

157 *ejemplar*

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

REPERCUSION ECONOMICA DE LOS DAÑOS
CAUSADOS POR ROEDORES EN
TRES EXPLOTACIONES PECUARIAS

TESIS QUE PARA OBTENER LA LICENCIATURA
EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA,
PRESENTA EL PASANTE DE MVZ

PARTIDA DE LA PEÑA JOSE ARMANDO

MEXICO, D. F.

1981

TESIS DONADA POR
D. G. B. - UNAM



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.

C O N T E N I D O

RESUMEN	PAGINA
AGRADECIMIENTOS	
1. INTRODUCCION	1
2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ROEDORES	5
2.1 Clasificación de los Roedores	9
2.2 Descripción y hábitos de la Rata Noruega	12
2.3 Descripción y hábitos del Ratón doméstico	15
2.4 Comportamiento Social	18
2.5 Comportamiento Alimenticio	20
3. MATERIAL Y METODOS	23
3.1 Estimación de la población de Roedores y cálculo de consumo y desperdicio de alimento	25
3.2 Operación de Control de Roedores	30
4. RESULTADOS	34
4.1 Rancho "Villamaría"	34
4.2 Rancho "El Capricho"	39
4.3 Granja "El Triángulo"	42
5. DISCUSION	44
6. CONCLUSIONES	48
7. BIBLIOGRAFIA	50

R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en tres explotaciones pecuarias de tipo intensivo, una granja porcina de ciclo completo y dos ranchos lecheros.

Por medio del método de muestreo, de Joule y Cameron (34) (Eliminación de animales atrapados) se estimó la población de roedores domésticos, identificando las especies encontradas.

Se usaron 250 trampas de tipo Sherman y de Guillotina, obteniéndose los siguientes resultados del muestreo:

Rancho "Villamaría" = 572 Ratas Noruegas (R. norvegicus).

Rancho "El Capricho" = 250 Ratas Noruegas (R. norvegicus).

Granja "El Triángulo" = 710 Ratas Noruegas (R. norvegicus) y 33 Ratones Domésticos (Mus musculus).

El consumo de alimento se calculó en base a que una rata ingiere el 10% de su peso en alimento seco (27) y desperdicia una cantidad 4 veces mayor a la que consume. (27) (30) (26)

Los daños a las instalaciones, se calcularon por el costo de la reparación de los desperfectos en pisos, muros, cimientos, etc.

Los resultados nos indican que es muy alto el precio que se sufraga por la existencia de roedores domésticos ya que de las 3 explotaciones en donde menos se pierde, el costo es superior a los \$80,000.00 anua-

les. Por lo que se concluye que es necesario realizar campañas de control de roedores, planeadas y realizadas por personal profesional, ya que su costo es mucho menor que el gasto que representa la existencia de roedores en las explotaciones.

AGRADECIMIENTOS

AL MVZ. M.S.C. Luis Ocampo Camberos por la Asesoría de esta Tesis.

Al MVZ. Javier del Pozo Alvarez por su constante apoyo y valiosa ayuda para la ejecución del trabajo.

A Tubos de Acero de México, S. A., por su apoyo económico durante mi carrera.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por la formación profesional adquirida en ella.

A todas las personas que de algún modo colaboraron para la realización de esta Tesis.

I. INTRODUCCION

Desde épocas muy remotas se ha considerado a los roedores como un serio problema, difícil de resolver, y hasta nuestros días sigue siendo uno de los principales factores que interfieren en la producción y aprovechamiento de alimentos de origen animal y vegetal, ya que anualmente destruyen miles de toneladas de granos y cosechas diversas, alimentos o materiales almacenados con valor de miles de millones de pesos.
(11) (45)

A pesar de los adelantos científicos, este problema no había sido evaluado dentro de las explotaciones pecuarias en forma adecuada, por lo que no se había logrado en nuestro medio, cuantificar las pérdidas ocasionadas por el ataque de ratas y ratones.

El objetivo de este trabajo es el de mostrar en términos económicos las pérdidas originadas por la existencia de roedores domésticos en diferentes explotaciones pecuarias de tipo intensivo, localizadas en zonas suburbanas.

Por medio del método de muestreo de Joule y Cameron (34) (Eliminación de Animales atrapados) se hizo una estimación de la población de roedores y, se calculó el consumo y desperdicio de alimento, ya que se sabe que las ratas pueden comer hasta un 10% de su peso diariamente (7) (27) (32) (39) (45) o sea de 10 a 20 kg por rata/año.

El desperdicio de alimento se calculó sobre 4 veces más de lo que consumen diariamente, ya que arrastran y ensucian gran cantidad de alimento sin consumirlo (7) (27) (30).

