

7985-55

# ROEDORES COMO PLAGAS DE PRODUCTOS ALMACENADOS : CONTROL Y MANEJO

Por

Donald J. Elias  
Biólogo  
Denver Wildlife Research Centre

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe

Santiago, Chile

1984

# Contenido

Pág.

<b>1. Introducción</b>	1
Objetivos del folleto	5
<b>2. Roedores en America Latina</b>	6
<b>3. Biología General de los roedores</b>	13
<b>4. Control de roedores</b>	20
Métodos físicos	21
Métodos biológicos	26
Métodos químicos	29
Venenos agudos	31
Tóxicos crónicos	33
Uso de rodenticidas	35
<b>5. En resumen</b>	39
<b>6. Referencias bibliográficas seleccionadas</b>	40

# Prólogo

---

El presente folleto forma parte de la serie: "Tecnología Postcosecha", publicación de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, que trata diversos temas relacionados con las tecnologías y procedimientos utilizados en la cosecha, beneficio y almacenamiento de los granos utilizados en la alimentación humana, así como de las plagas que los atacan, los métodos para su control y los factores de calidad que intervienen en su manejo y comercialización.

Su contenido está escrito en un lenguaje sencillo, pero apoyado en los conocimientos y experiencias de técnicos e instituciones que han encaminado sus esfuerzos para especializarse en alguna de las muchas disciplinas científicas y técnicas que intervienen en el manejo de los granos, desde su madurez fisiológica en la planta, hasta que es utilizado como alimento.

Con su publicación se busca proporcionar información de utilidad para todas aquellas personas que tienen bajo su responsabilidad el manejo de los granos, en algunas de sus múltiples etapas, especialmente agricultores y personal técnico encargado de centros de acopio y almacenamiento; así como también a los extensionistas encargados de programas de capacitación en esta área. No dudamos que la información también será de utilidad para profesionales, personal de docencia y estudiantes que tengan interés en este campo.

La FAO espera que la información ayude a mejorar las técnicas y procedimientos actualmente utilizadas en el manejo y almacenamiento de granos en Latinoamérica y con ello, contribuir a disminuir las cuantiosas pérdidas postcosecha de los alimentos que son tan necesarios para una población cada día más numerosa y hambrienta.

# 1. Introducción

---

Los roedores (principalmente ratas y ratones) son animales de mucha importancia para el hombre. Han contribuido al bienestar del hombre en varias maneras; por ejemplo son importantes en la dieta del ser humano en diferentes lugares del mundo. En la India las ratas son importantes en la religión de los hindúes; en los laboratorios de investigación han contribuido más que cualquier otro animal al desarrollo de medicinas para enfermedades. Pero sus contribuciones son pocas, comparadas con los daños y problemas que han ocasionado (Figura 1). Estos animales han sido un flagelo para el hombre durante miles de años. Por sus hábitos de roer, rompen cables eléctricos, facilitando los cortos circuitos que pueden resultar en incendios con pérdidas consecuentes de edificios, equipos, productos almacenados, etc. Matan aves de corral u otros animales domésticos. Destruyen o contaminan alimentos, tanto en el campo como en las bodegas (Figuras 2, 3, 4 y 5). Los roedores, especialmente ratas, están implicados en la transmisión de por lo menos 35 enfermedades que afectan al hombre y sus animales domésticos incluyendo leptospirosis, triquinosis, salmonelosis y peste bubónica. En general las enfermedades transmitidas por roedores han causado más muertes y sufrimientos para el hombre que todas las guerras y revoluciones en la historia del mundo.

Aunque los daños causados por roedores son evidentes, la realidad es que no sabemos exactamente la cantidad o el valor de las pérdidas atribuidas a estas plagas. Hace algunos años el Ministerio de Desarrollo Extranjero de Inglaterra, dirigió un estudio sobre conocimientos existentes sobre daños pre y postcosecha causados por roedores en regiones tropicales y subtropicales del mundo. El informe concluye que: "el único hecho notable que surge muy claramente de este estudio, es la generalizada ignorancia que se tiene sobre la magnitud del problema de roedores y sus formas de control". De todas maneras, las pérdidas postcosecha causadas por roedores son las más lamentables porque todas las inversiones tiempo, y los demás esfuerzos empleados para sembrar, cultivar, cuidar y cosechar los cultivos se desperdician.

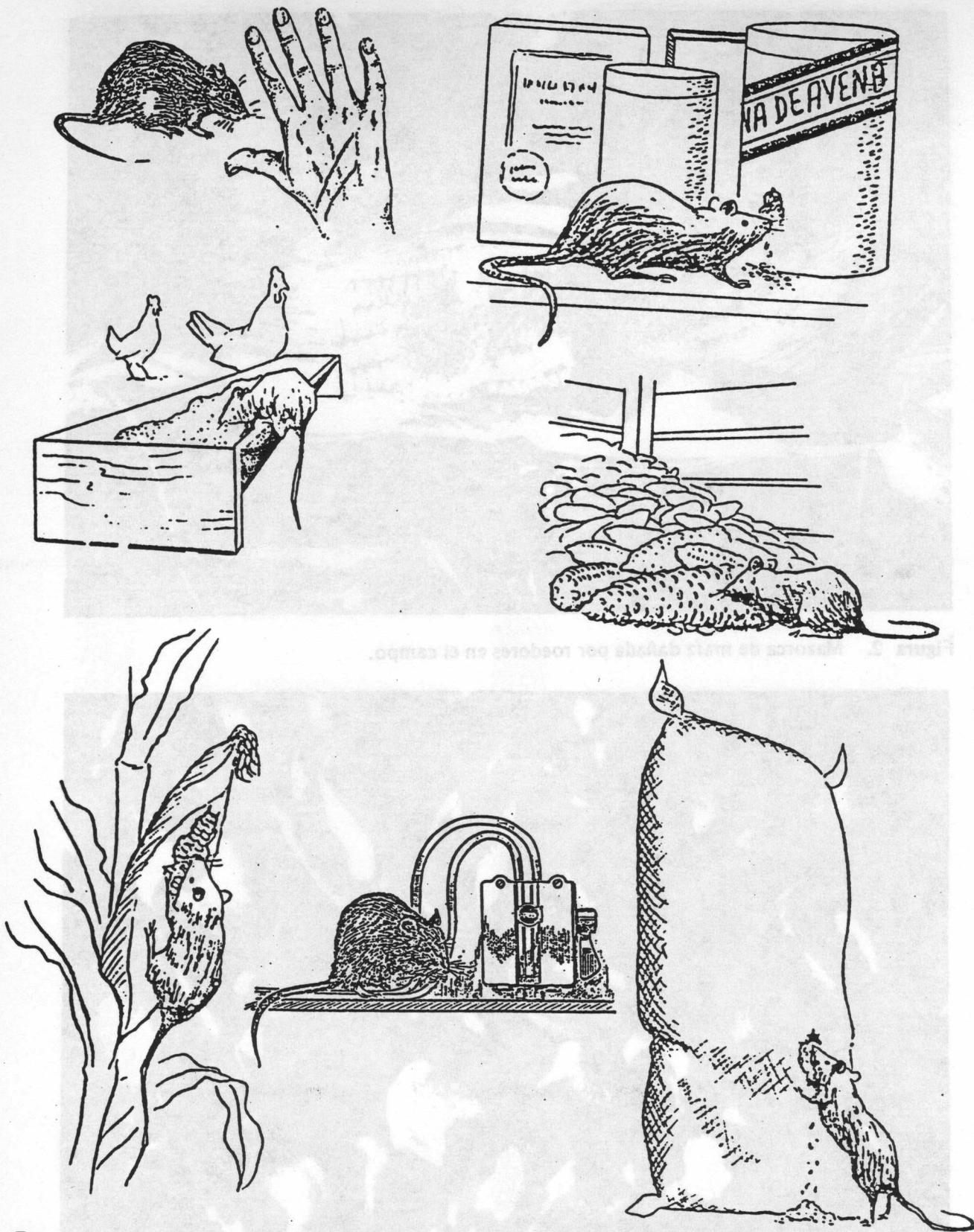
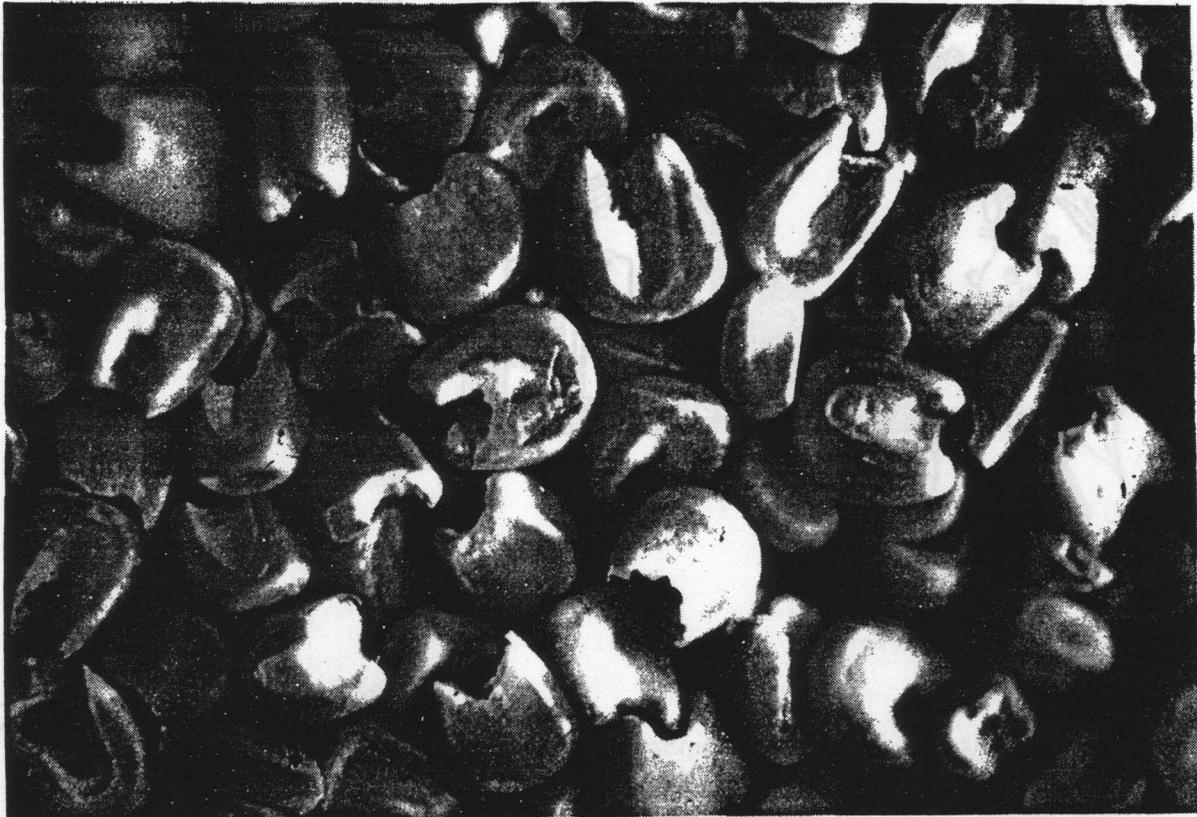


Figura 1. Durante cientos de años el hombre ha luchado continuamente contra roedores (principalmente ratas y ratones) que han sido un flagelo; estos animales le transmiten enfermedades y a sus animales domésticos; destruyen o contaminan alimentos tanto en el campo como en las bodegas o casas; matan aves de corral u otros animales domésticos y hacen daños físicos a cables eléctricos, construcciones, equipos, muebles y otros materiales.



**Figura 2.** Mazorca de maíz dañada por roedores en el campo.



**Figura 3.** Grano de maíz dañado por roedores durante su almacenamiento. Tienen preferencia por el germen por su alto valor nutritivo y porque favorece su multiplicación.



**Figura 4.** Maíz contaminado con excremento de ratas.



**Figura 5.** Muro de una bodega dañado por roedores.

## Objetivo del folleto

El presente folleto tiene como objetivo ofrecer información básica sobre el problema de roedores como plagas de productos almacenados en América Latina. Además propone estimular esfuerzos para estudiar y combatir estas plagas que no han atraído la atención que merecen. Son plagas que interfieren directamente entre el hombre y el alimento. Muchos de los nuevos adelantos de la tecnología agrícola no alcanzaron su potencial para aumentar la disponibilidad de alimentos debido a que las cosechas no fueron protegidas de los roedores durante el almacenaje.

La mayoría de la información resumida aquí ha aparecido en otras fuentes de información. Información publicada sobre roedores como plagas se encuentra diseminada en una gran variedad y rango de libros, revistas técnicas, etc. Una lista de referencias bibliográficas seleccionadas está incluida al final del folleto.

Figura 4. Maíz contaminado con excremento de ratas.

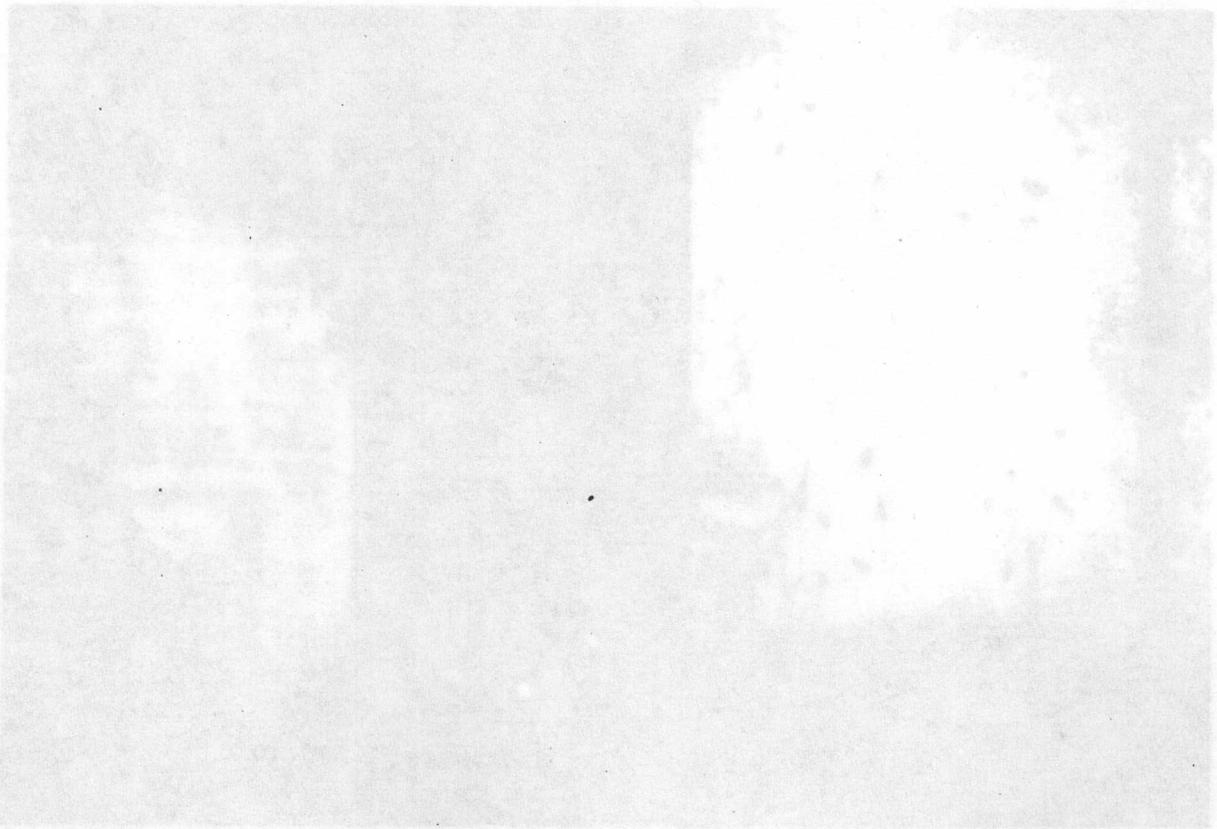


Figura 3. Muro de una bodega dañada por roedores.

