a 21 días y el tamaño de las camadas es de 5 a 6 crías desnudas, las que pesan al nacer .5 a 1 g y abren los ojos a los 4 días, simultáneamente a su capacidad de consumir alimento sólido y son destetados a los 21 días.

---

Alcanzan su madurez sexual de las 6 a las 10 semanas de edad. Las épocas de apareamiento se llevan a cabo todo el año, no obstante, ésto sucede en condiciones óptimas. El fotoperíodo no juega un papel importante en la reproducción pero puede influir sobre todo en animales que habitan en campo abierto o fuera del ambiente doméstico. Lo que sí es determinante en la reproducción de los ratones es la disponibilidad de alimento.

La vida productiva de las hembras se considera de 6 a 10 camadas y en el macho 1 año (18, 26, 38, 55, 64, 71, 72, 75, 83, 87).

#### MEDIO AMBIENTE.

A partir del siglo XVIII, ratas y ratones se diseminan desde Asia a todo el mundo, entrando en contacto con una diversidad de medios ambientes a los que se adaptaron fácilmente y en los países de clima cálido templado es donde mejor se han adaptado y actualmente abundan (18, 25, 59, 73, 87).

La capacidad de arraigo que han desarrollado desde entonces es verdaderamente sorprendente, ya que son animales que se pueden encontrar en casi todos los climas, - latitudes y altitudes, a grado tal que se ha visto su proliferación en islas en las que previamente con fines bélicos, se han despoblado y hecho pruebas atómicas, asimismo, se han re-

portado casos de ratas que compiten con peces por el alimento (Aunque para hacerlo tenga que bucear) (17).

Estos roedores realmente han recibido gran ayuda en forma inconciente por parte del hombre, mismo que las ha trasladado de un lugar a otro y de esta manera crea nuevos focos de población de estos mamíferos (87).

Existen dos factores muy importantes que han servido para que estas especies se establezcan en los diferentes nichos ecológicos; el primero es la agresividad que caracteriza a estas especies y en forma más acentuada en R. norvegicus. El segundo, su gran prolificidad (54).

Del ratón doméstico se puede decir que es la especie más ampliamente distribuida en el mundo y en forma más independiente del hombre, lo que se traduce en la existencia de poblaciones meramente salvajes. Son animales que se han adaptado a vivir en lugares muy fríos, incluso dentro de congeladores y que han sobrevivido en bodegas alimentándose sólo de harina y prescindiendo casi por completo del agua, aunado a esto su tamaño y apariencia menos indeseable que los de la rata, les ha permitido que el hombre acepte más su presencia incluso en las propias habitaciones (87).

---

COMPETIDORES.

Es difícil determinar, qué tipo de animales compiten con las especies en estudio (tanto Rattus como Mus), ya que esto está determinado más que nada por el nicho ecológico que éstas ocupen, por que este es el territorio o región habitada y defendida por una especie. Este territorio para algunos animales es muy extenso y para otros muy reducido, lo que está condicionado por varios factores como son la cantidad de alimento y su naturaleza, así como la disponibilidad de refugios (14).

No obstante, se sabe que los principales competidores de estos dos géneros de roedores son también roedores nativos de las regiones donde los podemos encontrar (41, 54). Lo que es cierto es que esta competencia generalmente es débil, ya que las especies de roedores nativos no tienen la agresividad del género Rattus ni la prolificidad del Mus (54).

Para citar algunos ejemplos sobre este renglón podemos mencionar que en Sudamérica existe competencia con especies nativas, especialmente en comunidades rurales y aunque se presume que la mayoría de los roedores locales no sobreviven tanto por la presión urbana como por la competencia con Rattus y Mus, en las zonas suburbanas y rurales, es probable que esta lucha continúe por largo tiempo (54).

Asimismo se sabe que entre las diversas zonas agrícolas del norte de México, específicamente en los Valles del Yaquí y Mayo en Sonora, las especies de rata de campo más importantes son: Sigmodon hispidus; Rattus rattus y R. norvegicus (84).

En Africa se presume que las poblaciones del género Mastomys, están directamente vinculadas en su crecimiento a las poblaciones de R. rattus, razón por la cual, los datos indican que cuando Rattus está presente, Mastomys tiene una población baja o está ausente por completo (3). Por otro lado, se sabe que en la India el más importante competidor de R. rattus es otro roedor, el Bandicota bengalensis el cual ha desplazado a la primera pero después de muchos años (17, 24, 43).

Cuando encontramos a las tres especies en determinada región, a su vez, siendo R. norvegicus más agresiva, tiende a desplazar a M. musculus y R. rattus, y se ha visto que en lugares donde conviven ya sea un edificio, granero, etc. la más agresiva (R. norvegicus) ocupa las partes más bajas, y las otras dos especies, la parte media y alta respectivamente (41, 43, 55, 71, 87).

PREDADORES.

Siendo la predación uno de los factores - más importantes en el control natural de las poblaciones de roedores, debemos tomar en cuenta que ésta es llevada a cabo por animales carnívoros, los cuales ocupan territorios más - extensos que las especies de herbívoros y omnívoros (14).

La ausencia de estos predadores conlleva en ocasiones al crecimiento de poblaciones de roedores. En - condiciones naturales no existen plagas, pero cuando los eco sistemas son alterados y modificados, las plagas se desencade nan y el hombre está obligado, en todo momento, a considerar estas situaciones, estudiar y respetar a la naturaleza (23, 75, 78).

En general podemos considerar dos o tal vez tres situaciones en las que esta depredación se lleva a cabo: En primer lugar a nivel de campo, donde es más impor tante; en segundo lugar a nivel suburbano y por último a ní vel urbano.

Las especies de predadores de los roedores son muy variadas, pudiéndose encontrar desde reptiles hasta - aves y también mamíferos como cánidos y félidos.

La predación a nivel de campo y a nivel suburbano es efectuada por las especies mencionadas, quedando prácticamente anulada a nivel urbano, ya que las mismas características del medio impiden el desarrollo de tales especies y por consiguiente su influencia sobre la población de roedores.

Así es como encontramos que los roedores han desarrollado gran cantidad de adaptaciones que les permiten evitar su predación, factor que no es obstáculo para los predadores, los cuales a su vez han desarrollado con el tiempo, adaptaciones que los habilitan para alimentarse de ellos. De esta forma podemos ver que en las serpientes se ha desarrollado un órgano denominado "de Jacobson" que les permite detectar y cazar presas de sangre caliente (19, 75, 78). Lo mismo ocurre con los buhos, que han desarrollado una capacidad visual y auditiva tal que les permite cazar incluso en la oscuridad (82).

Sin embargo, actualmente la fauna que actúa como predadora tiene dificultades para desarrollarse, y aquí tiene mucho que ver la acción del hombre, el cual por sus actividades tiende a desplazarlos o a eliminarlos.

Una de las acciones más comunes es la cacería indiscriminada de estos animales ya sea con fines

---



"deportivos", comerciales o simple y sencillamente por el uso de venenos inespecíficos que les causan la muerte cuando los roedores que han comido éstos son ingeridos por los predadores. Aunque no se dispone de datos exactos sobre el número de predadores eliminados en forma indirecta, sí se sabe que constituye un factor importante en la muerte de osos, zorros, águilas, halcones, buhos, etc.

Ya sea por caza directa o por causas indirectas, la muerte de estos animales útiles, tienen un factor común: la ignorancia del papel que juegan en la naturaleza (28, 75, 78).

A continuación se describen algunas de las especies (tal vez las más importantes) de animales que actúan como predadores de ratas y ratones y que son parte de la fauna silvestre de México:

#### AVES

##### Gavilanes y Aguilillas:

Aguililla ratonera (Buteo jamaicensis),-

Distribución.- Desde Alaska a Panamá. - Habita los campos abiertos provistos de árboles ralos, nunca penetra a los grandes bosques tropicales, quedándose en las márgenes, cerca de los espacios abiertos, cubiertos de pasto

---

zales. Es una rapaz que gusta de volar en círculos, desde - donde se deja caer en picada sobre sus presas.

Alimentación.- Su presa favorita son los conejos jóvenes y las ratas campestres (2, 31).

Gavilán coliblanco (Buteo albicaudatus).-

Distribución.- Desde Estados Unidos hasta Argentina.

Alimentación.- Pequeños reptiles y ratas que captura en los campos abiertos. Es un verdadero habitante de los campos despejados por lo que jamás se le encuentra dentro de los bosques (31).

Gavilán aludo (Buteo ptatypterus).-

Distribución.- Canadá, Estados Unidos, Antillas y durante el invierno en México.

Alimentación.- Es uno de los gavilanes - inofensivos que se alimenta de pequeños roedores, ranas, pequeños reptiles y una gran proporción de insectos (2, 37).

Gavilán Colicorto (Buteo brachyurus).-

Distribución.- Sureste de Estados Unidos, oriente y sur de México hasta Bolivia. Frecuenta los árboles ralos de los cerros; prefiere los climas templados y semihúmedos.

Alimentación.- Se alimenta de ratones y pájaros de mediano tamaño (2,37).

Aguililla conejera (Parabuteo uvicinctus).-

Distribución.- Regiones tropicales así como el Sur de los Estados Unidos hasta Argentina y Chile. - Frecuenta los campos abiertos cercanos a los ríos o bosques de árboles ralos.

Alimentación.- Ratas campestres y conejos jóvenes (2).

Aguililla Negra (Buteogallus urubitinga).-

Distribución.- Desde México hasta Bolivia y Argentina. Prefiere las orillas de los bosques, los bosquesillos que bordean los ríos y los campos con abundante arbolado.

Alimentación.- Se alimenta de ratas, algunos pajarillos y de vez en cuando de pequeños reptiles (2).

Gavilán planeador (Circus cyaneus).-

Distribución.- Europa, Norte de Asia, - Noreste de América, de donde emigra en invierno hacia el sur. Frecuenta pastizales, rastrojos, llanuras y zonas pantanosas.

Alimentación.- Sus presas son pequeños ratones y pajarillos (2).

Buhos y Lechuzas:

Lechuza mono, Lechuza de campanario, Lechuza sacristán  
(Tyto alba).-

Distribución.- América y Europa

Alimentación.- Se alimenta totalmente de ratas y ratones a los que caza con gran precisión, por lo que son sumamente útiles para la agricultura. Son de hábitos nocturnos y se adaptan a vivir cerca del hombre (2, 31, 37, 78).

Lechucilla llanera (Speotito cunicularia).-

Distribución.- Toda la República Mexicana y la mayoría de las islas del Pacífico. Se localiza en llanos y praderas y habita cuevas y troncos. Es de hábitos diurnos y nocturnos.

Alimentación.- Principalmente roedores y algunos insectos (2, 27, 37).

Lechuza de cuernos cortos (Assio flammeus flammeus).-

Distribución.- Toda la República Mexicana, excepto península de Yucatán. Prefiere praderas y lugares pantanosos. Es de hábitos diurnos.

Alimentación.- Roedores (2, 37).

---

Lechuzón (Strix fulvescens):

Distribución.- Principalmente Oaxaca en las regiones montañosas de bosques húmedos, así como Chiapas hasta Honduras. Es la especie de lechuza más grande de México es de hábitos nocturnos.

Alimentación.- Roedores e insectos (2,27).

Buho Cuerniblanco (Lephostrix cristata).-

Distribución.- De norte a sur de México, hasta Bolivia y Amazonas. En lugares húmedos y boscosos.

Alimentación.- Se restringe a roedores grandes y campestres (2, 27).

Tecolotito manglero (Otus cooperi).-

Distribución.- Desde Tehuantepec hasta Costa Rica. Muestra preferencia por los bosques de mangle y arbolados vecinos.

Alimentación.- Se alimenta de ratoncillos y grandes insectos (2).

Machuelo zarado (Ciccaba nigrolineata).-

Distribución.- Sur de México hasta Ecuador y Venezuela. Lechuza típica del bosque umbrío; se le encuentra en arbolados oscuros muy tupidos.

Alimentación.- Caza ratones, aves medianas y murciélagos (2).

#### MAMIFEROS

Coyote (Canis latrans).-

Distribución.- Todo el país hasta el Istmo de Tehuantepec y las mesetas de Chiapas. Son más abundantes en valles y planicies semiáridas y en zonas densamente arboladas.

Alimentación.- Su dieta se constituye principalmente de pequeños mamíferos como ratas, tuzas, ardillas terrestres, conejos y en segundo lugar, carroña, frutas, granos y otros vegetales ocasionalmente.

Puede llegar a matar animales domésticos pero esto no representa mermas económicas importantes (3, 27, 53).

---

Lobo (Canis lupus; Canis nubilus).-

Distribución.- Sólo en dos zonas de la República mexicana se pueden encontrar con relativa abundancia: Sierra Madre Occidental; Montañas áridas del Oeste de Coahuila y este de Chiapas; probablemente también en el oeste de San Luis Potosí.

Alimentación.- La dieta normal de esta especie en México, la constituyen venados, pero incluye algunos otros animales nativos como jabalíes, borregos silvestres, conejos y muchos roedores, en ocasiones consume vegetales (27, 53).

Zorra gris, "gato de monte" "zorra" (Urocyon cinereoargenteus).-

Distribución.- Es la especie de zorras más ampliamente distribuida en la República mexicana. Su densidad varía siendo más alta en zonas de matorrales, semiáridas, en templadas y tropicales. Proliferan tanto en las cercanías de las grandes ciudades como en zonas remotas y despobladas, siempre y cuando haya buena y abundante alimentación, vegetación bastante arbustiva y densa.

Alimentación.- La parte principal de su dieta está constituida por pequeños mamíferos, desde ratones hasta liebres pero son más omnívoros que la mayoría de los cánidos, y en determinadas épocas llegan a comer frutas e insectos.

Son ocasionales los daños que causa a la avicultura y su comportamiento se podría considerar como neutral, siendo más benéfica su depredación con respecto a los roedores (2, 27, 31, 53, 78).

Cacomixtle; "mico de noche", "Babisuri"; "Salcoyote"; "Mico rayado"; "Rintel"; "Pintarrabo" (Bassariscus astutus; B. suimichrasti).-

Distribución.- Norte y centro de la Repú**u**blica mexicana, trópico semiárido de Oaxaca y probablemente sureste de Chiapas.

Alimentación.- Es un animal de hábitos nocturnos. Se alimenta principalmente de ratas y ratones, en ocasiones cactáceas; insectos grandes; frutas y aves, pero en general prefiere los mamíferos pequeños.

Se puede adaptar a todos los habitats terrestres, sobre todo donde se abren nuevas áreas de cultivo, llevando a cabo una eficaz labor de desratización (27, 31, -- 78)

Comadreja; "Sabin"; "Onzita"; "Hurón" (Mustela frenata).-

Distribución.- Se le puede encontrar en todo el país excepto las regiones más áridas sobre todo del centro y del norte.



Alimentación.- Se alimenta básicamente de ratas, ratones y tuzas, a los que persigue y mata aunque no los coma, razón por la cual mantiene un equilibrio. Ocasionalmente se introduce en los gallineros, pero ésto no representa una pérdida económica importante, en comparación con el beneficio que representa (3, 27, 31, 53, 78).

