

INSTITUTO ESPAÑOL DE MEDICINA COLONIAL



**Los roedores reservorios y vectores
de enfermedades infecciosas y parasitarias.
Estudio especial de ratas y ratones.
Desratización en la ciudad y en el campo
con los nuevos raticidas sintéticos**

POR LOS DOCTORES

VALENTIN MATILLA GOMEZ

Director del Instituto Español
de Medicina Colonial

GONZALO PIÉDROLA GIL

Ayudante del Instituto Español
de Medicina Colonial

MADRID

1 9 5 0

1 018207

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
PUBLICACIONES DEL INSTITUTO ESPAÑOL
DE MEDICINA COLONIAL

**Los roedores reservorios y vectores
de enfermedades infecciosas y parasitarias.
Estudio especial de ratas y ratones.
Desratización en la ciudad y en el campo
con los nuevos raticidas sintéticos**

POR LOS DOCTORES

VALENTIN MATILLA GOMEZ

Director del Instituto Español
de Medicina Colonial

GONZALO PIÉDROLA GIL

Ayudante del Instituto Español
de Medicina Colonial



PROLOGO

Apenas si han transcurrido dos decenios desde que uno de nosotros publicáramos una monografía galardonada por la Sociedad Española de Higiene y en la que tratábamos con suficiente extensión fundamentales temas de desinfección, a la luz de doctrinas entonces imperantes y verdaderamente revolucionarias, ya que derrocaban radicalmente lo instituido con carácter de aparente permanencia y clasicismo.

En el periodo transcurrido desde entonces, el avance de la técnica sanitaria, a impulso de los descubrimientos modernos, resulta verdaderamente arrollador y, en cierto modo, inusitado.

La guerra mundial, que no ha tenido la fortuna de alumbrar una verdadera paz, tan ansiada de los hombres, acució a la Ciencia total, exigiéndole una colaboración activa, que resultó, al lado de otros factores, de influencia preponderante, sin duda alguna.

De sus hallazgos y descubrimientos, destaquemos—no simplemente para satisfacción de nuestras preferencias vocacionales—los conseguidos en esos aspectos de la técnica sanitaria, y ahora, en este periodo, tras la guerra activa, los científicos y las Organizaciones internacionales extraen, día a día, las consecuencias fructíferas de aquellos estudios, realizados con febril dinamismo bajo el signo acuciante de tomar la delantera al adversario y de superar sus conquistas en el ámbito común de la Ciencia.

La participación total de los pueblos en el momento trágico de su defensa se ha impuesto como corolario inexcusable del último conflicto bélico, y las vicisitudes sufridas por

la economía, organización y salud del elemento civil repercuten directamente en los combatientes activos. Por eso, la solidez y perfección de los preparativos exigen la movilización de todo género de recursos, en relación con los elementos todos, para que sea posible aventurar el éxito y el triunfo deseados.

La marcha paralela del bienestar económico y de la salud resulta al presente axiomático más que en ninguna otra época, y el nivel alcanzado por la producción corre parejas con el de la defensa eficaz en tiempos de guerra.

La producción agrícola y el abastecimiento del país están íntimamente relacionados con la obtención de productos sanos y de su conservación eficaz.

A este respecto, merece la pena considerar que en naciones de organización original muy perfecta, como acontece en Norteamérica, la baja ocurrida en las cosechas y alimentos por la acción destructora de los roedores e insectos alcanza la cuantiosísima suma de dos mil millones de dólares anuales, y las pérdidas producidas en almacenes por esos mismos elementos es de mil millones en igual período de tiempo.

No es posible, por falta de datos exactos, hacer un cálculo—ni siquiera aproximado—de lo que en España acontece en este problema; pero puede suponerse, dada nuestra pasividad ante el hecho, que las pérdidas económicas deben alcanzar cifras abrumadoras. Al parecer, solamente las producidas en nuestras maderas tropicales, una vez importadas a la metrópoli, alcanza una suma que supera al centenar de millones de pesetas.

En la segunda Asamblea de la Asociación Mundial de la Salud, reunida en Venecia en junio del presente año, se hizo notar que era ése el principal factor a considerar, ante la necesidad apremiante de aumentar la capacidad de producción de los diversos países, como base para elevar el nivel de vida, demasiado bajo en la generalidad de ellos.

El problema de abastecimiento racional y suficiente del mundo—insistimos—se integra, lógicamente, según dos grupos de factores, que hacen relación, por una parte, a la producción, y por otra, a la conservación y aprovechamiento de los productos conseguidos.

Tanto en una como en otra tienen marcado y nocivo interés la actuación irreparable de parásitos y roedores, y además, éstos, en grado comparable a aquéllos, cooperan con funesto influjo a la producción y desarrollo de enfermedades y epidemias humanas y animales, de indudable trascendencia moral y económica.

La Asamblea Mundial antes citada también consideró que el plan de lucha contra esos agentes nocivos debe de fundamentarse, en lo sucesivo, no en la construcción de defensas para evitar su propagación (método pasivo), sino en llevar a cabo la eliminación internacional de los reservorios que existen de estas enfermedades pestilenciales, hasta conseguir su erradicación total, por la lucha contra los roedores, reservorios de virus.

En esa misma ocasión se puso de manifiesto que la escasez de productos alimenticios será mejorada considerablemente cuando, en las regiones insuficientemente desarrolladas por endemias, como la palúdica (donde la edad media de vida es treinta y tres años, en contraste con los setenta que se consigue en las naciones sanitariamente avanzadas), se pongan en producción los cinco millones de hectáreas que representan las fecundas tierras no cultivadas por aquel motivo; como, por ejemplo, la región Teray, de la India.

Por todo ello, nos parece plenamente justificado el intentar poner al día en esta publicación y a lo largo de las presentes páginas los graves problemas que con tales asuntos contactan, pretendiendo, al mismo tiempo, fundamentar los recursos y medidas que la técnica sanitaria moderna

proporciona y que de ordinario reúnen, al lado de su eficacia extraordinaria, una positiva sencillez y fácil práctica.

Con ello aspiramos a prestar un servicio—modesto y obligado—a nuestros sanitarios en particular, que, como nosotros, se sienten constantemente acuciados por una obligación, que alcanza amplios límites sociales y humanitarios y a la que nos mueven, sobre todo, comunes ansias vocacionales, generosas y crecientes.

Madrid, noviembre de 1949.

A nuestro querido amigo
e ilustre colega Prof. Velázquez
Con todo afecto
M. A. H.

12.XII.49

INTRODUCCION

Dos son los motivos que nos han llevado a realizar este trabajo: la aparición de nuevos raticidas, rodenticidas o muricidas sintéticos, de gran valor práctico (que la industria nacional se esfuerza en producir), y de otra parte, la falta, en estos últimos años, de un estudio de este tipo, tanto en la literatura extranjera como en la nuestra, en lo que respecta a las consideraciones epidemiológicas a que dan lugar como a los métodos de lucha.

Si el valor EPIDEMIOLOGICO, tanto en la epidemiología humana como en la animal, es considerable y ciertamente lo hemos de tratar con toda extensión, no podemos por menos de insistir en el valor ECONOMICO, ya que las ratas y ratones, así como otros roedores en menor proporción, destruyen gran cantidad de plantas y semillas en los campos y, sobre todo, en donde los alimentos se almacenan (harinas, granos, etc.); en los corrales y palomares se comen los huevos y los pollitos, dañan las edificaciones, hacen estragos en los almacenes de vestuarios, ropas, etc., y hasta son causa de fuego al destruir las instalaciones eléctricas, y han sido causa de accidentes mortales en la navegación aérea al desgastar los hilos eléctricos de mando (después de haber estado estacionado en algunos aeródromos). Ya en un círculo más estrecho, los ratones roen y estropean libros, alfombras, ropas, alimentos de casas, etc.

Viven estos mamíferos en el subsuelo de campos y poblaciones; algunos son arborícolas, pero la mayoría residen en bodegas, cloacas, huecos de los suelos, buques, bibliotecas, etc., no existiendo punto del Globo ni serie de

edificaciones que se libren de ellos, siendo, pues una verdadera plaga, de la que es difícil librarse.

Durante las guerras, con sus inherentes situaciones de agregación, acúmulo de basuras, restos alimenticios, excretas y, en resumen, deficientes condiciones higiénicas, son atraídas, llegando en verdaderas invasiones ratas y ratones, dando lugar a molestias, perjuicios grandes y, lo que es peor, peligros epidemiológicos, por ser reservorios de enfermedades infecciosas y parasitarias; a todo ello se une el trasiego de individuos portadores de virus de procedencia varia. Bien conocen esta plaga los combatientes, que en la guerra de trincheras son molestados de día y noche por legiones de estos roedores, que no respetan ni los cadáveres situados en la «tierra de nadie» de los propios combatientes.

Sus efectos perjudiciales están fundados en dos de sus características fundamentales: *gran voracidad y ser muy prolíficos*.

Por la primera hay que pensar no sólo en lo que injieren, sino en lo que destrozan y contaminan; así, según estadísticas muy recientes, en los Estados Unidos una rata gris de tamaño normal produce al año daños por valor de dos dólares, y calculando que hay en el país 130 millones de ratas, supone una pérdida de 260 millones de dólares anuales. Desde el año 1908, el Servicio de Sanidad Pública ha venido efectuando campañas para la erradicación de roedores posibles vectores de peste, librando un presupuesto en 1912 de 200.000 dólares, que bajaron en 1915 a 51.000 dólares; en 1941 se consideró que una campaña bien organizada y sostenida con una cantidad aproximada de 2.500.000 dólares eliminaría la plaga de roedores de los Estados Unidos.

En Inglaterra, una estadística recientísima calcula que el número de ratas es una por habitante, o sea alrededor de 40 millones, y los perjuicios que causan al año se ele-

van a 250 millones de libras esterlinas, que representan unos 25.000.000.000 de pesetas.

De Australia nos han llegado este año noticias de que en los Estados del Sur, de Gales, etc., donde la cosecha del trigo ha sido enorme, atacaron los ratones campesinos a los sacos de trigo, con pérdidas de varios millones de dólares. Las pérdidas diarias por las ratas en Francia se calculan en centenares de millones de francos, y en París, por ejemplo, se estima que destruyen 800 toneladas de mercancías en veinticuatro horas; al año, mil millones de francos.

En España, donde en la actualidad se han construido grandes depósitos de granos, semillas, etc., las cantidades que se pierden, por estos roedores, se elevarán a muchos cientos de millones de pesetas, pero desconocemos lo que de labor efectiva se haga contra ello.

Por lo que respecta a la segunda característica, *su gran fecundidad*, representa un grave inconveniente para la lucha, ya que debemos recordar que la rata comienza a reproducirse a las seis semanas de nacer; sus camadas oscilan de 6 a 20 crías después de una gestación corta de veintiún días, lo que se repite cada dos meses (cuatro a siete veces al año), con la característica de que en ese periodo de cría son más destructivas; para dar idea de esta propiedad, suele citarse que una pareja de ratas, suponiendo que ninguno de sus descendientes muriera, al cabo de cinco años, habría dado lugar a 95.000 millones de ratas. En la práctica real, un par de adultos cautivos ha producido en un solo año más de 1.500 ratas jóvenes, cuyo consumo anual puede calcularse en 1.000 kilos de trigo y 950 kilos de tocino; ello explica que en París se hiciese una campaña en la que se mataron más de 16.000 ratas, y no lejos de aquella zona, en una sola noche devoraron 35 caballos muertos; que Devignat recientemente cite que en lago Alberto, la desratización anual durante más de diez años, que alcanzó a más de tres millones de

ratas, no ha permitido que se note reducción sensible; que en ciertos lugares de la India y Japón, con peste bubónica endémica, se hayan igualmente matado millones de ratas, sin diferencia apreciable en las que quedan; pero esto no quiere decir que la lucha raticida no sea eficaz, ya que, además de poder exterminar las existentes en barcos, se puede también terminar prácticamente con las existentes en un área o zona, lo que es suficiente para dominar una epizotia murina, evitando su paso al hombre y el transporte por los barcos a países lejanos.

Ya en 1902, el Congreso Internacional de Marina, celebrado en Copenhague el 9 de julio, constituyó la Asociación Internacional para la lucha raticida, siendo sus principales misiones el hacer saber a la Humanidad el peligro que representa y el aunar los esfuerzos internacionales en la lucha raticida; pero la verdad es que no consiguió sus propósitos. Ahora el problema vuelve a tener actualidad, como lo demuestra el interés del Comité de Expertos para Epidemiología Internacional, de la Organización Mundial de la Salud, y del Comité de Expertos de Insecticidas de la misma, considerando que la lucha contra ciertas enfermedades, donde los insectos y roedores son vectores, tiene gran importancia, por lo que en la próxima sesión de este último Comité expondrán los puntos de vista acerca de las nuevas técnicas rodenticidas y su modo de empleo (mayo de 1949).

Dividiremos el estudio que a continuación hacemos en dos capítulos: en el primero consideraremos el peligro epidemiológico que representan los *roedores*, sus características morfológicas, huellas de su existencia, así como el estudio en general de la lucha contra ellos y práctica de la desratización pasiva. En el segundo estudiaremos la lucha activa y, muy en especial, los modernos y activos raticidas, el procedimiento de elección para utilizarlos, finalizando con las técnicas de recogida de ectoparásitos y autopsia de aquéllos.

CAPITULO PRIMERO

1.º—LOS ROEDORES EN GENERAL.

Los roedores merecen ser incluidos en el grupo de animales francamente nocivos, aunque este concepto merezca una aclaración.

En general, son un serio peligro para la vegetación durante su desarrollo y para las cosechas, lo mismo en el campo que en el granero; en particular, los múridos tienen una actuación nociva mucho más amplia. Y actualmente su papel epidemiológico se conoce mejor y cada día alcanza más importancia.

Son los roedores animales fáciles de reconocer por la especial estructura de sus dientes incisivos, grandes y fuertes, de raíz muy larga y corona cortada en escoplo, formando un borde cortante siempre afilado por la acción de roer alimentos y sustancias duras; no tienen caninos y entre aquéllos y las muelas queda un espacio amplio, denominado diastema o barra. En general, son animales, en nuestra Patria, de pequeño tamaño, que se ocultan fácilmente, se propagan con rapidez y de costumbres minadoras. Todos, sin excepción, son sumamente voraces y destruyen mucho más de lo que necesitan para comer.

Roedores de España.—Están representados por cinco familias distintas, cuya enumeración y datos salientes hacemos a continuación.