## 2. Roedores en América Latina

El Orden Rodentia es grande en términos de número de individuos y en número de tipos. Contiene aproximadamente 1/3 de todas las especies nombradas de mamíferos en el mundo. En América Latina (México a Cabo de Hornos y las islas del Caribe) hay aproximadamente 593 especies, representando 124 géneros y 16 familias.

La mayoría de estos roedores son poco conocidos; algunos se conocen con base a uno o dos ejemplares capturados por varios museos. Basado en una revisión de varios informes y literatura publicada que el autor pudo encontrar, 41 de los 124 géneros han sido implicados como plagas (Tabla I). De los 41, solamente 8 son implicados como plagas en productos almacenados y de los 8 solamente 4 son reconocidos como plagas. Se sospecha que los 4 restantes son plagas porque han aparecido en lugares como casas, bodegas, etc. Los 4 géneros reconocidos en América Latina como plagas de productos almacenados son *Heteromys*, *Peromyscus*, *Rattus*, y *Mus*. Los sospechosos son *Otodylomys*, *Eligmodontia*, *Neotoma* y *Proechimys*.

Tabla 1. Roedores de Latinoamérica

RODENTIA		
Familia/Género	Especies	Notas
<b>Sciuridae</b>		
<i>Sciurus</i>	22	* coco, maíz, cacao
<i>Syntheosciurus</i>	3	
<i>Microsciurus</i>	5	
<i>Sciurillus</i>	<i>S. pusillus</i>	
<i>Cynomys</i>	<i>C. mexicanus</i>	
<i>Spermophilus</i>	9	* peste bubónica, tularemia
<i>Ammospermophilus</i>	2	* cultivos, canales, diques
<i>Tamius</i>	2	* frutas, semillas
<b>Geomyidae</b>		
<i>Geomys</i>	3	* batata, caña, maíz
<i>Thomomys</i>	2	* cultivos, canales
<i>Pappogeomys</i>	9	* maíz, frijol
<i>Orthogeomys</i>	11	* banano, café
<i>Zygozemys</i>	<i>Z. trichopus</i>	* maíz, trigo, papas
<b>Heteromyidae</b>		
<i>Perognathus</i>	18	
<i>Dipodomys</i>	9	* granos
<i>Liomys</i>	5	
<i>Heteromys</i>	11	** granos almacenados

## Cricetidae

Orizomys	56	* arroz, maíz, yuca
Wiedomys	W. pyrrhorhinos	
Neacomys	3	
Scolomys	S. melanops	
Nectomys	N. squamipes	*
Rhipidomys	6	* cacao
Thomasomys	25	
Phaenomys	P. ferrugineus	
Chilomys	C. instans	
Tylomys	5	
Otomyomys	O. phyllotis	** encontrados en casas
Nyctomys	N. sumichrasti	
Otonyctomys	O. hatti	
Rhagomys	R. rufescens	
Reithrodontomys	16	* cana
Peromyscus	52	** arroz, maíz, caña
Baiomys	2	
Onychomys	3	
Akodon	25	* maíz, trigo, cebada, arroz
Abrothrix	2	
Bolomys	4	
Chroeomys	C. jelskii	
Hypsimys	H. budini	
Microxus	4	
Talpomys	T. lasiotis	
Thaptomys	T. nigrita	
Cabreramys	3	
Zygodontomys	3	* maíz, arroz, caña
Podoxymys	P. roraimae	
Lenoxus	L. apicalis	
Oxymycterus	10	* arroz
Juscelinomys	J. candango	
Blarinomys	B. breviceps	
Notiomys	4	
Kunsia	2	
Scapteromys	S. tumidus	
Scotinomys	2	
Calomys	7	* cebada, arroz, maíz, trigo
Eligmodontia	2	** encontrados en casas
Graomys	3	
Andalgalomys	2	* maíz, papas, cebada, forraje
Pseudoryzomys	P. wavrini	
Phyllotis	12	
Auliscomys	3	
Irenomys	I. tarsalis	
Chinchillula	C. sahamae	
Punomys	P. lemminus	
Neotomys	N. ebriosus	
Reithrodon	R. physodes	* arroz
Euneomys	3	* arroz, batata, caña
Holochilus	2	
Sigmodon	8	
Andinomys	A. edax	** granjas
Neotomodon	N. alstoni	
Neotoma	18	
Nelsonia	N. neotomodon	

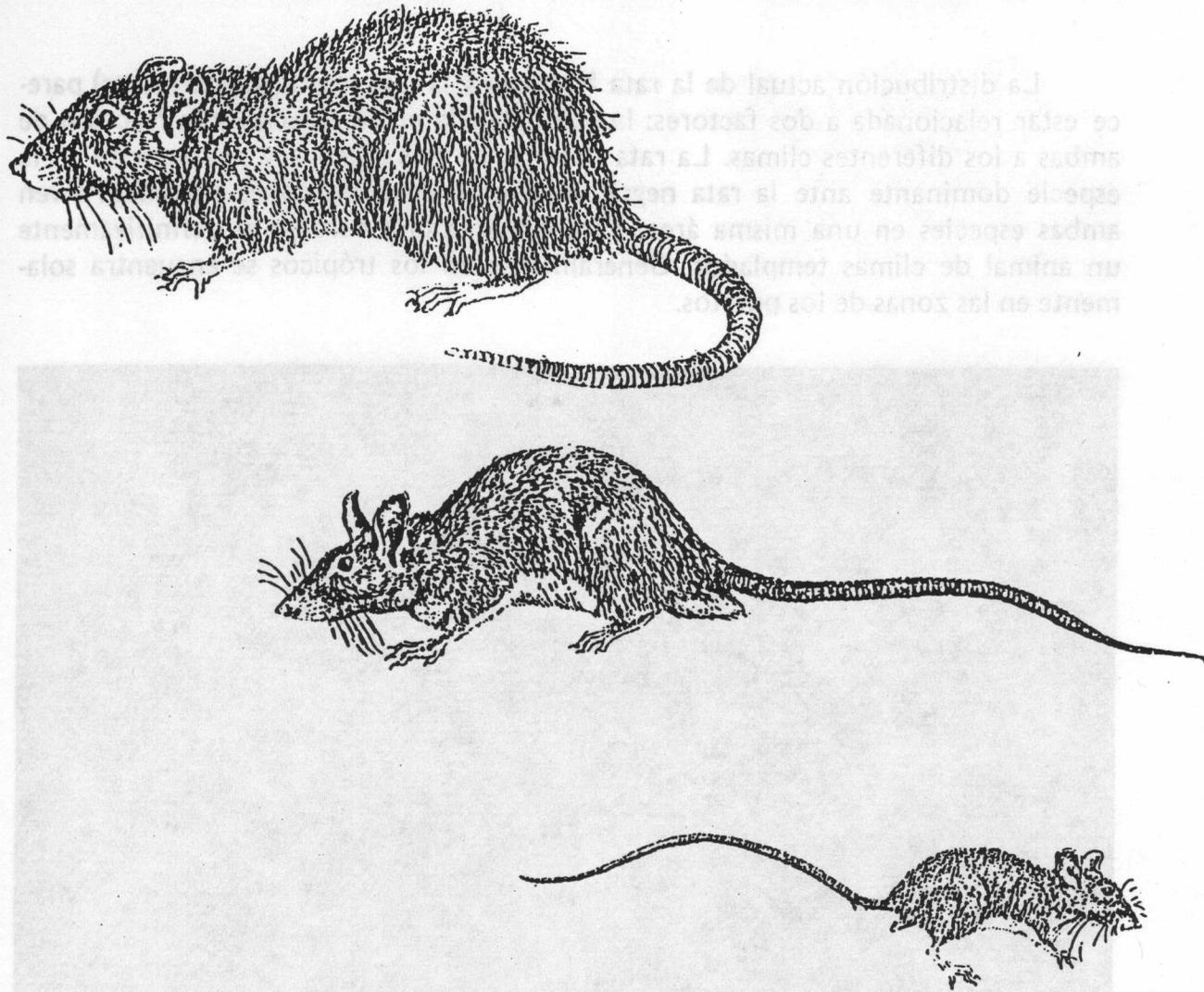
Familia/Género	Especies	Notas
Xenomys	X. nelsoni	
Ichthyomys	3	
Anotomys	A. leander	
Daptomys	3	
Rheomys	6	
Neusticomys	N. monticolus	
Odontra	O. zibethica	
Pitymys	P. quasiater	* frutas
Microtus	4	* cultivos varios
<b>Muridae</b>		
Rattus	R. norvegicus	** cultivos, enfermedades
	R. rattus	** coco, cacao, granos
Mus	M. musculus	** y comidas almacenadas
<b>Erithizontidae</b>		
Erithizon	E. dorsatum	
Coendou	6	
Echinoprocta	E. rufescens	
Chaetomys	C. subspinosus	
<b>Caviidae</b>		
Cavia	6	* arroz, maíz
Kerodon	K. rupestris	* arroz
Galea	3	
Microcavia	3	
Dolichotis	2	
<b>Hydrochoeridae</b>		
Hydrochoerus	H. hydrochaeris	* cultivos
<b>Dinomyidae</b>		
Dinomys	D. branicki	
<b>Dasyproctidae</b>		
Cuniculus	2	* batata, yuca, maíz
Dasyprocta	8	*
Myoprocta	2	
<b>Chinchillidae</b>		
Lagostomus	L. maximus	* forraje, daños físicos
Lagidium	3	
Chinchilla	2	
<b>Capromyidae</b>		
Capromys	10	
Plagiodontia	P. aedium	
Myocastor	M. coypus	* cultivos, daños físicos
<b>Octodontidae</b>		
Octodon	3	* plantaciones de pino
Octodontomys	O. gliroides	
Spalacopus	S. cyanus	
Aconaemys	A. fuscus	
Octomys	O. mimax	
<b>Ctenomyidae</b>		
Ctenomys	32	* maíz, forraje

Abrocomidae					
Abrocoma		2			
Echimyidae					
Proechimys		13	**	encontrados en casas	
Hoplomys		H. gymnurus			
Euryzygomatomys		E. spinosus			
Clyomys		C. laticeps			
Carteodon		C. sulcidens			
Cercomys		C. cunicularis			
Mesomys		3			
Lonchothrix		L. emiliae			
Isothrix	**	3			
Diplomys	**	3			
Echimys	**	11			
Dactylomys		3			
Kannabateomys		K. amblyonyx			
Thrinacodus		2			
Familias	géneros	especies	*	**	
16	124	593	33	8	

\* Roedores implicados como plagas de la agricultura.

\*\* Roedores reconocidos o sospechados como plagas de productos almacenados.

De acuerdo con la información disponible hasta el momento, los roedores más importantes en productos almacenados en América Latina son los roedores cosmopolitas *Rattus rattus*, *R. norvegicus* y *Mus musculus* de la familia Muridae. Las características generales de estos roedores se presentan en la Figura 6.



CARACTERISTICAS	RATA NORUEGA ( <i>Rattus norvegicus</i> )	RATA NEGRA ( <i>Rattus rattus</i> )	RATON DOMESTICO ( <i>Mus musculus</i> )
Color	Pardo oscuro o rojizo	Negro o grisáceo	Gris oscuro
Peso	200 - 500 gramos	150 - 250 gramos	14 - 21 gramos
Longitud (Cabeza-cuerpo-cola)	325 - 460 mm	350 - 450 mm	150 - 190 mm
Orejas	Pequeñas	Grandes	Largas y anchas
Ojos	Pequeños	Grandes y saltones	Pequeños
Nariz	Redondeada o roma	Puntiaguda	Puntiaguda
Cuerpo	Grueso y pesado	Ligero y delgado	Delgado

Figura 6. Características generales de los roedores más importantes en pérdidas postcosecha en América Latina.

La Rata Noruega (*Rattus norvegicus*) (Figura 7) conocida también como rata gris o rata de alcantarilla, se diferencia principalmente de la rata negra porque es más pesada, su hocico es achatado o redondeado y sus orejas más pequeñas; nadan con gran habilidad por sistemas de alcantarillado y su habilidad de mantener la respiración las ayuda a transitar por cañerías hasta alcanzar baños y sifones de residencias; esto facilita el transporte de enfermedades y su dispersión en zonas habitadas.

La distribución actual de la rata Noruega y la rata negra (*Rattus rattus*) parece estar relacionada a dos factores: la competencia entre especies y la reacción de ambas a los diferentes climas. La rata noruega es más agresiva y se convierte en la especie dominante ante la rata negra; solamente en condiciones especiales viven ambas especies en una misma área. Parece que la rata noruega es definitivamente un animal de climas templados. Generalmente en los trópicos se encuentra solamente en las zonas de los puertos.



Figura 7. Adulto de rata noruega (*Rattus norvegicus*).

La Rata Negra (*Rattus rattus*) (Figura 8), llamada también rata de techo o rata de barco, aunque su color típico es negro, puede variar hacia tonos grisáceos. Su mayor habilidad consiste en trepar por superficies verticales, cuerdas de luz, techos, troncos de árboles, etc. Su capacidad de salto, le permite alcanzar alturas de un poco más de 1 metro desde una superficie plana; salta horizontalmente hasta 1,20 metros, facilitando con eso su acceso a lugares teóricamente imposibles de alcanzar.