Al establecer sus madrigueras, las ratas producen serios daños a pisos, muros y cimientos que deterioran locales, almacenes y alojamientos de las explotaciones; además roen materiales de madera, metales e incluso cables eléctricos que pueden causar graves incendios. (11)

En este trabajo se estimó el costo de algunos de estos desperfectos, calculando el precio que implica la reparación de dichos daños.

Otro de los problemas debidos a la presencia de roedores, no sólo en el medio pecuario; sino en cualquier zona urbana, rural o suburbana, es la transmisión de enfermedades, tanto a personas como a animales, (16) punto que no se toca en nuestro trabajo por ser otro tema para investigaciones posteriores, ya que es muy difícil de evaluar, al igual que los daños indirectos que

causan los roedores a establecimientos en donde su presencia afecta la demanda de algún bien o servicio por parte del público que ve a dichos animales transitar en restaurantes o cualquier expendio de alimentos.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS ROEDORES

En general los roedores son mamíferos vertebrados que varían en tamaño desde los ratones pigmeos (Bai mys de 10 cm. de longitud y 4g de peso) hasta los Capibaras (Hydrochoerus de 100 cm de longitud y 50 kg de peso) (20).

Su cuerpo es cilíndrico, el cuello es grueso y la cabeza con perfil truncado, tienen 4 incisivos (2 superiores y 2 inferiores) carecen de caninos y premolares anteriores dejando un espacio entre los incisivos y los molares, llamado diastema. El número de diente no excede a 22.

Los incisivos son muy curvados, crecen continuamente a través de la vida del animal y presentan una capa gruesa de esmalte en la cara

anterior, requieren ser desgastados regularmente; por lo cual las ratas y ratones frotan los incisivos superiores contra los inferiores, desgastándose más rápido la dentina de la parte posterior del diente que la capa de esmalte, dando como resultado la forma característica de cincel llamado borde oclusal cortante.

Los incisivos carecen de raíz, por lo cual crecen continuamente, la cavidad de la boca es cerrada por los labios superiores, que a menudo están divididos (labio leporino) dejando los incisivos visibles.

Los roedores pueden ver igualmente hacia adelante que hacia atrás, debido a que sus ojos están colocados a los lados de la cabeza.

El tamaño de los ojos depende de la forma de vida que tengan los diferentes tipos de estos animales, pues en las especies cavadoras son pequeños, mientras que en las crepusculares o nocturnas, son especialmente grandes.

El tamaño de las orejas varía en las diferentes especies, presenta además sacos aceitosos y glándulas prepuciales; las glándulas mamarias varían entre 2 y 18 en las regiones pectoral y abdominal.

Por lo general los miembros anteriores son más cortos que los posteriores. En las plantas de las manos y pies los roedores presentan almohadillas (cojinetes plantares) que son ligeramente abultadas y pueden ser características específicas; siendo la mayoría de los roedores plantígrados o semiplantígrados, por lo general

no tienen el dedo pulgar en los miembros delanteros.

Algunas especies presentan la cola larga, que puede estar desnuda o cubierta de pelo.

2.1 Clasificación de los Roedores

Existen más de 300 géneros y cerca de 3000 especies de roedores. Estos se agrupan en 4 subordenes: (20)

1. (Sciuromorpha) Ardillas y Roedores parecidos.
2. (Myomorpha) Roedores parecidos a ratas y ratones.
3. (Hystricomorpha) Puerco Espín.
4. (Caviomorpha) Capibaras y Cobayos.

Sin embargo la clasificación de los roedores aún no está completa.

La rata noruega (Ratus norvegicus) y el ratón doméstico (Mus musculus), especies dentro del orden RODENTIA que en este caso

ocupan nuestra atención, pertenecen al suborden Myomorpha; dentro de la cual se encuentran todos los roedores con forma de rata, presentan la cabeza alargada y el hocico puntiagudo y es el conjunto más grande dentro del orden mencionado, tanto en especies como en número total de individuos.

La mayoría de sus miembros son de tamaño pequeño y se les encuentra presentes en casi todos los medios ambientales del mundo.

La clasificación zoológica de los roedores que por lo general se encuentran en las explotaciones pecuarias es la siguiente:

Reino: ANIMAL
Phylum: CHORDATA
Subphylum: TETRAPODA
Clase: MAMMALIA
Infraclase: EUTHERIA
Orden: RODENTIA
Suborden: MYOMORPHA
Familia: MURIDAE
Géneros: Rattus; Mus
Especies: R. norvegicus; R. Rattus
y Mus musculus (20).

En las 3 explotaciones pecuarias donde se realizó nuestro estudio, únicamente encontramos 2 especies; la rata noruega (R. norvegicus) en gran cantidad y el ratón doméstico (Mus musculus) en mucho menor proporción.