Tayra; "Cabeza de viejo"; "Viejo de monte"; "Galera barbara" (Tayra barbara).-

Distribución.- Bosques tropicales, húmedos del sureste de México. Desde la costa del Golfo de México hasta el este de San Luis Potosí y en algunos lugares de la costa del Pacífico hasta el sur de Sinaloa.

Alimentación.- Principalmente ratas, -- ratones, ardillas, conejos, agutis y aves. En ocasiones animales más grandes que ellos como el venado temazate (3, 53).

Grison; "Rey de las ardillas"; "Galictis canaster" (Grison canaster; Galictis allamandi).-

Distribución.- Bosques tropicales húmedos desde el norte de Veracruz y este de San Luis Potosí. Hacia el sur siguiendo la costa del Golfo hasta el Istmo de Tehuantepec continuando hacia el este de Chiapas y Península de Yucatán.

Alimentación.- Principalmente mamíferos pequeños como ratas y ratones y algunas aves. No se considera como importante cazador ni depredador (3, 27, 53).

Tlalcoyote; "Tejón" (Taxidea taxus).-

Distribución.- Norte de México, extendiéndose por el sur de la mesa central hasta el Valle de México en las montañas del Ajusco. Se encuentra principalmente en zonas con mezquite-pastizal, pero también puede penetrar a los bosques de pino-encino de las grandes alturas. Generalmente prefiere los planos abiertos donde abundan los roedores pequeños y el suelo es suelto y fácil de cavar.

Alimentación.- Se alimenta básicamente de noche, principalmente de roedores como ardillas de tierra, ratas, ratones y tuzas.

Son animales útiles en zonas ganaderas por que hacen depredaciones importantes de los roedores que compiten con el ganado por el forraje (31, 52, 53).

Zorrillo listado; "Mofeta-rallada"; "zorrillo" (Mephitis macroura).-

Distribución.- Toda la República mexicana excepto desiertos del norte, bosques lluviosos y muy densos.

Alimentación.- Son omnívoros y entre las preferencias de su dieta se encuentran insectos y otros invertebrados. Sin embargo, los estudios de contenidos estomacales y de excrementos, demuestran que las ratas y ratones contribuyen efectivamente a su dieta. En el sur de México, incluye - frutas tropicales (3, 27, 53).

Tigrillo; "Chulul"; "Pichigueta" (Margay glaucula; Felis glaucula; Felis tigrina, Felis wiedii).

Distribución.- Se encuentra desde el sur de Texas por el Atlántico y desde Nayarit por el Pacífico siguiendo las costas y zonas tropicales hasta la Argentina. Este es un animal extraordinariamente raro a juzgar por la escasez de ejemplares que han sido observados.

Alimentación.- La alimentación de este mamífero consiste en ratas y ratones campestres, conejos, aguties y tepezcutiles jóvenes, alguno que otro cervatillo y desde luego una gran variedad de aves.

Cuando se captura joven se puede domesticar siendo un gran depredador de ratas y ratones dentro de las - casas (3, 53).

"Ocelote"; "Tigrillo"; "Xacxicis"; "Ocelot"; "Pichihueta real";  
"Tigre cangrejero"; "Tlacocelot"; "Tlalocelot"; "Frijolillo"; -  
"Corralero" (Felis pardalis).-

Distribución.- Habita desde el sur de -  
Texas hasta Argentina. En México se encuentra en los planos  
costeros tropicales y serranías a ambos lados de México, des  
de Sonora y Tamaulipas hacia el sur hasta el Istmo de Tehuan  
tepec y de ahí hasta el este por Chiapas y Península de Yuca  
tán. En México hay dos felinos manchados de mediano tamaño:  
El ocelote propiamente dicho y el tigrillo. Ambos se encuen  
tran en todo el trópico y la mayoría de los cazadores mexica  
nos no hacen distinción alguna entre los dos denominándolos  
generalmente como "Tigrillos", pero el "tigrillo" casi siempre  
resulta ser un ocelote, ya que esta especie es más común que  
el tigrillo.

Alimentación.- Su alimentación consiste  
de mamíferos pequeños, como ratas campestres, conejos y hasta  
venados jóvenes; aves sobre todo terrestres, iguanas, ranas,  
peces, cangrejos y tortugas (3, 27, 53).

Leoncillo (Felis yagouaroundi) (27, 53); (Felis yagouarundi-  
fossata) (3); Onza, Micoléon, Jaguarondi, Tamalayota; Jaguarundi  
(Felis cacomitli, Felis eyra).-

Distribución.- Este mamífero habita en las zonas tropicales y desde el sur de Texas hasta América del Sur. En México vive desde la Planicie de Tamaulipas hasta el norte de Yucatán y desde Sonora hasta Chiapas.

Alimentación.- Su alimentación es muy variada, desde luego gran parte de su dieta la constituyen pequeños mamíferos como ratas, ratones y conejos. Sin embargo, también tiene gran preferencia por las aves sobre todo gallinaceas (3, 27, 53).

Gato montes; gato de monte o lince (Lynx rufus).-

Distribución.- Norte de México, extendiéndose hacia el sur en las altiplanicies templadas por lo menos hasta Michoacán y Valle de México. Donde es poco común y raro verlo es en tierras bajas tropicales.

Alimentación.- Es un depredador natural que se ha adaptado a las condiciones de la tierra colonizada. Su dieta son principalmente los roedores y conejos. No es un animal perjudicial para el ganado doméstico (27, 53).

REPTILES

Cincoate (Pituophis lineatricolis).-

Distribución.- Desde Puebla a San Luis Potosí, Coahuila y Chihuahua hasta Guatemala.

Alimentación.- De apetito insaciable, se alimenta básicamente de ratas y ratones, tuzas y ocasionalmente aves que anidan en el suelo. Al igual que las boas, se introducen en graneros donde pueden llegar a eliminar la población de roedores (78).

Víboras de cascabel con dos géneros (Crotalus y Sistrurus).-

Crotalus: Víbora cornuda (Crotalus cerastes); Víbora serrana (C. molossus); Hocico de puerco (C. tricenatus, C. atrox, C. isistrurus).

Distribución.- Toda la República, presentando una gran gama de variaciones en tamaño y coloración desde la pequeña cascabel enana "Sistrurus" hasta la gigante de dos metros de longitud, semiacuática C. atrox.

Alimentación.- Se alimentan casi en su totalidad de roedores y rara vez de aves y reptiles (27, 31, 78).

ENFERMEDADES.

Afecciones respiratorias.-

Los padecimientos respiratorios que se presentan en ratas y ratones, son producidos por varios agentes bacterianos y virales, los cuales casi siempre se encuentran combinados, ya sea como agentes primarios o secundarios.

Entre los agentes bacterianos podemos mencionar al Bacillus muris, Bordetella bronchiseptica; Pasteurella multocida muris, Streptobacillus moniliformis, Mycoplasma pulmonis, Pasteurella pneumotrópica, Klebsiella pneumoniae, Pseudomonas aeruginosa y Diplococcus pneumoniae.

Entre los virus encontramos el de la neumonía del ratón, el de la neumonía murina crónica o bronquiectasia del ratón y el que interviene en la enfermedad respiratoria crónica.

Independientemente de la etiología que -- produce la enfermedad respiratoria, es importante mencionar que los signos clínicos pueden ser similares en todas estas enfermedades, encontrándonos uno o más de los siguientes signos: estornudos, descarga nasal, conjuntivitis, anorexia, -- disnea, pelo hirsuto, pérdida de peso, debilidad, arqueamiento del lomo, otitis, pérdida del equilibrio y movimientos en círculo, puede presentarse muerte súbita sobre todo por septicemia aguda.

Estas enfermedades se pueden presentar en forma crónica y aguda, así como en animales adultos y jóvenes en ambos sexos.

La siguiente relación de enfermedades está descrita según la mencionan, tanto por nombre y etiología los diferentes autores:

- Enfermedad crónica respiratoria murina.-

Sinonimia.- Neumonía crónica murina; ca-  
tarro infeccioso; neumonía del pulmón gris (gray lung pneumo-  
nia).

Etiología.- Mycoplasma pulmonis como --  
agente primario (12).

- Neumonía del ratón por virus.-

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Virus (12).

- Pasteurelisis.-

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Pasteurella pneumotrópica (12).

---



- Infección por pseudomona aeruginosa.-

Produce afecciones de oído, pulmones y muerte (12).

- Neumonía crónica murina.-

Sinonimia.- Bronquiectasia enzootica.

Etiología.- Agente primario; virus; -- agentes secundarios: Bacillus muris, Bordetella bronchiseptica, Pasteurella multocida muris, Streptobacillus moniliformis y Mycoplasmatales (57).

- Catarro infeccioso.-

Sinonimia.- Enfermedad del oído medio; fiebre por mordedura de ratas, infección por Mycoplasma.

Etiología.- Organismos de la pleuroneumonía (PPLO); Streptobacillus moniliformis; Mycoplasma (57).

- Neumonía.-

Sinonimia.- Coriza infecciosa

Etiología.- Virus y bacterias como Bordetella bronchiseptica, Klebsiella pneumoniae, Pasteurella pneumotropica, Mycoplasma pulmonis y el Virus de la bronquiectasia del ratón (46).

Cabe mencionar que de 50 ratas (R. norvegicus) atrapadas en el Rastro de Ferrería de la Ciudad de México, en dos (4%), se pudo aislar Klebsiella pneumoniae y 8 (16%), presentaron lesiones características de enfermedad respiratoria crónica (80).

Bacteriosis.-

- Melioidosis:

Sinonimia.- Enfermedad de Withmore; Muermo de los roedores (1); Muermo espurio (69).

Etiología.- Malleomyces pseudomallei -- (56); Pseudomonas pseudomallei (15, 68); Actinobacillus withmori, Actinobacillus pseudomallei (15); Pseudomonas (malleomyces) pseudomallei, Bacillus withmori (1).

Muchas especies animales son susceptibles a esta enfermedad, sobre todo ratas salvajes y domésticas, así como ovejas y cabras. Puede afectar también al hombre, sin embargo no es zoonosis.

Los reservorios del agente son las aguas superficiales y el suelo, no se ha podido comprobar la transmisión directa de animal a animal, de animal a hombre o de hombre a hombre (1). Las ratas son probablemente el huésped natural más importante y en éstas, la infección tiene una evo

lución lenta(56). Por esta razón los animales tienden a jugar algún papel como huéspedes de transporte del agente etiológico a nuevas zonas geográficas (1).

La infección se adquiere por contacto con agua y suelos contaminados, sobre todo por la vía cutánea a través de abrasiones en la piel (1).

- Tuberculosis:

Sinonimia.- No se reporta.

Plum (1942), logró aislar el bacilo de la tuberculosis aviar de ratas silvestres. Asimismo, Hulphers y Henricson (1943) de Suecia y Bosworth en 1940 de Inglaterra. Las dos cepas aisladas por Bosworth se identificaron como del tipo bovino, destacándose el hecho de no haber encontrado lesiones macroscópicas en las ratas estudiadas (56).

En 1937, Weels demostró por primera vez, la presencia de una forma de tuberculosis atípica en las ratillas campestres. Desde aquella fecha han aparecido diversos informes sobre la misma enfermedad (Weels 1945, 1953; Weels y Wylie, 1954; Brooke, (1941). La enfermedad también afecta en condiciones naturales al ratón doméstico, el cual puede jugar algún papel como transmisor de la enfermedad. La tuberculina que se preparó con bacilos de las ratillas,

no acusaba ninguna diferencia cualitativa con la tuberculina de otras variedades, por lo tanto estaba perfectamente justificado clasificar la enfermedad como un nuevo tipo de tuberculosis, causada por Mycobacterium tuberculosis var. -- muris, el cual demostró ser poco patógeno para animales de laboratorio y en cambio la ratilla campestre y especies próximas resultaron muy susceptibles (56).

- Lepra:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Mycobacterium lepraemurium.

Stefansky describió en 1903 una enfermedad de las ratas salvajes en Odesa, principalmente en las ratas de campo y pardas, siendo los ratones salvajes poco susceptibles (15, 56). Desde entonces se ha observado en las ratas salvajes de todo el mundo (15).

Aunque la relación de la lepra de la rata y la humana no se conoce, las ratas no son susceptibles a la inoculación con material leproso humano (15). Por lo que se considera que la lepra de los animales es ajena a la lepra humana (69).

El agente es un parásito intracelular específico de las células retículo-endoteliales y las lesiones

---

se desarrollan en el tejido conectivo; primariamente alrededor de capilares y venas (12).

Se describen dos formas principales de la enfermedad, una glandular y otra musculocutánea, pero no --- existe una separación neta entre ambas. En la forma glandular se observan grupos de células subcutáneas hipertrofiadas, blanquecinas y duras pero sin nódulos ni zonas necróticas. En la forma musculocutánea, se observa generalmente emaciación y alopecia, especialmente en la cabeza, pudiéndose presentar ulceraciones. Muy a menudo la enfermedad evoluciona en forma asintomática. Se sabe muy poco acerca de la forma precisa - en que se adquiere la infección y es probable que la vía de entrada sea la nariz y alguna lesión de la piel (56).

- Anemia infecciosa de las ratas de campo (56).

Sinonimia: Bartonelosis (15, 69).

Etiología: Bartonella muris (56);

Haemobartonella muris (15, 69).

En el manual Bergey, 7a. edición, 1957, - las bartonelosis patógenas para los animales, se clasifican dentro del orden de los Rickettsiales, en el género Haemobartonella; siendo las más importantes, la H. muris (roedores) y la H. canis (perro) (69). La que se encuentra más frecuente-

mente es H. muris que infecta a ratas y es transmitida por el piojo de la rata Haematopinus, y la pulga Xenopsilla cheopis. H. microtii se presenta en el ratón campestre (15).

Muchas ratas de campo adultas sanas en apariencia, son portadoras, pero este microorganismo no les produce enfermedad aparente, asimismo ocurre en la mayor parte de las ratas de laboratorio. En unas y en otras se puede producir la enfermedad en forma experimental (15, 56).

- Pseudotuberculosis:

Sinonimia.- No se reporta

Etiología.- Corynebacterium pseudotuberculosis y Corynebacterium kutscheri (57); C. Kutscheri, Bacillus pseudotuberculosis murium y C. murium (12); C. murisepticum (15).

Es una enfermedad común en colonias de roedores y es inaparente tanto en ratas como en ratones (12, 57) sobre todo en estos últimos. Ocasionalmente, sin embargo, puede aparecer espontáneamente en poblaciones de ratas y ratones, y entonces se presenta con un curso rápido de alta morbilidad y mortalidad o también en forma crónica, existiendo baja mortalidad (12).

---

Los signos clínicos no son específicos, pudiéndose encontrar debilidad, polipnea, postura anormal, emaciación, reflejos retardados, arqueamiento del lomo y muerte (12, 57).

Corynebacterium murisepticum, causa la septicemia del ratón y no parece ser patógena para otros animales (15).

#### Enfermedades Virales.-

- Encefalomiелitis del ratón (15):

Sinonimia.- Encefalomiелitis murina; - Poliomiелitis del ratón; Enfermedad de Theiler (12); Encefalomiелitis de Theiler (46).

Etiología.- Virus

Es una enfermedad del ratón que ocurre en forma espontánea y es causada por un virus que comúnmente se encuentra en forma latente teniendo como vía de entrada el tracto digestivo.