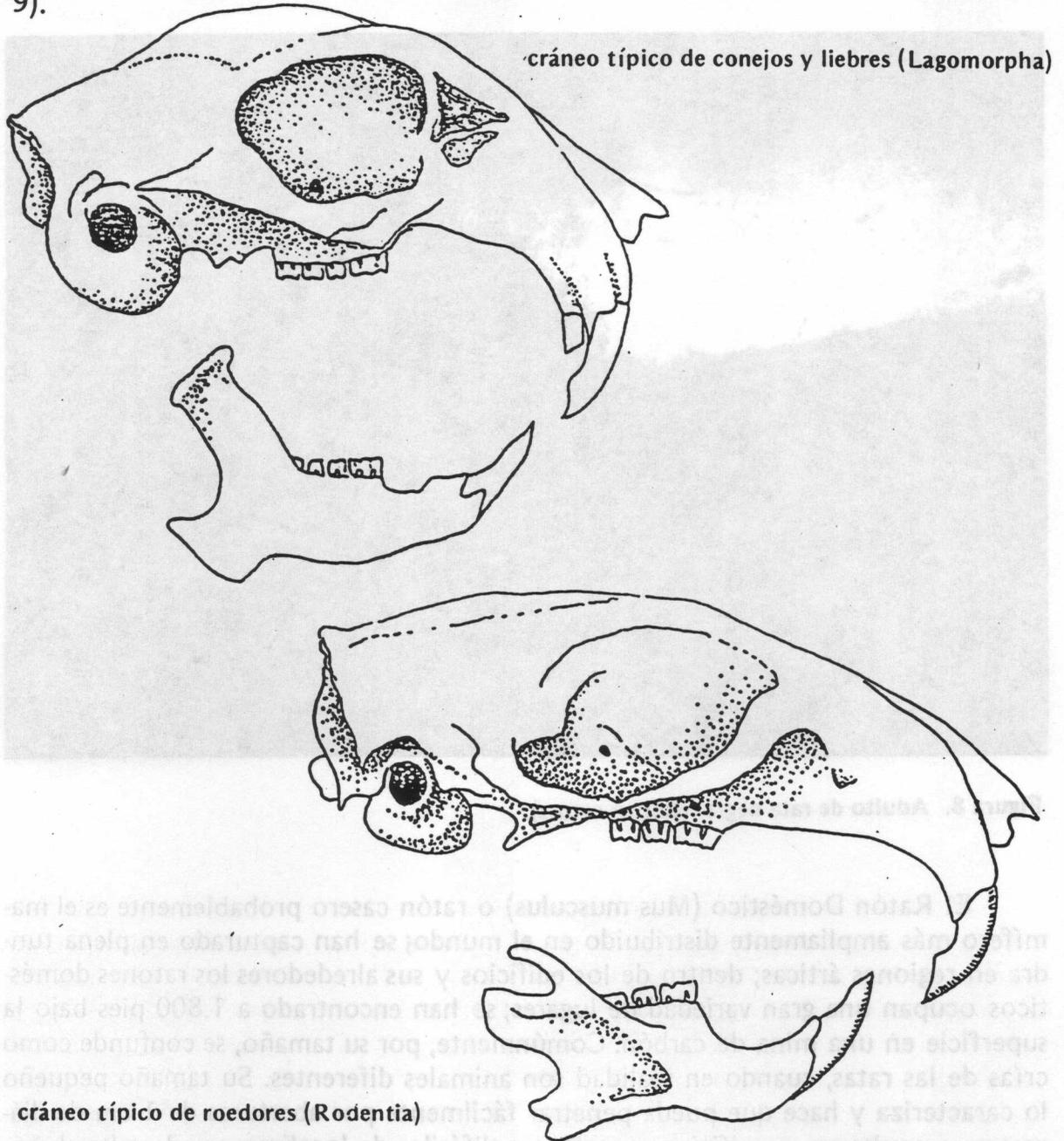


**Figura 8.** Adulto de rata negra (*Rattus rattus*).

El Ratón Doméstico (*Mus musculus*) o ratón casero probablemente es el mamífero más ampliamente distribuido en el mundo; se han capturado en plena tundra en regiones árticas; dentro de los edificios y sus alrededores los ratones domésticos ocupan una gran variedad de lugares; se han encontrado a 1.800 pies bajo la superficie en una mina de carbón. Comúnmente, por su tamaño, se confunde como crías de las ratas, cuando en realidad son animales diferentes. Su tamaño pequeño lo caracteriza y hace que pueda penetrar fácilmente por aberturas de 1 cm de diámetro y ocultarse en orificios pequeños y difíciles de localizar; puede saltar hasta 30,5 cm así como caer de alturas de 2,5 metros sin causarse daño; aunque no tienen igual capacidad para nadar como las ratas, pueden llegar a hacerlo si es necesario, además trepan fácilmente por superficies verticales ya sean de ladrillo o de madera y transitan por cuerdas eléctricas o por cualquier otro conducto horizontal delgado.

### 3. Biología General de los roedores

Los roedores se diferencian de otros mamíferos por la forma y ubicación de sus dientes. Tienen solamente un par de incisivos en cada mandíbula. Los incisivos están separados de los molares por un espacio vacío. La única disposición dental similar se encuentra en miembros de la Orden Lagomorpha (conejos y liebres) pero estos animales tienen dos incisivos adicionales en la mandíbula superior (ver Figura 9).



**Figura 9.** Los roedores toman su nombre del latín “rodere” a roer. El nombre indica la característica que distingue a los roedores de los demás mamíferos, la forma y ubicación de sus dientes. La única disposición dental similar se encuentra en los miembros de la Orden Lagomorpha (conejos y liebres) pero estos animales tienen dos incisivos adicionales en la mandíbula superior.

El período promedio de vida de los roedores es relativamente corto, 1 - 2 años. Se reproducen a los 2 ó 4 meses de edad y probablemente continúan haciéndolo hasta aproximadamente los 18 meses de edad (Figura 10). El número de crías depende de la especie y varía según las condiciones climáticas y alimenticias del lugar. En la Figura 11 se presenta el ciclo de vida del ratón común (*Mus musculus*). Las demás ratas y ratones tienen un ciclo muy similar.

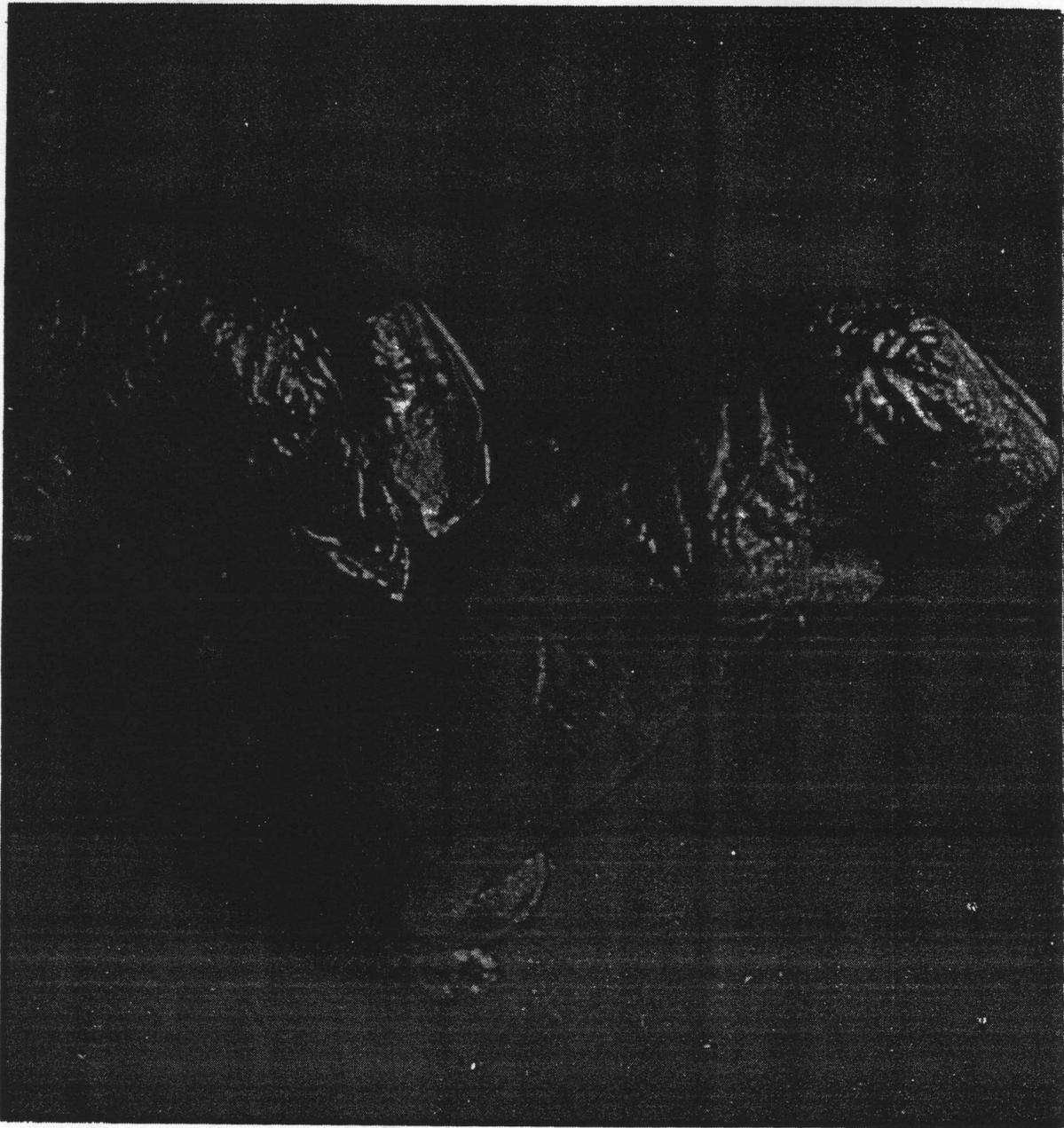


Figura 10. Crías recién nacidas de *Rattus norvegicus* (rata noruega), una de ellas sin haber completado su desarrollo.

Figura 11. Ciclo de vida del ratón común *Mus musculus*.

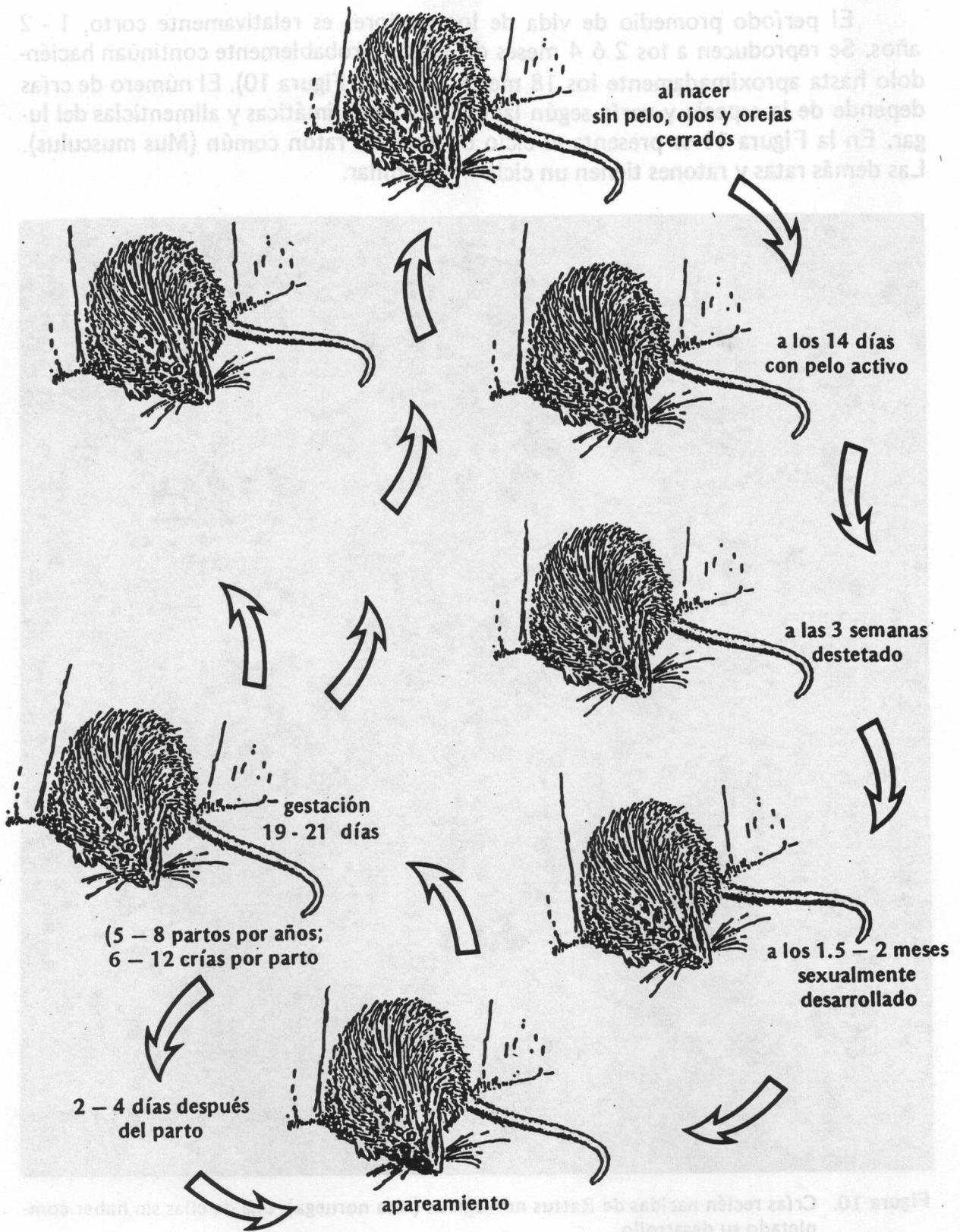


Figura 11 Ciclo de vida del ratón común *Mus musculus*.

Los factores limitantes de las poblaciones de roedores son comida, refugio, enfermedades, competencia y rapiña. Las poblaciones se modifican por reproducción, mortalidad y migración (Figura 12). Nacen más roedores de los que pueden sobrevivir. El número de roedores que un área determinada puede sostener está limitado por el medio ambiente.