2.2 Descripción y Hábitos de la Rata Noruega (Rattus norvegicus)

La Rata Noruega es predominantemente un roedor de madriguera, es la más común y la mayor de las ratas domésticas, se encuentra distribuída en general en todo el mundo. Los nombres comunes de la especie son: Rata Gris, Rata de Drenaje, Rata Casera, Rata Parda, etc.

- Peso del adulto.- Un ejemplar pesa de 280 a 480g
- Piel.- Su piel es tosca y el color varía de gris a pardo rojizo.
- Cuerpo.- Es recio, el hocico es - achatado.

Orejas.-	Son pequeñas, poco separadas.
Excrementos.-	Grandes (hasta 2 cm) en forma de cápsula.
Madurez Sexual.-	A partir de los 3 a los 5 meses de edad.
Período de	
Gestación.-	Un promedio de 22 días.
Número de Crías.-	De 8 a 12 por camada.
Número de Camadas.-	De 4 a 7 por año.
No. de animales destetados.-	Un promedio de 20 por hembra al año.
Duración de la vida.-	Tienen una duración de vida potencial de unos 3 años, pero sólo el 5% vive más de un año.

Crías.-

Nacen sin pelo, ciegas, con los oídos cerrados y completamente imposibilitados para caminar y defenderse, dependen de la madre hasta las 3 ó 4 semanas.

Guaridas.-

Las ratas cavan sus madrigueras en la tierra, debajo de cimientos y basureros; el tunel principal rara vez pasa de un metro de largo y el nido se encuentra generalmente a 30 ó 45 cms. bajo la superficie. Tienen 1 ó 2 salidas de emergencia.

Radio de Acción.-

Con frecuencia 30 a 45 -
mts. (39) (32) (4)

2.3 Descripción y Hábitos del Ratón Doméstico
(Mus musculus)

El ratón doméstico es el más pequeño de los roedores domésticos, está muy extendido en todo el mundo, desde las regiones tropicales hasta las árticas.

Peso del animal adulto.-	Por lo general 15-20 g
Piel.-	Color gris pardo.
Cuerpo.-	Es pequeño, delgado.
Cola.-	Semipelada, casi tan larga como el cuerpo y la cabeza juntos.
Orejas.-	Moderadamente grandes y prominentes.
Excrementos.-	Pequeños (0.3 a 0.5 - cms de largos) en forma de bastón.

Madurez Sexual.-	Por lo general al mes y medio de edad.
Período de Gestación.-	Un promedio de 19 días.
Número de Crías.-	De 5 a 6 por camada.
Número de Camadas.-	Hasta 8 al año.
Número de Animales destetados.-	De 30 a 35 por hembra al año.
Guaridas.-	Cualquier lugar conveniente en las paredes, armarios y otros muebles.
Radio de Acción.-	Suele ser de 3 a 10 mts.
Alimentación y Agua.-	Son también animales omnívoros prefieren los granos; el ratón, que come en pequeñas raciones, necesita diariamente 3g de ali-

mento seco y muy poca
agua (1.5 ml por vez
que bebe). (39) (32)
(37)

2.4 Comportamiento Social

Generalmente las ratas se agrupan en colonias, que a su vez se organizan en clanes y que dentro de éstos, se incluyen grupos dominantes y subordinados.

Se establecen categorías conforme a líneas genéticas, las cuales son designadas Alpha, Beta, Gamma y Omega conforme a su jerarquía social. Estas categorías fueron establecidas por las características de agresividad, corpulencia y habilidad, encontradas dentro de las ratas; con miembros incluso de su misma especie. Se observan particularmente en condiciones de alta densidad de población y escasez de alimentos.

Los machos dominantes (Alpha) pueden excluir a otros machos de sus madrigueras para que estos lugares puedan ser ocupados por sus hembras. Las ratas tienden por lo tanto, a segregarse socialmente, de tal modo que los individuos dominantes ocupan la mejor habitación y toman la mejor comida; en su ausencia, los individuos marginados pueden ocupar el resto del habitat y hacer uso de los alimentos existentes. Este acontecimiento suele verse en plena luz del día en colonias donde la densidad de población es muy alta.

Las ratas jóvenes son sólo amenazadas y raramente atacadas por ratas adultas, pero los individuos jóvenes comienzan a aprender a esquivar la agresividad de los adultos, debido a la experiencia. (10)

2.5 Comportamiento Alimenticio

En general los roedores pertenecientes a la familia MURIDAE son omnívoros, comen cualquier tipo de comida incluyendo los desperdicios del hombre.