Sólo algunos ratones infectados desarrollan la enfermedad clínica (12). Se caracteriza por una parálisis flácida semejante a la poliomiелitis humana (15, 46). La mayor parte de ratones de 4 a 6 semanas de edad son suscep

---

tibles y a los 6 meses se considera que ya no pueden contraer la enfermedad quedando inmunes (15).

- Diarrea enzootica de los ratones jóvenes (EDIM) (46):

Sinonimia.- Diarrea infantil (57); Diarrea epizootica de los ratones lactantes (1).

Etiología.- Virus.

En los últimos años ha sido aislado de niños, terneros, lechones y ratones lactantes un virus ARN -- morfológicamente similar y antigénicamente relacionado (1).

La Diarrea epizootica de los ratones lactantes ocurre en muchas colonias de laboratorio. Ataca principalmente a los animales de 1 a 2 semanas de edad (1, 46, 57). La tasa de ataque y la mortalidad son generalmente más altas en las primeras camadas de una madre que en las siguientes, debido probablemente a la protección conferida por los anticuerpos que desarrolla y transmite a sus hijos (1).

La enfermedad se manifiesta principalmente por una diarrea amarillenta y la consiguiente deshidratación (46). Los ratones adultos no manifiestan los signos de infección (57).



La epidemiología de esta enfermedad en los niños no es clara, desconociéndose el posible papel de los animales en ella (1).

- Estomatitis vesicular :

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Virus.

Estudios serológicos han demostrado que animales vertebrados salvajes se infectan en forma natural con uno o más de los virus de la estomatitis vesicular (VSV), lo que indica su implicación en la ecología de tales virus, ya sea como portadores o como reservorios (88).

Un estudio realizado en Panamá demostró la presencia de anticuerpos para el tipo New Jersey en quirópteros carnívoros y algunos roedores (1). Asimismo, encuestas serológicas hechas en Colombia han demostrado ampliamente la presencia de anticuerpos neutralizantes entre varias especies de roedores, entre las que se encontraba Rattus rattus (88).

Hasta el momento no se ha aclarado como se transmite el virus a los animales domésticos y se desconoce dónde y cómo estos agentes sobreviven entre epizootias (88).

- Viruela del ratón:

Sinonimia.- Ectromelia (46); Ectromelia infecciosa (Mouse pox) (57).

Etiología: Virus.

Es una enfermedad con un período de incubación de 7 días aproximadamente y que produce un exantema grave con úlcera (15, 57).

El curso de esta enfermedad es como sigue: Después de la infección inicial, el virus se multiplica en la piel y se difunde a los ganglios linfáticos regionales; ahí se multiplica durante los dos primeros días del período de incubación. Luego penetra en el torrente sanguíneo y origina la viremia primaria al segundo o tercer día, difundiendo la infección hasta el bazo e hígado, donde se multiplica más y produce necrosis. El virus se propaga nuevamente hacia el torrente circulatorio produciendo una viremia secundaria al 4º ó 5º día, difundiendo la infección hasta la piel para crear cuerpos infecciosos, al 6º ó 7º día finaliza el período de incubación, apareciendo la lesión primaria como una hinchazón de los extremos de las patas (15). Estas lesiones pueden producir amputación (57). Al 9º día aparece un exantema papuloso que evoluciona hasta ser un exantema grave con úlceras al 11º día (15).

Esta infección ocurre naturalmente en ra-

tones de laboratorio y en las ratas infectadas pasa inadvertida (15).

Protozoosis .-

- Sarcosporidiosis:

Sinonimia: No se reporta

Etiología,- Enfermedad producida por parásitos del género *Sarcocystis* (15, 56). Se ha descrito un sólo género con gran número de especies que con frecuencia parasitan los músculos de mamíferos, aves y reptiles. Son extremadamente frecuentes en los rumiantes, produciendo trastornos graves en las ovejas, asimismo ha sido encontrado en roedores tales como las ratas (56).

Sobre este protozoario podemos mencionar que en el trabajo realizado por Bostarik (1981), en el rastro de Ferrería de la Ciudad de México, se pudo identificar este parásito en una rata (20) (R. norvegicus).

Sarcocystis lindemanni, especie que se ha encontrado en muchos casos infectando al hombre, no se sabe que produzca signos característicos en éste (15).

---

- Neumonía por Neumocistis (1):

Sinonimia.- Neumonía neumocística; Neumonía intersticial plasmocelular; Neumocistosis (1). Neumonía neumocística de los prematuros (69).

Etiología.- Pneumocystis carinni (1, 15, 69).

La clasificación sistemática de este agente es incierta; muchos investigadores lo consideran un esporozooario con reproducción esquizogónica y esporogónica (1).

En roedores y lagomorfos, la infestación está muy difundida y latente (1). Esta enfermedad se asocia con una neumonía plasmocitaria intersticial infantil epidémica muy contagiosa y se cree que el agente causa la enfermedad que frecuentemente ocasiona la muerte de niños pequeños (15).

El origen de la infestación se desconoce por el hecho de estar muy extendida la parasitación en animales domésticos y silvestres como son ratas, cobayos, conejos, perros, gatos, ovejas y cabras. Se ha sugerido que dichos animales pueden actuar como reservorios, pero no se dispone de pruebas que permitan negar o afirmar tal situación (69). Aunque ampliamente distribuida la infestación, se diagnostica raras veces (15).

---

En los animales la enfermedad puede hacerse manifiesta disminuyendo la resistencia de éstos o por la administración de altas dosis de corticosteroides (1).

- Coccidiosis:

Sinonimia: No se reporta

Etiología.- Se han encontrado varias especies que parasitan a las ratas: Eimeria miyairii (50); Eimeria miyairii (57) ; Eimeria separata, Eimeria carinii; Eimeria nieschulzi. En el ratón sólo una especie afecta: Eimeria falciformis.

E. miyairii.- Esta especie ataca al epitelio del intestino delgado, ciego y colon y causa diarrea severa y muerte de las ratas jóvenes.

Balfour (1922), encontró esta especie en el 50% de las ratas silvestres y en el 21% de las ratas cafés silvestres, en Inglaterra, encontrándose que las ratas desarrollan inmunidad.

E. separata.- Esta especie pasa por su fase esquizoogónica en el epitelio de colon y ciego. Las ratas inmunes a E. miyairii, son susceptibles a E. separata. Becker (1934), afirma que esta especie no es común en la rata blanca. Azim (1927) encontró oocistos en la rata silvestre y de laboratorio a las que considera huéspedes de la especie,

E. carinii.- Esta especie se ha encontrado en la rata de Noruega (R. norvegicus) no obstante se sabe poco acerca de ella. Dofleim y Reichenow (1949) la consideran sinónima de E. miyairii.

E. falciformis.- Es específica del ratón y no puede transmitirse a la rata.

Wenyon encontró que es común en Inglaterra y Lapage la halló en la mayor parte de ratones blancos adquiridos para fines experimentales, en varios criaderos de Inglaterra y de los importados de los Estados Unidos. Los ratones no sufren en forma apreciable por las infestaciones moderadas (50).

#### Helmintiasis.-

##### - Teniasis:

Sinonimia: No se reporta

Etiología.- Taenia taeniaeformis

Es un parásito que suele observarse en el intestino del gato. La larva (Cysticercus fasciolaris), suele parasitar el hígado de ratas y ratones. Hay muchos argumentos que demuestran que en la rata esta larva provoca tumores malignos que se han producido por extractos de la larva en ausencia del parásito vivo y que, una vez desarrollados,

se pueden trasplantar y producir metástasis. Esta especie tiene interés por los diversos fenómenos inmunológicos que desarrolla. Hay diferencia sexual neta en la resistencia a ella que se demuestra por cuanto las ratas hembras desarrollan menos larvas que los machos (15).

En este renglón Sostarik (1981) en su trabajo realizado en el rastro de Ferrería (Ciudad de México), encontró 3 ratas (6%) (R. norvegicus), que presentaban la -- fase larvaria de este parásito.

- Otras helmintiasis:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Syphacia obvelata (46, 57);  
Syphacia obvelata (Oxiyuris stroma) (50).

Esta pequeña especie es parásita en el - intestino grueso de la rata, ratón y otros roedores. El ciclo biológico es directo y el huésped se infesta al ingerir el huevecillo dentro del cual se desarrolla la larva infestante (50).

Aspicularis tetraptera (46, 57).- Estos vermes se localizan en la porción superior del colon. Su -- ciclo biológico es directo (46).

Otro parásito que podemos encontrar es el *Trichosomoides crassicauda* (57). El cual fue encontrado en el 84% de las ratas (*R. norvegicus*) estudiadas por Sostarik (1981), aunque éste menciona que la localización en que se encontraron no es reportada por otros investigadores.

#### Ectoparásitos :

##### Pulgas.-

Entre las pulgas que parasitan a ratas y ratones, podemos encontrar a *Xenopsilla cheopis* (24, 50, 57), que se considera como la pulga más común de la rata sobre todo como transmisora de enfermedades al hombre. Sostarik en el trabajo mencionado anteriormente, encontró 20 ratas (40%) (*R. norvegicus*) que presentaron infestación por este tipo de pulgas.

Entre otras especies de pulgas encontramos: *Nosopsyllus segnis*; *Echidnophaga gallinacea*; *Ctenopsyllus segnis*; *Haematopinus spinulosus*; *Leptopsylla musculi* y *Nosopsyllus fasciata* (57).

En infestaciones importantes los animales manifiestan pérdida de la salud y condición física en general e irritación cutánea.



#### Piojos.-

El piojo más común de la rata es el Poliplax spinulosa, es frecuente encontrarlo tanto en animales de laboratorio (57), como en la rata negra (R. rattus) y rata café (R. norvegicus) (50). Cuando las infestaciones son severas provocan desde anemias leves hasta muerte (57).

#### Acaros.-

Las siguientes especies de ácaros se pueden encontrar parasitando a ratas y ratones:

Radfordia ensifera; Bdellonissus bacoti o Liponissus bacoti; Cnotoedres minor var. cati; Otodectes cynotis; Echinolaellaps echidninus; Myobia musculi; -- Psorergates simplex (46, 50, 57).

Los principales signos de acariasis son la irritación cutánea y la formación de costras. Las personas que manejan animales infestados pueden contraer la acariasis.

#### Garrapatas.-

Aunque existen diversas especies de garrapatas que pueden parasitar a los roedores, En América Latina se sabe que Amblyoma cajennense y específicamente en México

Rhipicephalus sanguineus pueden parasitar a estos mamíferos (1). Esta relación entre garrapatas y roedores contribuye a mantener el ciclo de una enfermedad en el hombre que se conoce como "Fiebre maculosa de las montañas rocosas", la cual es producida por una rickettsia (ver zoonosis), la que es transmitida al humano por la picadura de la garrapata. A su vez los roedores pueden ser infectados por la garrapata sin desarrollar signos aparentes de enfermedad (1, 56).

Otras especies de garrapatas que pueden parasitar a los roedores son: Dermacentor variabilis, D. andersoni; Amblyoma americanum y Haemaphysalis leporis palustris .

V. IMPORTANCIA EN SALUD PUBLICA.

Las ratas y ratones domésticos comunes o del Viejo Mundo en particular R. norvegicus, R. rattus o M. musculus, adaptados al hombre y trasladados al Nuevo Mundo por vía marítima, son los más abundantes en cuanto a la relación de su contacto con el hombre. Tales especies se consideran como animales cosmopolitas, lo que significa que las podemos encontrar ampliamente distribuidas en el mundo y debido a su estrecha relación con el hombre guardan gran importancia desde el punto de vista de la Salud Pública, ya que desde hace mucho tiempo se han visto involucrados en la transmisión de graves enfermedades tanto al hombre como a otros animales.

Los problemas de Salud Pública producidos por roedores son mucho más serios en países subdesarrollados que en los países desarrollados donde el saneamiento, el control de ratas, ratones y vectores además de las precauciones apropiadas han disminuido grandemente la prevalencia de estos problemas. Por el contrario, en los países subdesarrollados sin tales condiciones se sigue produciendo enfermedad y muerte, ya que los peligros de afecciones como el tifus murino, la fiebre por mordedura de rata, la coriomeningitis linfocítica, etc. no han desaparecido, porque están vinculadas estrechamente a la pobreza y sus -

consecuencias (5, 20, 83). Además, los roedores de importancia en Salud Pública también causan daños agrícolas en las etapas de cultivo y/o almacenamiento. Frecuentemente los productos agrícolas se encuentran involucrados en cierto grado en la transmisión de algunas zoonosis al hombre, por otro lado, las pérdidas agrícolas que producen los roedores exacerban la necesidad de alimentos para la población humana y con ésto los problemas de malnutrición (5).

Resulta sorprendente la poca atención que la literatura médica le ha dado a este tipo de problemas que debieran preocupar a todo profesional de la rama de la Salud Pública. A pesar de la importancia que tienen estos mamíferos en los problemas de salud humana, existen pocos especialistas en este campo si se comparan con el número de profesionales que se dedican al estudio de la entomología de importancia médica. Lo mismo ocurre con los estudios de la ecología de los roedores, los cuales se han enfocado desde un aspecto académico con alguna relación a la agricultura y silvicultura. Sin embargo, los estudios y conceptos desarrollados sobre selectividad de hábitat, densidad y dinámica de población, han sido consecuencia de las más recientes investigaciones sobre las enfermedades zoonóticas transmitidas por los pequeños mamíferos entre los que se encuentran los roedores (4).

El control de ratas y ratones es una importante responsabilidad de todo gobierno y la mejor forma de estimular las acciones necesarias para tal fin sería a través del desarrollo de estudios enfocados a los problemas que ocasionan la presencia de estos roedores como plaga y los resultados que se obtengan presentarlos en forma estadística. Se debe tomar en cuenta que en los países desarrollados que han logrado tener éxito en los programas de control, se debe en gran parte, a la voluntad y capacidad de la comunidad y del gobierno para emplear sistemáticamente sumas relativamente grandes en la investigación y control de estas plagas ( 10, 54, 58, 77).

ZOONOSIS Y OTRAS ENFERMEDADES COMUNES AL HOMBRE Y  
LOS ROEDORES.

La siguiente relación comprende aquellas enfermedades en las que se encuentran involucrados directa o indirectamente las ratas y ratones o, en su defecto, que son susceptibles de padecer y/o transmitir.

Por cuestiones prácticas estas enfermedades están divididas por la naturaleza de su etiología:

## BACTERIOSIS

### Brucelosis.-

Sinonimia.- Fiebre ondulante, fiebre - de malta; Fiebre del mediterráneo; Enfermedad de Bang (66).

Etiología.- Aunque en la actualidad se cree que los roedores no contraen ni transmiten esta enfermedad, Bosworth en 1937 ha descrito y aislado un caso de B. abortus en la rata silvestre del Reino Unido, y Karkadinovski y Kolesnik (1936-1941) han encontrado casos de brucelosis en las ratas del continente europeo, sin embargo, Mc Diarmid (1962) en un estudio de 13 ratas de campo capturadas en un edificio de aislamiento de animales enfermos de Brucelosis, no logró demostrar infecciones por B. abortus ni por medio de cultivos, ni por métodos biológicos, al igual que Menton en 1937, el cual examinó 200 ratas capturadas en Staffordshire (56).