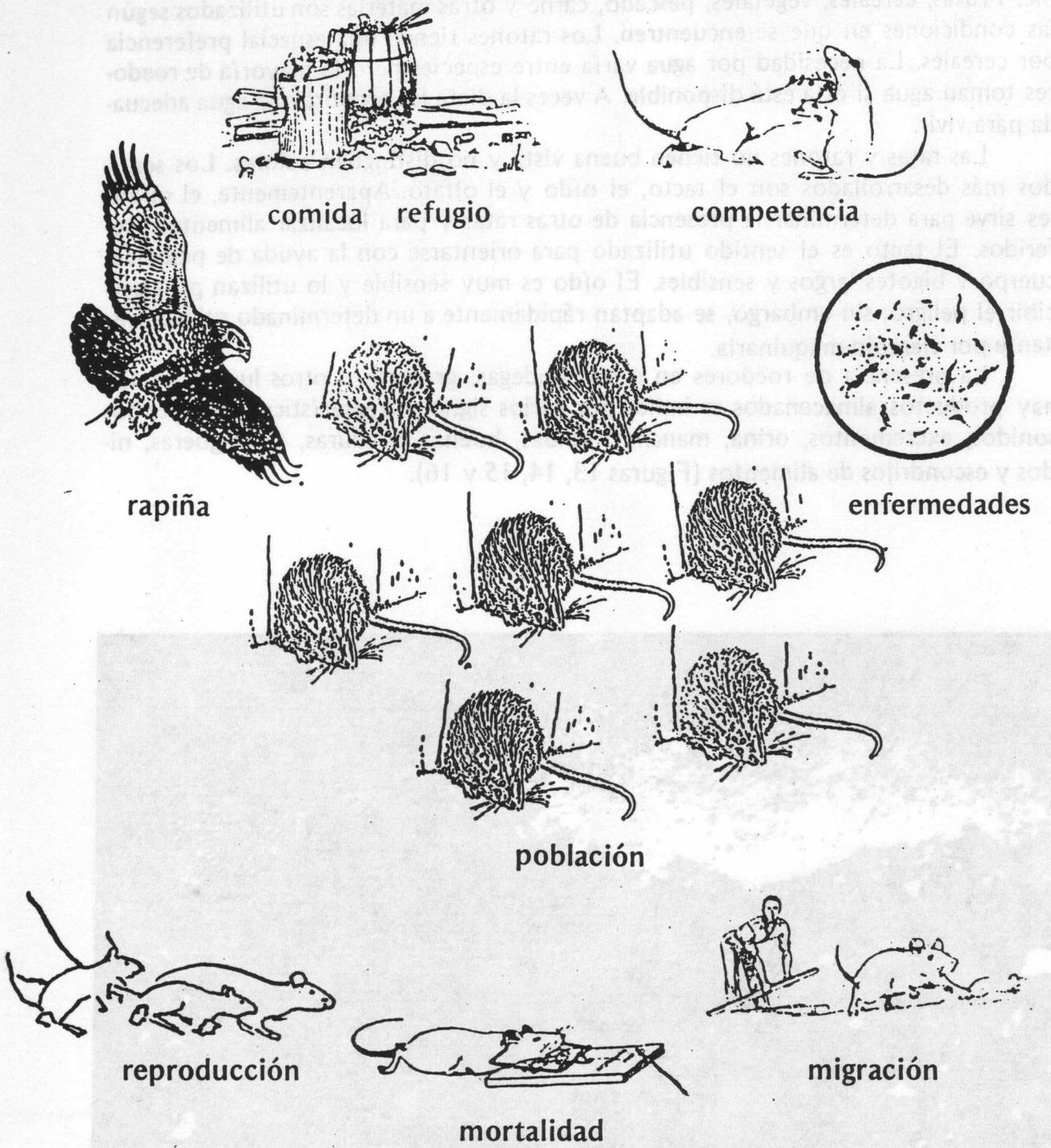


Figura 12. Los factores limitantes de las poblaciones de roedores son comida, refugio, enfermedades, competencia y rapiña. Las poblaciones se modifican por reproducción, mortalidad y migración.

En general los roedores son omnívoros y se adaptan a cualquier tipo de alimento, aunque cada especie tiene sus propias preferencias. La rata noruega (*R. norvegicus*) por ejemplo, tiene predilección por desperdicios del hombre y la rata negra (*R. rattus*) se inclina más por plantas o material vegetal si éste está disponible. Frutas, cereales, vegetales, pescado, carne y otras materias son utilizados según las condiciones en que se encuentren. Los ratones tienen una especial preferencia por cereales. La necesidad por agua varía entre especies pero la mayoría de roedores toman agua si ésta está disponible. A veces la dieta les proporciona agua adecuada para vivir.

Las ratas y ratones no tienen buena vista y no distinguen colores. Los sentidos más desarrollados son el tacto, el oído y el olfato. Aparentemente, el olfato les sirve para determinar la presencia de otras ratas y para localizar alimentos preferidos. El tacto es el sentido utilizado para orientarse con la ayuda de pelos del cuerpo y bigotes largos y sensibles. El oído es muy sensible y lo utilizan para percibir el peligro; sin embargo, se adaptan rápidamente a un determinado ruido constante por ejemplo maquinaria.

La presencia de roedores en casas, bodegas, graneros u otros lugares donde hay productos almacenados se indica por varios signos característicos incluyendo: sonidos, excrementos, orina, manchas, sendas, huellas, roeduras, madrigueras, nidos y escondrijos de alimentos (Figuras 13, 14, 15 y 16).

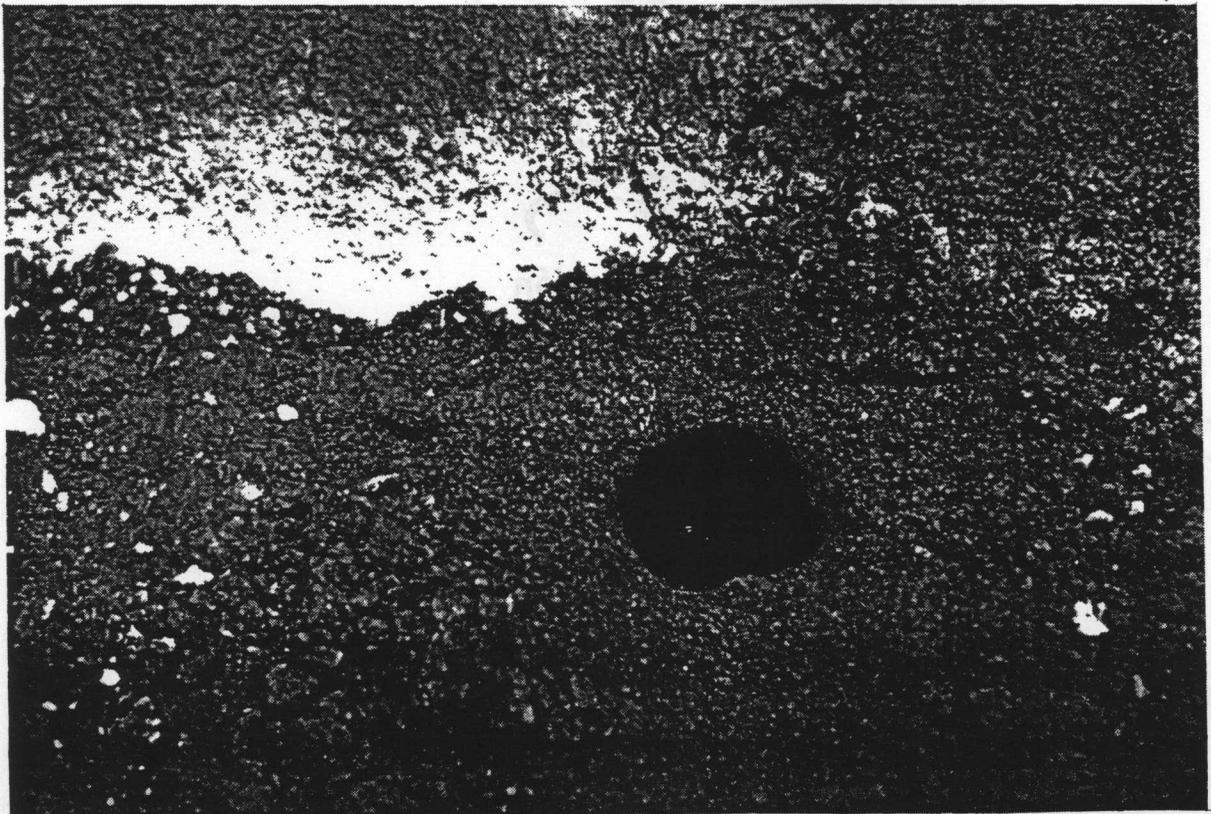


Figura 13 Orificios de una madriguera al pie del muro de una bodega.

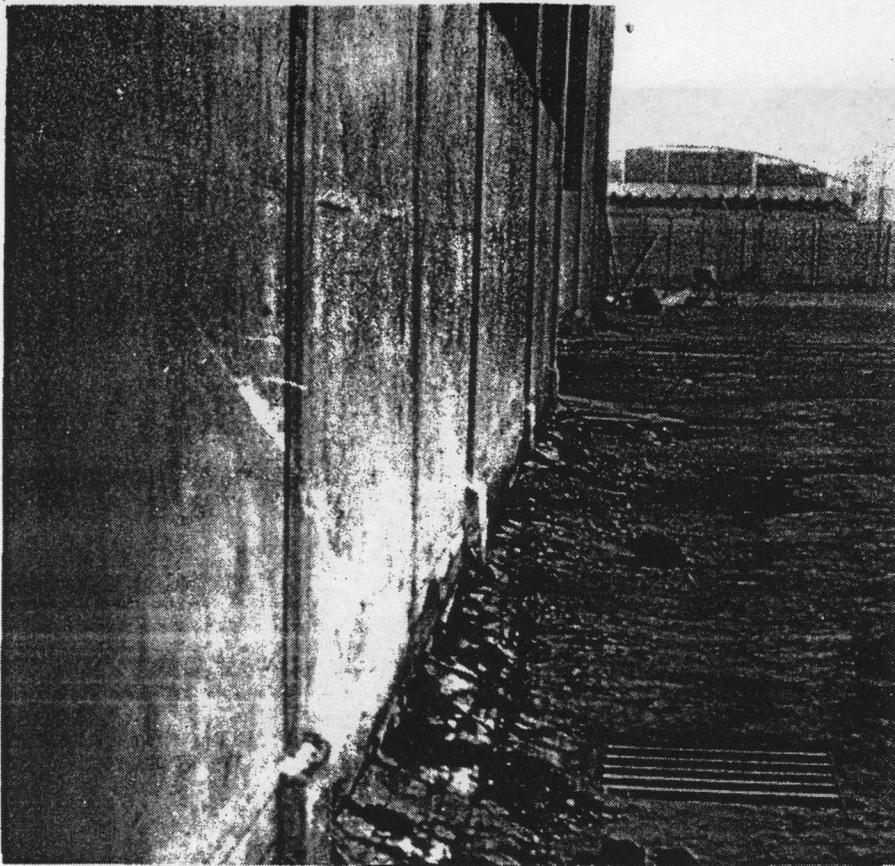


Figura 14. Orificios de madrigueras de roedores en el muro de una bodega.



Figura 15: Orificio de madrigueras en el campo.

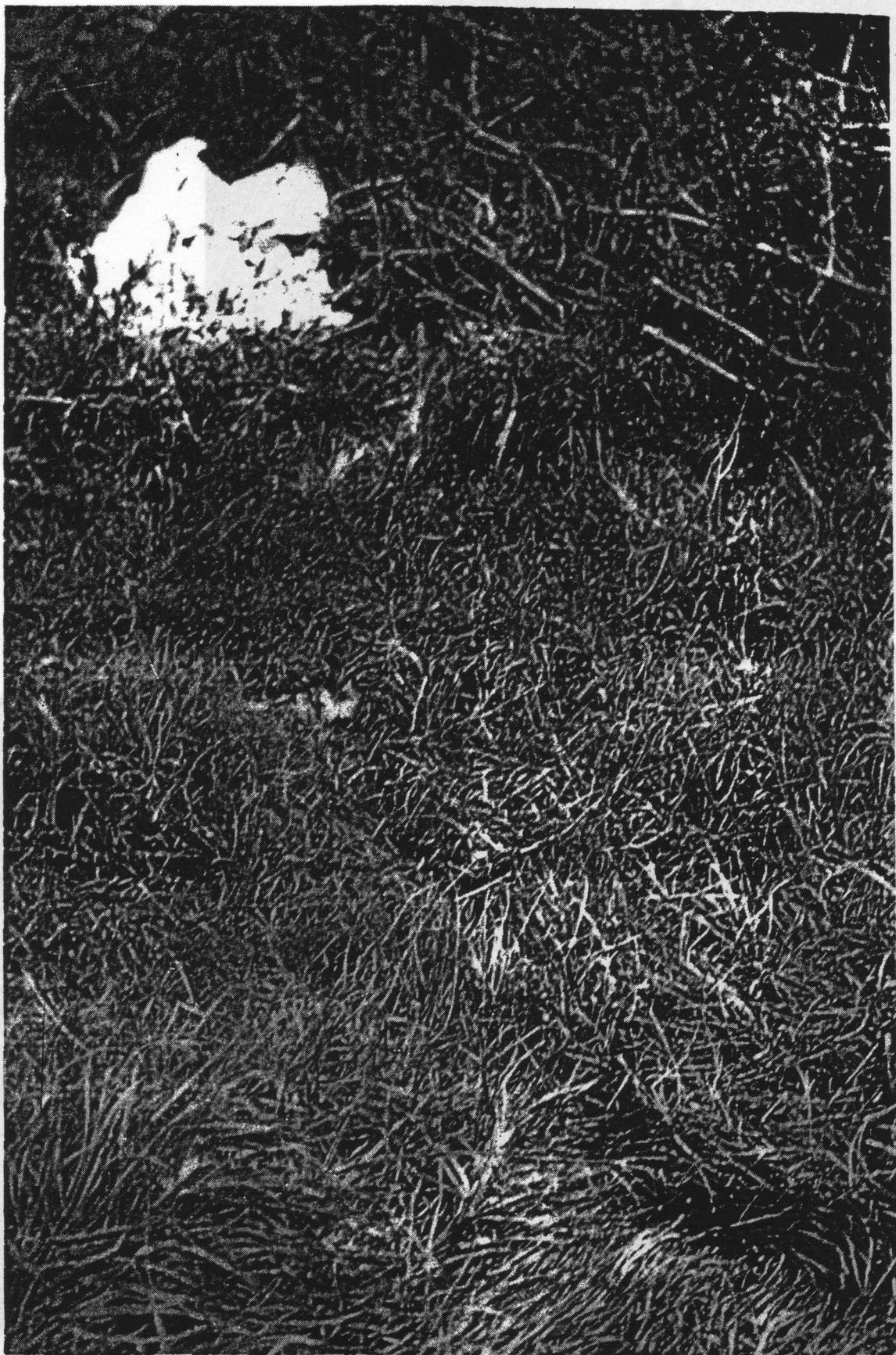


Figura 16: Senderos formados por el continuo paso de roedores.

## 4. Control de roedores (un resumen)

---

Existe la necesidad de continuar investigando y desarrollando técnicas sensitivas y seguras para medir y calcular pérdidas y de encontrar métodos más prácticos, efectivos y económicos, pero hablando en general, la tecnología para un efectivo control de roedores está disponible. La conservación de productos almacenados puede ser alcanzada a través de una aplicación de modo sistémico, bien planeada y dedicada.