Dependiendo de las condiciones del habitat pueden ingerir diversos tipos de cereales, frutas, legumbres, pequeños insectos, pescado, carne, semillas, pan, tortillas, harinas, animales muertos, incluso basura y estiércol. (4) (29). Las ratas son animales nocturnos, por lo general salen y comen de noche, su tiempo de mayor actividad es entre la puesta de sol y la media noche (4), pero cuando tienen hambre o se presentan condiciones adversas, suelen buscarla a plena luz del día. (27)

Usualmente arrastran la comida a algún lugar cerrado y tranquilo para después comer ahí, pero si se encuentra dentro de un área descubierta y alejada, la comen rápidamente y sin moverse.

Las ratas también llevan a sus nidos trozos de comida sólida para comerla más tarde.

El criterio de diferentes autores varía en cuanto a la cantidad de comida seca que ingieren, pero todos coinciden en que el consumo diario de alimento se estima en el 10% de su peso, el cual varía entre 280-480 g. (7) (27) (32) (39) (45)

El consumo de agua varía dependiendo de la especie y la disponibilidad, en el caso de que se encuentre en cantidad suficiente, las ratas beben 10 ml de agua por cada 100g de peso corporal diariamente.

3. MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó durante el otoño de 1980, en 3 explotaciones pecuarias de tipo intensivo, localizadas en el Estado de México.

Sus características son las siguientes:

- a) Rancho "El Capricho", es un rancho lechero, localizado en Zumpango, Estado de México, tiene una superficie de 49 Has. y cuenta con 170 vacas de ordeña.

- b) Rancho "Villamaría", es igual que el anterior un rancho lechero, se encuentra en el Km 9 de la carretera Cuautitlan-Zumpango, Estado de México, su superficie es de 119 Has. y tiene 720 vacas de ordeña.

c) Granja Porcina "El Triángulo", es de ciclo completo cuenta con 210 vientres, siendo su capacidad total para 2000 animales, se localiza en Zumpango, Estado de México, y su superficie es de 40,000 M2.

3.1 Estimación de la población de roedores y cálculo de consumo y desperdicio de alimento.

Para calcular la densidad de población existente en las explotaciones y lograr identificar la especie, se utilizó el método de muestreo de Joule y Cameron (34) (Eliminación de animales atrapados), el cual consiste en colocar por lo menos 100 trampas (tipo sherman o de guillotina), en forma de red, en hileras de 10 estaciones y colocadas a intervalos de 10 Mts. (11) (11) (12)

En nuestro caso se usaron 250 trampas, colocadas dentro del área del ámbito hogareño, el cual está establecido por la observación de roedores, agujeros de madrigue-

ras y pasadizos y, es la superficie sobre la cual, un animal se desplaza normalmente para realizar sus actividades rutinarias.
(31)

El procedimiento fue el siguiente:

- a) Se colocaron las trampas abiertas y cebadas* antes de caer el sol.

- b) Se checaron las trampas a las 4 hs. siguientes a la salida del sol. Los animales capturados se identificaron y se eliminaron del lugar, las trampas se limpiaron y nuevamente se colocaron ya cebadas en el mismo sitio de captura, con el propósito de atrapar a los animales de hábitos diurnos.

* cebo usado chorizo

- c) Antes de caer el sol se revisaron las trampas, recogiendo a los animales capturadas y se volvieron a cebar las trampas.

- d) A la mañana siguiente de la segunda captura los animales fueron recogidos.

- e) Se realizó el mismo procedimiento durante una tercera captura nocturna para obtener el 90% de la población.

- f) Se anotó el número total de roedores; Joule y Cameron (34) suponen que durante 3 noches se captura el 90% de la población.

ESTIMACION:

Animales Animales Animales
Capturados + Capturados + Capturados = 90% de la
(1a. Noche) (2a. Noche) (3a. Noche) población

El 10% restante se obtiene por medio de una regla de 3 simple. (11) (12) (34)

Después de estimar la población de roedores e identificar la especie, se hizo el cálculo de consumo de alimento diario por animal, basándonos en que una rata consume 38g diarios como promedio, ya que ingiere el 10% de su peso el cual varía entre 280-480g. En la rata noruega (R. norvegicus) y 30-40 g en el ratón doméstico (Mus musculus). (9) (37)

El desperdicio se calculó sobre el concepto de que las ratas pueden arrastrar a su madriguera sin consumir o ensuciar una cantidad 4 veces mayor a la que ingieren, aumentando así aún más las pérdidas.
(7) (27) (30)

Se valoró el costo de alimento consumido y desperdiciado, y, además se efectuó una estimación de los daños a corrales, muros, pisos, etc. de las instalaciones y se calculó el costo que representa su reparación.