Muchos investigadores piensan que las infecciones de la fauna silvestre y principalmente de los roedores constituyen un importante factor en la epidemiología de la brucelosis porcina (77).

La infección natural por Brucella, ocurre en una amplia gama de especies, entre las que se encuentran las ratas del desierto de los Estados Unidos que

es el reservorio de B. neotomae. En Kenia se ha aislado B. suis de dos especies de roedores y en Australia ocurren biotipos de Brucella, aunque no clasificados, en dos especies de roedores (1).

- Fiebre por mordedura de rata.-

Sinonimia.- Sodoku (1, 15); Fiebre de Haverhill (1, 22, 66).

Etiología.- Streptobacillus moniliformis (1,9, 15); Spirillum minus (1); Actinomyces muris; Streptotrix muris-ratti; Spirillum morsus muris o Spirillum muris (15).

La mordedura de rata puede ocasionar dos tipos de enfermedades: La propiamente conocida como "Fiebre por mordedura de rata" y la conocida en el Japón como "Sodoku". Esta última producida por Spirillum minus (1, - 15, 56). Aunque este agente se conoce también con el nombre de Spirochaeta morsus muris (66).

La "fiebre por mordedura de rata", puede ser producida por los demás agentes citados anteriormente dentro de la etiología.

Las ratas y los ratones son portadores sanos y albergan al agente etiológico en la nasofaringe - (1, 15, 73). La enfermedad es transmitida por mordedura, aunque en la epidemia de Haverhill (U.S.A.), la fuente in volucrada fue leche contaminada probablemente con materia fecal de ratas (1, 66).

El agente se puede volver patógeno para el huésped roedor y ser de proporciones epidémicas, provocando cuadros clínicos septicémicos agudos o poliartriticos crónicos, también se ha encontrado este microorganismo en la bronconeumonía de las ratas. La ocurrencia de esta enfermedad en el hombre es ocasional.

- Leptospirosis.-

Sinonimia.- Enfermedad de Weil(1, 15, 66); Enfermedad de los porqueros; Fiebre de los arrozales; Fiebre de los cañaverales (1); Ictericia infecciosa; Fiebre de los pantanos; Fiebre japonesa de 7 días; Fiebre de Andamán "A"; Infección Salinem (15).

Etiología.- Diferentes tipos de Leptospira (1,9).

Se ha logrado demostrar en forma muy clara en diversos países que la rata, especialmente R. norvegicus, es el portador más corriente de L. icterohemorrhagiae.

---



lo que constituye un foco potencial de la infección tanto para el hombre como para los animales domésticos (56). Se ha encontrado que el 40% de ratas criadas en Holanda con propósitos experimentales estaban infectadas, aunque este porcentaje varía con el sitio de cría, por ejemplo en Rotterdam, va del 7 al 40% (15).

No obstante que no se ha determinado con certeza la importancia del papel que juegan los roedores domésticos o salvajes sudamericanos en la epidemiología de esta enfermedad para los animales domésticos, la opinión de que juegan parte como reservorio, es muy amplia, sin embargo, no se cuenta con datos específicos que indiquen si los mamíferos salvajes autóctonos pueden ser un factor importante como fuentes de la infección para especies locales o funcionar sólo como vectores, ambos casos pueden ser posibles (54).

En México en un estudio realizado en 51 ratas de la especie R. norvegicus capturadas en el rastro de Ferrería de la Ciudad de México, se encontraron 16 sueros (31.37%) positivos a L. icterohemorrhagiae y 12 sospechosos (23.52%), además se encontraron animales positivos a L. australis, L. bratislava, L. canicola (esta última un suero positivo (1.96%) y seis sospechosos (11.76%); L. copenage, L. grippotiphosa, L. ebdomani, L. louisiana; L. pomona y L. wolffii (1, 80).

La infección es frecuente en personas que están constantemente en contacto con medios contaminados, como es el caso de mineros, marineros, nadadores, trabajadores de rastros, trabajadores de albañales, etc. (15, 56, 62). Las ratas infectadas eliminan el agente por medio de la orina, pudiendo de esta forma contaminar tanto el agua como los alimentos. En el hombre y los animales la enfermedad se adquiere a través de soluciones de continuidad en la piel o por vía oral (15, 54, 62).

Los roedores, especialmente la rata están bien adaptados a las leptospiras y la enfermedad no -- afecta prácticamente a ningún aparato y rara vez se observa ictericia, persistiendo la infección por largos periodos sin tener efectos nocivos, por esta razón, la rata es un transmisor importante (1, 15, 56).

En otro tipo de leptospirosis como la fiebre de los pantanos que es común en Bavaria, Silesia y la región del Volga ocasionada por L. grippotiphosa, se consideran como reservorios a varias especies de ratones, asimismo las leptospirosis del Lejano Oriente como la fiebre japonesa de siete días producida por L. ebdomanis, en la que también está involucrado el ratón campestre. Además de las anteriores enfermedades tenemos las que se conocen como fiebre de Andaman, aparentemente producida por L. grippotiphosa y la fiebre Salinam a cuyo agente etiológico se le ha asignado el nombre de L. pyrogenes.

Existen leptospirosis producidas por L. bataviae y L. pomona, la que produce una enfermedad conocida como "Fiebre de pomona", L. australis "A" que produce la "Fiebre de Mossman" y L. australis "B" que produce la "Fiebre de la costa" (15).

Es de considerarse la necesidad de ampliar la investigación en México sobre este tipo de enfermedades ya que muchas de ellas se consideran no estar presentes en nuestro país pero es lógico pensar que el trabajo mencionado anteriormente (Sostarik, 1981), demuestra la presencia de estos agentes infecciosos en las ratas capturadas, las que a su vez debieron haber tenido una fuente de infección.

- Peste.-

Sinonimia.- Peste negra (62); Muerte negra o muerte pestilencial (1).

Etiología.- Pasteurella pestis o -- Yersinia pestis (1, 6, 9, 54, 66); Pasteurella pestis (15).

Esta es una zoonosis clásica transmitida por artrópodos relacionada con los roedores, que constituye una endemia muy extendida en Sudamérica, de la cual se han registrado entre 1960 y 1969 alrededor de 5000 casos humanos. En general en América las zonas endémicas de peste

se encuentran en el tercio occidental de Estados Unidos, región fronteriza de Ecuador y Perú y Sudoeste de Bolivia y nordeste de Brasil (1, 44, 54, 62).

La peste es una enfermedad de los roedores que también se transmite al hombre generalmente por medio de la pulga Xenopsilla cheopis. Los roedores sensibles se -- pueden dividir en domésticos y silvestres, entre los primeros encontramos a R. rattus, R. norvegicus y M. musculus (1, 6, - 15, 34, 44, 62, 64, 73).

Esta enfermedad sigue siendo un problema de Salud Pública en América del Sur ya que se considera que - en la persistencia del agente intervienen especies silvestres por medio de las cuales, al entrar en contacto con las domésticas pueden transmitir la infección al hombre, asimismo, se acepta que la peste urbana en casi todo el mundo ha sido controlada. Cuando P. pestis sale de su ciclo selvático natural autorregulador y se introduce en poblaciones de especies domésticas, se pueden producir infecciones humanas de grandes dimensiones ya que las ratas domésticas como R. rattus son muy susceptibles y cuando los animales enfermos mueren sus pulgas infectadas abandonan los cadáveres, lo cual propicia que el hombre sea huésped ocasional o accidental y de esta forma sea infectado por la pulga (1, 6, 15, 54, 62).

Aparte de los roedores domésticos, el ciclo silvestre puede llegar al hombre a través de otros mamíferos que actúan como vectores llevando las pulgas de un lugar a otro como es el caso de perros y marsupiales (1).

También se acepta que puede existir infección de hombre a hombre con intervención de la pulga (54).

En las áreas donde puedan existir focos naturales, se debe mantener la vigilancia constante y disponer de los servicios necesarios para cualquier emergencia, los cuales consisten en el uso de insecticidas y rodenticidas (1).

#### Salmonelosis:

Sinonimia.- Epizootia entérica tifoidea; infección entérica; Paratifosis (1); Fiebre paratifoidea; -- Fiebre tifoidea (15).

Etiología.- Salmonella choleraesuis; S. typhimurium; S. enteritidis (1, 9, 15).

Desde 1954, Chitty y Southern, mencionaron la importancia de las ratas y ratones como contaminadores de alimentos (56).

Las bacterias del grupo Salmonella, parecen ser habitualmente endógenas y no se encuentran afuera de los organismos animales. En el hombre se encuentran S. typhi, S. paratyphi "A" y S. paratyphi "B", que pueden causarle enfermedad. Fuera de los mencionados, el resto de este gran grupo son bacterias de animales inferiores, entre los que especialmente se encuentran los roedores, las aves y eventualmente -- reptiles; así tenemos que la rata parece ser huésped natural de Salmonella enteritidis, y S. typhimurium se encuentra en forma natural en el ratón, razón por la cual también se le conoce como bacilo de la tifoidea del ratón (15).

La importancia de los roedores como transmisores de esta enfermedad es obvia, ya que es bien común que estos animales contaminen con sus heces alimentos de todo tipo incluyendo el agua y, si éstos están infectados por Salmonella, fácilmente provocarán la enfermedad en el hombre y otros animales.

La razón por la cual la contaminación de alimentos es peligrosa, más que nada es por su difícil detección, ya que ésta no siempre es fácil, mucho menos cuando los alimentos llevan algún proceso que encubra esta contaminación, como por ejemplo, la molienda de cereales y otros granos (1, 15, 56, 64, 87).

La posibilidad de encontrar roedores como portadores sanos no es remota sobre todo cuando se han practicado procedimientos de control biológico, utilizando algunos tipos del grupo Salmonella para elaborar los llamados "venenos contra ratas" o "virus de rata" o "ratina", los cuales llegan a matar muchas ratas, mas sin embargo, otras sobreviven a la infección quedando como portadoras (15, 49, 56). Es de considerar que este último procedimiento puede funcionar como selección genética, ya que sobreviven los más fuertes o aquellos que ingieren dosis subletales, lo cual conlleva a producir animales resistentes y a la vez portadores como ya se ha mencionado.

- Tularemia:

Sinonimia.- Enfermedad de Francis; Enfermedad de la mosca del venado, Fiebre del conejo (1), en Japón Yato-bio o Enfermedad de O'hara (15), Peste del Valle Pahvant, pseudopeste de los roedores (74).

Etiología.- Francicella tularensis (Pasteurella) (1, 6, 9); Pasteurella tularensis (15).

Los focos naturales de esta enfermedad se han comprobado en Canadá, Estados Unidos y México y es una enfermedad notificable internacionalmente, que sin embargo, tiene una incidencia difícil de establecer (1).

---

La tularemia afecta aproximadamente a 125 especies de vertebrados y a 101 de invertebrados; hay descritos brotes epizooticos en ovinos, en explotaciones de animales pilíferos y en roedores y lagomorfos silvestres.

La sensibilidad es variada entre las diferentes especies silvestres y de acuerdo con la dosis infectante y la dosis letal se han establecido experimentalmente tres grupos:

GRUPO 1: A éste pertenecen los animales más susceptibles, en su mayoría roedores y lagomorfos silvestres, que son una fuente importante de infección para los artrópodos y otros animales, el hombre y el medio ambiente. Está en discusión si éstos son verdaderos reservorios o si actúan solamente como amplificadores de la infección y como fuente principal de la enfermedad para el hombre.

GRUPO 2: Aquí se encuentran otras especies de roedores y aves.

GRUPO 3: Formado por carnívoros susceptibles, que requieren altas dosis para infectarse y que rara vez desarrollan bacteremia y manifiestan raramente la enfermedad.

En el hombre la enfermedad se adquiere directa o indirectamente, ya sea por ingestión de tejido infectado o por agua contaminada por animales muertos o sus excretas

---



(1, 15, 62). El germen puede atravesar la piel sana del cobayo o por lesiones de la misma (15). Existe también la infección por vía aerógena, a través de aerosoles contaminados en el laboratorio o con polvo de forrajes, granos y lanas contaminados con excretas de roedores (1, 6, 62).

- Pseudotuberculosis:

Sinonimia.- Yersiniosis (1), Enterocolitis (9, 66).

Etiología.- Yersinia pseudotuberculosis (Pasteurella pseudotuberculosis - Bacilo de Malassez y Vignal) con seis serotipos y Yersinia enterocolítica (Pasteurella "X" y Bacterium enterocoliticum) con 6 grupos somáticos (1); Pasteurella pseudo tuberculosis (B. pseudotuberculosis rodentium) (15).

Aunque ya se ha descrito en la parte de enfermedades de los roedores una afección con el mismo nombre creemos que se trata de una enfermedad diferente ya que las etiologías mencionadas en cada caso no coinciden.

El reconocimiento de la enfermedad por Y. enterocolíticas es reciente, por lo mismo menos conocida. El agente se ha aislado de porcinos, bovinos, ovinos, caballos, gatos, perros, lepóridos y pequeños roedores, monos y ciervos.

En la naturaleza los reservorios naturales son los roedores. Ratas y ratones se infectan y eliminan el agente por orina y heces, sin que se encuentren lesiones a la necropsia (1).

El agente etiológico es parecido al de la peste pues produce una toxina que difiere de la de P. pestis - por su poder antigénico y por afectar no sólo ratas sino también conejos y cobayos.

En el hombre se acepta que la enfermedad - se contrae por ingestión de alimentos contaminados por roedores o aves (1). La infección humana es rara y se ha considerado - mortal casi siempre, pero se observan cuadros menos graves, generalmente del tejido linfoide que suelen simular apendicitis aguda cuando la adenitis es mesentérica (15).

Es probable que la fuente de infección para animales domésticos y de zoológico sea el forraje y el agua contaminados también por roedores y aves.

Dada la gran cantidad de animales que sirven como reservorio se dificulta el control de la enfermedad y la medida principal para prevenirla está encaminada a la protección de alimentos y agua (15).

· Erisipela:

Sinonimia.- Septicemia del ratón (15);  
Erisipela animal, Erisipeloide humana; Erisipeloide de Rosenbach  
Eritema migrans; Erisipelotricosis; Mal rojo (1).

Etiología.- Erisipelothrix rhusiopathiae  
(15); Erisipelothrix rhusiopathiae (E. insidiosa) (1);  
Erisipelothrix muriséptica (57).

Se ha comprobado que microorganismos estrechamente relacionados con los actinomicetos son agentes causales de la erisipela porcina y una variedad de septicemia del ratón; estos agentes también infectan al hombre produciendo una enfermedad llamada "Erisipeloide", para distinguirla así de la Erisipela causada por estreptococos.

Durante algún tiempo se pensó que el agente de la septicemia del ratón aislado por Koch, el aislado del cerdo por Pasteur, Thuillier y Loeffler y el encontrado por Rosenbach en la erisipeloide humana, eran especies diferentes del género llamado Erisipelothrix y se denominaron: E. muriséptica; E. rhusiopathiae y E. erisipeloides respectivamente. El primero a veces denominado Bacterium musisepticum no debe confundirse con Pasteurella muriséptica que también tiene el mismo sinónimo.