El tema de control de roedores se discute mucho entre agricultores, agrónomos y gente en general. Cada grupo tiene su teoría favorita sobre cómo realizar el control de estas plagas. Pero la realidad es que una sola técnica de control no es adecuada en la mayoría de los casos y generalmente se requiere una combinación de técnicas. Consideraciones importantes que deben tenerse presente son:

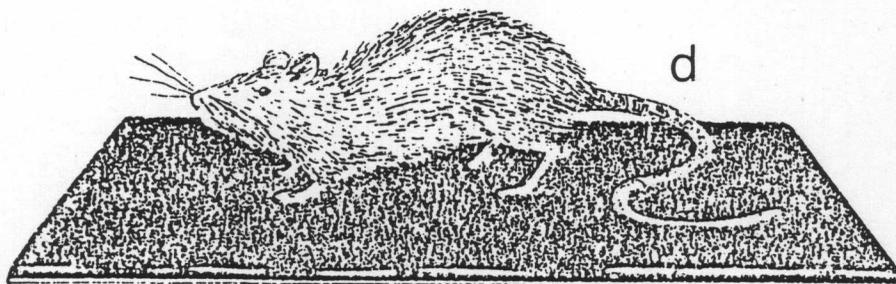
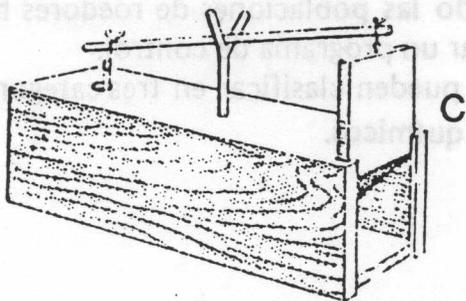
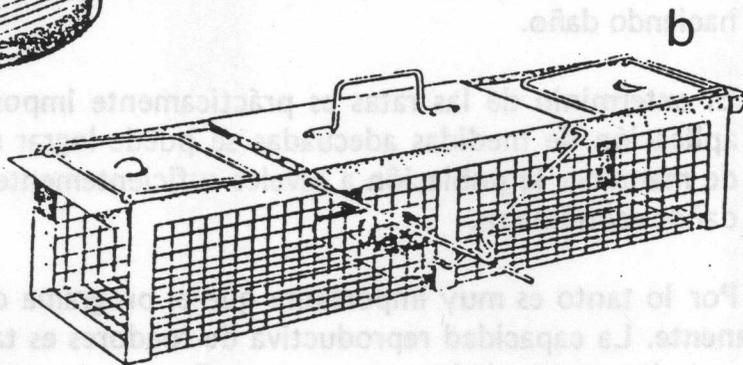
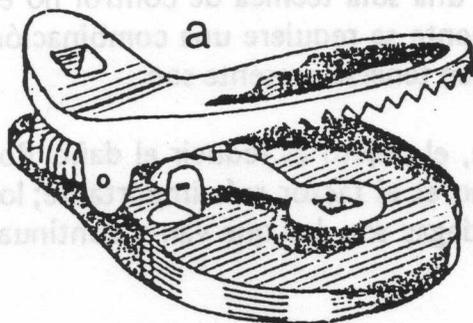
- (1) En el control de roedores en el almacenaje, el objeto es reducir el daño. Por lo tanto, el número de roedores muertos no es el factor más importante; los roedores vivos que aún quedan en las bodegas son los que van a continuar haciendo daño.
- (2) El exterminio de las ratas es prácticamente imposible; sin embargo, con la aplicación de medidas adecuadas se puede lograr un eficiente control capaz de mantener la población a niveles suficientemente bajos para que no causen daños económicos.

Por lo tanto es muy importante que el programa de control de roedores sea **permanente**. La capacidad reproductiva de roedores es tal que se puede llegar a poblaciones altas en períodos muy cortos. Cuando las poblaciones de roedores han llegado a niveles altos, es demasiado tarde montar un programa de control.

Los métodos para control de roedores se pueden clasificar en tres categorías generales que son: métodos físicos, biológicos y químicos.

## Métodos físicos

Los métodos físicos del control de roedores son los que emplean técnicas mecánicas para matar roedores (ej. trampas, palos, machetes, etc.), o barreras para excluir los animales de ciertos lugares. Excavando las madrigueras, o cazando roedores con perros son métodos antiguos pero populares. Son populares porque casi no tienen costo directo por materiales, y los resultados son visibles de inmediato. Pero los costos en términos de tiempo y mano de obra son altos y los resultados en términos de reducción de las poblaciones de roedores son virtualmente inconsecuentes. El uso de trampas puede ser útil para capturar roedores que causen daño en un área limitada, pero generalmente es muy costoso y laborioso para ser efectivo en grandes áreas (Figuras 17, 18). Además, la invasión desde áreas vecinas puede reducir la eficacia de estos esfuerzos.



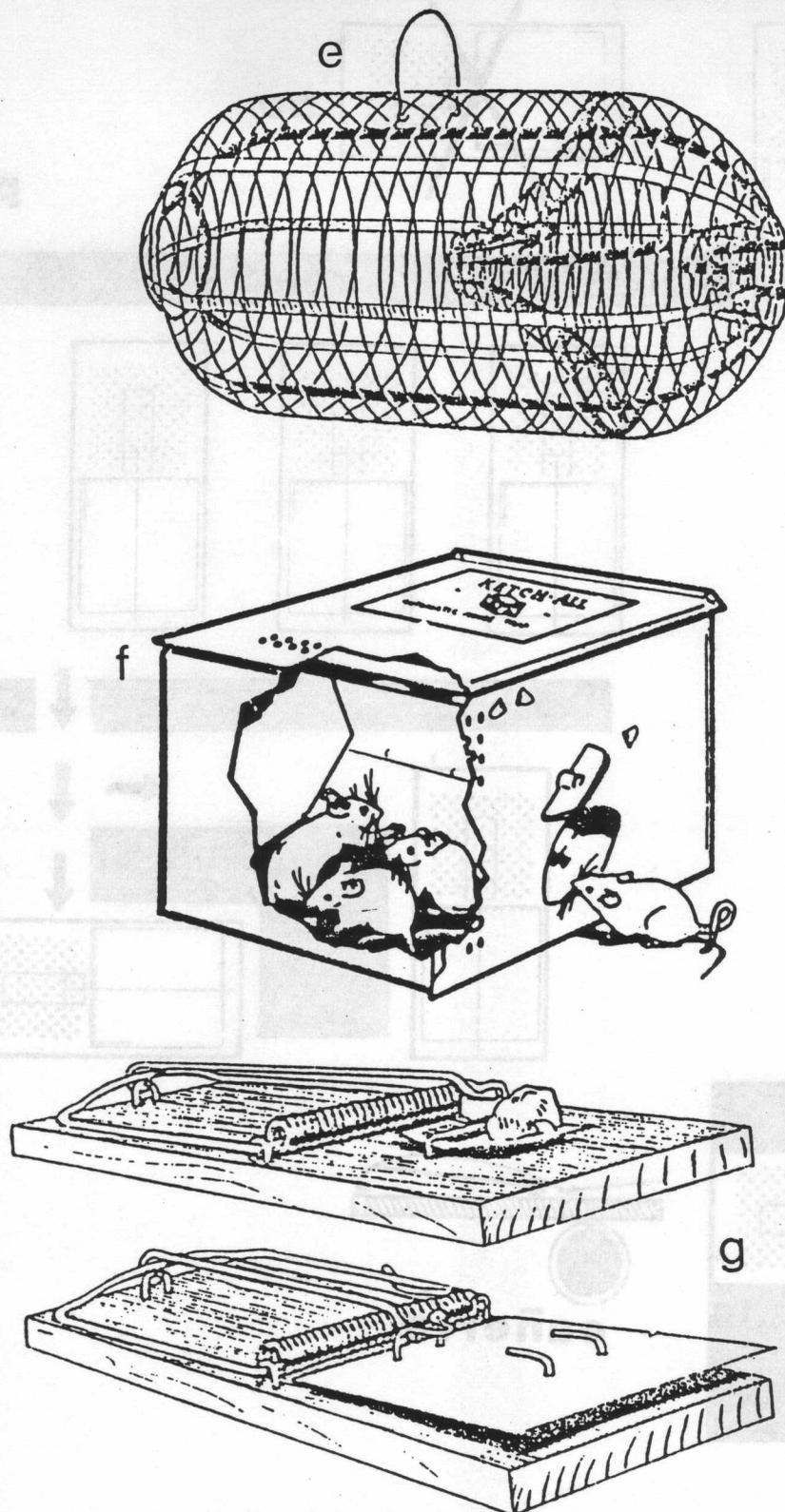


Figura 17. El uso de trampas constituye una forma práctica de acabar con ratas y ratones especialmente en circunstancias donde el uso de rodenticidas puede resultar peligroso. La colocación o posición de la trampa sobre el terreno de terreno es decisiva para

Figura 18. El uso de trampas constituye una forma práctica de acabar con ratas y ratones especialmente en circunstancias donde el uso de rodenticidas puede resultar peligroso. La colocación o posición de la trampa sobre el terreno de terreno es decisiva para

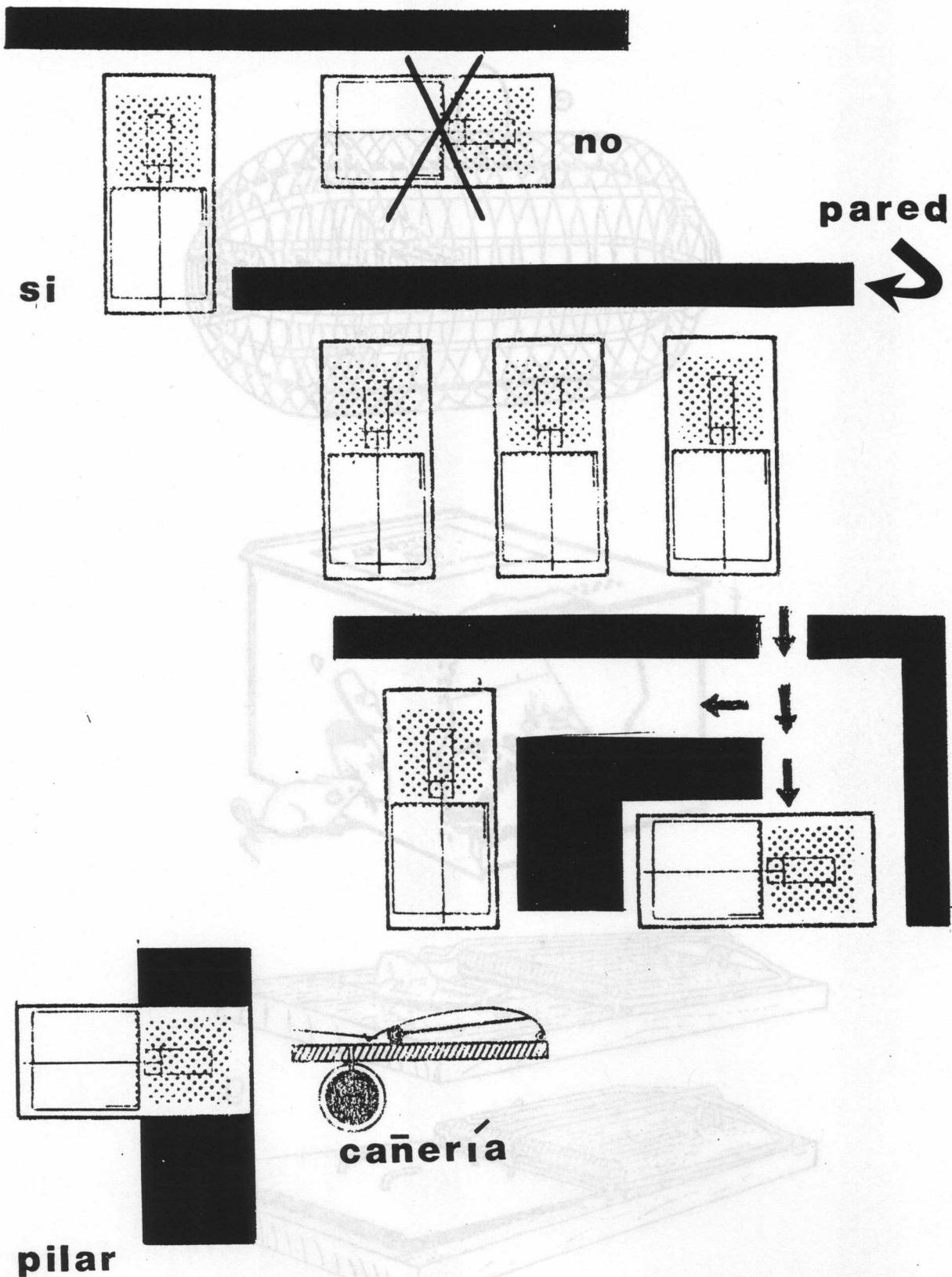


Figura 18. El uso de trampas constituye una forma práctica de acabar con ratas y ratones especialmente en circunstancias donde el uso de rodenticidas puede resultar peligroso. La colocación o posición de la trampa sobre el terreno de trampeo es decisiva para el éxito. Si se conocen las zonas o rutas de tránsito, éste es el mejor lugar para colocarlas; el gatillo o palanca debe ir en dirección a la pared o área de tránsito del roedor.

La prevención de la invasión es sumamente importante e incluye la utilización de diferentes materiales de construcción para impedir el paso de los roedores. Estos animales pueden introducirse por puertas, ventanas, orificios de entrada de tuberías y otras aberturas (Figura 19). Todas deben ser cerradas contra los roedores (Figura 20).

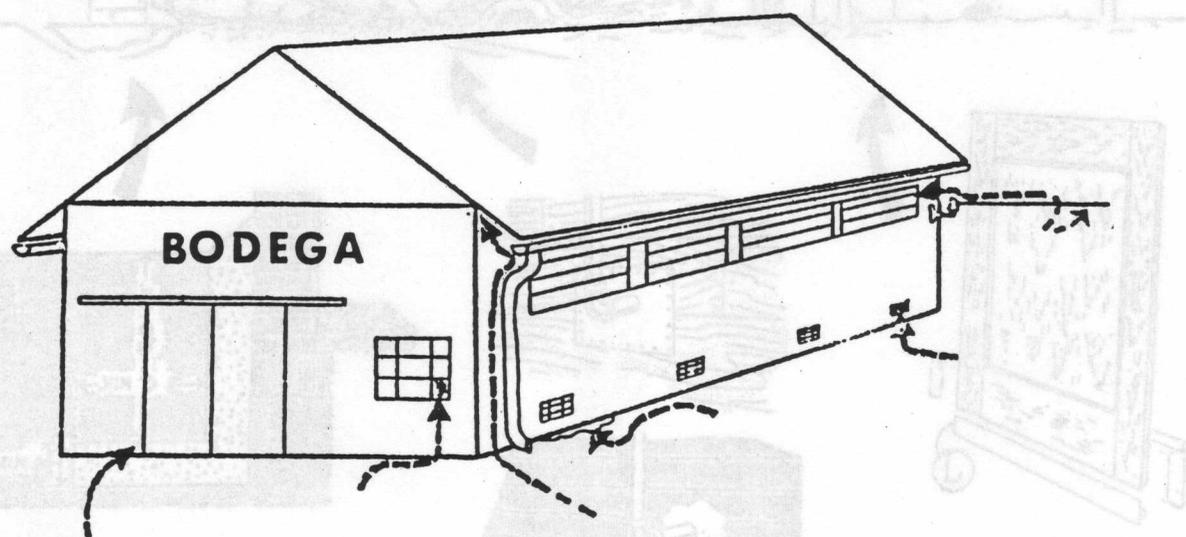


Figura 19. Los roedores pueden introducirse por una variedad de entradas a casas, graneros, bodegas u otras estructuras donde se almacenan granos básicos y otros productos; puertas, ventanas, orificios de entrada de tuberías, túneles hechos por los mismos roedores son algunas de las vías más comunes. Aberturas tan pequeñas como de 1.25 cm sirven de entrada a ratas, en tanto que aberturas de 0.62 cm sirven de entrada a ratones.