3.2 Operación de Control de Roedores

El material usado para llevar a cabo el control de roedores fue el siguiente:

35 cajas comedero, las cuales son de 2 tipos: El tipo "A" son cajas de madera de 60 cms de largo, 45 cms de ancho y 30 cms de altura, tienen un comedero en su interior y dos entradas en sus extremos.

Las cajas comedero "B" son de plástico y miden 25 cms de largo, 18 cms de ancho y 12 cms de altura; tienen al igual que la anterior un comedero y 2 entradas.

Las cajas comedero "A" se instalaron, distribuidas convenientemente en lugares estratégicos, como por ejemplo junto a la

salida de caminos establecidos y en pasadizos, ya que las ratas usan caminos establecidos y marcados por su olor. (45)

Las cajas comedero "B" se instalaron en casas de empleados y lugares donde se observó rastro de ratones domésticos, como excrementos. (37) (39).

El veneno de elección para realizar el control fue el cumatetralil*, es un veneno de dosis múltiple, anticoagulante que produce hemorragias internas, las cuales no denotan signos de envenenamiento, ya que los animales mueren en posición de dormir y sin dolor. (7)

* Racumin, Lab. Bayer de México, S. A.

Esto es muy importante, pues se ha observado que la astucia de las ratas, pronto conduce a asociar la agonía de sus congéneres, con la ingestión de veneno o la entrada a ratoneras. (47)

También es posible que asocien su propio malestar con la ingestión de determinadas substancias cuando las han comido en cantidades suficientes para morir y se recuperan. (9)

El veneno (Racumin Cebo) está compuesto por:

3 (Alfa-Tetralilo)-4-Hidroxycumarina . .	0.04%
Vehículo (maíz en harina y grano, avena y trigo)99.96%

Se depositó en las cajas comedero en cantidad suficiente, pues al aplicar a las ratas la substancia activa del Racumin en 5 días consecutivos, bastan 0.3 mg por kg de rata para exterminar el 50% de los animales (DL 50% = 5×0.3 mg/kg) o sea en total 1.5 mg de substancia activa de Racumin por kg de rata, produce una mortalidad de 100%, si las ratas ingieren en 5 días consecutivos cada vez 0.5 a 0.75 mg de substancia activa por kg de rata (DL 100% = 5×0.5 a 0.75 mg/kg). (5)

4. RESULTADOS

4.1 Rancho "Villamaría"

Se realizaron 3 capturas nocturnas y nos dieron los siguientes datos:

1o. Captura	268	Ratas
2o. Captura	196	"
3o. Captura	<u>86</u>	"
	520	Ratas

Que es el 90% de la población total.

$$520 \times 10 = \frac{5200}{100} = 52 \quad 520+52=572$$

Población Total = 572 Ratas.

La especie observada fue rata noruega (R. norvegicus).

El peso varió entre 280g y 480g por lo que se tomó un promedio de 380g.

Sabiendo que consumen el 10% de su peso diariamente tenemos un consumo de 38g por rata al día. (9) (37)

Consumo total diario $572 \times 0.038 = 21.73$ Kg

El desperdicio se calculó sobre 4 veces el consumo lo que nos dió:

$$21.73 \times 4 = 86.92 \text{ Kg}$$

El total del alimento desperdiciado y consumido fue de 108.65 Kg diariamente, lo que nos da anualmente una pérdida de 39,657.25 Kg

El precio del alimento, que es elaborado en el mismo rancho con 16% de proteína, es de \$4,200.00 la tonelada.

$$39,657.25 \times 4.2 = 166,560.45$$

El costo del alimento perdido anualmente es de \$166,560.45

En el rancho se encuentra un silo de trinchera, que tiene una capacidad de 3500 toneladas; en él se observaron localizadas colonias de ratas, que al construir sus madrigueras y pasadizos, dañaron el material ensilado, pues al permitir la entrada de aire, se evitó la fermentación homoláctica, dando como resultado la putrefacción del alimento.

Se calcula que además del 15 al 20% que se pierde normalmente en un silo, las ratas afectaron un 8% del total, lo que representa 280 toneladas. Y siendo que el costo de la tonelada es de \$1,000.00, el precio del material ensilado que se perdió es de \$280,000.00

Los daños causados a las instalaciones consisten principalmente en agujeros en pisos y muros, que al agrandarse por desprendimiento de material, ocasionan que disminuya su funcionalidad.