Figuran como de menor importancia los *esciúridos* o ardillas (fig. 1), que son exclusivamente de bosque y montaña, por lo que se pueden considerar como plaga forestal; pero en otros países pueden ser reservorios de peste. Tam-

bién la tienen escasa los *muscardinidos*, vulgarmente llamados lirones (figs. 2 y 3), de cola larga y muy peluda, sobre todo en la punta, que ofrece el aspecto de brocha o escobilla. Tienen en su cráneo 20 dientes (16 muelas y 4 incisivos).

Abundan donde hay arbolado, hacen sus madrigueras en agujeros de los árboles viejos o bajo grandes piedras y



Fig. 1.—Ardilla (*Sciurus vulgaris*).

los inviernos fríos los pasan dormidos o medio dormidos en aquéllas. El lirón común (*Eliomys quercinus*) es de orejas grandes y ovaladas (fig. 2) y la cola con pelo corto en su primera mitad y con el pelo largo en el resto (1); en el lirón gris (*Glys glis pyrenaicus*), las orejas son cortas y redondeadas; la cola, poblada de pelo en toda su longitud, y alrededor de cada ojo, un pequeño cerco oscuro (fig. 3), en vez de la mancha negra que caracteriza al lirón común.

(1) Es negra por el dorso y blanca por debajo.

Mientras que el común se parece a una rata con grandes ojerías negras, el gris se asemeja más a una pequeña ardilla; atacan a todos los frutales.



Fig. 2.—Cabeza de lirón común (*Eliomys quercinus*).

Los *múridos* (ratas y ratones), con su cola larga y cubierta de pelitos ralos que dejan ver la piel, presentan en su cráneo tres muelas superiores y tres inferiores en cada



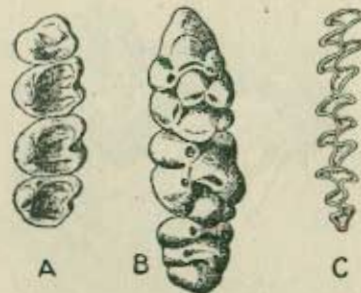
Fig. 3.—Lirón gris (*Glys glis pyrenaicus*).

lado, con la corona formada por pequeñas cúspides redondeadas dispuestas en tres filas longitudinales; por ser los que vamos a estudiar con más detalle, no insistimos aquí más respecto a ellos (fig. 4 B).

Los *cricétidos* (topillos, ratillas y ratas de agua) son de orejas cortas y velludas, casi ocultas bajo su pelo; cola más bien corta y, como los *múridos*, con tres muelas a cada

lado, pero de corona plana formada por serie de prismas que, vistos desde abajo, semejan a triángulos cerrados o abiertos por algunos de sus vértices (fig. 4 C).

De la última familia de los *lepóridos* (liebres y conejos),



Muelas superiores de distintos roedores, vistas por la corona: A, de lirón; B, de rata común; C, de topillo

Fig. 4.

sólo diremos que tienen cuatro incisivos en vez de dos (superiores).

* * *

Queremos llamar la atención acerca de la importancia epidemiológica creciente que actualmente se da a los roedores en general, y buena demostración de ello son los cuadros que a continuación exponemos.

Comenzaremos por el número I, en el que se reseñan diversas especies como reservorios de virus, y ello solamente en lo que respecta a enfermedades causadas por *Rickettsias*.

Como veremos, la mayor parte de ellas son exóticas, pero también es cierto que cuando se han iniciado en España los trabajos en este sentido, se ha comprobado su papel; así, por ejemplo, podemos citar el hallazgo en el lirón común (*Elyomys quercinus*) de *Rhipicephalus sanguineus*, en las que por inoculación a caviar se ha aislado (Clavero y colaboradores) la *R. burneti*, causante, como sabemos, de la fiebre Q.

CUADRO N.º I

Roedores como reservorios de virus de tifus por Rickettsias.

ENFERMEDAD	RESERVORIO	VIRUS
<i>Transmitidas por garrapatas.</i>		
Fiebre escaro-nodular ...	Conejo (además del perro). Infección inaparente...	<i>Rickettsia conori.</i>
Fiebre de Kenia ...	Ratas del bosque.	—
Fiebre del Africa del Sur.	Roedores salvajes ...	—
Fiebre de las Montañas Rocosas ...	Roedores salvajes, conejos. ...	<i>R. rickettsi.</i>
Fiebre exantemática del Este de los EE. UU. ...	Roedores salvajes ...	—
Tifus de Sao Paulo ...	Ratas ...	<i>R. brasiliensis.</i>
<i>Transmitidas por pulgas.</i>		
Tifus murino ...	Ratas (<i>E. norveg.</i> , <i>E. alex</i>) ... Ratones (<i>M. musculus</i>) ...	<i>R. mooseri.</i>
Fiebre náutica de Tolón...	Ratas ...	—
Enfermedad de Hone (tifus endémico benigno de Australia) ...	Ratas y ratones.	—
Tifus indio (tipo Bangalore) ...	Ratas ...	—
Tifus tropical urbano de Malasia ...	Ratas ...	—
<i>Transmitidas por larvas de ácaros.</i>		
Tifus tropical rural de Malasia ...	Ratas (<i>E. rattus jarolensis</i>) ...	<i>R. orientalis.</i>

ENFERMEDAD	RESERVORIO	VIRUS
Fiebre de ácaros de Sumatra	Ratas	—
Fiebre fluvial del Japón ...	Ratas (<i>E. rattus rufescens</i>)	R. tsutsugamushi.
Fiebre de Queensland	Rata. Ratón	R. burneti.
<i>Transmitidas, alternativamente, por pulgas y piojos.</i>		
Tabardillo o T. mejicano.	Rata (<i>E. alexandrinus</i> y hombre)	R. mooseri.
Fiebre de Manchuria	Rata (<i>E. norvegicus</i> y hombre)	R. manchuriae.

Veamos, asimismo, el cuadro en el que se detalla el valor epidemiológico de los roedores en las enfermedades leptospirósicas, que son distintas, más que en el orden clínico, en el epidemiológico e inmunológico, por la diferente constitución antigénica de las razas de leptospiras en las distintas variedades de animales.

CUADRO N.º II

Roedores como reservorios de virus en leptospirosis.

ENFERMEDAD	RESERVORIO	LEPTOSPIROSIS CAUSAL
Fiebre de Batavia	<i>M. minutus</i> . <i>Apodemus sylvaticus</i>	L. Batavia.
Fiebre de los campos de azúcar (Australia)	<i>R. culmorum</i>	L. Australia.
Leptospirosis gripothyfosa	Ratón de campo (<i>Microtus</i>)	L. gripothyfosa.
Fiebre de los campos de arroz (Italia del Norte).	<i>M. minutus sordidus</i>	L. mitis.
Fiebre japonesa de los siete días	<i>M. montebelloi</i> y <i>M. spicilegus</i>	L. hebdomadis.
Leptospirosis sejr. §	<i>Ap. sylvaticus</i>	L. sejr. §
Fiebre del ceno o del limo (Rusia, Polonia y Francia)	<i>M. spicilegus</i>	
Enfermedad de Weil (en todos los continentes) ...	<i>M. arvalis</i> <i>E. norvegicus</i> <i>E. rattus</i> . Ratón ?	L. gripothyfosa. L. autumnalis.

Veamos ahora otro cuadro de las enfermedades denominadas intoxicaciones alimenticias, y en las que los roedores tienen manifiesto papel:

CUADRO N.º III

Roedores reservorios en las intoxicaciones de tipo gastroenteritis.

GERMENES (1)	ANIMAL RESERVORIO
<i>B. enteritidis</i>	Rata.
<i>B. aertrycke</i> o <i>B. tiphimurium</i> ...	Ratón, cavia y otros roedores.

(1) Las ratas y ratones padecen naturalmente estas infecciones, y así, en ratas capturadas en mataderos, Savage y White encuentran el 50 por 100 de portadores de *B. enteritidis*, y en el 30 por 100 contenían aglutininas en su sangre para el mismo germen, lo que demostraba su anterior contacto con él.

Recordemos el papel que como reservorio de virus tienen los roedores en la *tularemia* (ardillas, ratas, ratas de agua, y hasta el *Lepus campestris*), en la *Melioidosis*, enfermedad de los roedores que puede transmitirse al hombre por alimentos contaminados, siendo su agente causal el *Pf. whitmori*, que causa lesiones caseosas y necróticas en los pulmones, con marcha clínica que se asemeja unas veces a la fiebre tifoidea y otras al cólera, y en fin, a ciertas *Brucelosis*, como ha demostrado Karkadinovski en 36 ratas grises capturadas en tres granjas diferentes, cuyo ganado padecía aborto contagioso, al encontrar *Br. abortus* en 11 de ellas (existentes en hígado, bazo y en sangre), lo que demuestra su papel en la propagación.

Con respecto al papel que los roedores puedan tener como reservorio de virus en la fiebre recurrente mediterránea o ibero-africana, estudiada por Nájera, es de tener en cuenta que la rata gris y la negra, así como los ratones caseros, de monte y de campo, son susceptibles o receptibles a la infección experimental con *Sp. hispánica*; que, por el contrario, el cerdo es refractario, y que Foley y Parrot han hallado *Ornithodoros erraticus* en las madrigueras de pequeños roedores salvajes, que estos autores citan como gerbilles o meriones.

En lo referente a la parálisis infantil espinal o poliomiélitis anterior aguda, Armstrong, ya en 1939, utilizando la cepa Lansing, consiguió la transmisión del virus a la rata de las plantaciones de algodón (*Sigmodon hispidus*) y también al ratón blanco, y Sanz Ibáñez, en 1943, adapta el virus al cavia y luego al ratón, donde lo mantiene en serie ininterrumpida; pero el hecho de mayor interés es la descripción por Theiler, en 1934, de una poliomiélitis espontánea de gran semejanza con la poliomiélitis humana por sus características clínicas, distribución geográfica, diseminación, tamaño del agente causal, acción sobre el sis-

tema nervioso central, susceptibilidad de los animales, etc. Ha sido estudiada posteriormente por Sabin y Olitsky en los ratones blancos del Instituto Rockefeller; por Gilde-meister, en Alemania; por Iguchy, en el Japón, y en Palestina, por Kligues. Por otra parte, Sanz Ibáñez consigue la adaptación del virus SK de la poliomiélitis al lirón (*Mioxus glis*).

Por todo ello, y dada la oscuridad que aun en los momentos actuales existe en la epidemiología de la poliomiélitis, tenemos que prestar gran atención a los roedores, que sufren no sólo la inoculación experimental, sino una enfermedad espontánea muy parecida a la humana.

Pasamos ahora a exponer en cuadro detallado el papel de los roedores como reservorios de virus en la peste bubónica, de lo que hablaremos con más detalle al insistir sobre el papel de las ratas en la peste.

CUADRO N.º IV

Roedores como reservorios de virus en peste bubónica.

FAMILIA	ESPECIE	RESIDENCIA
Muridae ...	<i>E. rattus</i> ...	—
	<i>E. norvegicus</i> ...	—
	<i>Mus musculus</i> ...	—
	<i>Bandicota indica</i> ...	India, Indochina.
	<i>Sigmodon hirsutus</i> ...	Venezuela.
	<i>Mastomys coucha</i> ...	Suráfrica.
	<i>Paratomys luteolus</i> ...	—
Gerbilinae.	<i>Gerbillus tamaricinus</i> ...	Turquestán y Sudeste de Rusia.
	<i>G. meridianus</i> ...	—
	<i>Rhombomys opimus</i> ...	Siberia.
	<i>Tatera lobengulae</i> ...	Suráfrica.

FAMILIA	ESPECIE	RESIDENCIA
Microtinae	<i>Lazarus lazarus</i>	Turquestán.
	<i>Microtus arvalis</i>	Turquestán y Sud-este de Rusia.
	<i>M. socialis</i>	—
Otros Muridae	<i>Cricetus</i> (fig. 7. ^a)	Turquestán.
	<i>Paratomys y Myatomys</i>	Suráfrica.
	<i>Neotoma fuscipes</i>	California.
Sciuridae	<i>Citellus fulvus</i>	Turquestán y Sud-este de Rusia.
	<i>C. mugosaricus</i>	—
	<i>C. musicus</i>	—
	<i>C. rufescens</i>	—
	<i>Spermophilus dauricus</i> (fig. 6. ^a)	Siberia.
	<i>Arctomys bobac</i> (fig. 8. ^a)	—
	<i>Sciurus palmarum</i>	India, Indochina.
	<i>Geosciurus capensis</i>	Suráfrica.
Caviidae	<i>Citellus beecheyi</i>	California.
	<i>T. spilosoma</i>	Méjico.
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Méjico.
Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Argentina.
Leporidae	<i>Lepus timidus</i>	Turquestán.
	<i>L. sascatis</i>	Suráfrica.
	<i>L. zuluensis</i>	—
Pedetidae	<i>Pedetes coffer</i>	Suráfrica.
Jaculidae	<i>Alactaga salicus</i>	Turquestán.
	<i>A. elaster</i>	—
	<i>A. mongolica</i>	Siberia.

Es también de interés, en el campo de la Parasitología

murina, el hecho de ser parasitados por helmintos, ya que el número de gusanos parásitos es crecido y, lo que es más interesante, entre ellos se citan a la vez parásitos humanos. A este efecto son de señalar los trabajos realizados por el profesor Rodríguez López-Neyra y sus colaboradores, que en varios e importantísimos trabajos estudiaron desde este punto de vista varias especies de móridos (*E. norvegicus*, *E. frugivorus*, *E. rattus*, *Mus musculus*, *Mus spicilegus*, var. *sylvaticus* y *Pitymis ibericus*), que en su mayoría fueron cazados vivos.

La rata más parasitada fué el *E. rattus*, con cerca de un 70 por 100; y la parasitación no sólo recayó en el intestino, sino también en el estómago y en el hígado, hallándose cestodes y nematodos; pero es muy de señalar que una de las más frecuentemente halladas y que alcanzó tanto por ciento elevado en la parasitación intestinal (33,3 por 100 para *E. rattus*, y 24,13 por 100 en el *E. norvegicus*) fué la *Hymenolepis nana* var. *fraterna* y la *H. nana*. Grassi, Rovelli, Massari, Bacigalupo, Uchimura, etcétera, insisten, basados en la distribución geográfica de los dos parásitos, en la falta de diferencias morfológicas y en que han conseguido experimentalmente la infestación de ratas y ratones con huevos de *H. nana* humana, que son parásitos biológicamente iguales, aunque con cierta adaptación biológica, de todo lo cual podemos concluir que los móridos sirven como depósitos de helmintiasis humanas.