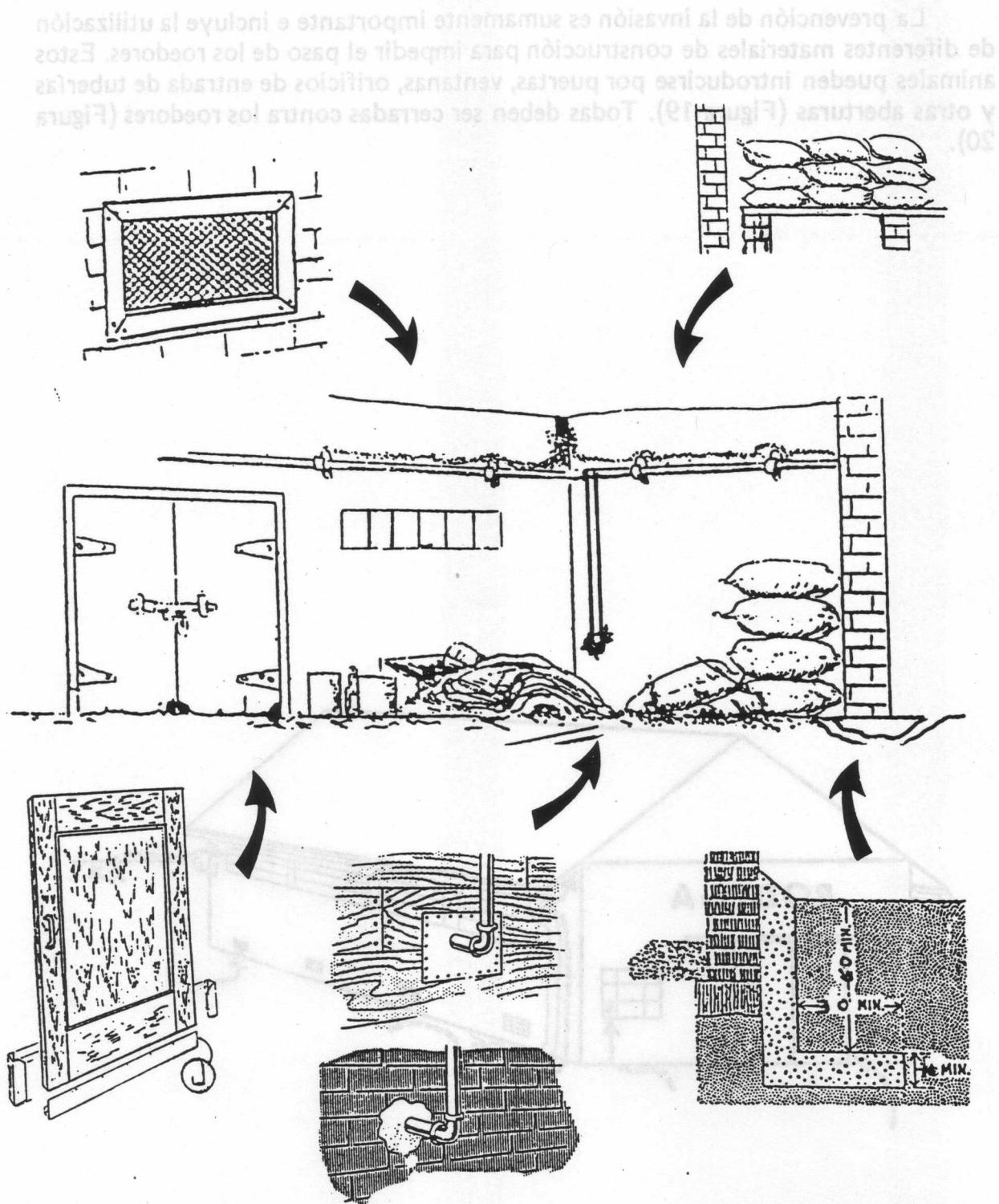


Figura 20. La prevención de reinvasión es sumamente importante e incluye utilización de diferentes materiales de construcción para impedir el paso de los roedores. Todas las aberturas deben ser cerradas contra los roedores.

## Métodos biológicos

El control biológico de roedores ha sido uno de los temas de mayor interés entre investigadores y otras personas interesadas en el control de daño de roedores. Los métodos biológicos más sugeridos como soluciones al problema incluyen: la introducción de predadores, enfermedades o parásitos, modificación del habitat, manipulación genética y variedades resistentes de cosechas. La mayoría de estas soluciones tienen fallas de teoría o de practicabilidad.

Por ejemplo, un hecho muy importante en el control de roedores es que cada medio ambiente puede mantener solamente cierto número de animales (Figura 21).

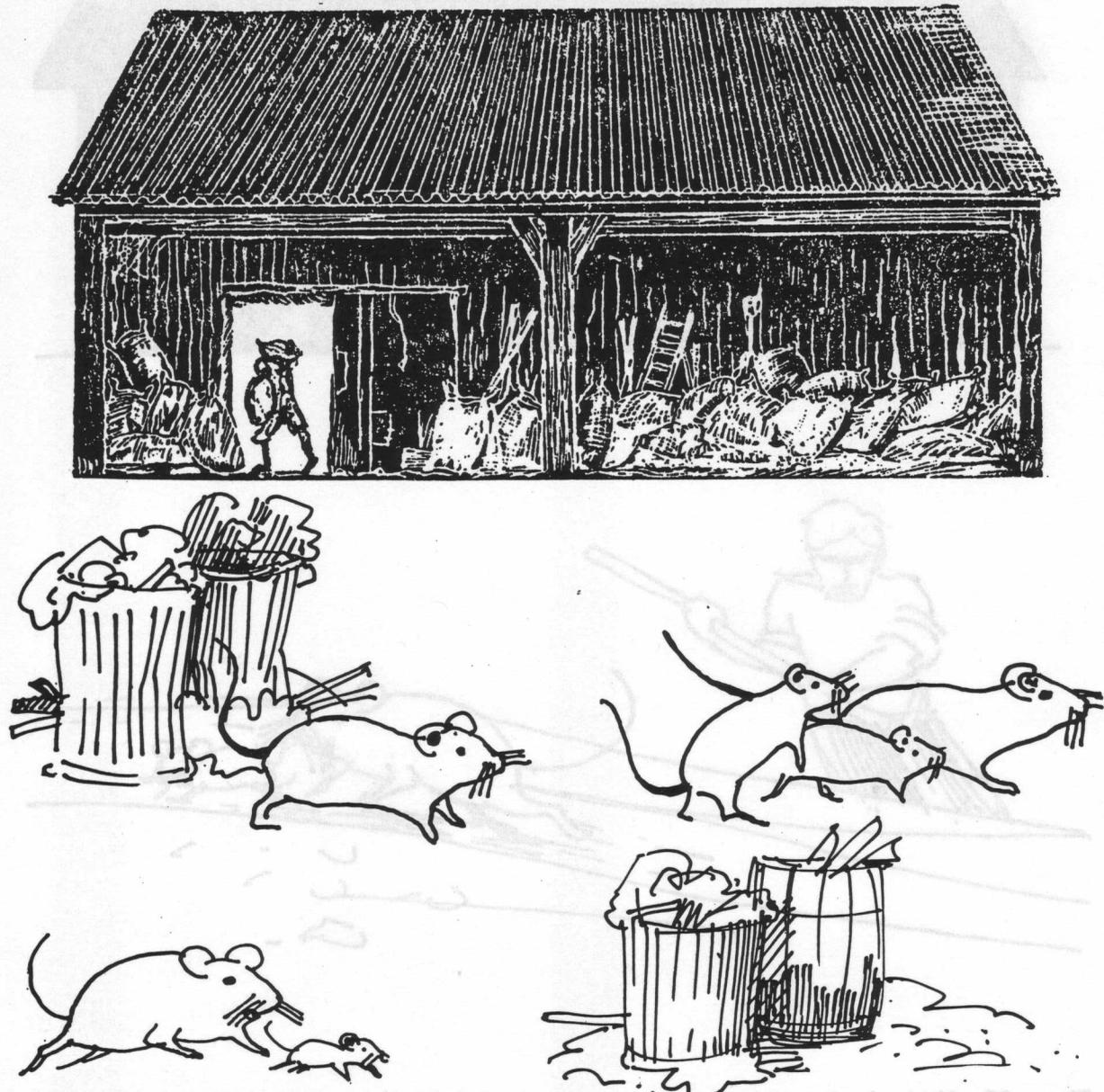


Figura 21. Cada medio ambiente puede mantener cierto número de animales. Cuando los factores limitantes de las poblaciones de roedores son favorables, el número de roedores puede aumentar dramáticamente. Estos animales son muy adaptables y oportunistas; cuando las condiciones ambientales les favorecen, los resultados se pueden pronosticar fácilmente.

En ciertas condiciones, la reducción de la capacidad del medio ambiente puede ser muy efectiva en reducir la población de roedores. En el caso de productos almacenados, buen saneamiento y limpieza de los graneros o bodegas es sumamente importante, tal vez más importante que cualquier otro método de control (Figura 22).

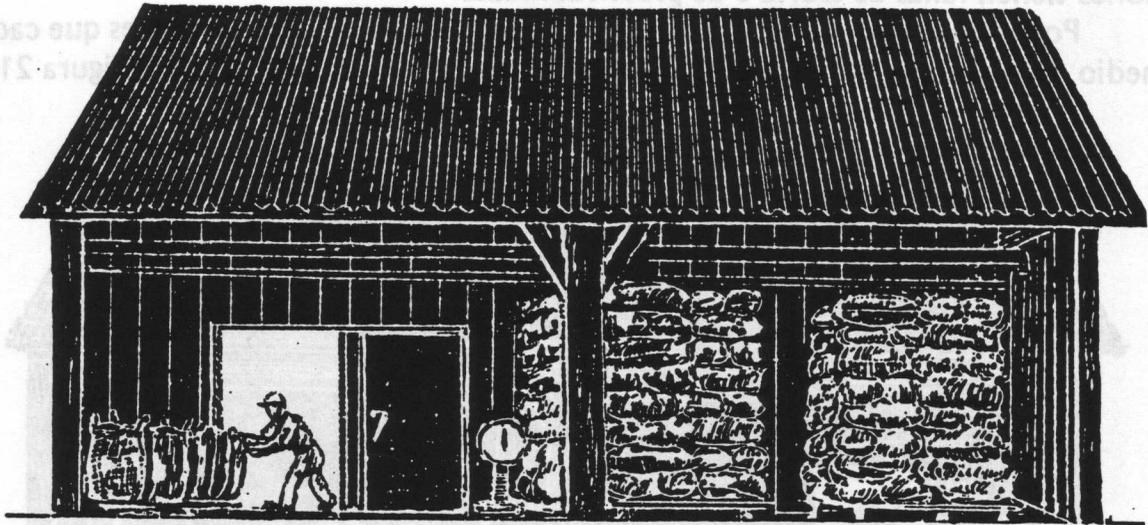


Figura 22. Un hecho importante en el control de roedores es que cada medio ambiente puede mantener solamente cierto número de animales. En ciertas condiciones la reducción de la capacidad del medio ambiente puede ser muy efectiva en reducir la población de roedores. En el caso de productos almacenados, buen saneamiento y limpieza en los graneros o bodegas es sumamente importante, tal vez más importante que cualquier otro método de control.

La introducción de enfermedades, parásitos o predadores no son técnicas efectivas para control de roedores. Los roedores, animales domésticos y el hombre comparten muchas enfermedades, así que incluso la investigación de estos métodos es potencialmente peligrosa. Aun sin este problema, reducción de poblaciones de roedores a largo plazo, por medio de enfermedades u organismos parasíticos, sería imposible sin mecanismos para mantener cepas de alta patogénesis y retardar el desarrollo de resistencia a la enfermedad dentro de las poblaciones de roedores.

La introducción de predadores ha fallado como método para control de roedores y ha producido problemas adicionales en los lugares donde se ha probado. Predadores vertebrados dependen en una fuente de alimento abundante y estable y necesitan un habitat adecuado para sobrevivir. Uno de los efectos mayores de la agricultura y la urbanización ha sido reducir las áreas de habitat apropiadas para los animales predadores. Predadores introducidos pasan muy a menudo a convertirse en plagas serias, matando aves de corral, amenazando la supervivencia de otros tipos de animales silvestres, o llegan a ser fuentes de enfermedades, especialmente la rabia. La introducción de la mangosta (*Herpestes auropunctatus*) en Hawai y varias islas del Caribe y del saurio monitor (*Varanus indicus*) en varias islas del Océano Pacífico para el control de roedores ha sido fracaso notable.

Actualmente la manipulación genética y variedades resistentes de cosechas como técnicas para controlar daño de roedores son nada más que teorías académicas.



Figura 23. Adulto de *Rattus norvegicus* (rata noruega) muerto por la acción de un veneno.

## Métodos químicos

Después de muchas observaciones, se ha comprobado que el método más efectivo para el control de roedores es el uso de rodenticidas. Es conveniente caracterizar los toxicantes usados para control de roedores en dos categorías amplias: (a) los agudos o de acción rápida ejemplificada por el fosforo de zinc; (b) los crónicos, que actúan lentamente después de varias dosis. Entre los venenos crónicos, o de acción lenta están los anticoagulantes como difacinona, warfarina y cumarina. Ambos tipos de rodenticidas, los agudos, así como los crónicos tienen ciertas ventajas y desventajas. (Figuras 23 y 24).