El costo que representa su compostura se calcula en:

\$ 750.00	Mano de Obra
50.00	Arena
<u>150.00</u>	Cemento
\$ 950.00	Total

Costo total de daños causados por ratas:

\$ 166,560.45	Alimento
280,000.00	Daño al Silo
<u>950.00</u>	Daño a Instalaciones
\$ 447,510.45	Total

4.2 Rancho "El Capricho"

El muestreo poblacional de roedores nos indicó lo siguiente:

1o.	Captura	120	Ratas
2o.	Captura	74	"
3o.	Captura	<u>34</u>	"
		228	Ratas

228 Ratas son el 90% de la población, por lo que:

$$228 \times 10 = \frac{2280}{100} = 22 \qquad 228 + 22 = 250$$

Población total estimada 250 ratas noruegas (R. norvegicus) multiplicando el número de ratas por el consumo de alimento tenemos:

$$250 \times .038 = 9.5 \text{ Kg}$$

El total de alimento consumido y desperdiciado diariamente es:

$$9.5 \times 4 = 38 + 9.5 = 47.5 \text{ Kg}$$

Al año se tiene un total de 17,337.5 Kg de alimento perdido.

El costo del alimento, que es proporcionado por Alpura, S. A. con un 13% de proteína es de \$4,700.00 la tonelada, por lo que al año se pierden \$81,486.25 debido a consumo y desperdicio de alimento por ratas.

$$17,337.5 \times 4.7 = 81,486.25$$

Los daños causados a las instalaciones se observaron principalmente en pisos, el costo de su reparación se calcula en:

\$ 250.00	Mano de Obra
20.00	Arena
<u>75.00</u>	Cemento
\$ 345.00	Total

Por causa de las ratas se tapó el drenaje de una bodega, provocando que se inundara; lo que ocasionó que se perdieran 300 kg de serrín con un precio de \$180.00

Total de pérdidas anualmente por causa de ratas:

\$ 81,486.25	Alimento
<u>525.00</u>	Daño a Instalaciones
\$ 82,011.25	Total

4.3 Granja "El Triángulo"

El muestreo nos indicó la existencia de rata noruega (R. norvegicus) en alta proporción y ratón doméstico (Mus musculus) en menor número.

1a. Captura	250	R. Noruegas	
2a. Captura	248	" " - -	2 R. Domésticos
3a. Captura	<u>148</u>	" " - -	<u>28</u> " "
	646	" " - -	30 R. Domésticos

$$646 \times 10 = \frac{6460}{100} = 64.6 + 646 = 710 \text{ Ratas}$$

$$30 \times 10 = \frac{300}{100} = 3 + 30 = 33 \text{ Ratones}$$

710	Ratas	33	Ratones
<u>x.038</u>	Kg de Alimento	<u>x.003</u>	Kg de Alimento
26.98	Kg	0.099	Kg

$$26.98 + 0.099 = 27.07 \text{ Kg/Día}$$

Total de alimento desperdiciado y consumido:

$$27.07 \times 4 = 108.28 + 27.07 = 135.35 \text{ Kg}$$

Al año se tiene una pérdida de 49,402.75 Kg de alimento.

En promedio el precio del alimento es de \$4,850.00 la tonelada, por lo que al año se pierden:

$$49,402.75 \times 4.85 = 239,603.33$$

\$239,603.33 por consumo y desperdicio de alimento por ratas y ratones.

5. DISCUSION

Actualmente uno de los principales problemas a nivel mundial es la desnutrición, por lo que no podemos darnos el lujo de desperdiciar alimentos que podrían ser utilizados para aumentar la producción dentro de las explotaciones pecuarias, ni de ningún otro tipo; sino que debemos eliminar los factores que interfieren con la producción de dichas explotaciones.

Como se puede observar en los resultados de este trabajo, es mucho lo que se pierde por causa de los roedores; lo cual afecta de manera indirecta a la economía de los productores, elevando los costos de producción, ya que las pérdidas por consumo y desperdicio de alimento, ejercen un efecto inaparente, pero muy importante, pues esa gran cantidad de alimento

perdido podría ser utilizado para consumo de animales productivos, que sí retribuyen a la explotación la inversión realizada.

Por otra parte, de los métodos conocidos para muestrear poblaciones de roedores en zonas rurales y suburbanas, se escogió el método de Joule y Cameron ⁽³⁴⁾ por su sencillez y porque los datos que nos proporciona son muy semejantes a otros métodos de muestreo, tales como el índice de Lincoln, ⁽¹⁾ el método de Petersen, ⁽¹⁾ el mínimo Standard, ⁽¹²⁾ etc. Los que nos muestran resultados muy cercanos a la realidad, pero existen factores que afectan los resultados del muestreo, como podrían ser el variar el número de trampas utilizadas, ya que si se eleva la cantidad de éstas, aumentaría el número de roedores capturados y por ende la población en la zona muestreada.