Lo mismo podemos decir del *H. diminuta*, que parasita al *M. sylvaticus* y al *E. norvegicus*, del oxiúrido *Siphacia obvelata* (hallado en *E. norvegicus* y *M. musculus brevirostris*) y del nematode *Hepaticola hepática*, que ha sido también encontrado como parásito humano, aunque poco frecuente (hallado en *E. rattus*, *E. norvegicus* y *M. musculus brevirostris*).

Como demostración de la frecuencia con que los mór-

ridos estudiados por la escuela granadina padecen parasitación intestinal, y para conocer la distribución de las especies encontradas, acompañamos el adjunto cuadro número V, señalando con un asterisco las especies que pueden tener importancia epidemiológica para el hombre.

Pero no son sólo los helmintos los que pueden tener tal importancia, sino protozoarios como las amebas; en efecto, fué Lynch el primero que encontró en seis ratas (en Charleston, Estados Unidos) una ameba idéntica a la *E. histolytica*, observando ulceraciones en el ciego. En 1919, Brug, en las Indias holandesas, encuentra en dos ratas amebas y quistes parecidos a los de la *E. histolytica*, y en 1925, Chiang encuentra en siete ratas de su laboratorio aquella ameba, que crece en los medios de cultivo y que, inoculada a gato joven, produce lesiones intestinales, hablando de una variedad murina.

Igualmente han sido descritos casos en Moscow por Epstein y Awakian en 1937 y por Senekji en 1940, en ratas salvajes capturadas en el Iraq.

Neal encuentra amebas en el ciego de las ratas con características análogas a la *F. histolytica*, realiza cultivos en los medios de Dobell y Laidlaw, describe quistes típicos, obtiene inoculaciones positivas en el ciego de jóvenes ratas y cura dichas infecciones experimentales con clorhidrato de emetina.

Como las ratas naturalmente infestadas fueron encontradas en un foco localizado de Londres donde hubo casos humanos, insiste Neal en el posible papel de las ratas como reservorio de *E. histolytica*.

En algunos libros puede leerse sin precisión alguna que los roedores tienen *papel de reservorio en la fiebre amarilla*; esto no es así, ya que varias investigaciones, y entre ellas la muy reciente e interesante de Smithburn y de Haddw, que estudian detalladamente esta cuestión con métodos de toda rigurosidad científica, muestran que los

roedores ni son susceptibles (se trata de los roedores salvajes que se encuentran en Africa) en alta proporción ni en sus sueros se encuentran datos que revelen inmunidad adquirida ante aquel virus.

Si tienen especial papel los Gálagos, que son lemúridos parecidos a las ardillas, propios de la fauna etiópica y sudanesa; pero que, dato interesante, tienen su representación en la Guinea española con el emam de los pamues (*Gálago allueti*) de tamaño de ardilla; el Gálago elegante (*Enoticus elegantulus*), de tamaño mayor, y el ojam o gálago enano (*Hemigálago demidoffi*), que no llega a las dimensiones de una rata. Como habitan en los bosques y bosquecillos, pueden tomarse por roedores, y como por la noche corretean ágilmente (se pasan el día durmiendo hechos una pelota) en las ramas, se comprende sean fácilmente picados por los Aedes y Haemagogus, a lo que se une que son muy susceptibles a virus amarillico en dosis pequeñísimas, que puede reproducirse en ellos la enfermedad por picadura de Aedes, que anteriormente picó a otro enfermo, y porque en los capturados en la zona costera de la colonia de Kenya se ha encontrado que poseen inmunidad adquirida para dicho virus. Sería muy interesante comprobar si los gálagos de la Guinea española son también reservorio de virus amarillico, pero aquí nos conviene señalar e insistir que no son roedores y que estos últimos no son reservorio de aquel virus.

CUADRO

Parasitación intestinal: especies encontradas y cuantía

Especies de mûridos	* <i>Hymenolepis nana</i>		* <i>Hymenolepis diminuta</i>		<i>Catenotaenia pusilla</i>	
	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie
<i>Epimys norvegicus</i> .	14	24,13 %	4	6,89 %	3	5,17 %
<i>Epimys norvegicus</i> var. <i>album</i> .	0	0	0	0	0	0
<i>Epimys rattus</i> <i>frugivorus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Epimys rattus</i> .	1	33,33	0	0	0	0
<i>Mus musculus</i> <i>brevirostris</i> .	1	0,94 %	0	0	4	3,71 %
<i>Mus sylvaticus</i> var. <i>Mus spicilegus hispanicus</i> .	0	0	2	22,22 %	0	0
<i>Pitimitis ibericus</i> <i>regulus</i>	0	0	0	0	0	0

Los señalados con * son las especies que pueden tener importancia en la epidemio

NUM. V

de parasitación por cada una de ellas. (González Castro.)

<i>Ganglioterakis spumosa</i>		<i>Trichura muris</i>		<i>Aspicularis tetraptera</i>		* <i>Siphacia obvelata</i>	
N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie	N.º de mûridos de cada especie en que se encontró	% referido al total de mûridos sacrificados de cada especie
2	3,34 %	4	6,89 %	0	0	1	1,72 %
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	10 %	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	4	3,77 %	4	3,77 %	4	3,77 %
0	0	0	0	3	3,33	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

logía humana.

La tripanosomiasis americana o enfermedad de Chagas tiene sus reservorios, entre otros, en roedores, y así, en Chile, el *Octodon degus* se halla naturalmente infestado en un 18,6 por 100, y en Norteamérica, ya en 1916, Kofoid y McCulloch, al encontrar el *Tripanosoma protracta*, en el tracto digestivo del triatoma, hicieron constar que esta chinche había sido recogida en las guaridas de la rata de California o *Neotoma fuscipes*; en 1934, Donato Wood descubre la infección natural por el *T. cruzi* en la rata *N. fuscipes macrotis*, así como en el *Neotoma micropus micropus* e incluso en el ratón común.

Veamos en el siguiente cuadro número VI los roedores reservorios de esta tripanosomiasis americana:

CUADRO N.º VI

ROEDOR	LOCALIDAD	INVESTIGADOR
<i>Neotoma fuscipes macrotis</i>	California	F. D. Wood, 1934.
<i>N. micropus micropus</i>	Texas	Packchianian, 1942.
<i>Mus musculus</i>	Live Oak Co. Texas	Idem id.
<i>N. albigula albigula</i>	Santa Cruz (Arizona)	Idem id.
<i>Octodon degus</i>	Chile	Idem id.

Entre las enfermedades producidas por hongos podemos citar la llamada fiebre de San Joaquín o *Granuloma coccidioidal*, enfermedad aguda, subaguda o crónica pulmonar producida por *Coccidioides immitis*, adquirida generalmente por inhalación, pero que ha sido aislado su hongo productor en cultivos en medio de Sabourand, de lesiones pulmonares de roedores salvajes en el suroeste de Estados Unidos, islas hawaianas y en países del sudeste de Europa.

La infección del hombre ocurre por la inhalación del polvo de las secreciones de los roedores enfermos.

* * *

Como resumen, y para expresión esquemática que nos demuestra el gran interés que desde el punto de vista epidemiológico presentan los roedores, hemos realizado el siguiente cuadro, en el que se exponen las principales enfermedades microbianas, virósicas o parasitarias que tienen interés en la Patología humana.

CUADRO N.º VII

Los roedores como vectores y reservorios de virus patógenos para el hombre.

MODO DE TRANSMISION	ENFERMEDAD
Por inoculación directa	Rabia. Sodoku. Tularemia.
Por contaminación de aguas, alimentos o polvo	Melioidosis. Varias leptospirosis. Infecciones gastrointestinales. Helminthiasis intestinales. Amebiasis. Pollomielitis (?). Coccidiosis.
Como reservorios de enfermedades que pasan al hombre mediante artrópodos hematófagos	Numerosas rickettsiosis. Peste bubónica. Tularemia. Tripanosomiasis americana. Fiebre recurrente hispano-africana.
Infectando a otros mamíferos, los que, a su vez, lo hacen al hombre.	Brucelosis. Triquinosis.

* * *

Debemos recordar, además, las frecuentes afecciones propias de ratas y ratones, en las que hay que pensar cuando se trabaja con ellos. Aquí haremos sólo una enumeración señalando que hasta ahora no se ha demostrado que sean peligrosas para el hombre. Las principales son: la tripanosomiasis por *T. lewisi*, la otitis media, originada por el estreptococo, por bacilos difteroides o por el *Actinobacillus actinoides*, neumonías agudas cuyos agentes etiológicos son los mismos que los de la otitis media, la pseudotuberculosis por la *Pasteurella pseudotuberculosis rodentium*, la enfermedad de Aar, que la padecen los roedores del Africa del Sur, también causada por una *Pasteurela*; la lepra de la rata, por el bacilo ácidorresistente de Stefansky; la anemia infecciosa de las ratas, causada por la *Bartonella muris*.

En los ratones son relativamente frecuentes: la pseudotuberculosis, por el *C. murium*; la artritis infecciosa, por el *Actinomyces muris*, y la ectromelia, causada por un virus de forma latente, aguda o crónica similar a la artritis.

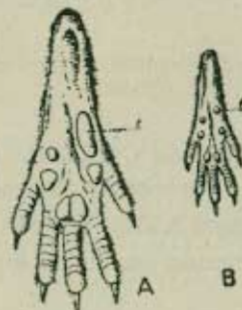
Los múridos padecen también las parasitosis intestinales, estomacales y hepáticas antes reseñadas, y aquí añadimos que por las larvas de la *Tenia crassicolis* sufren de cisticercosis hepática (*Cysticercus fasciolaris*), otras vermidianas por comerse los cadáveres de sus semejantes, como la triquinosis; la hepatocoliasis, al ingerir hígados de ratas invadidas por el nematode *Hepaticola hepática*; cáncer de estómago por el parasitismo de un nematode capilar (*Gogylonema neoplástica*), al comer cucarachas o escarabajos, y cáncer de hígado alrededor de los quistes de *Tenia taeniformis*.

El papel epidemiológico que poseen los roedores para otros animales, aparte del hombre, es también amplio y únicamente haremos una enumeración: rabia, fiebre aftosa (en el ganado vacuno), influenza de los caballos, muer-

mo (Blanc y Baltazard), tiña, pseudotuberculosis microbiana, esporotricosis o tuberculosis fungiforme, etc.

2.º—CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS DE RATAS Y RATONES DE INTERÉS EN ESPAÑA.

Son mamíferos roedores de la familia de los Múridos, tribu de los Murinos; se distingue la rata de los demás roedores por sus ojos grandes, sus orejas redondeadas, la cola con apariencia anillada y con pelos muy cortos, poco visibles y escasos. La planta del pie posterior está provista



Pies de rata, A, y de ratón, B, mostrando la diferencia del tubérculo plantar interno, t.

Fig. 5.

de seis tubérculos: dos anteriores aproximados o reunidos, dos medianos subtriangulares y dos posteriores, de los cuales el externo es redondeado y menor que los otros, y el interno, alargado más del doble de largo que de ancho. (Fig. 5.) Tienen oído, olfato y gusto muy desarrollados.

La corona del primer molar es un poco más larga que la del segundo. Con sus pies gruesos y rollizos y con su cola de más de 200 anillos, los tipos que se pueden hallar en nuestra Patria son dos más comunes y dos más raros;

los frecuentes son la rata *Epimys norvegicus* y la *Epimys rattus*, y los menos frecuentes, la *E. frugivorus* y la *E. alexandrina*.

No hablaremos de las pequeñas ratas havaianas (*R. ha-*



Fig. 6.—Espermófilo (*Spermophilus citellus*).

waiensis), ni de la rata de California (*Neotoma fuscipes*).

Epimys norvegicus norvegicus (Erxleben).—Se conoce en España después del siglo XVIII; parece importada de América del Sur, apareciendo en París en 1750; invadió Es-



Fig. 7.—Hamster (*Cricetus frumentarius*).

paña a principios del siglo XIX, cuando vinieron los ejércitos de Napoleón.

De hábitos acuáticos, puede nadar y sumergirse, pero sólo unos 30 m., pues después ya no avanza y termina ahogándose. Es el más omnívoro de los mamíferos, devorando las sustancias aparentemente más incomedibles, y feroz y carnívoro, destruye a los seres más débiles que ella; se ha hecho con respecto a las demás ratas (y en especial a la negra, a la que ha desplazado), la dueña subterránea de las poblaciones. En Barcelona, el 99,9 por 100 son de esta especie.

Se la llama corrientemente la *rata gris*, aunque su color



Fig. 8.—*Arctomys bobac*.

es tierra oscuro, mezclado de leonado y pardusco, que tira a gris; esto, en su dorso, pues en su vientre es blanco grisáceo, así como la cara interna de las patas. Como se halla con predilección en las partes bajas de los edificios, en sótanos, cuadras, almacenes y alcantarillas, se le denomina también *rata de alcantarilla*. (Fig. 9.)

Son grandes, de 300 a 500 gr. de peso, siendo su cola más corta que la cabeza y el cuerpo reunidos (cabeza y

cuerpo, 215 mm.; cola, 190 mm.). Orejas pequeñas, como de un tercio de longitud que la cabeza (21 mm.). Dedos con membrana interdigital y pie posterior de 43 mm. (*Mus decumanus*).

Es menos ágil que la negra, y sus saltos no son tan



Fig. 9.—Rata gris (*E. norvegicus*). Nótese que el rabo es más corto que la cabeza y cuerpo reunidos, y que las orejas, por su pequeño tamaño, no pueden llegar a los ojos.

potentes; es capaz de roer a niños pequeños y hacer agujeros en el cuerpo de los cerdos cebados. Sus nidos y refugios los prefiere en tierra debajo de los suelos, y cuando muere, sus compañeras le abren el cráneo, le comen los sesos y después el resto, dejando sólo los huesos y la piel.

Epimys rattus rattus (Linneo).—Originaria de Asia (Persia), no apareció en Europa hasta los comienzos de la Era

cristiana (1), precediendo en algunos siglos a la peste de Justiniano. Más escasa actualmente en Europa, porque la gris es su feroz enemigo, que la ha desplazado a los campos, siendo más frecuente, en España, en Galicia y región vascocantábrica. Abunda en los barcos, y por eso se le llama *rata de barco*.