---

Actualmente hay acuerdo en que estos organismos son variedades idénticas o cuando menos estrechamente relacionadas de la misma especie, ya que su morfología es variable, son inmunológicamente idénticos y se reconoce como especie única E. rhusiopathiae (15).

Muchas especies de mamíferos y aves tanto domésticas como silvestres son huéspedes del agente (1), el cual se ha encontrado en ratas campestres, las que posiblemente deban considerarse como reservorio de la infección y tal vez fuente de la enfermedad en el hombre (15).

En las plantas de procesamiento de carne, los roedores pueden ser importantes reservorios y diseminadores de la infección (1).

#### Micosis.-

##### • Adiaspiromicosis:

Sinonimia.- Haplomicosis, Adiaspirosis (1); Adiaspiromicosis (15); Haplomicosis, Adiaspiromicosis (56).

Etiología.- Emonsia parva, E. crescens (1, 15); E. brasiliensis (1).

Esta es una enfermedad muy rara en el hombre y sólo hay registrados en el mundo doce casos. Los países

---

americanos donde se ha comprobado su presencia son: Canadá, Estados Unidos, Honduras, Argentina y Venezuela (1).

La infección es muy común entre los roedores, los cuales no manifiestan signos clínicos aparentes (1, 15, 56). El reservorio del agente es el suelo y la infección se adquiere por inhalación, pero el microorganismo no se reproduce en los pulmones y sí aumenta de tamaño sin haber reacción en el huésped.

Coccidioidomicosis:

Sinonimia.- Enfermedad de Posadas, Fiebre del Valle de San Joaquín, Fiebre del desierto (1); Fiebre de San Joaquín, Reumatismo del Valle (15); Granuloma coccidioido (66).

Etiología.- Coccidioides immitis (9,56).

Desde 1942 se detectó la presencia de esta enfermedad que presentaba una forma granulomatosa crónica afectando frecuentemente los pulmones de pequeños roedores, de los cuales se aisló el hongo. Hoy se sabe que esta infección, aparte de tener sus focos de infección en los pequeños roedores silvestres, es también de importancia como causa de enfermedad en el hombre y otros animales (56).

Esta afección fue señalada primeramente en América del Sur, pero allí parece ser rara; en la actualidad predomina sobre todo en las zonas áridas y semiáridas de los -

Estados Unidos y Norte central de México, aunque también se encuentra en Guatemala, Honduras, Colombia, Venezuela, Paraguay, Argentina y probablemente Bolivia (1, 15). El área endémica en América Latina se estima que abarca un área de 1.5 millones de kilómetros cuadrados, con más de 1 millón de km<sup>2</sup> en México (1). Por lo tanto, la enfermedad es importante en el Norte de México (15).

El agente etiológico está relacionado con un nicho ecológico muy particular que es conocido como forma de vida de Baja Sonora, dentro del cual están incluidos roedores del desierto (15).

Se han encontrado animales domésticos naturalmente infectados, incluyendo bovinos, ovejas, equinos, cerdos, además de roedores silvestres, amén de muchas otras especies de mamíferos (1).

El suelo se considera como la fuente principal de infección tanto para el hombre como para los animales y no existen pruebas de que un animal lo transmita a otro (1, 15).

Los roedores del desierto pueden actuar como portadores y como vectores y aunque en el verano los rayos de sol pueden destruir el hongo, éste puede vivir y proliferar en las madrigueras de los roedores (15).

- Esporotricosis:

Sinonimia.- No se reporta

Etiología.- Sporotrichum schenky (Sporotrix schenky, S. beurmany (1, 15, 66); Sporotrichum schenky (56).

Es una afección que se ha comprobado en todos los países latinoamericanos a excepción de Chile, Bolivia y Nicaragua (1).

Generalmente es una enfermedad que se adquiere del suelo, plantas y fomites contaminados, a través de una lesión en la piel; aunque se ha observado transmisión directa de hombre a hombre. No obstante se han encontrado algunos casos de transmisión de animales al hombre, pero se considera que éstos no juegan un papel importante en la epidemiología (1). Algunas infecciones humanas se han contraído directamente por mordeduras o indirectamente por contacto con caballos y ratas infectadas (15).

Esta enfermedad la contraen las ratas en forma espontánea y cabe sospechar que puedan jugar algún papel en la epidemiología (56).

- Tiña:

Sinonimia.- Dermatomicosis, Dermatofitosis (1); Tinea, Epidermofitosis; Tricofitosis, Microsporosis (66).

Etiología.- Diversas especies de Microsporium trichophyton y la especie Epidermophyton floccosum (1). Achoriun quinckeanum (Trichophyton quinckeanum) (56).

Connor en 1932, Shaw y Wampler en 1933 en Australia describen el favus causado por A. quinckeanum en el ratón y en el hombre. Asimismo, en 1936, Cook y Wampler en Estados Unidos y en 1938 Polonia, en Europa (56).

En cuanto a T. mentagrophytes existen dos variedades: una antropófila y otra zoofila. Esta última común en gatos, perros, roedores y otros animales que lo transmiten al hombre probablemente por contaminación de su hábitat por medio de pelos infectados (1).

La tiña fávica de las ratas causada por T. quinckeanum está muy difundida en el mundo, y es transmisible al hombre y animales domésticos a través de los roedores por vía directa mediante restos epiteliales desprendidos y dejados en el medio ambiente; a su vez perros y gatos se infectan por la misma vía o por contacto directo al cazar roedores pudiendo retransmitir la infección al hombre (1).

Las especies más importantes a considerar como reservorio de dermatofitos transmisibles al hombre son - gatos, perros, bovinos y roedores (1).



Rickettsiosis.

- Fiebre maculosa de las montañas rocosas:

Sinonimia.- Fiebre manchada, Fiebre petequial, Fiebre maculosa (Brasil), Tifus transmitida por garrapatas; Fiebre maculosa del nuevo mundo (1, 66); Tifus de Sao Paulo; Fiebre tobía (9).

Etiología.- Rickettsia rickettsii (Derma-centroxenus rickettsii); (1) Rickettsia rickettsii (9,15,56).

Es una enfermedad comprobada en Estados -- Unidos, Canadá, México, Brasil, Colombia y Panamá.

La afección en el hombre es esporádica y -- es transmitida por diversas garrapatas (1, 15, 56). En las -- áreas endémicas de América Latina, el principal vector es Amblyo-ma cajennense, el cual se prende al hombre en todos los estados de su desarrollo. En México Rhipicephalus sanguineus, la garrapata marrón del perro, es otro de los vectores (1).

Aunque se considera que un alto porcentaje de animales, sobre todo roedores y lagomorfos padecen la enfermedad, la mayoría no demuestra signos clínicos, en el hombre -- se considera que la infección es accidental (1, 56).

El reservorio natural son las garrapatas, y el papel que pueden desempeñar otros animales, no está bien --

definido, pero algunos investigadores se inclinan a creer que la transmisión transovárica en las garrapatas es el mecanismo principal de la perpetuación de la infección (1, 15).

Ratas y ratones pueden ser infectados experimentalmente, sin presentar signos clínicos, por ésto se puede pensar en la posibilidad de que jueguen algún papel en la epidemiología de la enfermedad (56).

- Rickettsiosis vesiculosa:

Sinonimia.- Gamaso Rickettsiosis variceliformis; Rickettsialpox (E.U.A.) (1); Rickettsiasis pustulosa (9, 15).

Etiología.- Rickettsia akari (Dermacentor  
murinus (1); Rickettsia akari (15, 66).

Los huéspedes naturales de la R. akari son los ratones (Mus musculus) (1, 15, 64, 66) y la rata (R. rattus) (1); y la infección es transmitida al hombre a través del ácaro Allodermanyssus sanguineus (1, 15, 73).

Es una enfermedad ocasional en el hombre; tanto en Estados Unidos como en Rusia ha ocurrido en lugares donde había abundancia de roedores.

Dadas las circunstancias bajo las que se da la infección es recomendable para su control la eliminación del ratón y la rata, así como del ácaro vector (1).

- Tifus murino:

Sinonimia.- Tifus transmitido por pulgas;  
Tifus endémico (1); Tabardillo (México) (15); Tifus mexicano -  
(56); Tifus de las tiendas (Malasia); Tifus de Manchuria; Fiebre roja del Congo (15); Fiebre típica endémica (66).

Etiología.- Rickettsia typhi (R. mooseri)  
(1, 9, 66).

Es una enfermedad esporádica; de 1963 a 1967 se notificaron en América un promedio de 241 casos por año, los países que lo hicieron fueron: Argentina, Brasil, Colombia, - Costa Rica, Chile, Ecuador, Estados Unidos, México, Perú y -- Venezuela (1).

El reservorio más importante de la infección son las ratas domésticas (R. rattus y R. norvegicus); el vector principal es la pulga Xenopsylla cheopis (1, 15, 56, 64, 66).

El ciclo clásico de transmisión es rata-pulga-rata y accidentalmente rata-pulga-hombre (1).

El hombre se infecta cuando la pulga de la rata, o a veces otro tipo de pulga como Ctenocephalides felis, lo pica y defeca sobre su piel, al rascarse, él mismo introduce la materia fecal contaminada a través de la piel (1, 64).

Es probable la infección por vía oral al ingerir alimentos contaminados con orina de ratas infectadas (1).

Virosis.

- Coriomeningitis linfocítica:

Sinonimia.- Enfermedad de Amstrong (1);  
Coriomeningitis (9).

Etiología.- Virus ARN del grupo de los -  
Arena virus (1, 66).

Es una afección que es de distribución mun  
dial, de ocurrencia esporádica en el hombre aunque suelen ocu  
rrir brotes.

Muchas especies animales son susceptibles  
al virus y varias se han encontrado infectadas en forma natural.  
Sin embargo, no hay duda de que el huésped y su reservorio na  
tural es el ratón doméstico (Mus musculus) (1,7,66). La en-  
fermedad es común entre los ratones domésticos donde suele -  
alcanzar proporciones de enzootia (56).

La infección humana está muy relacionada -  
con los ratones domésticos (1,7,56). La distribución de la -  
enfermedad va de acuerdo con la presencia del virus y las co-  
lonias de los animales.

El virus se elimina a través de secreciones  
nasales, orina, semen y leche, así como las heces y, aunque no  
es bien conocida la forma en que el hombre adquiere la infec-  
ción, se presume que pueden ser varias pues incluso han ocurrido

infecciones por mordedura de ratones y al manipular ratones - muertos.

Una vía probable de infección es la oral a través de alimentos contaminados con heces y orina de ratones.

La infección puede transmitirse por medio de otros animales como cobayos y hamsters los cuales adquieren la enfermedad en sus propios criaderos donde también hay ratones.

Ya que por lo regular el hombre y otros animales contraen la infección a partir del ratón, su control debe enfocarse a limitar las poblaciones de este animal, además de evitar manipular ratones capturados o muertos bajo cualquier circunstancia con las manos descubiertas (1).

- **Encefalomiocarditis:**

**Sinonimia.-** Enfermedad Columbia-SK; Meningoencefalomielitis; infecciones por virus MM; Fiebre de tres días (1).

**Etiología.-** Virus ARN perteneciente a Picornavirus.

El virus se ha aislado en diversos países como Canadá, Estados Unidos, Panamá, Colombia, Países Bajos, Alemania, Gran Bretaña, Uganda y Australia. Los virus de la - Encefalomiocarditis están representados por diversas cepas muy parecidas al Columbia-SK, el cual se aisló en 1940; el MM en -

1943; el virus Mengo en 1948, el cual se ha hallado como agente causal de una epizootia de los cerdos en Panamá (1, 15).

La ocurrencia en el hombre es rara. El virus ha sido aislado de diversas especies de roedores y monos, así como de mangostas, mapaches, caballos, bovinos y cerdos. La especie animal que se ve más afectada es la porcina y la enfermedad se presenta como una muerte súbita sin signos previos (1). Experimentalmente se pueden infectar diversas especies animales produciendo una enfermedad que varía desde un cuadro grave mortal hasta una infección inadvertida, según la especie y edad del animal (15).

Los reservorios más probables del virus son los roedores, especialmente ratas silvestres, aunque en varias regiones de Estados Unidos y Canadá se han encontrado anticuerpos neutralizantes en alta proporción en R. norvegicus y R. alexandrinus (1). La presencia del virus en Sudamérica se ha detectado porque se ha aislado de un mono (Aotus-trivirgatus) en Colombia y por la presencia de anticuerpos en el hombre en Perú y Panamá (15). En varias especies de roedores está comprobado que el virus es eliminado durante mucho tiempo en orina y heces y la infección entre ellos se propaga por contacto, contaminación de alimentos y probablemente, por esta vía a cerdos y otras especies. En el hombre la infección también se contrae de los roedores pero las vías no están bien establecidas, posiblemente además de otras vías puedan jugar un papel en la transmisión los mosquitos (Taeniorrhynchus fuscopennatus).

---

- Fiebres por arbovirus del grupo "C":

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Los siguientes virus del grupo "C" de los Arbovirus han causado casos humanos: Apeu, Caraparu, Itaqui, Madrid, Marituba, Murutucu, Oriboca, Ossa y Restan.

En el hombre se considera que es infectado por la picadura de mosquitos siendo un huésped incidental.

El virus ha sido aislado de diversas especies de roedores, pero se desconoce el cuadro clínico que les produce y aunque hay viremia, la infección se desarrolla en forma asintomática generalmente.

Estan considerados como reservorios roedores de la selva y como vectores mosquitos del género Culex, - los cuales transmiten la enfermedad a otros roedores susceptibles (1).

- Fiebre hemorrágica boliviana:

Sinonimia.- Tifo negro, Fiebre hemorrágica de América del Sur.

Etiología.- Virus machupo, que es un virus RNA del complejo Tacaribe LCM del grupo de los Arenavirus (1, 14, 66).

---

Los focos endémicos conocidos de esta enfermedad se encuentran en las provincias de Mamore e Intenez, departamento de Beni en Bolivia.

La enfermedad se reconoció clínicamente en 1959 en las provincias mencionadas, donde ocurrieron brotes - cada año hasta 1964. Estimándose que fueron afectados en este período mil cien personas de una población de 4 a 5 mil, muriendo 260 (24%).

El virus se ha aislado de diversas especies de roedores y se desconoce el cuadro clínico que sufren, hay viremia pero la enfermedad es asintomática.

En los lugares donde ocurrieron las epidemias se encontraron constantemente a la rata espinosa y un roedor cricétido, de este último se pudo aislar el agente, asimismo, está considerado como el reservorio principal. Se sabe que este roedor preferentemente habita en sabanas y barbechos y es atraído por los alimentos a las casas, donde prolifera constantemente. El hombre se infecta en el campo o en su casa por contacto con el reservorio cricetino o su excreta, la que puede contaminar el agua y los alimentos.

En San Joaquín se destruyeron durante la campaña de combate en un período de 60 días, aproximadamente tres mil roedores por medio de trampas y rodenticidas, dando



por resultado una reducción drástica de la incidencia de casos humanos (1, 7, 54, 62).

- Rabia:

Sinonimia.- Hidrofobia

Etiología.- Virus ARN del grupo de los rabdovirus.

El tema de la rabia en ratas y ratones es casi siempre objeto de polémica, cuando se habla del papel que estos animales juegan en la transmisión de esta enfermedad e incluso, de la forma como la padecen.