Otro factor que interviene en la captura de roedores, es la disponibilidad de alimento, ya que como se observa en los resultados, se encontró que en la granja porcina, la población de roedores fue más alta, esto se debe principalmente a que antes de realizar el muestreo, hubo en dicha explotación una marcada escasez de alimento; por lo que las ratas y ratones se vieron obligados a tratar de consumir los cebos disponibles en las trampas usadas.

En México no se ha dado la debida atención a la resolución de este problema, por lo que hay un gran campo de acción para posteriores investigaciones, ya que la Campaña Nacional Contra Roedores actúa principalmente contra la rata de campo en industrias de tipo agrícola, en donde sí se han realizado investigaciones sobre las pérdidas producidas por roedores ⁽¹¹⁾, y, los datos que muestran son similares a los

encontrados en nuestro trabajo, ya que en estudios realizados en predios agrícolas se ha visto que una sola rata come, daña o destruye, productos diversos con un valor que oscila entre \$250.00 y \$325.00 anualmente.

Por lo tanto, se hace necesario planear en forma adecuada campañas de control de roedores a nivel nacional, puesto que a nivel urbano y suburbano, los roedores también causan daños que son muy importantes, pero difíciles de evaluar como sería el caso de la transmisión de enfermedades y las pérdidas que los roedores ocasionan a establecimientos públicos, principalmente en donde se expenden alimentos, ya que la presencia de ratas ahuyenta a clientes de dichos lugares por lo cual no vuelven.

6. CONCLUSIONES.

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que los daños causados por roedores, son significativos dentro de la economía de una explotación pecuaria de tipo intensivo.

El gasto que representa una operación de control de roedores en una explotación pecuaria, es mucho menor que el costo de las pérdidas que se tienen por la presencia de tan perjudiciales animales.

Se deben planear campañas de control de roedores a nivel nacional y realizarse conjuntamente en zonas urbanas, suburbanas y rurales, teniendo cuidado de mantener el equilibrio ecológico principalmente en las 2 últimas.

La planeación y realización de campañas de control de roedores, debe ser llevada a cabo por personal especializado.

Al proyectar explotaciones pecuarias, se deben de considerar aspectos que eviten el establecimiento de ratas y ratones.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Adams, L. 1951. Confidence Limits for the Petersen or Lincoln Index Used in Animal Population Studies. Jour Wildlife Magmt. 15:13-19.
2. Anderson, T. E. 1971. Identifying, evaluating and controlling Wildlife damage. In: Wildlife Management Techniques, pp. 497-520. Ed. by Robert H. Giles Jr. Wildlife Society, Washington, D. C.
3. Barnett, S. A. Spencer, M.M.1951. Feeding, social behavior and interespecific competition in wild rats. 3 (3): 229-242

4. Bayad F., Bjorson and Wright, Ch. Control of Domestic Rats and Mice. Public Health Service Publication. pp. 563. 1956.
5. Bayer de México, S. A. Información Técnica. Racumin.
6. Bayer de México, S. A. Boletín. El 11957/02.
7. Bayer de México, S. A. Película Ladrones Peligrosos. Öffentlichkeitsarbeit / Filmstelle 509 Leverfusen Bayer werf.
8. Bently, E.W. and Larthe 1959. The comparative Rodenticidal Efficiency of five Anti-coagulants J. Hygiene 57 ⁽²⁾:135-149.
9. Brown, R.Z. 1967. Biological Factors in Domestic Rodent Control U. S. Department of

Health, Education and Welfare. National Communicable Disease Center, Atlanta, Georgia.

10. Calhoun, J.B. 1962. Population Density and Social Pathology Scientific American, Vol. 206 No. 2 pp. 139-148.

11. Campaña Nacional contra Roedores de Campo. 1977. Manual de Operación. Dirección General de Sanidad Vegetal, SARH

12. Cochran, W.G. 1975. Técnicas de Muestreo. C.E.C.S.A. México, pp. 105-125.

13. Cornwell, P.B. Bull, J.O. 1967. Taste Preferences in Rodenticide Development Post Control 35: (Ag) pp. 15-20.

14. Crabtree, D.G. 1950. Raticida Potentialities of Warf-42. Soap and Sanitt. Chem 26 pp. 131-137. USA.

15. Chitty, D. Southern, H.N. 1954. Control of Rats and Mice. Oxford University Press, London 3.

16. Davis, D.E 1951. The Characteristics of Global Rat Populations. A M J. Pub. Health. 4: 158-163 USA.

17. Davis, W.J Karstad H.L. and Trainer D.O. 1970. Infections Diseases of wild Mammals. The Iowa State University Press.

18. Dreisbach, R.H. 1974. Manual de Envenenamientos. El Manual Moderno, S. A. México.

19. Drummond, D.C. Taylor, K.D., Rowe, F.P. 1970.
Biology and Control Rodents Pest
Infection Control Laboratory pp.
136-1621.
20. Freye H. and Thenius en Grzimek Bernard, Animal
Encyclopedia, Van Nostrand Reinhold,
Co., New York. Vól. II
21. Giles, R.H 1971. Wildlife management
Techniques. The Wildlife Society.
Washington, D.C. 633 p.
22. Golley, F. B.; K. Petruszewicz, y L. Ryszkowski.
1975. Small mammals their productivity
and population dynamics. Cambridge
University Press. London, pp. 311-348.