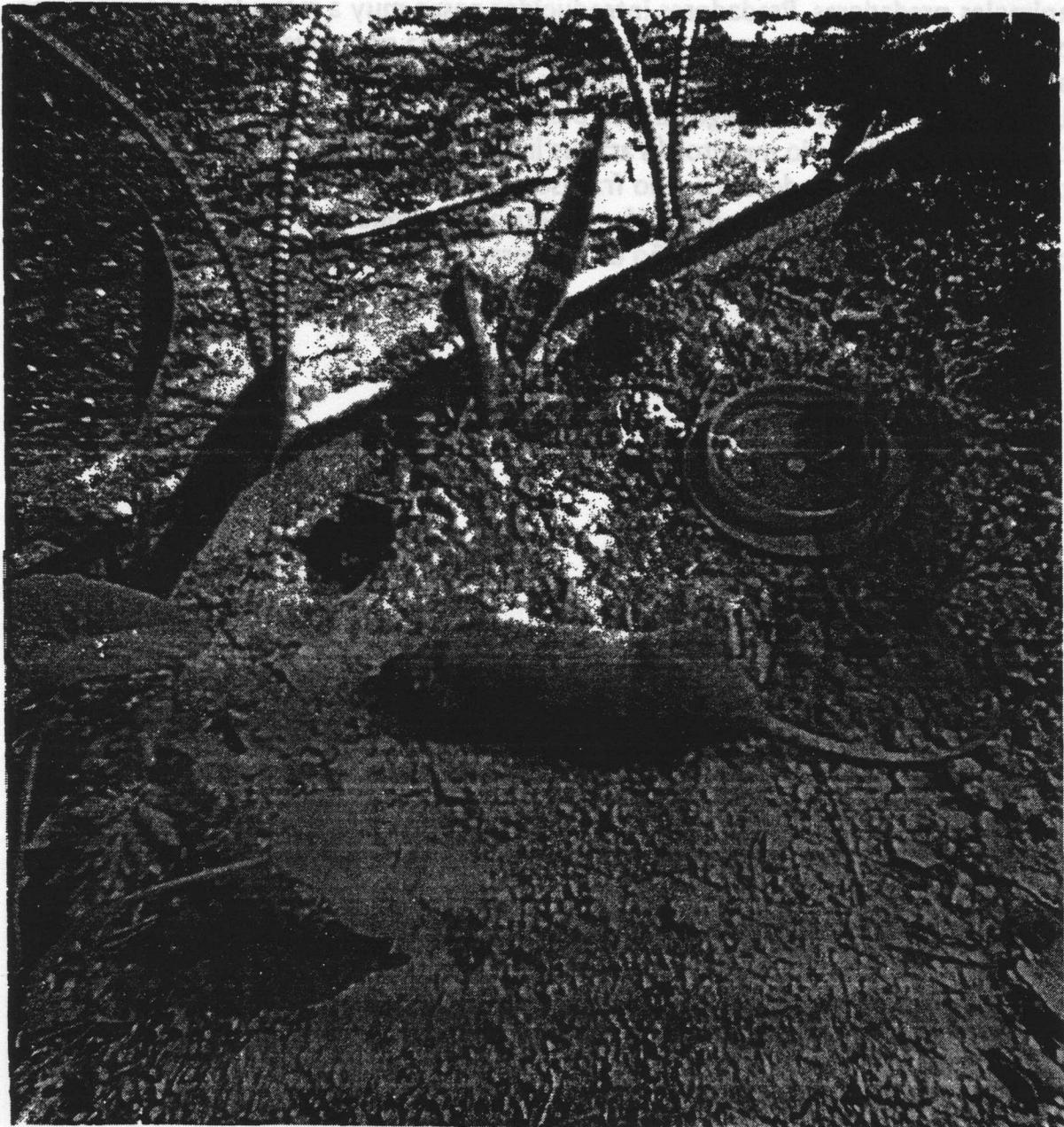


Figura 23. Adulto de *Rattus norvegicus* (rata noruega) muerto por la acción de un veneno.



**Figura 24. Ratas muertas por la acción de un veneno.**

## Venenos Agudos

Hasta los últimos años de la década de los 40, los tóxicos agudos eran los únicos rodenticidas disponibles (Tabla 2). Aun se usan mucho y son preferidos por muchas personas a pesar de ser relativamente poco eficaces. Los roedores que sucumben a tóxicos agudos lo hacen rápidamente, dentro de unas pocas horas de consumir una cantidad pequeña del cebo.

Mucha gente, al ver los roedores muertos poco después de aplicar pequeñas cantidades de cebo, con poca labor, piensa que este método es un control efectivo y barato. Sin embargo, el desarrollo rápido de síntomas de intoxicación muy a menudo hace que los roedores cesen de comer antes de ingerir una dosis letal.

Los animales que sobreviven tienen una aversión al tóxico o al cebo (conocida como "timidez del cebo"), que puede durar 3 a 4 meses y durante este período no comerán más del mismo cebo.

Los efectos de "timidez del cebo" pueden ser disminuidos por la técnica de ofrecer cebos sin tóxico durante unos días antes de usar cebo envenenado (precebar), pero aun con esta práctica es difícil obtener más de un 60 - 70% de control de poblaciones de roedores con tóxicos agudos.

La capacidad reproductiva de los roedores es tan alta que las poblaciones se recuperan rápidamente después de un programa de control no muy efectivo y por eso el tratamiento debe repetirse varias veces. De tal modo, el tratamiento que originalmente parecía barato, puede resultar con costos bien altos.

Además, los venenos agudos son casi igualmente tóxicos a una gran variedad de animales. Generalmente no hay un antídoto ni tiempo para usar tratamientos sintomáticos. Envenenamiento accidental de humanos, animales domésticos o animales silvestres benéficos, aumentan los costos de usar tóxicos agudos. Las ventajas percibidas y las verdaderas desventajas de los tóxicos agudos son resumidas en la Tabla 3. En general, los tóxicos agudos son fáciles de usar pero ineficaces.

**Tabla 2.** Rodenticidas agudos. Hasta los últimos años de la década de los 40 los tóxicos agudos eran los únicos rodenticidas disponibles. Actualmente la mayoría son poco usados por razones de ineficacia, problemas de aceptabilidad y peligro.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombres comerciales</b>
<b>Inorgánicos</b>	
Fosforo de zinc	Phosvin; Zinc-Tox
Trióxido de arsénico	
Sulfato de talio	Ratox; Zelio
Fósforo amarillo	
Carbonato de bario	
<b>Orgánicos</b>	
Escila roja ( <i>Urginea maritima</i> )	Dethdiet; Rodine
Estricnina ( <i>Strychnos nux-vomica</i> )	
Fluoroacetato de sodio	1080; Frato 1; Yasoknock
Gliflor	
Antu	Antu; Krysid
Crimidine	Castrix
Phosacetim	Gophacide; phorazetim; Bay 38819
Norbormide	Shoxin; Raticate
Alphachloralose	Alpha Kil
Reserpina	
Calciferol	Rodine C; Sorexa CR
Pyriminil	RH-787; Vacor; Ratcor
DDT	Zerdane; Anofex; Di Di Tan; ...
Lindane	Exagama; Inexit; ...
Endrin	Endrex; Hexadrin; ...
Bromethalin	

**Tabla 3.** Ventajas y desventajas de rodenticidas de una sola dosis y de acción rápida (agudos)

<b>Ventajas Percibidas</b>	<b>Desventajas Verdaderas</b>
Poco cebo necesario	Timidez de cebo
Poco trabajo	Necesidad de usar cebos sin veneno
Acción rápida (ratas muertas visibles)	No selectividad
Barato por kg	Carece de antídoto
	Costos altos para obtener efectividad

## Tóxicos Crónicos

El descubrimiento de warfarina y la explotación de anticoagulantes como rodenticidas ha aumentado dramáticamente la eficacia y seguridad de programas de control de roedores (Tabla 4). La acción lenta de la warfarina y la existencia de un antídoto, ha eliminado los peligros de los venenos agudos y la necesidad de precebar porque el síntoma "timidez de cebo" no es producido. Después de este rodenticida, se desarrollaron muchos otros anticoagulantes, como cumaclor, cumarina, difacinona y otros.

Para obtener un control efectivo se necesita llevar a cabo aplicaciones múltiples de cebos y generalmente todos tienen una toxicidad y eficacia igual a la warfarina. Los anticoagulantes han llegado a ser el principal agente para el control de roedores en todo el mundo. Los rodenticidas anticoagulantes tienen más selectividad que los venenos agudos y la vitamina  $K_1$  es el antídoto. Por razón de su acción lenta (días o semanas en vez de horas), hay tiempo para administrar el antídoto en caso de envenenamientos accidentales.

Debido a que la acción anticoagulante de estos productos se prolonga por varios días, los roedores normalmente buscan refugio antes de morir. Por esta razón se encuentran pocos cadáveres. Mucha gente, sin saber, toma esto como índice de poca efectividad y piensan que estos rodenticidas dan resultados poco satisfactorios. Relativamente mayores cantidades de cebo y mano de obra, así como también buena organización, son requisitos indispensables para tener éxito en el control de roedores con estos materiales. Estos requisitos son a veces inaceptables debido a que el control demora mucho tiempo y la mayoría de los roedores mueren en lugares inaccesibles y no son vistos. Por lo tanto, a muchas personas el uso de esta técnica parece de elevado costo comparada con los efectos obtenidos. Este es el caso específico en situaciones donde, la coordinación es necesaria pero difícil de lograr y/o donde el costo de cebo y mano de obra sería parte significativa del costo total del programa.

La Tabla 5 es un resumen de las ventajas y desventajas percibidas de los rodenticidas de acción lenta que requieren dosis múltiples. Cabe notar que aun si están usados en forma apropiada y son muy eficientes, son algo poco prácticos.

En los últimos años se han desarrollado rodenticidas que ofrecen las ventajas tanto de los anticoagulantes de dosis múltiple como de los venenos agudos de dosis única. Las ventajas y desventajas de rodenticidas de una dosis y de acción lenta están resumidas en la Tabla 6.

**Tabla 4.** Rodenticidas crónicos. El descubrimiento y la explotación de anticoagulantes como rodenticidas ha aumentado dramáticamente la eficacia y seguridad de programas de control de roedores. Los rodenticidas crónicos han llegado a ser el principal agente para el control de roedores en todo el mundo.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombres comerciales</b>
<b>Coumarins</b>	
Dicoumarina	Dicumarol; Melitoxin
Warfarina	Coumafene; Kypfarin; Ratox; RAX; Rodex; Tox-Hild. . .
Coumafuril	Fumarina; Tomarin; Ratafin; Fumasol; Lurat. . .
Coumachlor	Ratilan; Tomorin
Coumatetralyl	Endox; Ratex; Endrocid; Rat bate; Racumin. . .
Difenacoum	Ratak; Neosorex
Brodifacoum	Talon; Volak; Klerat
Bromadialone	Bromono; Ratimus; Maki
<b>Indandiones</b>	
Pindone	Pival; Chemrat; Pivalyn; Pivacin; Tri-ban
Djfacinone	Diphacin; Promar; Ramik; Meal Bait
Clorofacinone	Rozol; Afnor; Ratomet; Microzul. . .

**Tabla 5.** Ventajas y desventajas de rodenticidas de dosis múltiples y acción lenta (acumulativos)

<b>Ventajas Verdaderas</b>	<b>Desventajas Percibidas</b>
Acción lenta	Acción lenta
Selectividad	Mucho trabajo
Antídoto disponible	Mucho cebo
Alta eficacia	Costos altos para efectividad
	Resultados invisibles y lentos

**Tabla 6.** Ventajas y desventajas de rodenticidas de una dosis y de acción lenta.

<b>Ventajas verdaderas</b>	<b>Desventajas Percibidas</b>
Poco cebo	Ingrediente activo relativamente más caro*
Poco trabajo	
No timidez de cebo	
Alta eficacia	
Selectividad	
Antídoto	
Fácil manejo	
Amplio margen de error	
Barato por efecto	
Práctico y eficiente	

\* Aunque el cebo puede ser más caro por kg que otros cebos, el costo por resultados logrados es generalmente más bajo.

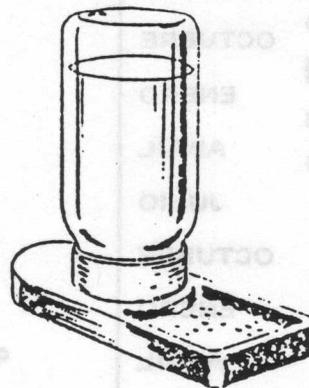
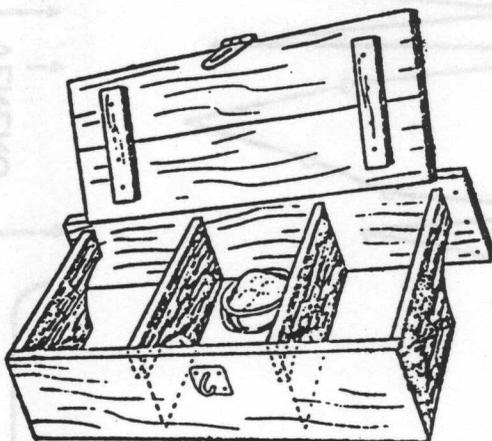
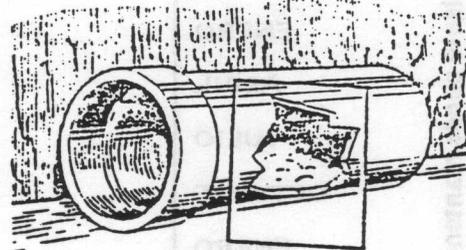
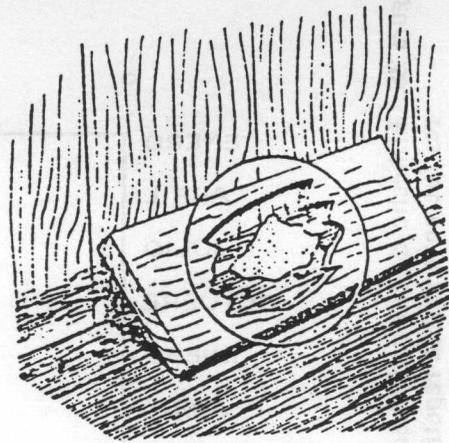
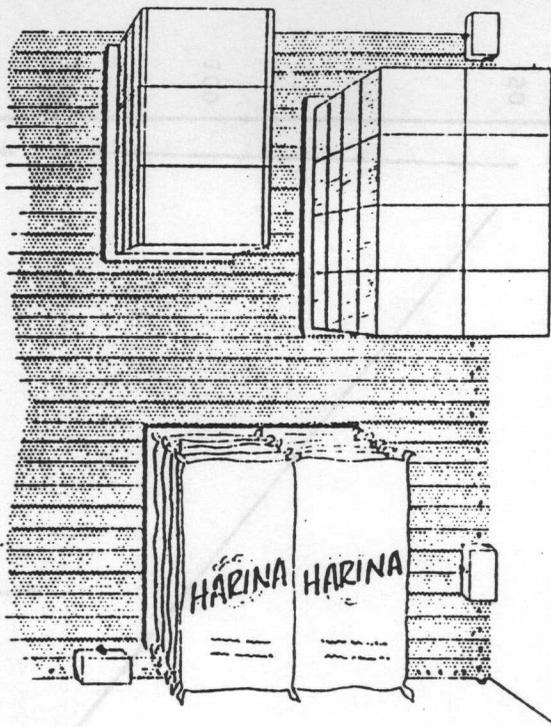
## Uso de rodenticidas

Los productos químicos venenosos son útiles para combatir infestaciones de roedores aunque todavía no se ha producido un rodenticida universalmente eficaz, que cumpla con todos los requisitos en todas las circunstancias. De los numerosos materiales que hoy se encuentran en el mercado, la mayoría tienen una u otra falla.