Es importante definir una vez más, que en este trabajo nos referimos específicamente a 3 especies de roedores: Rattus norvegicus, R. rattus y Mus musculus. Esto porque pueden existir criterios diferentes cuando se habla de -- roedores en general ya que esta denominación es muy amplia, e incluye especies que se han estudiado poco.

Con respecto a la forma en que ratas y ratones padecen esta enfermedad, todo parece indicar que se presenta un cuadro de tipo paralítico, lo que imposibilita a los animales para morder y por lo tanto transmitir por esta vía - la infección (33). Sin embargo, hay investigadores que sostienen que sí existen posibilidades de que las ratas transmitan la enfermedad, pero ésto es tan remoto como una posibilidad en mil.

Ahora bien, para tratar de normar un criterio a este respecto, citaremos una serie de trabajos e investigaciones hechas al respecto, algunas de las cuales evidentemente no identifican plenamente las especies de roedores sobre las que se hicieron tales trabajos, pero que sin embargo son mencionadas, ya que es muy común que las especies domésticas de roedores lleguen a morder al hombre.

En 1954, Plummer informa de una enzootia de rabia y la clasifica como la más extensa jamás conocida en Canadá, esta enzootia incluía los territorios del noroeste; casi toda Alberta, comarcas septentrionales de la Columbia Británica, Saskatchewan, Manitoba y Quebec, entre los animales que menciona se encuentran ratones (56).

En 1952, Herrenberger, haciendo una investigación en Argelia, trató de aislar el virus de ratas de campo, ya que suponía fueran un reservorio importante y que podían también ser portadores asintomáticos, pero no logró tener éxito (56).

En México, D.F., el Dr. Campillo Sainz hizo un estudio de 10 mil ratas atrapadas durante el traslado del antiguo mercado de La Merced al sitio donde se encuentra actualmente, también con el fin de detectar rabia, más no hubo un solo ejemplar que resultara positivo (33).

Actualmente en un trabajo realizado en --

Ciudad Nezahualcoyotl, Edo. de México, sobre la incidencia y prevalencia de la rabia, entre otros animales, se examinaron 34 roedores (entre ratas y ratones) de los cuales solamente dos fueron positivos a la prueba de inmunofluorescencia (16).

A su vez, Sostarik estudió 55 ratas (R. - norvegicus) atrapadas en el rastro de Ferrería de la Ciudad de México. Obtuvo resultados negativos a rabia por medio de la prueba de inmunofluorescencia y no encontró lesiones histológicas en el tejido cerebral que fueran sugestivas de esta infección (80).

Ahora bien, no obstante lo anterior, se consultaron archivos de Laboratorios de Diagnóstico de Patología Animal (S.A.R.H.) para investigar sobre los casos recibidos. En el Laboratorio ubicado en Tepotzotlán, Edo. de México, en el período comprendido entre enero de 1978 y mayo de 1981, fueron recibidos 35 roedores que habían mordido a otras tantas personas. Las pruebas de inmunofluorescencia indicaron que todos eran negativos a rabia (47).

De la misma forma en el Laboratorio Central ubicado en Santa Ana Tecamac, Edo. de Hidalgo, en el período comprendido entre enero y junio de 1981, se recibieron un total de 28 ejemplares procedentes de diferentes partes de la República Mexicana, sólo 6 fueron positivos (48). Todos estos animales habían mordido a personas y las pruebas que se hicieron fueron la de inmunofluorescencia y la biológica.

Como se puede deducir, la incidencia de rabia entre estos roedores es extraordinariamente baja (22) y el peligro de su mordedura radica más que nada en el efecto psicológico que tiene sobre las personas, ya que éstas - generalmente exigen ser vacunadas contra la rabia (33, 76), sin tomar en cuenta que la vacunación también tiene riesgos nada despreciables (65, 86) y que además se distrae la atención a otras enfermedades que sí se transmiten por mordedura de estos animales. A este respecto, cabe mencionar que México es uno de los países que se encuentra entre los primeros en cuanto a vacunación de personas mordidas por ratas (86).

#### Otras virosis.

Entre otras enfermedades virales en las que se ven involucrados los roedores, sólo mencionaremos los nombres, ya que se consideran como enfermedades exóticas.

#### - Fiebre de Lassa:

Sinonimia.- No se reporta

Etiología.- Virus ARN del grupo tacaribe  
LCN

Distribución.- Nigeria, Liberia y Sierra  
Leona (1, 4, 7, 62, 66).

- Fiebre hemorrágica de Omsk:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Virus ARN del grupo "B" de los Arbovirus.

Distribución.- Regiones de Omsk y Novosibirsk en Siberia Occidental (1,66).

- Fiebre hemorrágica con Síndrome renal:

Sinonimia.- Nefroso- Nefritis hemorrágica; Fiebre hemorrágica coreana (1); Fiebre hemorrágica epidémica (66).

Etiología.- Se sospecha vírica.

Distribución.- Península Escandinava hasta la Costa Asiática del Océano Pacífico (1).

- Fiebre del Valle de Rift:

Sinonimia.- Hepatitis enzootica.

Etiología.- Virus ARN

Distribución.- Centro y sur del continente africano (1, 56).

Protozoosis.

- Neumonía por neumocistis:

Sinonimia.- Neumonía neumocística, Neumonía neumocística de los prematuros; Neumonía intersticial plasmocelular; Neumosistosis (1).

Etiología.- Pneumocistis carinii.

Muchos investigadores lo consideran un esporozooario con reproducción esquizogónica (1), parece tratarse de un hongo y tiene en su pared celular quitina, guarda relación más estrecha con los gérmenes que producen micosis generales; - puede ser muy bien un eslabón entre los hongos y los protozoarios (15).

La distribución de la enfermedad es mundial y hay descritas infecciones en el hombre en muchos países europeos, en varios de Asia y Africa, Australia, Estados Unidos, - Canadá, México y Chile (1). No obstante tal distribución, la enfermedad se diagnostica raramente (15).

La afección se ha descrito y comprobado en muchos animales entre los que se encuentran ratas y ratones, - excepcionalmente se ha observado en perros y gatos.

En el hombre ocurre en dos tipos de pacientes: niños debilitados (Neumocistosis endémica) y personas adultas inmunoincompetentes o tratadas con drogas inmunodepresoras.

Hay hechos sugestivos de que la infección se puede transmitir de un hombre a otro y de los roedores al -

---

al hombre, sin embargo, no existen pruebas de ésto último y - algunos investigadores creen que el pneumocístis sea diferente al de los roedores. De cualquier forma dada la segunda posibilidad, se aconseja el control de roedores (1).

- Toxoplasmosis:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Toxoplasma gondii (1,15,56,66).

El agente fue descubierto en 1908 en roedores por Nicolle y Manceaux en Africa y por Splendore en Brasil. Desde que fuera aislado por primera vez, el microorganismo se ha encontrado en diversas especies de aves silvestres, ratones, ratas y liebres (15,56,66).

Quizá uno de los problemas más difíciles - encontrados por los investigadores, es el de la forma de la -- transmisión de la enfermedad (15). Desde 1954, Weimman y Chandler indicaron la posibilidad del peligro de los roedores como fuente de infección de la toxoplasmosis al hombre, basados en el hecho de la presencia del parásito en muestras de - ratas en Estados Unidos, que llegaron hasta un 8% (56). Las infecciones congénitas humanas han estado asociadas a ratones y otros vertebrados infectados presentes en ambientes domésticos. Los ratones y otros mamíferos pequeños, se llegan a considerar como huéspedes intermedios "normales", los cuales --

---

durante las etapas tisulares del agente, llegan a ser ingeridos por los gatos y el ciclo sexual del parásito continúa (15).

Generalmente, la enfermedad se presenta en niños recién nacidos infectados por vía congénita durante el tercer tercio de la gestación y afecta principalmente el sistema nervioso central; provoca ceguera, alteraciones en cerebro y muerte. Los adultos presentan una forma subclínica por lo regular, pero se puede presentar neumonía, aumento de tamaño de los ganglios linfáticos, esplenomegalia, fiebre y exantema maculo-papuloso (15).

- Tripanosomiasis americana:

Sinonimia.- Enfermedad de Chagas, Enfermedad de Chagas-Mazza (1).

Etiología.- Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi (1, 66).

En los roedores salvajes sólo se encuentra la infección ocasionalmente y la información procedente de Brasil y Panamá, sugiere que la especie R. rattus puede constituir un reservorio importante en los dos países. Tomando en cuenta que cuando el hombre se traslada de un lugar a otro suele llevar consigo a R. rattus, no es difícil pensar que con esta especie actuando como amplificador del huésped, puedan producirse "aureolas" hiperendémicas en comunidades rurales -



de lugares que antes presentaban bajos niveles de problemas por trypanosomas (66).

### Metazoosis

#### Trematodiasis.

#### - Esquistosomiasis:

Sinonimia.- Bilharziasis (1,66).

Etiología.- Los agentes primarios de esquistosomiasis humana, son tres especies clásicas de tremátodos - sanguíneos: Schistosoma mansoni, S. japonicum, S. haematobium y ocasionalmente Schistosomas de otras especies animales (1,66).

La única especie de Schistosoma conocida en América es el S. mansoni y la infección por esta especie la podemos encontrar en: Brasil, Venezuela, Puerto Rico, República Dominicana y algunas de las Antillas menores. Existiendo la convicción de que fue introducida por esclavos africanos.

No obstante carecer de datos actuales sobre la prevalencia en América, se cree que más de 6 millones de -- personas están afectadas.

En Brasil, se han encontrado especies de -- roedores silvestres infectados en forma natural y muchos eliminaban huevos viables en las heces. En Pernambuco, de 27 ratas R. rattus frugivorus, 16 estaban infectadas, 15 de las -

---

cuales también eliminaban huevecillos viables en las heces. A pesar de esto, existen dudas sobre si estos animales actúan como reservorio. Es probable que los roedores en América Latina no puedan mantener la infección por mucho tiempo sin el factor reservorio humano, por lo que se consideran huéspedes temporales, pero pueden contribuir a la difusión y prevalencia de la parasitosis (1).

#### Cestodiasis.

##### - Hidatidosis:

Sinonimia.- Equinococosis; Enfermedad hidatídica, quiste hidatídico (1, 66).

Etiología.- Echinococcus granulosus (1,66).

La hidatidosis unilocular humana, muy extendida en Sudamérica y causada por E. granulosus, no es una enfermedad relacionada con los roedores, sin embargo, se conocen dos especies relacionadas con roedores: E. multilocularis y E. oligarthrus, que se encuentran en Canadá, Estados Unidos, Europa, Rusia, Japón. Sousa y Thatcher observaron que los gatos domésticos se infectan fácilmente al ingerir material hidatídico de roedores infectados. Posteriormente excretan huevecillos de E. oligarthrus con las heces, observación importante, ya que éstos podrían ser infecciosos para el hombre (54).

En Alemania (Bogel 1957) describe un ciclo selvático donde están involucrados roedores y zorros. Seatman y Williams, 1962, encontraron que el ratón (Mus musculus) puede ser infectado experimentalmente cuando se le administran grandes dosis de E. granulosus, cosa que no sucede en forma natural (77).

- Himenolepiasis:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Hymenolepis nana y H. diminuta (1, 15).

Sobre estos parásitos existen opiniones - diversas con respecto al nombre de H. nana, que infecta al hombre, ratas, ratones y otros roedores. Unos consideran H. nana de los roedores como una subespecie y le asignan el nombre de H. nana fraterna (1,15). Otros investigadores sostienen que son cepas de una sola especie que se han adaptado fisiológicamente a huéspedes particulares, pero capaces de originar infecciones cruzadas. Esto último prevalece actualmente mencionando que la diferencia en la adaptación entre hombres y roedores no es única, existiendo también entre las diferentes especies de roedores (1).

Las dos especies del parásito se distribuyen mundialmente y la más frecuentemente encontrada es H. nana (1,15). Se han encontrado tasas elevadas de infección -

---

en niños de Argentina, Brasil, Ecuador, Nicaragua y México, aunque es un parásito encontrado generalmente en los niños, también puede encontrarse en los adultos.

Aunque no se conoce la función que pueden desempeñar los roedores en la parasitosis humana, en el laboratorio se ha demostrado que cepas animales pueden afectar al hombre y viceversa, sin embargo, se piensa que en forma natural los roedores juegan un papel limitado en la infección humana. La forma en que los roedores pudieran infectar al hombre, sería a través de la contaminación de alimento.

El reservorio natural de H. diminuta -- son principalmente roedores sobre todo la rata y el hombre se infecta accidentalmente y no hay transmisión interhumana, el parásito se puede transmitir a través de insectos artrópodos (1, 15,73).

#### **Inermicapsiferiasis:**

**Sinonimia.-** No se reporta.

**Etiología.-** Inermicapsifer madagascariensis (I. cubensis)

I. madagascariensis es un parásito de - Africa oriental, sin embargo, el mayor número de casos (más de 100) se ha registrado en Cuba principalmente en los niños de 1 a 2 años. Ha sido reconocida también en Venezuela.

Parece ser que hay un artrópodo como -- huésped intermediario, pero no se conoce. En Africa el ciclo de transmisión sería: Roedor-huésped intermediario-roedor y ocasionalmente roedor-huésped intermediario-hombre. Fuera del continente africano, la transmisión sería: hombre-huésped intermediario-hombre.

Como no se conoce el ciclo de vida del - parásito y por lo mismo el modo de transmisión, las medidas preventivas se enfocan al control de roedores, higiene personal y ambiental (1).

- Raillietiniasis:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Raillietina demerariensis y R. celebensis, son las principales especies descritas en el hombre, los huéspedes definitivos de R. celebensis son principalmente roedores.

R. demerariensis es la especie neotropical encontrada en infecciones humanas en Ecuador, Guyana, Honduras y se considera sinonimia de esta especie; R. quitensis, R. ecuatoriensis, R. leona y R. luisaleoni. La infección humana más que nada se encuentra en el Ecuador, habiéndose descrito algunos casos en los demás países mencionados.

R. celebensis (R. formosana), se ha observado en Formosa y Japón. En Bombay se encontró el 5% de 200 - especímenes de R. rattus, infectados con el céstodo.

Los reservorios son los roedores y se considera que el hombre se infecta con la ingestión de alimento contaminado con algún artrópodo infectado con cisticercoides (1).

#### Nematodos.

##### • Angiostrongylasis:

Sinonimia.- Meningitis eosinofílica, - Meningoencefalitis eosinofílica (66).

Etiología.- Angiostrongylus (Morerastrongylus) Costaricensis (1); A. cantonensis (1,15).

La primera especie produce angiostrongilasis abdominal (1), la segunda meningoencefalitis eosinofílica (1,15).

La angiostrongilasis abdominal descrita en 1971 por Morera y Céspedes (autor citado por Acha) (1), es una parasitosis descubierta en Costa Rica donde hasta 1973 ya se habían diagnosticado 130 casos humanos principalmente niños, posteriormente se comprobó la enfermedad en Honduras, El Salvador y Brasil, existiendo casos sospechosos en Nicaragua y Venezuela; en Panamá se han encontrado parásitos adultos en cinco especies de roedores, pertenecientes a tres familias di-

ferentes, entre las que se encuentra R. rattus.