Siendo su pelaje negrusco, se le llama *rata negra*, y como, por su agilidad y costumbres, se aloja en graneros



Fig. 10.—Rata negra (*E. rattus*). El rabo es más largo que la cabeza y cuerpo juntos, y las orejas, por su tamaño, pueden llegar a los ojos.

y tejados, parte alta de edificios, se le llama *rata de tejados* o *graneros*.

Parece un ratón grande, pesando de 120 a 250 gramos. (Fig. 10.) Sus caracteres zoológicos (Cabrera) son: cola delgada y revestida de pelos cortos, más larga que la cabeza y cuerpo reunidos; sus orejas, grandes, llegan por delante del ojo cuando se doblan hacia el hocico. La cabeza y el cuerpo tienen 183 mm. cuando adulta, y la cola, 200 mm. El pie posterior, 34,4 mm. Carece de membranas interdigitales. Sus nidos los elige en camaranchones y buhardillas, en los muebles y hasta en los árboles.

(1) Sin embargo, Busk y Falconer encuentran *E. rattus* del cuaternario en una cueva de Gibraltar.

Epimys rattus frugivoros (Rafinesque).—Se encuentra sólo en los campos, por ser salvaje, aunque alguna vez se ha hallado en los barcos. Sus pelos del vientre son de color blanco puro, suaves, largos y densos (según Lewis). Vive en los árboles, alimentándose de frutos, siendo su dorso pardo o leonado. Es la *rata de campo* de nuestro país.

Epimys alexandrinus (Geoffroy). — Se llama también rata de tejado, siendo su pelo en el vientre blanco, pero en su base gris y además es más corto. Ha sido también desplazada por la rata gris. Se ha hallado en los barcos desratizados en Barcelona.

RATONES.

Además de tener buen olfato y oído, ven bien y mejor de noche que de día. Se encuentran en los palacios y en las cabañas, devoran todas las sustancias comestibles, lo mismo granos que frutas frescas o secas, el queso, la manteca, confituras, y lo que no es comestible, como la madera, el cuero, la tela, el papel, royéndole y reduciéndole a pequeños fragmentos, que utiliza para tapizar su nido, formándose en él un blando y abrigado colchón.

La distinción de los ratones de las ratas (en caso de ejemplares jóvenes de ratas), es fácil llevarla a cabo examinando la planta de los pies posteriores, ya que se notan seis tubérculos o pelotitas carnosas, que en los ratones son todos redondeados, mientras que en las ratas, de las dos posteriores, la del lado interno es alargada, muy parecida por su forma a una habichuela grande. (Fig. 5.)

Tienen los pliegues palatinos divididos, los pies esbeltos y la cola con menos de 180 anillos; la planta del pie posterior tiene el tubérculo tarsiano interno redondeado; corona del primer molar tan larga por lo menos como la del segundo y la del tercero juntas.

Sus dos especies principales son: 1.º *Mus musculus brevirostris* (Waterhouse), (ratón común o de población), de

cola con casi igual longitud que el cuerpo o algo más corta; pie posterior de 17 mm. 2.º *M. spicilegus hispánicus* (Miller), (ratón de campo), con cola visiblemente más cor-

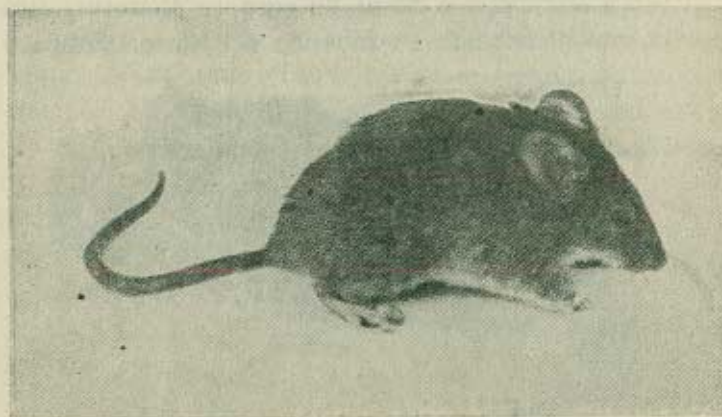


Fig. 11.—Ratón casero (*Mus musculus brevirostris*).

ta que el cuerpo y el pie posterior de menos de 17 mm.

Se halla el ratón casero ampliamente distribuido, hallándose alrededor de las habitaciones humanas. (Fig. 11.)



Fig. 12.—Topillo (*Pitymys*).

Son muy prolíficos, teniendo de cinco a seis camadas al año con cinco hijos cada una, siendo más activos de

madrugada y por la tarde, alimentándose sobre el terreno. Puede por él y por sus ectoparásitos vehicular la peste bubónica (1).

El ratón de campo o de prado (género *Microtus*) está ampliamente distribuido en América del Norte, Europa y

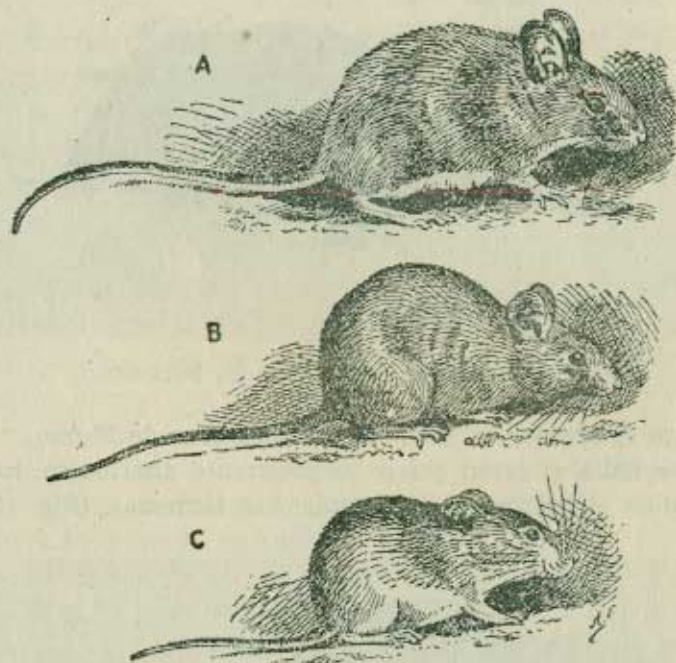


Fig. 13.—Los tres tipos de ratón que se encuentran en España, dibujados del vivo y a la misma escala: A, ratón de monte; B, ratón casero; C, ratón de campo.

Asia. Son animalitos de piel parda, pequeñas orejas y corto rabo; su presencia se manifiesta por la aparición de los agujeros de su madriguera y los túneles que forma debajo de la tierra. (Fig. 12.)

También es fácil distinguir los ratones comunes (figs. 13,

(1) Intervienen poco en la epidemiología de la peste, pues es poco receptivo y poco parasitario. Padece leptospirosis con frecuencia. (En Viena, el 26,7 por 100.)

A y B) y los de monte por el examen de su pie posterior, pues en los de monte, sin contar las uñas, mide unos 25 mm. de largo y tiene detrás del talón una mancha oscura bien marcada, mientras que en los ratones comunes falta dicha mancha y la longitud es, cuando más, de 20 milímetros. Además, el común o casero es un poco más grande que el de campo, con su cola tan larga como el cuerpo y cabeza juntos, de patas y región ventral amarillo sucio,



Fig. 14.—Topillo (*Pitymis ibericus*).

mientras que el de campo es de forma más graciosa, de ojos menos saltones y con la región ventral y patas blancas.

El ratón de monte (*Apodemus*) (fig. 13, C) tiene en España dos razas diferentes: *A. sylvaticus callipides* (Cabrera), que vive en el norte y noreste de la Península, y la *A. s. dichrurus* (Rafinesque), que se halla en las demás regiones. Es ratón más grande que el casero, del que se distingue por su pelaje leonado oscuro por encima y por sus largos pies blancos, con una mancha negrusca en el talón.

Topillos y especies afines.—Ya enunciamos que son cricétidos, de orejitas cortas y de cola corta, con forma prismática de sus molares; tiene tres géneros importantes: los topillos (*Pitymis*) (fig. 14), tan pequeños como los ratones y con cinco tubérculos carnosos debajo del pie pos-

terior. Las ratillas (*Microtus*), también pequeñas, pero con seis tubérculos en su pie posterior, y las ratas de agua (*Arvicola*), de tamaño casi como una rata. Los segundos pueden ser reservorios de peste, y estas últimas, de tularemia.

Debe distinguirse el topillo roedor, minador y de ojillos diminutos, del topo insectívoro, de nariz larga y anchas manos en forma de pala; el topillo común es el *Pitymis ibe-*



Fig. 15.—*Microtus arvalis meridianus*.

ricus, aunque hay en España otras cinco especies. De incisivos muy salientes y hacia adelante, asomando fuera de la boca, de más de un centímetro de longitud, son roedores muy dañinos de tubérculos, azafranales y remolacha, etc.

La ratilla (*Microtus arvalis meridianus*) (Miller) (fig. 15) es la llamada campestre, aunque se conocen otras cuatro especies en España. Son de poco interés para nuestro estudio, así como también la rata de agua (*Arvicola sapidus*), a la que se le imputan más daños que los que realmente hace, porque la rata común se adapta también a vivir junto a las acequias y tiene semejanza en tamaño y coloración.

CUADRO N.º VIII

Ratas y ratones de interés en España.

Especies y variedades del género <i>Epimys</i>	{ <i>Epimys norvegicus norvegicus</i> (Erxleben). <i>E. rattus rattus</i> (Linneo). <i>E. rattus frugivorus</i> (Rafinesque). <i>E. rattus alexandrinus</i> (Geoffroy).
Ratones	
Género <i>Mus</i>	{ <i>Mus musculus brevitrostris</i> (Waterhouse). <i>Mus spicilegus hispanicus</i> (Miller).
Género <i>Apodemus</i>	{ <i>Apodemus sylvaticus callipides</i> (Cabrera). <i>A. sylvaticus dichrurus</i> (Rafinesque).

3.ª—IMPORTANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE RATAS Y RATONES.

En una breve reseña haremos enumeración de las enfermedades en que ellos desempeñan un papel interesante y en las más de ellas primordial:

1.º *Peste bubónica*.—Sabido es que, con respecto a ella, ya los libros V y VI de Samuel, al hacer la descripción de la peste de los filisteos, describe la abundancia de ratas y su gran mortalidad; asimismo, los chinos habían establecido relación entre causa y efecto, huyendo de las comarcas donde las ratas morían en abundancia, recomendando quemar *in situ* sus cadáveres. Avicena, en el siglo XI, insiste en su papel, pero fué en 1898 cuando Yersin, en China, y Simond, en la India, comprueban científicamente el papel de la rata en la infección de las casas y en la transmisión a sus habitantes. Es más común en la *E. norvegicus*.

Hoy, todo el mundo conoce el papel de las ratas y de los roedores salvajes, que por eso aparecen los primeros casos

en guardianes de puertos, harineros, traperos, tripulantes de buques, etc., y que es transmitida al hombre precisamente por la picadura de la pulga o las heces de la misma, previamente alimentada con sangre de un roedor (se calcula en más de cien millones los bacilos de Yersin, por centímetro cúbico, de sangre con septicemia pestosa), habiendo casos humanos todos los años en América Central, África y Asia.

Conviene insistir en que primeramente se creyó que sólo los roedores domésticos la padecían y propagaban, y que los focos endémicos clásicos eran los de Uganda e Himalaya; pero se observó más tarde que, además de los focos clásicos, existen epizootias en los mamíferos salvajes, o enzootias, que Ricardo Jorge llamó, en 1926, «peste selvática» (1). Este tipo de peste, que puede terminar por producir infecciones en las ratas comunes, que a su vez la propagan al hombre, existe en diversos países, pudiendo limitarse los siguientes focos: a), el asiático o peste de los tarbaganes (*Marmota bobak*), que fué causa de la terrible epidemia en 1910; b), la europea, en la región de Astrakán, debida a roedores del género *Citellus* o *sousliks*; c), la americana, o peste de las ardillas (*Citellus beecheyi*), de California; d), la africana, o peste de los Gerbilinos (*Tatera lobengulae*), y e), el foco de las Pampas argentinas en zonas de muy escasa población rural.

Hoy, gracias a los nuevos insecticidas sintéticos (en este caso pulicidas), a los raticidas sintéticos, a la quimioprolaxis con sulfonamidas y al tratamiento con estreptomizina y sulfonamidas, la peste no debe constituir un peligro epidémico.

2.º *Espiroquetosis icterohemorrágica*.—La enfermedad

(1) Según Girard, no se debe hablar de peste selvática, pues los roedores se hallan en estepas o llanuras, y por eso considera más propio hablar de «peste de roedores domésticos» y «peste de roedores salvajes».

de Weil es de mayor importancia de lo que se cree en España. En 1915, Miyayima comprobó la existencia del *Leptospira icterohemorrágica* en un ratón campestre, confirmando el papel de reservorio de virus que constituye la rata, Ido, Hoki, Ito, Martin, etc. Nicolle dice que pasan de treinta las leptospirosis conocidas, siendo «una enfermedad de porvenir».

En España han demostrado su frecuencia e importancia los trabajos de Covalada, Cartañá, Pumarola, etc. Según ellos, la mayor parte de las ratas de Barcelona y del delta del Ebro pertenecientes a la especie *E. norvegicus* son portadores de leptospirosis. (El 100 por 100, en las de Barcelona, y el 75 por 100, en las del delta del Ebro) (1).

Basta el contacto con heces u orinas de ratas infectadas para contaminarse, ya que el leptospira puede penetrar a través de la piel intacta; pero también puede ser contraído por consumición de alimentos contaminados por ratas infectadas, o por aguas contaminadas, como en las Planas, fuente de Barcelona.

También se da en la rata negra, como en la de campo y en el ratón casero; por la abundancia de leptospirosis en la orina, la contaminación del hombre se produce fundamentalmente a partir de aguas contaminadas por aquéllos.

3.º *La triquinosis*.—Es una enfermedad parasitaria que ataca primitivamente a las ratas (papel demostrado primeramente por Leuckart) y cerdos, infestándose éstos al comer cadáveres de aquéllas enfermas; se hallan en alta proporción parasitadas las de colectividades españolas.