23. Gratz, N.G 1973. A critical review of currently used single dose rodenticides. Bull. WHO 48: 469-477.
24. Hayes, W. y Gaines T. 1950. Control of Norway Rats Residual Rodenticide Warfarin. Public Health Reports 65 (4) pp. 1537-1555.
25. Helmut, F. y Van Emden. 1974. Pest control and its ecology. The Camelot Press LTS; Great Britain, pp. 13-25
26. Hopf, H.S. Marley, G.E. and Humphries, J.R. 1976. Rodent Damage to Growing Crops and to Farm and Village Store in Tropical and Subtropical Regions. Centre for Overseas Pest Research.

27. Howard, E.W. and Marsh, R.E. 1974. Rat Control Manual. Pest Control, Harvest Publishing Co. 2 (8) pp. D-V.
28. Hylander, J.C. 1966. Wildlife communities. Hopughton Miffin Company, Boston, pp. 1-8.
29. Ituarte, S.R. 1978. Tesis Profesional: Medidas de Control de Roedores en las Instalaciones Pecuarias.
30. Ituarte, S.R. 1980. Comunicación Personal.
31. Jewell's. 1966. Cit. P. Campaña Nacional Contra Roedores de Campo. (1977).
32. Johnson, W.H.; Bjornson, B.F. 1964. Rodent Eradication and Poisoning Programs. U.S.

Dep. of Health, Ed. Welf. Communicable
Disease Center Atlanta, Georgia, USA.

33. Jones, F.G.W., y M.G. Jones 1974. Pest of field
crops. Edward Arnold Publ. London.

34. Joule, J. y G.N. Cameron. 1974. Field Estimation
of Demographic Parameters: Influence
of Sigmodon Hispidus population
structure. Jour Mamm. 55 (2):
309-318.

35. Kverno, N.B., D.J. Elias, E. Vogel y R. Bojorge.
1971. Exploraty studies to reduce
cotton rat damage to rice in Nicaragua.
Reporte Inédito. Vertebrate Damage
Control Research. Denver, Colorado.

36. Link, K.P.; Ross, W.; Mcalidin, D.P.; Spencer, H.J. 1956. Anticoagulants Are Recomend Dosage for Norway Rats too High Pest. Control 24 ⁽⁸⁾: 22-27
37. Marsh, R.E., y W.E. Howard. 1977. The house mouse: Its biology and control. Div. Agric. Sci. Univ. Calif. Leaflet 2945.
38. Mattaei, E. 1978. Campañas Regionales de Desratización en Europa, Bayer A.G. Alemania.
39. O. M. S. 75. La Eliminación de la basura y el control de insectos y roedores. Organización Panamericana de la Salud. Púb. Cient. No. 75 1962.

40. Prier, R.E.; y H.P. Derse. 1962. Evaluation of the hazard of secondary poisoning by warfarin poisoned rodents. S. A. V. M. S. 140 ⁽⁴⁾: 35-354.
41. Roszkowski A.P. 1967. Comparative toxicity of rodenticides. Fedn. Proc. 26: 1082-1088.
42. Rowe, F.P. 1975. Control of Rodents in Stoned Products and Urban Enviroments, Cambrige University Press. pp. 339-348.
43. Salmerón de Diego, J. 1968. Intoxicaciones producidas por pesticidas. Monografías Agrarias. Madrid.
44. Scoot, G.H 1959. Roedores domésticos, su importancia en la salud pública y cómo com-

batirlos. Centro Regional de Ayuda
Técnica, México. pp. 1-5.

45. Schnaas, H.G. 1959. La lucha contra Ratas y
Ratones Domésticos. Lab. Helios.

46. Tammes, P.M.L., et. al. 1967. Time-response
experiments with anticoagulants on
rats. Actaphyside. Pharmacol. Neerl.
14: 423-433

47. Telle, H.J 1965 a. El problema de la Desratiza-
ción y Desratonización a la luz de Re-
cientes Investigaciones Biológicas.
Sem. Med. de México. 46 ⁽¹⁾: 7-13.