El A. cantonensis se encuentra ampliamente distribuido entre los roedores de muchas islas del Pacífico y en Asia sudoriental (1,15,35). El parásito también se encuentra en Australia. En una encuesta que se realizó en tres especies de ratas (R. norvegicus, R. rattus y R. exulans) de las Islas Hawái y de la Sociedad, se encontró el parásito - en más del 40% en los ejemplares capturados. Sin embargo, tomando en cuenta la distribución normal de R. norvegicus y R. rattus, se investigó la presencia del parásito en estos roedores de Puerto Rico, Londres y Nueva Orleans, más no se encontró (1).

Los huéspedes definitivos de ambas especies del parásito son roedores, siendo el hombre huésped accidental. Asimismo, los dos requirieron para su desarrollo la intervención de moluscos, como huéspedes intermediarios. Los roedores se infectan al ingerir estos moluscos infectados o al alimentarse con vegetales contaminados con secreciones de moluscos que contienen las larvas del parásito (1).

A pesar de no conocerse bien la forma en que el hombre contrae la infección, es probable que sea a través de la ingestión de verduras contaminadas con babosas o sus secreciones (1). Es probable que también se adquiriera la enfermedad al consumir pescado de agua dulce crudo, caracoles o crustáceos terrestres que contengan larvas infecciosas (15).

- Capilariasis:

Sinonimia.- No se reporta.

Etiología.- Capilaria hepática; C. filippinensis (1,66).

Las dos especies tienen ciclos diferentes: la primera produce capilariosis hepática y la segunda capilariosis intestinal.

C. hepática es un parásito muy común en roedores y otras especies de mamíferos y para que pueda seguir su ciclo, el roedor afectado tiene que ser devorado por un carnívoro (1). C. filippinensis se aloja en estado adulto en el intestino delgado del hombre, tiene un ciclo interno (dentro del hombre) y otro externo con un huésped intermediario, generalmente peces susceptibles (1,15).

C. hepática se encuentra en todos los continentes entre roedores sinantrópicos y silvestres, existiendo áreas donde se ha encontrado del 50 al 80% de R. norvegicus infestados.

El hombre contrae la enfermedad ocasionalmente. En Europa se han comprobado 11 casos (9 en Checoslovaquia y 2 en Italia), y otros 12 en el resto del mundo (1 en Brasil, 1 en México y 4 en Estados Unidos entre otros).

---



Se considera como reservorio de C. hepática a los roedores y en el ambiente doméstico y peridoméstico, los huéspedes diseminadores o transitorios, son carnívoros como gatos y perros que cazan roedores. También puede haber liberación de los huevos del hígado de los roedores, a través de canibalismo o por descomposición de cadáveres de animales infestados y el hombre adquiere la infección en forma directa o indirecta del suelo a través de la vía oral.

Ya que la infección por C. hepática se ha presentado en infantes de corta edad, cuando la geofagia es común y en hogares con abundancia de ratas la prevención está enfocada por un lado al control de roedores y por otro a la higiene en los niños (1).

- **Triquinosis:**

Sinonimia.- Triquiniasis; triquinelosis, Triquineliasis.

Etiología.- Trichinella spiralis (1,15, 66,77).

Su distribución es mundial y en América la enfermedad se presenta en Canadá, Estados Unidos, México, Venezuela, Argentina, Chile y Uruguay.

En México, estudios realizados entre 1939 y 1953 reportaron triquinosis en un 4 a 5% de cadáveres (de humano); y de 1972 a 1973 en el 4.2% de mil casos. Sin embargo

los casos clínicos son raros (1). La frecuencia de la infección puede ser elevada y no producir síntomas, pero hay casos raros graves que resultan de infecciones relativamente masivas y cuyos trastornos pueden ir desde una diarrea hasta producir la muerte (15).

T. spiralis tiene una amplia gama de huéspedes entre animales domésticos y silvestres . Entre los primeros son de interés los cerdos, pues su carne y subproductos son la fuente de infección para el hombre.

Dentro del ciclo sinantrópico se encuentran las ratas sobre todo R. norvegicus (1, 77), entre las que se han encontrado alto índice de infección, tanto en México como en otros países de América Latina (1).

El ciclo doméstico y peridoméstico gira alrededor del cerdo involucrando a otros animales como el perro, el gato y la rata. Pudiéndose transmitir el parásito de un cerdo a otro por medio de la ingestión de carne de cerdo infectada. Otra fuente puede ser las ratas muertas que se encuentran en los basurales y pueden ser devoradas por cerdos y otros animales, pues la larva del parásito enquistada resiste la putrefacción (1,15).

En el hombre la infección se adquiere ge  
neralmente por medio de la ingestión de carne de cerdo y di-  
fícilmente otros animales están involucrados directamente (1,  
15, 77). La prevención de la enfermedad debe estar enfocada  
más que a la inspección sanitaria de la carne de cerdo, a la  
refrigeración adecuada y la cocción completa antes de su in-  
gestión (1, 15). En las condiciones latinoamericanas es acon  
sejable el control de roedores (1).

## VI. IMPORTANCIA EN ECONOMIA

A través del tiempo, el acelerado crecimiento demográfico ha hecho que el hombre se vea en la necesidad de aprovechar la producción de alimentos de una forma cada vez más eficaz. Es así, como en un análisis de los factores que afectan de alguna forma dicha producción se cae en la cuenta de que éstos son múltiples y complejos.

Se pueden mencionar como factores importantes en la merma de los alimentos, aquellos en los que el hombre es responsable en forma directa y por otro lado, los que están fuera de su control. Por esta razón, la conciencia que se ha creado con respecto a estos problemas, nos ha obligado a conocer en una forma científica el origen de estas mermas y de qué manera se pueden contrarrestar sus efectos.

Un problema considerado como complejo y difícil de resolver es aquel en el que intervienen factores biológicos como son las plagas tanto de organismos inferiores y las causadas por animales más evolucionados, los cuales se pueden encontrar desde las primeras etapas de producción de un alimento, hasta el mismo momento de su consumo (36, 58, 64). Las ratas y ratones forman parte de estos animales evolucionados y probablemente sean el grupo de mamíferos que más comúnmente causan problemas al hombre (58). Estos problemas son -

tan variados como la cantidad de situaciones en que encontramos a estos roedores, pero en general se pueden considerar -- dentro de las siguientes categorías:

- A. Consumo de alimentos
- B. Contaminación de los mismos
- c. Daños por mordisqueo (58)

Las pérdidas que ocasionan estos pequeños mamíferos se pueden estimar cuantiosas, aunque varían en forma considerable, sin embargo, raramente existen datos que den una idea de la medida en que estas pérdidas tienen un carácter representativo (21,26,31,55,59,60,73,83).

El hombre se esfuerza por producir alimentos en proporciones incalculables, pero desafortunadamente - terminan por ser destruidos o estropeados de muy variadas formas por las ratas; tal destrucción está calculada en forma - muy dispar, pudiendo ir del 10 al 25% (4,17,59,60,61). Se -- tiene calculado que una rata come, daña o destruye una gran - variedad de productos, con un valor que oscila entre 250 y 325 pesos anuales (1977). Estas depredaciones las podemos regis- trar a cualquier nivel, siendo particularmente graves en la - molienda y almacenamiento de granos (74,78), y también en los daños ocasionados a cultivos en crecimiento a los cuales impi- den el desarrollo (31, 36, 87).

Dentro de los cultivos más comúnmente -  
afectados en nuestro país tenemos(31,78):

CEREALES : Maíz, arroz, trigo, cebada, sorgo y otros  
LEGUMINOSAS : Frijol, garbanzo, lenteja y otros  
OLEAGINOSAS : Soya, cacahuete, cártamo y algodón  
HORTALIZAS : Tomate, chile, verduras varias  
FORRAJES : Alfalfa, pastizales  
FRUTALES : Varios

En México se estima que las pérdidas por la acción de ratas y ratones ascienden a más de 5 mil millones de pesos anualmente, sin tomar en cuenta los daños que causan a frutales y programas forestales. Esta cifra nos puede dar - una idea de la magnitud del problema, si se toma en cuenta que la producción agrícola nacional, en base a los precios medios rurales es de cien mil millones de pesos (31, 78). Asimismo, podemos mencionar que en la parte central de Veracruz se reportan pérdidas de cosechas por ratas de un 30% (67). En el Distrito Federal, únicamente en la Delegación Xochimilco, las ratas consumen aproximadamente el 7.9% de la producción total de maíz lo que equivale a \$3'153,000.00 (1980), en una superficie de 200 has cultivadas (31).

Dentro del sector pecuario se asegura -- que en general las pérdidas oscilan entre un 20 y 30% (39). No obstante la poca información a este respecto, podemos citar

un trabajo realizado en 1981 en el Estado de México, en tres explotaciones diferentes de una misma región, en el cual dos de éstas se dedican a la producción lechera y la tercera a la explotación de ganado porcino. En éstas se encontró que las especies que afectaban en su mayoría eran R. norvegicus y mínimamente Mus musculus. Según este trabajo las pérdidas por mermas en alimento y deterioro de las instalaciones arrojó las siguientes cifras anuales: En las explotaciones lecheras 447 mil y 82 mil pesos respectivamente y en la explotación porcícola fue de 239 mil pesos (68).

Un aspecto que tal vez sea más importante que la cantidad de alimento consumido por los roedores, es la contaminación de las materias primas y otros productos comestibles a través de su orina y heces (25,58). Ratas y ratones frecuentan una serie de ambientes insalubres, tales como basureros, drenajes, estercoleros, etc. de donde se introducen a las habitaciones humanas, almacenes, etc., contaminando comestibles casi en su totalidad, pues constituyen un vehículo de gran cantidad y variedad de gérmenes patógenos (26, 36, 78, 87). Sin embargo, no se cuenta con datos fidedignos acerca de la repercusión económica por la contaminación de los productos almacenados, no obstante, se calcula que esto sea de miles de millones de pesos cada año, pero además de esto un aspecto que no se toma en cuenta, es el de desconocer el grado de contaminación de los diferentes productos (lo que constituye

un grave problema de salud pública), pero que en última instancia se traduce en importantes consecuencias económicas (55,66,73).

Haciendo un análisis de los planteamientos anteriores se hace evidente, que de una u otra forma, dichas especies domésticas de roedores tienen una influencia importante en la economía de la industria y en forma verdaderamente seria en el sector agropecuario. Esto resulta alarmante, y por lo tanto no debiera tolerarse más la pérdida de enormes cantidades de alimento y la transmisión de enfermedades, cuando entre 450 y 770 millones de seres humanos sufren de desnutrición crónica en los países subdesarrollados (29, 61).

Para dar una idea de lo que estas pérdidas representan, tan sólo en Estados Unidos, el hecho de abatir las mermas durante la cosecha de granos de 10 a un 5%, representará 40 millones de toneladas de cereales aprovechadas, lo que en dinero serían aproximadamente 750 millones de dólares (1979) (61).

Con respecto al deterioro y destrucción de instalaciones y materiales diversos del que resultan responsables las especies en estudio, podemos decir que éstas van desde infestaciones a nivel de casas habitación, hasta edificios y fábricas completas.



En las casas habitación, tal vez el problema no radique en la cantidad de alimento que estos animales lleguen a consumir, sino en la destrucción de objetos como reliquias, aparatos eléctricos y de otro tipo, libros, etc. Lo mismo sucede en bibliotecas, oficinas, museos y fábricas, donde destruyen desde obras de arte, hasta complicados y costosos circuitos electrónicos que muchas veces pueden tener - un valor incalculable y por lo mismo representar daños irreparables (25, 26,55,58,70,78).

Dentro de la amplia gama de trastornos que son capaces de producir los roedores domésticos, falta-ría mencionar como importante, los incendios de los que se presume han sido responsables, al roer líneas de conducción eléctrica principalmente. A este respecto se sabe en Estados Unidos que en la cuarta parte de los incendios de origen -- "indeterminado" están involucradas en forma directa las ratas y se puede decir que estas situaciones se pueden presentar en cualquier ciudad por moderna que ésta sea, pues buena parte de sus líneas de suministro eléctrico y de comunicación telefónica son subterráneas, las que al ser destruidas representan considerables pérdidas y trastornos a las actividades del hombre (25,26,36,55,73,78).

---

## VII. CONCLUSIONES

México como país en vías de desarrollo - afronta múltiples problemas sociales, políticos y económicos; evidentemente la investigación y la educación no han logrado llegar aún a los niveles óptimos para un desarrollo completo. Estas deficiencias en el campo de la investigación y educación tienen como consecuencia por un lado la aplicación inadecuada de técnicas o métodos y por otro la dependencia (entre otras) de tecnología extranjera proveniente generalmente de los países desarrollados. En el caso del control de plagas y en especial las que nos ocupan en el presente trabajo, se carece de una base sólida como para poder resolver los - problemas que los roedores plantean como plaga, las acciones que llevan a cabo el gobierno o la iniciativa privada tienen como objetivo una justificación meramente social o política (10), ignorando conciente o inconcientemente el fondo real - del problema y las vías de investigación que pueden consolidar las bases necesarias para resolverlo son relegadas o tomadas como algo superfluo.

Es necesario tomar en cuenta que existe poca investigación local con respecto a las tres especies de roedores domésticos que hemos estado estudiando en este trabajo, la mayoría de las obras consultadas han sido elaboradas en otros países que obviamente difieren de la naturaleza del

nuestro por lo que es primordial realizar proyectos enfocados al estudio de la biología de estos roedores en nuestro país, ya que tal aspecto se desconoce (6). Además de lo anterior se deben llevar a cabo estudios que tengan como objetivo llegar a conocer dos puntos que también son importantes:

En primer lugar la incidencia y prevalencia de enfermedades que padece la población humana, así como los animales domésticos por causa de la presencia de los roedores.

En segundo lugar, lograr obtener datos suficientes como para poder evaluar los daños que producen ratas y ratones en el campo como en la ciudad.

Es posible que existan algunos trabajos aislados (de hecho conocemos y mencionamos algunos) con respecto de la biología de estos roedores, así como los daños que ocasionan y enfermedades que transmiten, sin embargo, esta información es casi imposible de obtener por encontrarse mal ubicada o mal clasificada, no obstante en la práctica no hay información suficiente como para lograr integrar las bases necesarias para resolver el problema. Es importante señalar la falta de rigor manifiesta en algunos de los trabajos consultados desde el punto de vista de la nomenclatura aplicada a las especies de roedores ya que no se hace una determinación

---

taxonómica apropiada concretándose sólo a denominar a estos animales como "ratones", "ratas" o "roedores". Esta imprecisión es la causa de que se conozca mal el papel que juegan muchos grupos de roedores tanto en los ciclos infecciosos - que afectan al hombre (62) así como los daños que le ocasionan.

Con respecto a la mayor parte de la información que se maneja en este trabajo, a pesar de ser investigaciones realizadas en el extranjero, aportan gran cantidad de material que puede ser utilizado y adecuado a las condiciones nacionales para resolver problemas más o menos importantes y para dictar pautas a seguir en cuanto a la investigación tan necesaria para nuestro país en relación al problema que plantean ratas y ratones cuando el crecimiento de sus poblaciones llega al grado de producir una plaga.