4.º *El sodoku*.—De todos es conocida su transmisión por la mordedura de ratas, ocurriendo casos esporádicos en todo el mundo, siendo los agentes causales el *Spirillum minus* y el *Streptobacillum moniliforme*, los que no se hallan presentes en la saliva de las ratas, sino en la san-

(1) Se han citado casos humanos en Tortosa, Irún, Cádiz, San Sebastián, Valencia, Sevilla, Madrid, Jarama, Murcia y Barcelona.

gre de las encías de las ratas mordedoras. En 1840, Wilcox hizo la primera descripción en América en un individuo mordido doce días antes por una rata, pero en España se habían descrito casos análogos por Pena y Maja. En 1910 fué cuando en el Japón quedó claramente demostrado el papel del roedor. En dicho país, en el 3 por 100 de las ratas de casa se encuentra el *Spirillum*.

5.º *La tularemia*.—Enfermedad altamente infecciosa, contraída por el manejo de roedores enfermos o por la picadura de garrapatas parásitas de aquéllos. Se halla ampliamente distribuida en Rusia, Asia Central, Europa Central, Canadá, Japón, etc.

6.º *La rickettsiosis*, denominada *tifus murino* o *endémico*, es transmitida al hombre por la picadura o heces de la pulga de rata, siendo producida por la *Rickettsia mooseri*.

Existe, desde luego, en España (casos esporádicos), y también se presentan casos en Estados Unidos, Japón, África, Oceanía, etc.

7.º *Las rickettsiosis* denominadas *fiebre fluvial japonesa*, *Scrub-tiphus* y *fiebre tsutsugamushi*, que transmitidas al hombre por larvas de ácaros, es zoonosis de ratones y ratas de campo. De importancia especial en las islas del Pacífico, es producida por la *R. orientalis*.

8.º *Las rickettsiosis* transmitidas por garrapatas del tipo de la fiebre de las Montañas Rocosas y el tifus de San Pablo, del que son agentes causales la *R. rickettsie* y la *R. brasiliensis*.

9.º Son asimismo causa de difusión de varios tipos de infecciones alimenticias (ratas y ratones), ya que contaminan los alimentos del hombre con sus heces y orinas. Varias salmonelosis pertenecen a este grupo, pudiendo ser ellos portadores enfermos o sanos de las Salmonelas o simples vehículos al tener contacto con cloacas.

10. Son causa indirecta también de las infecciones de

tipo hídrico al destruir los tubos de conducción de aguas, al estropear alcantarillas, pozos negros, fosas sépticas, contaminando terrenos, etc.

11. Para Chantemesse y Marchoux, la rata de campo tiene papel principal en la difusión del sudor miliar.

12. En algunos casos, han sido transmisores de la rabia a otros mamíferos. (Remlinger).

13. La melioidosis, que se presenta frecuentemente en Burma y península malaya. Para Blanc y Baltazard, el B. de Whitmore se propaga de roedor a roedor y de éste al hombre por la picadura de la pulga *X. cheopsis*.

4.º—DATOS DE LA BIOLOGÍA DE ESTOS ROEDORES (DE INTERÉS PARA QUE EL ESTABLECIMIENTO DE UNA LUCHA SEA BIEN LLEVADO A CABO).

Estos datos, de gran importancia, son los que siguen:

1.º El número de ratas y ratones está limitado por la cantidad de alimentos; aunque por su dentadura parecen herbívoros, son en realidad omnívoros (frutas, tubérculos, raíces, leche, quesos, embutidos, semillas, harinas, granos, corteza de árboles jóvenes, etc., etc.).

Si estos alimentos abundan, se reproducen muchísimo, pero si escasean, se destruyen los unos a los otros, reproduciéndose menos y emigrando.

2.º Cada especie tiene preferencia por ciertos lugares; la rata gris, por las cuadras, almacenes, etc., y la negra, por el interior y parte alta de la casa, graneros, etc. Como es natural, el tratamiento ha de realizarse en el lugar adecuado.

3.º Viven ocultas durante el día, saliendo por la noche a buscar alimento atraídas por el olor. Por ello deben colocarse los raticidas al anochecer y retirarlos al día siguiente, para volverlos a colocar a la noche.

4.º Su olfato es muy fino, apreciando, sobre todo los

animales viejos, el olor sospechoso a hombre, si se suma al de compañeros suyos muertos.

5.º Tienen una astucia y agilidad extraordinarias, que hay que vencer tomando grandes precauciones, constancia y buena técnica para engañarles a su vez.

6.º Reproduciéndose enormemente, hay que repetir la lucha periódicamente para no sólo destruir los padres, sino los hijos que pudieran haber dejado en sus camadas.

7.º Viven agrupados por familias, ocupando zonas de terreno o manzanas de casas sin mezclarse con sus vecinos, ya que si lo intentaran serían rápidamente aniquiladas. Ello explica por qué la peste bubónica queda circunscrita durante cierto tiempo en su comienzo y por qué resultan eficaces las campañas establecidas a base de desratización de las zonas pestosas (ejemplo, las llevadas a cabo en Manila y Nueva Orleans).

8.º Las dos especies principales, *E. norvegicus* y *E. rattus*, son enemigas, no conviviendo nunca.

9.º Todas las ratas tienen tendencia a la emigración, aunque más en especial la gris, realizándola generalmente en masa y en verano, no siendo detenidas ni aun por los ríos, ya que pueden nadar, y además aprovechan toda clase de objetos flotantes. Ello explica por qué algunos lugares, como frentes de combate, donde antes eran escasas o inexistentes, son rápidamente invadidos.

10. Comó la visión de las ratas no es buena de día, cuando son sorprendidas durante él corren desorientadas y tropiezan contra obstáculos groseros, pero a lo largo de las paredes corren velozmente y se orientan bien, lo que parece ser debido a una sensibilidad exquisita de los pelos del hocico; por eso, las trampas deben colocarse en lugares estrechos, que son los de su paso.

11. Hay que hacer el tratamiento del área de infestación simultáneamente, o sea, el «block control» de los in-

gleses, para así erradicar e impedir núcleos de reinfestación (1).

5.º—DATOS Y HUELLAS QUE EN UN LOCAL NOS HACEN PRESUMIR
O ASEGURAR LA INFESTACIÓN POR RATAS O RATONES.

Se debe dicho estudio a Williams, del que tomamos la mayoría de los datos.

1.º El observar ratas vivas que se ven alguna vez, pudiéndose calcular que por cada una vista existen veinte ocultas.

2.º Ratas muertas, que si han sido comidas por gatos, están destrozadas, y si por otra rata, sólo tienen un agujero.

3.º Olor a ratas o ratones, muy característico y como de cosas enmohecidas.

4.º La presencia de sus heces, que son unos cilindritos o barritas de 5 a 20 mm. de longitud, de extremos redondeados, de color oscuro, y cuando frescas aparecen húmedas, brillantes y no duras, pero si son antiguas están endurecidas, decoloradas y cubiertas de polvo. Las de ratón son más pequeñas.

5.º Pistas o caminos de su paso. Las ratas, para ir a su refugio, acostumbran a seguir rutas fijas, dejando las huellas bien visibles, ya que su piel está cubierta con grasa y polvo, por lo que deja una señal grasosa oscura dondequiera que el cuerpo roza contra la pared, tubería o bordes de agujeros. Las rutas frecuentes quedan marcadas por una huella libre de polvo y brillante. Suelen estar altas y conducir, como antes hemos dicho, a las madrigueras.

6.º Madrigueras o refugios. Son utilizados por las ratas o para anidar, o para ocultarse, o como medio de penetrar

(1) En el caso de tratamiento de alcantarillas, hay que repetir el mismo cada seis meses, pues al cabo del año pueden volver a su número normal; pero añadiendo el de superficie, o sea, el «vertical block control».

en los edificios. Tienen de profundidad vertical más de un metro y están profundos con respecto a la pared.



Fig. 16. —Hórreo gallego. Notese su asentamiento sobre pilares

7.º Nidos o camadas. Se encuentran en un 90 por 100 en las madrigueras de los edificios y en un 10 por 100 en los rincones, detrás de muebles poco utilizados. La rata

negra alguna vez, y la de campo muy frecuentemente, los tienen en los árboles. La presencia de nidos demuestra que se están formando colonias.

8.º Huellas de su paso. Se distinguen perfectamente en la harina, tierra blanda, carbón o donde hay polvo, marcándose los cuatro dedos, y entre ellos una línea ondulada, a veces interrumpida, que es la huella del rabo. Para verlas bien conviene iluminarlas lateralmente.

9.º Roeduras o mordeduras. Suelen ser espacios que hacen en las puertas y ventanas para que les permitan paso, y son pequeños, pues una rata joven puede pasar a través de pequeñas muescas; siendo frescas, denotan infestación actual. Si atacan a melones, por ejemplo, hacen un pequeño orificio exterior, en donde se marcan los incisivos. Del grano toman las partes más blandas y desperdician el resto.

6.º—LUCHA CONTRA LAS RATAS O DESRATIZACIÓN.

Se basa primeramente en el conocimiento de la especie que se quiere exterminar, para lo cual se practicará con cepos metálicos la captura de varias de ellas.

Esta lucha tendrá un valor absoluto en las embarcaciones, donde, por ejemplo, se pueden erradicar, y relativo, en caso de almacenes, bibliotecas, etc., requiriéndose entonces constancia, no escatimar gastos y no esperar que haya grandes daños o epidemias para establecer la lucha.

En general, las prácticas a realizar se dividen en *desratización pasiva*, que comprende los medios que conducen a evitarles alimentos y acceso a los lugares por los que tienen marcada predilección, y *desratización activa* con las prácticas encaminadas a la destrucción, por diversos procedimientos, del mayor número posible de ellas.

DES RATIZACION PASIVA

Fundada en la mayor higiene de la vivienda, urbe, locales y barcos, así como en las construcciones a prueba de ratas, son consideradas aquí brevemente.

La *supresión de posibles alimentos* para estos roedores es una buena medida que debe acompañar a una lucha activa, y se consigue: a) colocando basuras y despojos fuera de su alcance, reuniéndolos en recipientes cerrados, alejándolos de la zona y, si es posible, quemándolos; b) lo mismo se hará en mercados, fábricas, mataderos, etc.

La *construcción de locales a prueba de ratas* se hace teniendo en cuenta que sus accesos suelen ser por los tubos de drenaje de aguas y retretes, por las puertas exteriores, por las ventanas de los sótanos, por las grietas de suelos y paredes, por los cimientos no ocluidos convenientemente y por ser introducidas con alguna mercancía.

Por todo ello, se evitará su entrada: 1.º Haciendo construcciones sólidas y no dejando grieta alguna en los cimientos, con el empleo de material adecuado, considerándose como infranqueable el de bloques de cemento (véase figura 18, en la que se observan diversos sistemas para cerrar el acceso a las ratas). 2.º Colocando rejas espesas o alambradas fuertes en las ventanas de los sótanos (véase la misma figura). 3.º Colocando sifones hidráulicos en todos los tubos de desagüe. 4.º No dejando abiertas las puertas exteriores, sobre todo de noche, para lo que se les dotará de resortes automáticos, con lo que se cierran todas; y 5.º Tapar con cemento todas las grietas o boquetes del suelo y paredes y colocar cribas y rejas en los huecos que no puedan ser tapados.

En los almacenes (fig. 19), construir plataformas elevadas, con patas de unos 50 a 70 cm. de altura, recubiertas con hoja de lata, separadas de la pared por lo menos 60 cm. Recordemos también los hórreos gallegos y cons-

trucciones protegidas contra aquéllas, como los silos de nuestra Patria (figs. 16 y 17).

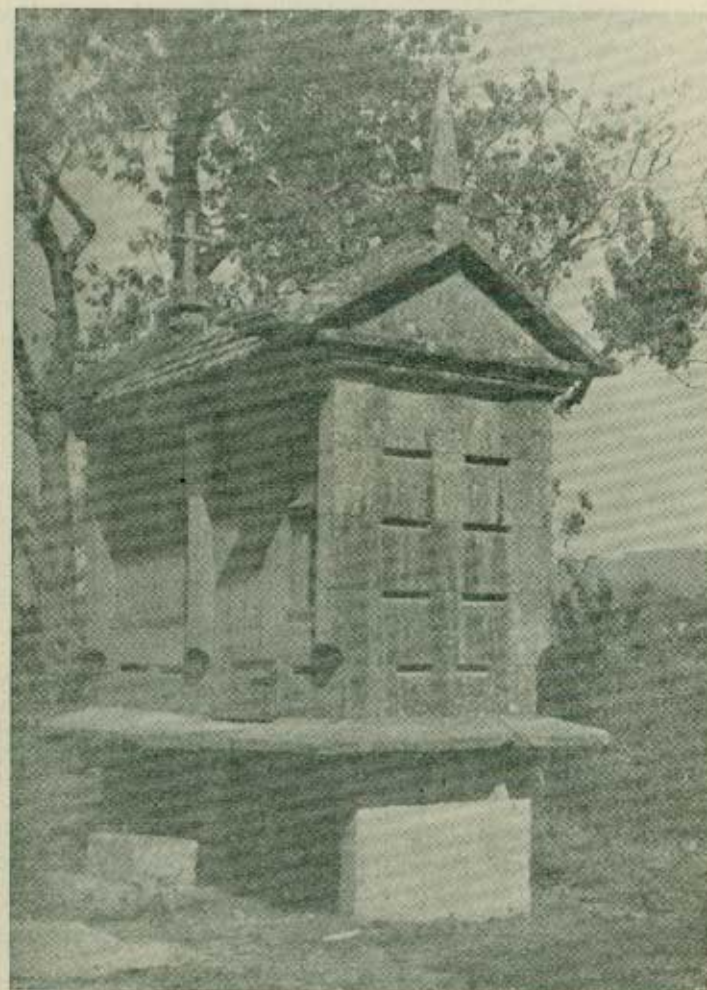


Fig. 17.—Otro modelo de hórreo.

Los hórreos son edificios de madera, aislados y sostenidos en el aire por cuatro o más pilares, en los que se guar-

da granos o semillas diversos y otros productos agrícolas. Y silos son lugares subterráneos y secos que suelen consistir en cavidades cónicas o en forma de botella grande con su boca a flor de tierra; los hay sin revestimiento interior (para usarlos hay previamente que secarlos y endurecer sus paredes, llenándolos de ramaje y prendiéndole fuego) o los revestidos de cemento.