Los requisitos de seguridad para la protección de seres humanos, ganado, aves de corral, animales domésticos, etc., determinan la selección de los métodos de envenenamiento para control de roedores. Por razones discutidas anteriormente los únicos rodenticidas que pueden recomendarse son los venenos crónicos. De todas maneras, son venenos; ningún rodenticida conocido es completamente seguro en su uso. Aunque los rodenticidas crónicos son considerados menos peligrosos para los seres humanos y para los animales domésticos, pueden, bajo ciertas condiciones, causar la muerte. Los cebos deben colocarse en lugares de fácil acceso para las ratas y ratones, pero que no lo sean para niños ni otros animales. Los cebos deben estar al alcance de todos los roedores durante suficiente tiempo hasta que se logre el exterminio de la población. Los recipientes de cebo se deben inspeccionar con tanta frecuencia como sea necesaria para mantener un suministro adecuado de cebo fresco y aceptable. Se debe colocar estratégicamente un número adecuado de recipientes de cebo. En ciertos lugares donde no se dispone fácilmente de agua puede ser conveniente utilizar cebos líquidos (Figura 25).

Recuerde que cualquier tipo de veneno es peligroso y por lo tanto se debe manejar con cuidado. Siga las instrucciones de los fabricantes.

Este folleto no pretende presentar información de forma muy técnica sobre la efectividad de diferentes compuestos químicos u otros métodos de control de roedores. Son demasiado numerosos y los que son apropiados en un lugar no son apropiados en otros lugares u otras condiciones. Tomando en cuenta la gran diversidad de condiciones ecológicas y ambientales en América Latina bajo las cuales se presenta problemas de roedores como plagas de productos almacenados, es obvio que ningún programa, o técnica de control puede garantizar éxito total en todos los casos. El uso de uno u otro método o producto depende de las condiciones existentes en cada situación.



**Figura 25.** Los rodenticidas deben colocarse en lugares de fácil acceso para las ratas y ratones pero que no lo sean para niños ni animales mayores. Se debe colocar estratégicamente un número adecuado de recipientes de cebo y el cebo debe estar al alcance de los roedores durante un período suficiente hasta que se logre el exterminio de la población. En ciertos lugares, donde no se dispone fácilmente de agua, puede ser conveniente utilizar cebos líquidos.

- Recuerde siempre que cualquier producto tóxico debe estar fuera del alcance de niños y/o personas irresponsables.
- Siga cuidadosamente las instrucciones detalladas en las etiquetas de esos productos.
- No fume ni coma mientras esté trabajando con venenos; lávese con agua y jabón después de manejarlos.
- Queme las bolsas o empaques que hayan contenido venenos o rodenticidas.
- Entierre profundamente los roedores muertos a causa de venenos, evitando que sean consumidos por otros animales.

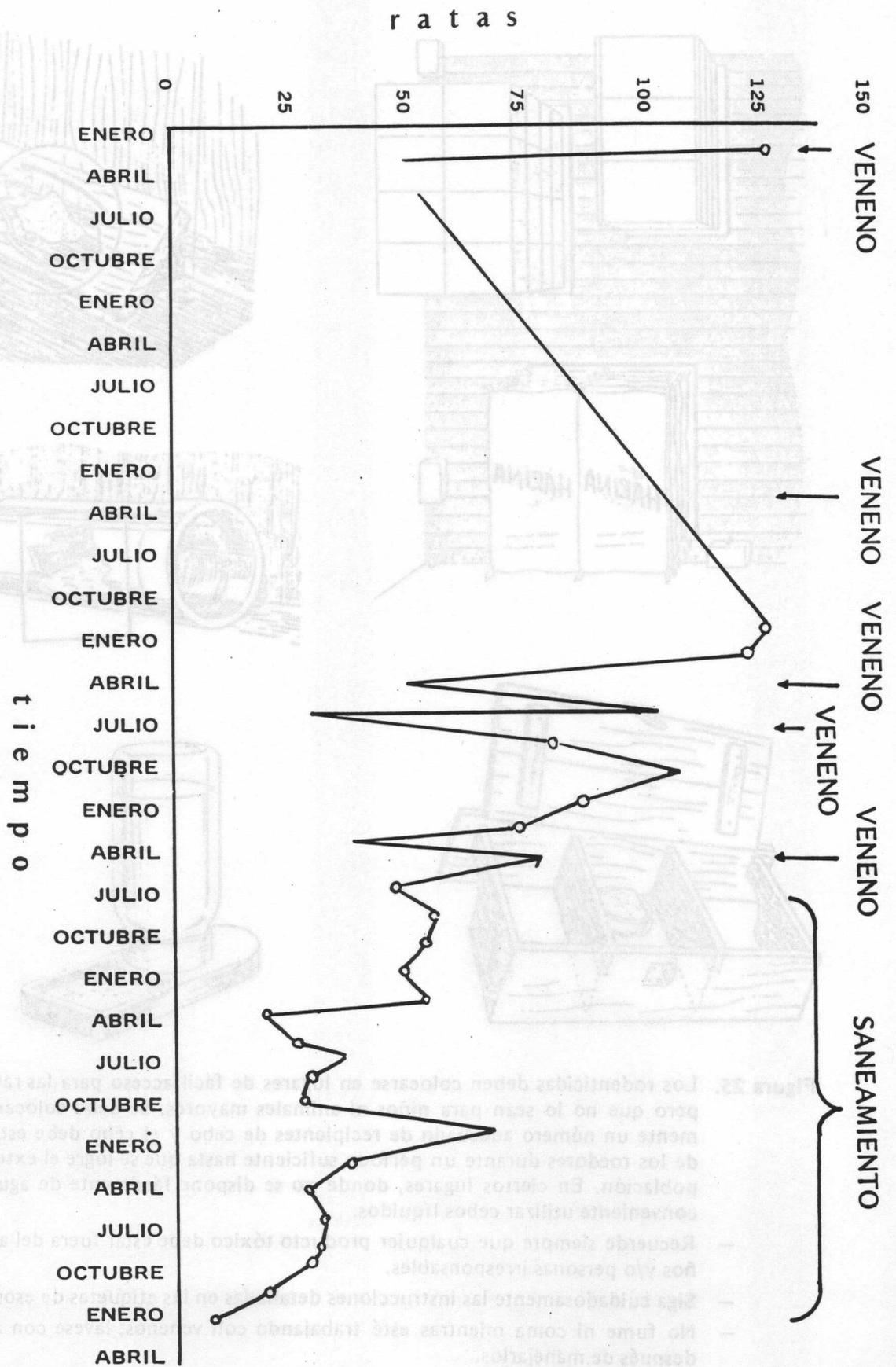


Figura 26. El hecho de que cada medio ambiente puede mantener cierto número de animales está bien ilustrado aquí. Una población de roedores fue envenenada repetidamente durante varios años pero la población siempre podría recuperarse. Cuando un programa de saneamiento modificó la capacidad del medio ambiente para soportar números mayores de roedores, la población disminuyó y se mantuvo baja. El buen saneamiento y limpieza en los graneros o bodegas es sumamente importante; cuando el refugio, comida y otras "necesidades de la vida" cambian y así se alteran las condiciones del medio ambiente se presenta un cambio proporcional en la población.

El único denominador común en la lucha contra roedores en productos almacenados es la necesidad de sanidad ambiental. Cada ambiente puede mantener cierto número de animales. Como se muestra claramente en el gráfico de la Figura 26, el uso de veneno solamente no es suficiente para controlar una población de ratas. Mientras las condiciones ambientales son favorables, la población de roedores puede recuperarse. Solamente cuando se modifica la capacidad del medio ambiente por medio de un programa intensivo de saneamiento, el nivel de la población disminuye y se mantiene bajo. En el caso de productos almacenados, buen saneamiento y limpieza en los graneros o bodegas es sumamente importante, tal vez más importante que cualquier otro método de control (Figura 27).

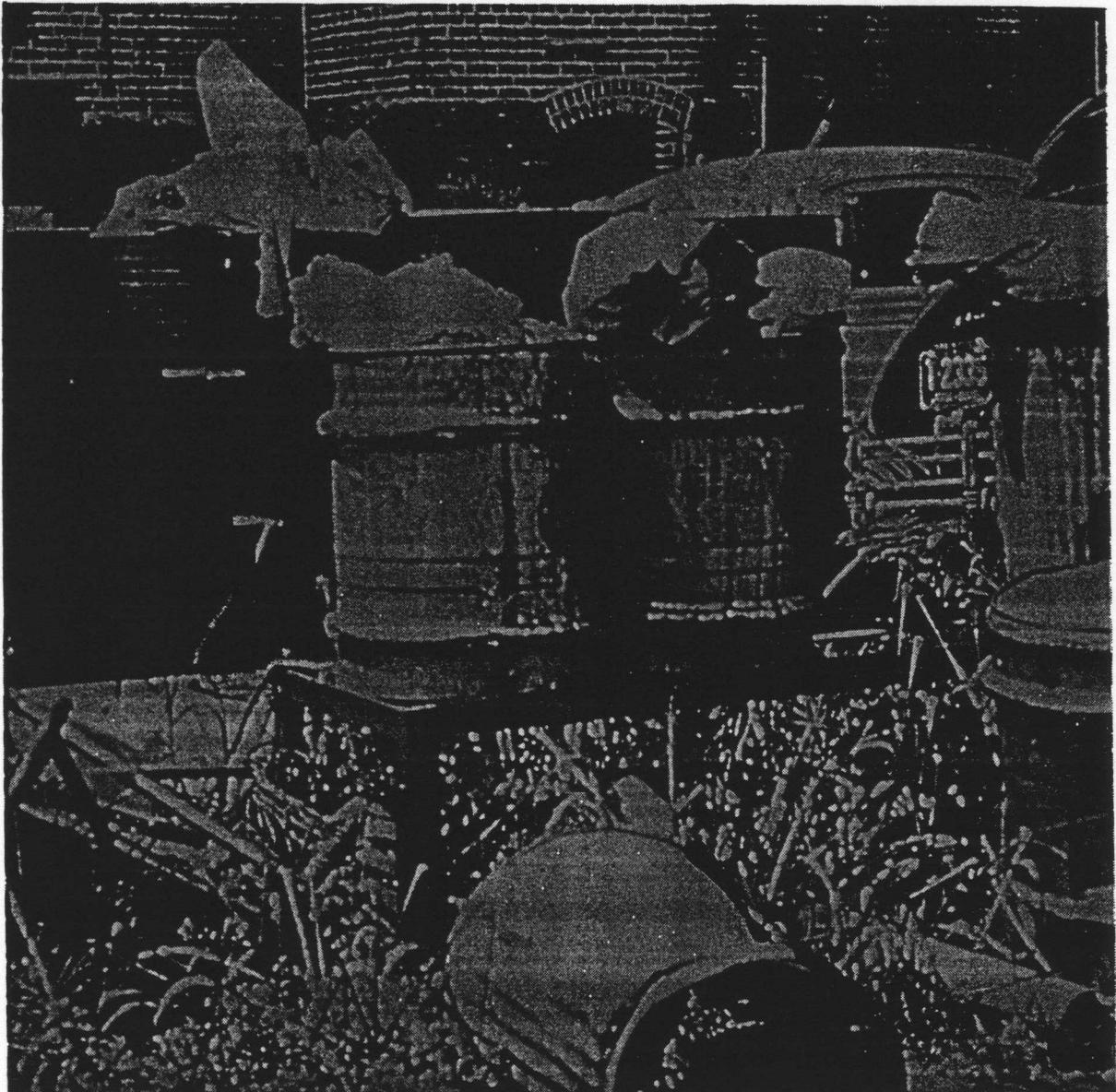


Figura 27. Habitat apropiado para que proliferen ratas y ratones.

## 5. En resumen

---

Los roedores (principalmente ratas y ratones) han sido un flagelo para el hombre durante la historia. Son animales altamente prolíficos y muy adaptables. Son causantes de una variedad de problemas; transmiten muchas enfermedades que pueden afectar al hombre y sus animales domésticos; causan daños a equipos, sistemas de riego, edificios, cables eléctricos, aves de corral y más; causan pérdidas que disminuyen la cantidad de alimento disponible para el hombre. No hay duda de que los roedores son los animales que ocasionan más daño en los casos de pérdidas postcosecha.

Tomando en cuenta la diversidad de condiciones ecológicas bajo las cuales se presentan estos problemas, así como las diferencias entre especies involucradas, ningún programa o técnica de control puede garantizar un éxito total para todos los casos. Esto comprueba la necesidad de un programa de investigación científica para desarrollar técnicas sensibles y seguras para medir y calcular pérdidas y para encontrar métodos de control más prácticos, efectivos y económicos.

Pero, por el momento, una aplicación de modo sistémico, bien planeada y llevada a cabo con herramientas ya disponibles, es el primer paso a la solución del problema de pérdidas postcosecha causadas por roedores.

## 6. Referencias bibliográficas seleccionadas

---

- BENTLEY, E. W.— A review of anticoagulant rodenticides in current use. Bulletin 1972 of The World Health Organization 47: 275-280.
- CORBET, G. B. and J. E. HILL.— A World List of Mammalian Species. British Museum (Natural History). Comstock Publishing Associates, London. 1980 226 pp.
- DRUMMOND, D. C. and K. D. TAYLOR.— Practical rodent control. Chap. 25 in 1970 Part III, Food Storage Manual. Tropical Stored Products Centre, Ministry of Overseas Development. Slough, England.
- DUBOCK, A. C.— Rodent Control in crop stores. Outlook on Agriculture 9: 220 1978 224.
- DUBOCK, A. C.— Pulsed baiting — a new technique for high potency, slow acting 1982 rodenticides. Proc. Vertebr. Pest. Conf. 10: 123-136.
- GREAVES, J. H.— Rodent control in agriculture. FAO Plant Production and Protec- 1982 tion Paper N° 40. Food and Agric. Organ. of the United Nations. Rome. 88 pp.
- HAINES, C. P.— Pest management in stored products. Protection Ecology 4: 321- 1982 330.
- HALL, D. W.— Handling and storage of food grains in tropical and subtropical areas. 1970 FAO Agricultural Development Paper N° 90. Food and Agric. Organ. of the United Nations. Rome. 350 pp.
- HOPF, H. S. G. E. J. MORLEY, and J. R. O. HUMPHRIES (eds.). Rodent damage 1976 to growing crops and to farm and village storage in tropical and subtropical regions. Centre for Overseas Pest Research and Tropical Products Institute. Ministry of Overseas Development, London.
- JOHNSON, W. H. and B. F. BJORNSON.— Rodent eradication and poisoning pro- 1964 grams. USDA HEW, PHS. Atlanta. 75 pp.
- PRATT, H. D. and R. Z. BROWN.— Biological factors in domestic rodent control. 1977 HEW Publ. N°. (CDC) 77 - 8144. U. S. Dept. Health, Educ. and Welfare. Publ. Health Ser., Center for Disease Control, Atlanta. 30 pp.
- ROWE, F. P. and K. D. TAYLOR.— Rodent biology. Chap. 3 in Part 1, Food Storage 1970 Manual. Tropical Stored Products Centre, Ministry of Overseas Development, Slough, England.
- VALENCIA, D. y D. J. ELIAS.— Control de ratas y ratones domésticos. ICA Infor- 1975 ma. Bogotá. Hoja Divulgatoria N° 5. 4 pp.
- VALENCIA GUTIERREZ, D. y E. ORTIZ DE FINKE.— Guía para el control de ra- 1981 tas y ratones. Boletín Didáctico N° 10, Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, 30 pp.