Los países que de alguna forma han logrado ciertos grados de control sobre las poblaciones problema de roedores han tenido que recurrir a la investigación, a la economía y a la educación y sacrificar un tiempo bastante considerable, pero a fin de cuentas han logrado establecer criterios para resolver sus problemas.

Debido a que este trabajo consta de dos partes se recomienda consultar la segunda parte, elaborada - por Velasco Saiz, G.A.; bajo el mismo título, donde se mencionan todos los aspectos referentes al control de estos roedores (85).

---

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Acha N., Pedro y Szyfres Boris:  
"Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales".  
Organización Panamericana de la Salud.  
Organización Mundial de la Salud  
Publicación científica No. 354  
Washington, D.C. 1977
  
  2. Alvarez del Toro, M:  
"Las aves de Chiapas"  
Gobierno del Estado de Chiapas  
Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas.  
Ed. Libros de México  
Tuxtla Gutiérrez, Chis. 1971
  
  3. Alvarez del Toro, M.:  
"Los mamíferos de Chiapas"  
Universidad Autónoma de Chiapas  
Ed. Libros de México  
México, 1977
  
  4. Arata, A.A.:  
"The importance of small mammals in Public Health"  
Small mammals: Their productivity and populations dynamics.  
International Biological Programme Vol. 5  
Cambridge University Press.  
Great Britain 1975.
  
  5. Arata, A.A.:  
"Résumé of Joint FAO/WHO/EPPO conference on rodents of agricultural and Public Health concern".  
European and Mediterranean Plant Protection  
Organization (EPPO)  
EPPO Bull. Vol. 7 No. 2 November 1977  
Geneve Switzerland.
  
  6. Arata, A.A.:  
Comunicación personal  
México, 1982
-

7. Arata, A.A. and Gratz, N.G.:  
"The structure of rodent faunas associated with arenaviral infections".  
World Health Organization  
Bull. WHO Vol. 52. 1975
  8. Arruebo, L.A.:  
"La moderna defensa pasiva contra las ratas y otros roedores".  
Ayuntamiento de Madrid  
Madrid, España. 1981
  9. Baltazard:  
"Wild and field rodents and their role as vectors and reservoirs of disease".  
Seminar on Rodents and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve, 1966.
  10. Barnes Allan, M.:  
"Problems of rodent control in rural tropical areas"  
World Health Organization  
Bull. vol. 52  
Washington, D.C. 1975
  11. Beck J.R. and Jackson, W.B.:  
"Considerations in testing vertebrate pesticides to be used in disease activities".  
Test methods for vertebrate pest control and management materials.  
American Society for testing and materials.  
Philadelphia, U.S.A., 1977
  12. Bernirschke, Garner, Jones;  
"Pathology of laboratory animals"  
Springer Verlag  
New York - Heidelberg- Berlin.  
U.S.A. 1972
  13. Biological Sciences Curriculum study  
National Science Foundation  
"Biological Science - a inquiry into life"  
Ed. Harcourt, Brace and World Inc.  
New York; Chicago; San Francisco; Atlanta; Dallas,  
U.S.A., 1968
-

14. Blas Aritio, L.  
"Hacia una política proteccionista".  
Instituto de la Caza fotográfica y Ciencias de la  
Naturaleza(INCAFO).  
Colección "Conservación 2000" N° 1  
Ed. EGRAF  
Madrid, 1975
  15. Burrows, W.:  
"Tratado de Microbiología"  
Nueva Editorial Interamericana  
México, 1974
  16. Cámara Viana, M.A.:  
"Incidencia y prevalencia de rabia en el Municipio de Ciudad  
Nezahualcoyotl durante 1979"  
Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina  
Veterinaria y Zootecnia - UNAM  
México, D.F., 1980
  17. Camby Thomas:  
"The rat-lapdog of the devil"  
National Geographic Society  
Official Journal  
July 1977, vol. 152, N° 1  
Washington, D.C. 1977
  18. Cañizo del G.J.:  
"Ratones caseros y de campo"  
Ministerio de Agricultura  
Madrid, 1966
  19. Carr Archie:  
"Los reptiles"  
Colección de la Naturaleza TIME-LIFE  
México, 1977
  20. Centro Regional de Ayuda Técnica  
Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.)  
México-Argentina.  
"Programas de exterminio y envenenamiento de roedores".  
Centro de lucha contra enfermedades (antes Centro de  
enfermedades contagiosas).  
Atlanta, Georgia  
E.U.A. 1972
-

21. Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO)  
"Manejo y Conservación de granos y semillas". Manual  
Centros CONASUPO de capacitación S.C. (sin fecha).
22. Conn Howard, F.:  
"Terapéutica"  
Salvat Editores  
Barcelona, España, 1976
23. Davis D.E.:  
"Urban rodent populations"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector Control  
Geneve 1966
24. Deoras, P.J.:  
"The significance of studies on frequency of rat populations"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve 1966
25. Dijkstra, W.:  
"The economic importance of commensal rodents"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve 1966
26. Eadie Robert W.:  
"Animal control in Field, Farm and Forest"  
The Mac Millan Co.  
New York, 1954
27. Enciclopedia de México  
Ed. Enciclopedia de México  
Vols.: 2,3,5,8,9 y 12  
México 1978
28. Farb Peter:  
"La tierra y la fauna de Norteamérica"  
Colección de la Naturaleza de TIME-LIFE  
México 1977



29. Feder Ernest  
"El hambre, fenómeno permanente en los países subdesarrollados"  
Gaceta UNAM  
Cuarta época Vol. V N° 45  
Ciudad Universitaria  
México, Junio 29 DE 1981
30. French R. Norman:  
"Evaluation of demographic parameters of nature rodent  
populations and implications for control"  
World Health Organization  
Bull. Vol. 52 1975  
Switzerland 1975
31. González R.A.  
"Roedores plaga en las zonas agrícolas del Distrito Federal".  
Instituto de Ecología, A.C.  
Publicación N°7 del Instituto de Ecología  
Nuevo Bosque de Chapultepec  
México, 1980
32. Grogory E.H. and Pfaff D.W.  
"Development of olfactory-guided behavior in infant rats"  
Physiol. behav. N° 6 1971
33. Hernández Baungarten E.  
"Comunicación personal"  
México 1981
34. Hirschhorn Howard  
"All about rats"  
T.F.H. Publications Inc.  
U.S.A. 1974
35. Hori E. and Kusuy  
"A survey of Angiostrongylus cantonensis on a house rodent"  
Jap. J. Parasitol. 21 (2). 1972
36. Howard W.E. and Marsh R.E.  
"Rodent control manual"  
Pest control  
The Harvest publishing Co.  
U.S.A. 1974

37. Howe Forbush E. and Richard May J.  
"A natural history of American birds of eastern and central  
Northamerica".  
Bramhall house  
New York 1955
38. Ituarte Soto R.  
"Medidas de control de roedores en las instalaciones pecuarias  
y sus repercusiones socioeconómicas"  
Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria  
y Zootecnia - UNAM  
México, 1978
39. Ituarte Soto R.  
"Control de roedores en instalaciones pecuarias"  
AVIRAMA  
Año 2 N° 18
40. Jackson, W.B.  
"Feeding patterns in domestic rodents"  
National pest control Association  
Kansas city  
U.S.A. 1964
41. Jackson, W.B.  
"Biological and behavioural studies of norway rat populations as  
basis of control"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve 1966
42. Jackson W.B.  
"Feeding patterns in domestic rodents"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organizator  
Vector control  
Geneve 1966
43. Jackson W.B.  
"Biological and behavioural studies of rodents as basis for  
control"  
World Health Organization  
Bull. 1972

44. Jackson W.B.  
"Of men and rats"  
University professor lecture series  
Center of Environmental Research and Services  
Bowling green State University  
U.S.A. 1981
45. Kantor N. de Isabel  
Comunicación personal  
México 1982
46. Kirk W.R.  
"Terapéutica veterinaria"  
Compañía Editorial Continental  
España 1970
47. Laboratorio de diagnóstico de patología Animal.  
Archivo  
Tepotzotlán, Edo. de México  
Dirección General de Sanidad Animal. S.A.R.H.  
Tepotzotlán México 1981
48. Laboratorio Central de diagnóstico de patología animal  
Reportes mensuales  
Dirección General de Sanidad Animal, S.A.R.H.  
Santa Ana Tecámac México 1981
49. Laird Marshall  
"Biological control of rodents"  
Seminar on Rodent and Rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve 1966
50. Lapage Geoffrey  
"Parasitología veterinaria"  
Ed. Continental  
México, 1979
51. León Díaz, F.  
Comunicación personal  
México 1981

52. Leopold Starker  
"El desierto"  
Colección de la naturaleza TIME-LIFE  
México 1976
  53. Leopold Starker  
"Fauna silvestre de México"  
Instituto Mexicano de Recursos naturales renovables  
Ed. Pax-México 2a. edición  
México 1977
  54. Mackenzie R.B.  
"Importancia de los roedores para la Salud Pública en Sudamérica"  
Oficina Sanitaria Panamericana O.P.S.  
Boletín Vol. VXXV No. 2  
Washington D.C. 1973
  55. Marsh E.R. and Howard W.E.  
"House mouse control manual"  
Reprinted from Pest control  
The Harvest Publishing Col.  
U.S.A. 1976
  56. Mc Diarmid  
"Enfermedades de los animales salvajes en libertad"  
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura  
y la alimentación F.A.O.  
Estudios agropecuarios N° 57  
Roma 1962
  57. Mitruka B.M., Howard M.R., Dharan, V.V.  
"Animals for medical research"  
Models for study of human disease  
John Wiley and Sons Inc.  
U.S.A. 1976
  58. National Academy of Sciences  
"Control de plagas de plantas y animales- Problemas y control  
de plagas de vertebrados"  
Vol. 5 Ed. LIMUSA  
México 1978
  59. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura  
y la Alimentación. F.A.O.  
"Vándalos de grano almacenados"  
Roma 1947
-

60. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. F.A.O.  
"Mejores cosechas mejor almacenadas"  
La función del almacenamiento en el abastecimiento mundial de alimentos  
El mundo y su alimentación N° 9  
F.A.O. Roma 1969
61. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. F.A.O.  
"La cosecha perdida"  
Roma 1979
62. Organización Mundial de la Salud  
"Ecología y lucha contra los roedores de importancia sanitaria"  
Informe de un grupo científico de la OMS  
Serie de informes técnicos N° 553  
OMS Ginebra 1974
63. Organización Mundial de la Salud  
"Material de lucha contra los vectores"  
OMS Ginebra 1976
64. Organización Panamericana de la Salud  
Oficina Sanitaria Panamericana - Oficina regional de la O.M.S.  
"El control de ratas y ratones domésticos"  
Guías de adiestramiento-Saneamiento del medio  
Publicaciones científicas N° 89  
Washington D.C. Febrero de 1964
65. Organización Panamericana de la Salud.  
Oficina sanitaria panamericana-Oficina regional de la OMS  
"La rabia"  
Educación para la salud-Guía para maestros N° 1  
Publicación científica N° 188  
Washington, D.C. 1970
66. Organización Panamericana de la Salud  
"El control de las enfermedades transmisibles en el hombre".  
Informe Oficial de la Asociación Americana de Salud Pública  
Publicación científica No. 372 12a. Ed. 1975  
Washington, D.C. 1978

67. Pacheco López Antonio  
Comunicación personal  
Veracruz, Méx. 1981
  
68. Partida de la Peña, J.A.  
"Repercusión económica de los daños causados por roedores en tres explotaciones pecuarias"  
Tesis licenciatura - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM  
México, 1981
  
69. Pedro Pons Agustín  
"Patología y clínica médicas"  
(Enfermedades infecciosas, alérgicas, profesionales y - por agentes físicos, intoxicaciones).  
Salvat Editores.  
Barcelona 1968.
  
70. Pingale S.V.  
"Economic importance of sylvan or field rodents".  
Seminar on rodents and rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector Control  
Geneve 1966
  
71. Pratt H.D. and Brown R.Z.  
"Biological factors in domestic rodent control"  
U.S. Department of Health Education and Welfare.  
Public Health Service-Center for disease control  
Atlanta Georgia 1976
  
72. Purina  
Ralston Purina Co.  
Lab. Chows  
The factor control  
U.S.A. 1977
  
73. Rowe F.P.  
"Economic importance of the house mouse (Mus-musculus L.)"  
Seminar on rodent and rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector control  
Geneve 1966

74. Salvat editores  
"Diccionario terminológico de ciencias médicas"  
Salvat editores 9a. ed.  
España 1966
75. Sánchez Navarrete F.:  
"Roedores y lagomorfos"  
Colegio de Ingenieros Agrónomos de México, A.C.  
México, 1981
76. Schnaas Hintze, G.:  
"La lucha contra ratas y ratones domésticos"  
Laboratorios Helios  
México, 1969
77. Schwalbe Calvin, W.:  
"Medicina veterinaria y Salud Pública"  
Organización Editorial Novaro  
México, 1968.
78. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos  
Dirección General de Sanidad Vegetal  
Campaña Nacional contra roedores  
"Rata de campo". Manual de operación.  
Fitófilo N° 74  
México 1977
79. Sinks Alfred  
"La rata es más lista de lo que se cree"  
Maravillas y misterios del mundo animal.  
Ed. Selecciones del Readers Digest  
México, 1965
80. Sostario Rundek Bronko  
"Patología de 50 ratas atrapadas en el rastro de Ferrería de la  
Ciudad de México"  
Tesis maestría.  
Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia. UNAM  
México, 1981
81. Tomich, P.Q.:  
"Utilizing ecological information as basis for rodent control"  
Seminar on rodent and rodent ectoparasites  
World Health Organization  
Vector Control  
Geneve 1966

82. Tory, P.R.:  
"Las aves"  
Colección de la Naturaleza de TIME-LIFE  
México, 1976
83. Unda Opazo, F. y Salinas, C.S.:  
"Ingeniería sanitaria aplicada al saneamiento y Salud Pública"  
Centro regional de ayuda técnica  
Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.)  
México, 1969.
84. Urbalejo, V.:  
"Divulgación necesaria en la organización de una campaña general  
contra la rata de campo. Signodon hispidus Say; R. norvegicus".  
Tercer simposio Nacional de parasitología agrícola.  
Ciudad Obregón, Son. septiembre de 1975.
85. Velasco Said, Gerardo Alejandro:  
"Contribución al estudio de los métodos de control de roedores  
(Rattus rattus, R. norvegicus y Mus musculus) más comúnmente -  
utilizados en México y los recomendados por Organismos Internacio  
nales". Segunda Parte.  
Tesis de licenciatura.  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM  
México, 1982
86. West Geoffrey:  
"Rabies in animals and man"  
Arco Publishing Company Inc.  
New York, 1972
87. World Health Organization  
"Biology and control of domestic rodents"  
Vector control in International Health.  
Geneve 1972
88. Zuluaga, P.N. y Yuill, T.M.:  
"Estudios ecológicos de los virus de estomatitis vesicular en  
Antioquia, Colombia"  
Oficina Sanitaria Panamericana. Oficina regional de  
la O.M.S.  
Boletín Vol. LXXXVII N° 5  
Washington, D.C. Nov. 1979
-