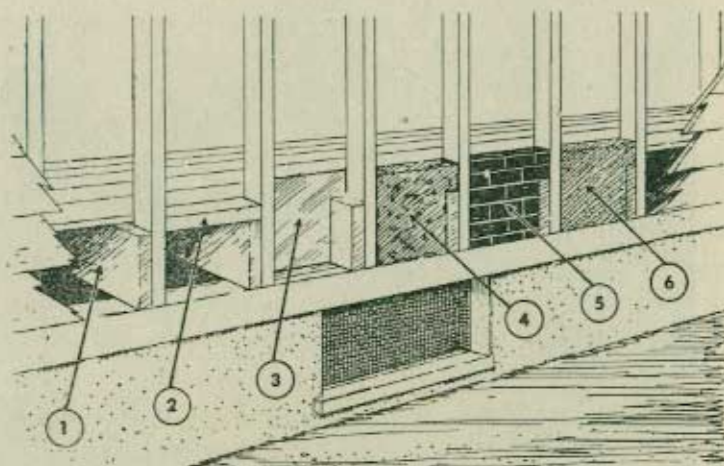


Fig. 18.—Construcción a prueba de ratas. Se observan diferentes procedimientos para cerrar el acceso: En 1, está libre; en 2, se obtura con bloque de madera; en 3, con hoja de metal; en 4, con cemento y trozos de carbón; en 5, con bloques de ladrillo, y en 6, con bloque de cemento. Nótese también la fuerte tela metálica que evita el acceso a los sótanos.

Las cloacas se procurará que tengan pocas comunicaciones con el exterior, de manera que puedan periódicamente someterse a desratización activa, con fácil cierre de registros y de sus ventilaciones.

En los *barcos* hay que verter al mar lo más pronto posible los residuos y desechos y tener los pañoles de alimentos lo más cerrados posible, manteniendo la mayor limpieza en todo el barco. Se evitará el acceso de ratas en los

puertos cuando están atracados, iluminando intensamente durante toda la noche las partes del casco y de la cubierta que miren al muelle, para deslumbrar y asustar a las ratas. También se retirarán las planchas y pasarelas durante la noche o elevarán a la altura de un metro por la parte del muelle, para que no puedan entrar, y se emplearán pantallas circulares para las amarras, que son discos o embudos metálicos, que por su base mayor deben mirar al muelle, con un diámetro mínimo de 1,5 m. y una

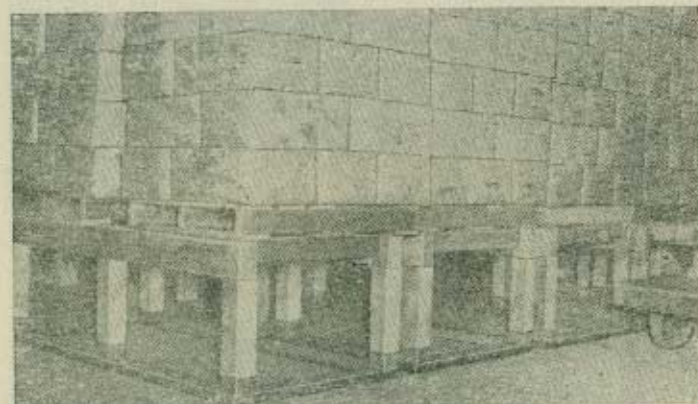


Fig. 19.—Ejemplo de protección de mercancías en los almacenes mediante la colocación de soportes aislados de las paredes y recubierto de hoja de lata.

distancia por lo menos de un metro desde su circunferencia a la amarra.

El «Rat-Proofing» de los barcos, o sea, los *barcos a prueba de ratas*, fué ideado por Grubbs y Holsendorf, que lo propusieron durante la epidemia de peste de Puerto Rico en 1912, basándose en el «Rat-Proofing» terrestre, con el que obtuvieron mucho éxito en 1907 en San Francisco.

Se funda en el conocimiento de la biología de las ratas, creándole una crisis de vida dentro del barco, que le

obligue a abandonarlo. Para ello, hay que hacer: 1.º Que cada departamento del barco sea impenetrable a las ratas, haciendo el piso, techo y paredes inatacables y con puertas de cierre hermético y automático, cerrando to-



Fig. 20.—Desratización con el empleo de cianuro de calcio, que es espolvoreado mediante una bomba de pie en las madrigueras de las ratas. Se trata de un buen método, pero que no debe utilizarse dentro de los edificios, y requiere ocluir los orificios que estén en comunicación con aquéllas, para hacer más efectiva la acción de los gases.

das las aberturas, protegiendo los orificios de paso de las tuberías, evitando todo espacio muerto y cerrando las partes inaccesibles al hombre, protección absoluta de todos los sitios en que haya alimentos para las ratas. 2.º Man-

tener el barco vigilado, para que no falle ninguno de los dispositivos anteriores y para corregir los defectos que se descubran después; destrucción de restos de comida y lo que, por ser desecho, puede servir de alimento. Vigilar la posible existencia de ratas en algún departamento y la entrada de las mismas desde tierra.

La inspección del barco en busca de huellas, ya reseñada en general anteriormente, debe realizarse con pautas establecidas para que sea, en efecto, sistemática.

Debemos hacer constar que el «Rat-Proofing», que en principio resultaba en ocasiones dispendioso, se ha modificado actualmente con sentido práctico y resulta en la técnica actual más económico.

CAPITULO II

1.º—DES RATIZACIÓN ACTIVA.

Sólo nos referiremos a las medidas eficaces, que consideraremos en el siguiente orden: 1.º Cepos. 2.º Fumigación, y 3.º Venenos. Prescindimos, por su poca eficacia, de la caza directa, del uso de animales enemigos (perros, lechuzas, etc.) y del empleo del virus bacteriano (Danysz), o sea, bacilos del género *Enteritidis* y *B. Löffler* del género de los paratíficos *B.*, que provocarían teóricamente epidemias mortíferas, pero de escaso o nulo valor en la práctica, ya que los cebos se inactivan rápidamente, otras veces las ratas quedan inmunizadas (inmunidad de foco) y en ocasiones pueden ser nocivos para el hombre.

Cepos o trampas para ratas y ratones.—Por si solos son insuficientes para conseguir exterminación, pero pueden ser complemento del empleo de venenos y son indispensables para conocer las especies de ratas contra las que se ha de luchar, para conocer si están infestadas, para recoger sus ectoparásitos y poder limitar el área que abarca una epizootia.

Se han de situar a lo largo de su paso, en los lugares frecuentados por aquéllas. La simple trampa de muelle y madera o de tablilla (fig. 21) es buena, y en los países húmedos la madera debe ser tratada con aceite de linaza, para prevenir sus encorvamientos. Ha de ser sencilla, y el resorte, de alambre de cobre; el cebo será queso rancio, trozo de nuez o patata; si se ponen distintos, mejor.

Los anglosajones insisten, en contra de la opinión general, en que las ratas no se acercan a los productos tocados o que huelan a hombre; lo que ocurre es que deben de

escaldarse o untarlos con sebo, por el olor de los compañeros muertos anteriormente.

Fumigación.—Es el procedimiento radical para destrucción de toda la población murina del espacio donde se actúa (barcos, cloacas, etc.) y también mata a las pulgas que infectan a las ratas sobre ellas, en los nidos y madrigueras. Se requieren equipos bien entrenados y debidamente protegidos, ya que han de emplear el gas cianhídrico con dosis de 141 gr. por 28,31 metros cúbicos, con una exposición de cuatro a seis horas, si se desea que mueran también las pulgas; pero si sólo es contra las ratas, 70-80 gr. por 28 metros cúbicos y dos horas de actuación

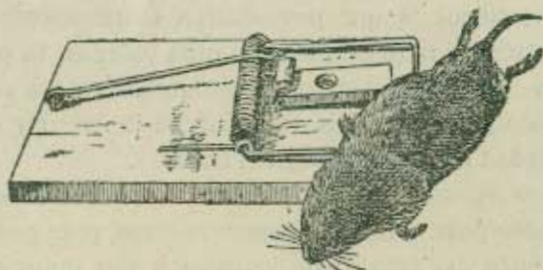


Fig. 21.—Cepo de tablilla.

(dosis oficiales internacionales). En España, 3,5 gr. por metro cúbico.

También puede emplearse el cianuro de calcio o cianogás para las madrigueras de ratas, que se aplica en forma de polvo con un espolvoreador apropiado, a base de presión manual, ocluyendo todos los orificios para hacer más efectivos los gases. (Fig. 20.) Pero no debe usarse en los edificios.

Ha dado buenos resultados en las campañas antipestosas de la ciudad de Lima en 1942, en Ciudad Trujillo en 1943 y en la zona periurbana de Lima (Leticia) en 1948.

También se puede emplear el anhídrido sulfuroso, que

a concentración del 3 por 100 provoca lesiones pulmonares que asfixian al animal.

El estudio de las técnicas de sulfuración y cianhidrización no nos parece oportuno considerarlo en este lugar, ya que son prácticas conocidas cuyo detalle puede ser encontrado en múltiples publicaciones, mereciendo destacarse el trabajo del Prof. V. Matilla, titulado *Desinfección del*



Fig. 22.—Pesado y envasado del raticida 1080. Obsérvense los guantes y mascarilla del obrero manipulador y los avisos de peligro existentes en los locales de preparación.

material de transporte, premio de la Sociedad Española de Higiene, año 1928.

2.º—RATICIDAS.

Consideraciones generales.—Hoy por hoy, ante la imposibilidad de adaptar edificios ya construidos para situarlos «a prueba de ratas» o construirlos adecuadamente y, en general, para la lucha, hay que acudir, a más del alejamiento de los alimentos, al empleo de venenos apro-

piados, en forma adecuada, para luchar con ventaja contra su astucia.

En efecto, los cebos mortíferos son efectivos si el plan a seguir es adecuado, debiendo ser usados debidamente si constituyen peligro para el hombre o los animales domésticos. Por ello, para trabajar bien, debemos considerar que:

1.º Serán seleccionados, pues el alimento preferido varía según las especies y área geográfica. Para ello, además de alejar todo lo que pueda ser alimento, se colocan «cebos de prueba» durante dos o tres noches en los sitios donde se sabe que van a ser alcanzados, determinando así cuáles son los mejor aceptados. En general, son de tres clases: de cereales, de proteínas y grasas (carne, pescado, tocino, manteca, etc.) y de frutas y verduras (melón, boniatos, plátanos, etc.).

2.º *Utilización durante varios días de cebos no venenosos.* Determinados ya los cebos preferidos, se preparan en el formato de cómo después van a construirse los envenenados, siendo mejor muchos pequeños que pocos y grandes y fijándose en los días sucesivos el número preciso para que queden pocos en total y así asegurarnos que todos se alimentan de ellos. Es aconsejable poner el contenido de una cucharilla de café envuelto en un trozo de papel delgado de unos 33 centímetros cuadrados para formar un cucurucho o torpedo, aunque puede también probarse sin arrollar.

Para proteger estos cebos de la desecación y, sobre todo, para asegurarse de que los niños y los animales domésticos no los injieran, es necesario el empleo de cajas abiertas por sus extremos, como las que se señalan en las figuras números 23 y 24. Son imprescindibles, si se emplean productos tan venenosos como el «1.080», el sulfato de talio, etc.

3.º *Cebos envenenados.*—Cuando las ratas, durante varios días, se alimentan sin precauciones de los cebos ante-

riores, se colocan los venenosos, que se fabrican mezclando el veneno elegido con los constituyentes aceitosos y después con los trozos de los cereales, etc. (Véase el detalle más adelante.)

Son preferibles los que emplean más de una clase de alimento, y si se prolonga la actuación, debe cambiarse de

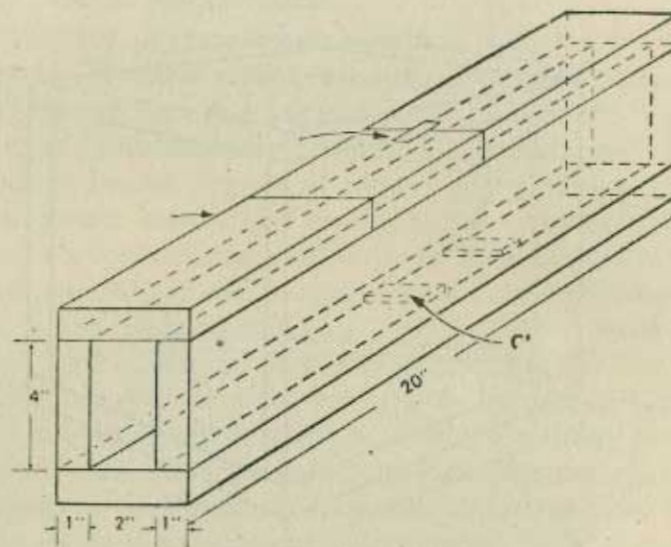


Fig. 23.—Modelo de caja rectangular, construida en madera, para colocar en su interior los cebos envenenados. Obsérvense sus entradas estrechas, que permiten dejar entrar y salir a las ratas, pero que son pequeñas para perros y gatos, evitando así el que puedan injerir aquéllos; éstos se colocan sobre tacos de madera que se sitúan en el centro de la caja, por una abertura con puerta de charnela situada en la tapa de la misma.

material de cebo y de veneno; serán colocados a últimas horas de la tarde y retirados por la mañana temprano, con todas las ratas muertas.

4.º Es necesario, como dijimos en otro lugar, el realizar un *tratamiento simultáneo en toda la zona*, o sea, el «block-control vertical» del terreno donde queremos actuar.

Principales raticidas.—Antes de la última Gran Guerra eran comunes en su empleo la escila roja, la estricnina, los compuestos arsenicales, los fosforados y las sales de tallo; pero con aquélla se dificultó grandemente el aprovisionamiento de algunos, obligando a nuevas búsquedas y a conseguir en las naciones producción de las que antes eran importadas.

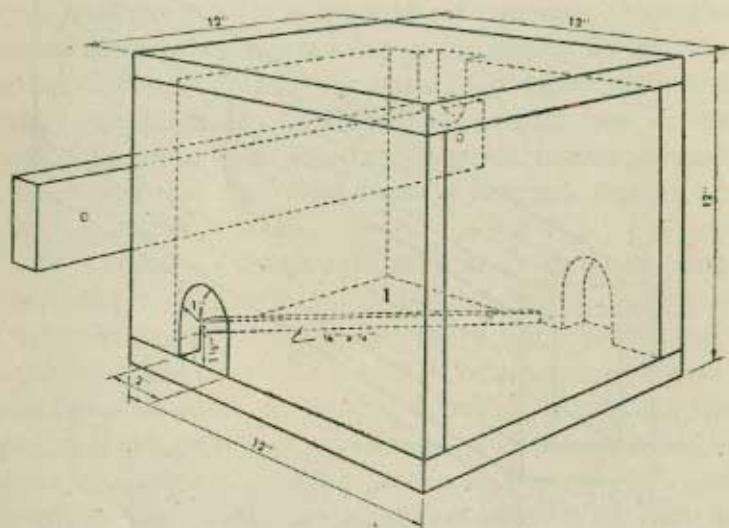


Fig. 24.—Otro modelo de caja de forma cúbica, con 30 cm. de lado y con entrada y salida en forma de pequeños arcos; los cebos son colocados en el trayecto que une dichos orificios. Se introducirán por la abertura existente en la parte alta de una de las caras.

Por ejemplo, la escila, que se obtenía de los bulbos de la *Urginea maritima* de los márgenes del Mediterráneo, faltaba; la estricnina, que provenía en gran parte de la India y Malaya, tampoco llegó fácilmente, y a todo esto se juntaron las mayores exigencias de producto en cada nación.

Al final de la guerra habían aparecido dos nuevos raticidas excelentes: el 1.080 (número del Catálogo en las investigaciones de raticidas del Consejo de Investigacio-

nes de Defensa Nacional de los Estados Unidos) y el Antu, y además se había conseguido cultivar la escila en la región costera de California; por otra parte, en Alemania se había sintetizado el Castrix y probado raticidas a base de los derivados orgánicos del fósforo.

Pasemos seguidamente revista a todos ellos, insistiendo en los nuevos con más detalle, a cuyo estudio seguirán algunas fórmulas recomendadas.

a) 1.080. — *Fluoracetato de sodio.* — $\text{CH}_3\text{-F-CO-ONa}$.— Se trata del mejor raticida conocido, apareciendo como un polvo blanco, fino, delicuescente, *fácilmente soluble en agua fría*, pero prácticamente insoluble en los disolventes orgánicos. Se emplea el producto técnico, de aspecto semejante a la harina, muy estable químicamente, con olor a ácido acético y con sabor acre suave. No es irritante para la piel ni se absorbe por ella, a no ser que se tengan grietas (por eso, deben usarse guantes de goma cuando se maneja); pero por ingestión es muy tóxico para todos los mamíferos, en especial para los perros y los gatos, que incluso han muerto por alimentarse de ratas que también habían muerto intoxicadas por aquél. Debe colorearse con colores llamativos, para evitar la confusión con harina, etc. Produce en las ratas ceguera y convulsiones.

Es también venenoso para el hombre, por lo que se debe evitar que entre por boca o nariz, y además no existe antidoto para él, y por eso el tratamiento de la intoxicación accidental (todavía no se ha conocido ningún caso humano) se limitaría al uso inmediato de eméticos y sedantes. Es un veneno de acción progresiva sobre el sistema nervioso central y el miocardio, según los estudios experimentales realizados en monos.

Por esa misma toxicidad, los cebos envenenados con «1.080» deben siempre colocarse en las cajas que han sido estudiadas anteriormente.

En la historia del descubrimiento de este raticida me-

rece conocerse que un farmacólogo, J. Marais, en una planta del Oeste africano que era usada como veneno para ratas (y cuyo nombre vulgar era Ratbane y el técnico *Chalettia toxicaria*), existía un producto empleado por los nativos no sólo para matar a las ratas, sino para envenenar las aguas de las tribus enemigas; los trabajos de Marais comprobaron que el principio tóxico era el ácido monofluoro-acético.

Las investigaciones acerca de este insecticida se realizaron principalmente en los Laboratorios Benver durante el otoño e invierno de 1944-45, seguidos de pruebas sobre el terreno en roedores salvajes, comprobándose sus excelentes resultados.

Se trata de un matarratas de efectos fulminantes para toda clase de roedores, sin distinción de especies, capaz de desarraigar una plaga de cualquier local o casa, presentando la curiosa propiedad de su solubilidad en el agua, lo que no ocurre con los demás raticidas, y además parece que el agua envenenada la prefieren a la que no lo contiene. Para barcos, almacenes, cuarteles, graneros, etc., no tiene competición posible, y así, Hugues lo probó en noventa y seis barcos en forma de solución acuosa (14 gr. por 4,5 litros), obteniendo la muerte del 85 por 100 de las ratas, confirmando sus excelentes resultados las pruebas en Perú (ciudad de Huacho, ciudad de Tumbes, etc., en donde se erradicó un foco pestoso) y en buques de la Armada, como el crucero *Bolognesi*.

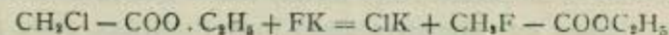
Es un compuesto químico relativamente sencillo, investigado y desarrollado por el Comité de Investigaciones de la Defensa Nacional de los EE. UU., que montó una planta piloto, construida por Monsanto, en Anniston (Alabama), que produce cinco toneladas anuales, suficientes para llenar las necesidades de su nación.

Viene envasado en botes con cierre a doble fricción, de peso de 28,5 gr. y de 225 gr., conteniendo una riqueza mi-

nima del 90 por 100. Los útiles que se empleen para pesar, medir, mezclar, etc., deben ser etiquetados y únicamente empleados para este menester, y el que lo maneje se pondrá guantes de goma y una mascarilla simple de goma o de tarlatana.

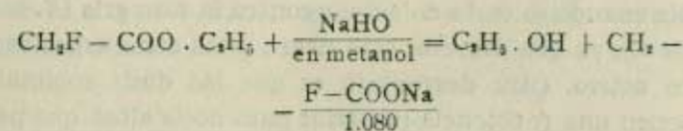
Es su fabricación, de pocas etapas, a base de cloroacetato de etilo y del fluoruro potásico, debiendo ser el primero anhidro y no contener ácido libre. Es lacrimógeno. El fluoruro potásico debe ser fino, muy pulverizado, tritándolo cuidadosamente o secándolo.

La reacción entre el ester y el fluoruro es:



se efectúa en autoclave a 28 Kg. por centímetro cuadrado durante once horas.

El fluoracetato de etilo formado se separa del resto, integrado por los productos de destilación, y se lleva a un tanque hermético con agitador para hacerle reaccionar con una solución de sosa cáustica en alcohol metílico, saponificándose el ester, formándose el fluoracetato, que cristaliza en el seno de la disolución alcohólica.



La papilla que se recoge en el tanque contiene el «1.080», que se lleva a la centrifuga, y la torta de cristales obtenida se deseca en un secadero de vacío en capa delgada.

El valor de este excelente raticida puede comprobarse en el siguiente cuadro:

CUADRO N.º IX

PRODUCTO	DOSIS FATAL MINIMA PARA EL HOMBRE
Estricnina	32,4 mgr.
Fósforo amarillo	97,2 mgr.
Sulfato de tallo... ..	128,6 a 324 mgr.
Arsénico	175 a 207,4 mgr.
1.080	567 mgr.

Como es diecisiete veces menos tóxico que la estricnina y se emplea en concentraciones muy pequeñas, sería necesario ingerir mucha cantidad para tener peligro de muerte. Por inhalación habría que aspirar cientos de miligramos, lo que no es fácil; los obreros de las fábricas si deben protegerse adecuadamente.

No tiene efectos bactericidas, por lo que en los roedores envenenados puede encontrarse el germen patógeno causante de una epizootia, si es que estaba enfermo el animal.

b) *Antu*.—*Alfanaftil-urea*.—Es eficaz para la desratización de barcos, cuarteles y puertos, pero sólo es recomendable cuando se trata de actuar contra la rata gris (*E. norvegicus*), ya que sobre la rata negra y las otras especies es poco activo. Otra desventaja es que las dosis subletales suponen una resistencia posterior para dosis altas, que persiste durante meses.

Se trata de un polvo gris *insoluble* en agua, sin olor ni sabor, muy estable químicamente, no volátil y que no irrita la piel humana. Lo sintetiza la casa Dupont, de Wilmington (Delaware).

Es también muy tóxico para cerdos, perros y pollitos; produce la muerte por aumento grande de la permeabilidad capilar, dando lugar a derrames pleurales y, sobre todo, a edema pulmonar. Como les causan crisis de disnea, salen

de sus escondrijos para morir, evitando así la putrefacción y el mal olor en las madrigueras.

Si se diera un caso de intoxicación en el hombre, deberían emplearse inmediatamente vomitivos, cardiotónicos y evitar por todos los procedimientos que se enfríe el intoxicado.

El descubrimiento del Antu se debe a C. Richter y colaboradores, del Laboratorio Psicológico de la Universidad John Hopkins, de Baltimore, que en el curso de unos estudios de genética hallaron que la feniltiourea era muy tóxica para las ratas y, además, muy bien tomada por ellas, si se mezclaba con el alimento. Probada en manzanas de casas de Baltimore, se vió que la rechazaban (tiene sabor amargo), y por ello se buscó un producto de análoga composición química, pero no amargo, y después de probar más de un centenar, se llegó al que estudiamos.

Las ratas comen sin repugnancia los alimentos que llevan hasta un 20 por 100 de alfanaftilurea, pero basta un 1 por 100 para que mueran.

Para un estudio comparativo conviene conocer la toxicidad de diversos raticidas, que para las ratas es expresada en D. L. 50, o sea, los miligramos por kilo de peso del animal que causan la muerte a la mitad o más de los animales de ensayo.

CUADRO N.º X

TOXICO	D. L. 50
Fluoracetato de sodio ...	4-6 mgr. por kilo de peso (basta 1 mgr. por rata).
Antu	12-20 mgr. por kilo de peso.
Escila	100-450 mgr. idem id.
Sulfato de tallo... ..	23- mgr. idem id.
Fosfuro de zinc... ..	47- mgr. idem id.
Arsénico	140- mgr. idem id.
Estricnina	2-4 mgr. idem id.
Carbonato de bario ...	1.480- mgr. idem id.

Veamos ahora la toxicidad del Antu para las ratas y los principales animales domésticos, expresada en los miligramos necesarios para matar al animal, como se detalla en el cuadro n.º XI.

CUADRO N.º XI

ANIMAL	PESO (En gramos)	DOSIS MORTAL (En mgr.)
Rata gris	200 a 250	2-3
Perro	6.000	3.000
Gato	2.000 a 3.000	2.000 a 3.000
Conejo	3.000	1.500
Mono	15.000	75.000
Cerdo	100.000	5.000
Gallina	1.000	5.000

Los cebos serán protegidos de los animales domésticos, aunque en los que tienen un inmediato efecto emético evitan su muerte en muchos casos.

Pero como para la rata bastan 2 ó 3 mgr., con sólo espolvorear el Antu por sus caminos habituales, se llenan las patas y, al lamerse, se intoxican.

Las experiencias realizadas en campañas recientes durante brotes de peste bubónica y tifus murino no han sido tan satisfactorias para el Antu como se esperaba, en lo que coinciden el jefe del Servicio Antipestoso de Bolivia, doctor Marsano, el Dr. Jorge, de Salud Pública en el Perú, y otros investigadores.

Sin embargo, Emlen, en Baltimore, consigue una reducción del 85 al 95 por 100 (empleaba el Antu al 3 por 100 en peso con maíz); duró la reducción de quince a cuarenta y cuatro meses, en que volvió al número normal la población murina.

c) *Castrix*.—2 Cloro-4-dimetilamino-6, metilpirimidina. Es un producto raticida descubierto por los alemanes. Los

alemanes, y luego los americanos, probaron en el laboratorio el hexametil tetrafosfato o HPT, el tetractil pirofosfato TEPP, el Paration, etc.; pero como pueden ser absorbidos a través de la piel intacta, resultan tóxicos para el hombre y animales; durante la guerra lo sintetizaron, manteniéndolo en secreto.

Al faltarles el sulfato de talio, lo emplearon como sustitutivo, y los americanos, después de la guerra, lo han sintetizado también.

Es muy tóxico para el hombre y los animales domésticos, pero tiene la ventaja sobre el «1.080» de poseer un antidoto excelente, que es el pentobarbital sódico. Produce en los roedores síntomas de excitación, apareciendo las convulsiones en los quince a cuarenta y cinco minutos después de administrado por vía oral.

d) *Escila marina o cebolla albarrana*. (Urginea maritima.)—Es el raticida doméstico por excelencia, porque es de poco peligro para el hombre y los animales domésticos, lo que le da mucho valor. Ejemplo de una actuación con su empleo es la de Ahlgren, en Suecia, que en cinco municipalidades infestadas consigue en dos tratamientos reducirlas en un 98,5 por 100.

Se trata de un bulbo perenne que crece salvaje a lo largo de las costas del Mediterráneo, de forma de pera y gran tamaño; se distinguen en el comercio dos variedades: la blanca, que se usa en Medicina como expectorante, diurético, emético y tónico cardíaco, y la roja, que, entre otras propiedades, tiene la de ser un veneno activo para las ratas.

El buen raticida que es la escila roja se ha desacreditado varias veces, debido a la escasa toxicidad del material que se adquiría; para ello se ha perfeccionado su acción con el proceder de reforzamiento del polvo de baja calidad añadiéndole principio tóxico de polvos convenientemente extraído, siendo proceder muy utilizado por los pro-

ductores de escila en polvo en los EE. UU., los cuales han establecido una potencia uniforme, cuya valoración se hace previamente y que consigue poner en mano del público inexperto un raticida no peligroso y eficaz. (La toxicidad que debe poseer el producto en polvo oscilará de 200 a 400 milogramos por kilo de peso de rata macho blanca, siendo fácil comprobar dichos efectos y, por lo tanto, su valoración en los laboratorios.)

Tiene sabor acre, que lo hace desagradable para perros, gatos, niños, etc., y como además es intenso emético, es devuelta rápidamente; pero como a las ratas no les disgusta su sabor y como estos animales no pueden vomitar, parece que es especial para envenenarlas. Otro carácter distintivo es el de ser mucho más tóxico para las ratas hembras que para los machos, lo que tiene también su interés, dada la gran fecundidad de aquéllas, de lo que se habló en su momento oportuno.

Se presenta en el mercado la escila roja en forma líquida o pulverulenta, y aunque la primera suele ser efectiva, los polvos son más fáciles de manejar, más baratos y se almacenan mejor. Debe emplearse siempre un producto de garantía, exigiéndose la que posea una toxicidad letal de 200 a 400 mgr. por kilo de peso, a lo menos, y rechazando la que no lo alcance.

Provoca, a la dosis de 10 cgr., una nefritis y derrames serosos y, en especial, pleurales, que producen la muerte del animal, aunque lenta.

e) *Sulfato de talio*.—El talio (de *Tallos* = tallos verdes), aludiendo a la raya verde espectroscópica de este cuerpo y al color verde que dan sus compuestos a la llama, se emplea como acetato o como sulfato.

Siendo su mínima dosis mortal segura de 15 mgr. por kilo de peso y 24 la del acetato, provocan a los pocos minutos de su ingestión contracturas tetaniformes de sus extremidades y movimientos anormales de su cabeza, se-

guidos a los veinticinco minutos de un coma en posición de bola (con la cabeza metida entre las patas, dorso arqueado y pelos erizados), muriendo a la hora y media de la ingestión. Si se dan dosis superiores, la muerte se hace más rápida y llega a ser casi inmediata a la de 351 mgr. por kilo. Es necesario, por término medio, que cada rata injiera 4 mgr. de acetato ó 6 mgr. de sulfato, dosis que debe ir en cada preparación o cebo, por lo menos.

Es un producto químico depilador, que se vende como polvo cristalino blanco y finamente dividido, muy poco soluble en agua, e insoluble en los disolventes orgánicos; sin olor ni sabor, posee efectos raticidas intensos, aunque actúa lentamente y con efectos acumulativos, por lo que resulta de acción segura.

Es fácilmente absorbido a través de la piel intacta, por lo que hay que evitar que se ponga en contacto la piel con los polvos o soluciones; por ser también altamente tóxico (DL_{50} de 25 mgr. por kilo de peso), basta que perros o gatos coman unas cuantas ratas para que sufran sus efectos venenosos. Hay, pues, que utilizarlo con cuidado, y en caso de envenenamiento humano, se recomienda la administración inmediata de eméticos y el empleo de enemas, para conseguir la mayor eliminación posible.

Se produce abundantemente en Francia, donde lo emplean en forma de pasta, que se unta en pedazos de pan, tocino y salchicha. Resulta más caro que el «1.080».

f) *Fosfuro de zinc*.—El fosfuro de zinc (Ph_2Zn_3) tiene un peso molecular cuatro veces superior al fósforo metálico, o sea, que 4 gramos de fosfuro equivalen a 1 gr. de fósforo; es decir, que ha de ingerir la rata dosis cuatro veces mayores que de aquél. Pero es más estable que el fósforo, que requiere su empleo más rápido.

Es un polvo de color gris oscuro, prácticamente insoluble en agua y solventes orgánicos, que posee un fuerte y característico olor a fósforo; actúa como veneno activo

para ratas, ratones y roedores del campo. Suele ser emético para perros y gatos.

Los que trabajan con este producto deben evitar respirar los gases que aparecen cuando el material se pone en contacto con el aire y no fumarán en las habitaciones cerradas que lo almacenen, porque en presencia de la humedad deja libre vapores fosforados que pueden formar mezclas explosivas.

La cefalalgia que aparece por respiración de sus vapores desaparece al respirar aire puro, y si por accidente se hubiera ingerido veneno, hay que administrar inmediatamente eméticos, lavar el estómago con agua templada con unas gotas de trementina ozonizada o con permanganato al 1 por 5.000. Terminado el lavado, por la misma sonda dar 30 gr. de sulfato de magnesio. Tónicos cardíacos. Suero Ringer y vitaminas PP, C, etc.

g) *Estricnina*.—Se puede emplear como alcaloide o como sulfato, y en ambas formas son polvos muy ligeros, muy amargos y muy venenosos.

Los cebos preparados con él son inferiores, desde el punto de vista práctico, a los anteriormente estudiados, pero puede utilizarse en la destrucción del ratón casero y de los roedores del campo.

La estricnina alcaloide es casi insoluble en agua, pero se disuelve fácilmente en el cloroformo; como su toxicidad es alta para el hombre (dosis letal para el hombre de 32 mgr.), debe evitarse respirar el polvo o llevarla a la boca, dando eméticos al envenenado, poniéndole en oscuridad y quietud hasta que el médico realiza el tratamiento a base de lavado gástrico por sonda nasal (trismo existente). Cloral, luminal, atropina e incluso anestesia general. Suero salino.

h) *Dicloro-difenil triclorometilmetano*.—Los investigadores hermanos Sergent, habiendo observado una gran mortalidad en ratas y ratones después de la aplicación

de aquel insecticida, realizaron experimentos colocando ratones y ratas en dos jaulas conectadas por un tubo estrecho; en una de ellas estaban los alimentos; en la otra, su madriguera, y en un tubo que las unía espolvoreaban D. D. T. al 5 por 100.

Después del contacto, los síntomas primeros de la intoxicación aparecieron de las seis a las veinticuatro horas y murieron 47 de 50 ratones que componían el lote y 30 de 50 ratas. Por eso, los autores recomiendan el D. D. T. como eficaz para la destrucción de ratones. En localidades peruanas, usado como decimos, se vió que también las mataba si se espolvoreaban profusamente las madrigueras.

El tratamiento de la intoxicación comprende, además del lavado de estómago y purgantes salinos, la administración de gluconato de cal por vía intravenosa o intramuscular y la administración de uretano por vía oral.

i) *Arsénico*.—Es el anhídrido arsenioso, As_2O_3 o arsénico blanco. Una de las sustancias que eran más utilizadas antes de aparecer o conocerse los nuevos insecticidas sintéticos ha sido el arsénico, que en su forma comercial es barato y se presenta como polvo fino y blanco, que se mezcla bien con la harina.

No vamos a considerarlo en detalle, y solamente diremos que, por ser de acción lenta (mueren a las veinticuatro horas), da tiempo a que las ratas abandonen sus nidos y que mueran fuera. Como con todos los demás que hemos ido reseñando, conviene que el personal que usa raticidas conozca la conducta a seguir ante la posibilidad de una intoxicación accidental posible en los niños y en adultos que no conozcan el peligro.

El tratamiento consiste en tomar por vía oral 10 gr. de hidrato férrico coloidal disuelto en 150 gr. de agua azucarada, reforzándose su acción por la adición de 5 gr. de magnesia calcinada; se recomienda, además, el calentamiento del envenenado, las inyecciones intramusculares de

Bal, administración de suero glucosado y de cardiotónicos.

j) *Cal viva*.—En caso de haber sólo algunas ratas, resulta sencillo y útil el empleo de cal viva, si se mezcla con harina (dos partes de harina y una de cal), que se pone en los lugares que ellas frecuentan; es necesario colocar en su proximidad unos platitos con agua, que bebe el roedor, con lo que se produce quemaduras mortales en la mucosa gastrointestinal del animal, que le causan la muerte.

3.º—TÉCNICA DE LA PREPARACIÓN DE CEBOS ENVENENADOS.

Hemos estudiado hasta ahora los fundamentos científicos de aplicación en la lucha contra las ratas y ratones, así como las prácticas y productos que hoy gozan de más reputación por sus resultados.

Queremos completar este estudio con fórmulas adecuadas, pero insistiendo en que una buena campaña de desratización activa requiere al técnico conocedor de estas cuestiones, pues de no serlo así, fracasará; el suponer que copiar una fórmula y luego mal aplicarla conducirá al éxito, es una equivocación. Es preciso un estudio, como ya dijimos, de los cebos preferidos, un raticida adecuado (el Antu no lo es para la rata negra), una buena elaboración de los cebos «de engaño» y de los cebos venenosos, el uso de cajas para los más peligrosos sin que pueda haber peligro para niños o animales domésticos, colocarlos en lugares adecuados, persistir en su aplicación y si todavía quedan huellas de algunas, cambiar de cebos y de raticidas. Todo será acompañado de la retirada de lo que pueda ser alimento.

A) CEBOS CONTRA RATAS.

a) *Modelo a base de agua.*

Agua corriente	4,54 litros.
Fluoracetato de sodio	14,15 gr.
o en vez del «1.080»:	
Sulfato de talio	56,70 gr.

Disolver el veneno en el agua, y si se trata de sulfato de talio, se facilita calentando el agua hasta cerca de su punto de ebullición.

Se trata de un proceder de empleo muy ventajoso, sencillo y económico, pero no da resultado donde llueva mucho o donde hiele, porque el tiempo frío disminuye su eficacia. El agua envenenada puede ser colocada dentro de las cajas para cebos, en pocillos de 13 a 30 c. c. o en platos llanos. Estos se llenan mediante botellas de pequeña boca, como el sistema de los frascos lavadores.

b) *Modelo de cebo fresco.*

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Carne fresca o pescado ... (Para prevenir que en climas templados se estropee pronto, se le añade a la fórmula un 1 por 100 de sulfito sódico.)	22,600 Kgr.	680 gr.
Harina de trigo ...	925 gr.	28,30 gr.
Pan o galleta de avena, tostado en trozos y rallado ...	21,300 Kg.	680 gr.
Veneno, sólo uno de los que siguen:		
1.080 ...	113,40 gr.	3,50 gr.
o		
Sulfato de talio ...	582,40 gr.	21,10 gr.
o		
Escila (de toxicidad, no menos de 500 mgr. por kilo) ...	5 Kg.	170 gr.
o		
Antu (no usarlo si las ratas son negras, alejandrinas o frugívoras) ...	450 gr.	14 gr.

En el caso del Antu o del talio, puede añadirsele tártaro emético, por si fueran ingeridos por animales domésticos. Por ej., talio, 7 partes, y tártaro emético, 4 partes, o bien: Antu, 1 parte, y tártaro emético, 2 partes.

Mezclar el veneno, la harina y el sulfito de sodio (si se utiliza); si se empleara escila, mezclarla con agua para formar una pasta fina. Mezclar la carne o pescado picados con las ralladuras o trocitos de pan y, entonces, añadir poco a poco la mezcla veneno y la carne con el cereal. Utilizar mezclador mecánico en caso de preparar grandes lotes. Se emplea en bolitas.

c) *Fórmula de cebo samifresco con cereales.*

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Grasa de cerdo fresca, triturada ...	9,71 Kg.	376 gr.
Ralladuras de pan de avena, tostado ...	34,300 Kg. 1,100 litros	1,360 gr. 44,35 c. c.
Aceite de germen de trigo. Veneno, sólo uno de los siguientes:	56,79 gr.	2,95 gr.
1.080 ...	113,40 gr.	4,50 gr.
o		
Sulfato de talio ...	680,33 gr.	28,35 gr.
o		
Escila roja (toxicidad de 500 mgr. o más por kg.).	4,890 Kg.	170 gr.
o		
Antu ...	353,50 gr.	14,15 gr.

Suspender el veneno en la mezcla de aceite de pescado y aceite de germen de trigo. Mezclar el tocino o grasa fresca de cerdo con las ralladuras de pan y adicionar la mezcla de aceite-veneno.

Es cebo que puede permanecer aceptable varias semanas y ser expuesto en forma de píldoras gruesas de 15 a 30 gr. o envuelto en papel como torpedo o cucurucho, que debe contener una cucharadita de las de café de cebo.

d) *Cebos de frutas o vegetales frescos.*

Son muy aconsejables para la rata alejandrina y frugívora.

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Boniatos frescos o manzanas o tomates poco maduros, en trozos como cubitos, empleándolos solos o mezclados ...	44,400 Kg.	900 gr.
Harina de trigo ...	113 gr.	3,50 gr.
Veneno, sólo uno de los siguientes:		
1.080 ...	113,40 gr.	3,50 gr.
o		
Sulfato de tallo ...	463,60 gr.	9,40 gr.
o		
Escila roja.	4,535 Kg.	85 gr.

Mezclar la harina y el veneno y después rebozar los cubitos, agitándolos en recipiente o caja, para que se cubran bien de polvos.

e) Otras fórmulas.

Tomadas las anteriores fórmulas de los científicos anglosajones, a continuación señalamos otras fórmulas más conocidas entre nosotros, pero que deben ser empleadas con la misma técnica reglada.

Fórmulas con escila.

Polvo de escila ... 10 gr.
Sebo fundido ... 20 gr.

Mézclese y fúndase a b. maría.

Carne picada ... } aa.
Polvo de escila ... }

Polvo de escila ... 5 gr.
Harina ... 20 gr.
Polvo de hinojo ... 20 gr.
Esencia de anís ... 1 gota.

Fórmulas con fosfuro de cinc o fósforo.

Fosfuro de zinc ... 10 gr.
Grasa de cerdo ... 20 gr.
Harina de trigo candeal ... 70 gr.
Oxido de cromo (verde cromo), para colorear ... c. s.

Fósforo ... 20 gr.
Harina de trigo ... }
Sebo fundido ... } aa... 400 gr.
Agua caliente ... }
Aceite de nuez o avellana ... 200 gr.
Azúcar pulverizada ... 330 gr.

Embadurnar cortezas de queso o de pan en cubitos de 3 cm. de lado.

Fórmulas con arsénico.

Pescado fresco, sin espinas ... 85 %
Arsénico comercial ... 15 %

Se pasa el pescado por aparato de picar carne, se añade el arsénico y se amasa con las manos protegidas con guantes de goma. Si es flúido, se añadirá harina o pescado seco triturado, para formar masa espesa.

Sangre de matadero hervida hasta consistencia de jalea	60 %
Harina de cebada o trigo (para dar consistencia)	25 %
Arsénico comercial	15 %

* * *

Sebo fundido	1.000 gr.
Harina de trigo	1.000 gr.
A. arsenioso en polvo fino	100 gr.
Negro de humo	10 gr.
Esencia de anís	1 gr.

El conjunto pastoso se extiende, como manteca, en rebanadas de pan, que se cortan en trozos pequeños.

B) FÓRMULAS CONTRA RATONES.

a) A base de alpiste.

Alpiste o trigo entero	4,500 Kg.
Almidón (de lavandera)	9,40 gr.
Jarabe	69 c. c.
Agua	186 c. c.
(Veneno, sólo uno de los siguientes.)	
1.080	283,00 gr.
o	
Sulfato de talio	75,75 gr.
o	
Estricnina (alcaloide)	28,30 gr.

Disolver o suspender el veneno en el agua y jarabe, colocándoles en cacerola o similar; se hace una pasta con el almidón y un poco de agua fría y se adiciona a la mezcla, poniendo a hervir a continuación hasta que se aclara la mezcla, separándose entonces del fuego y añadiendo la semilla. Mezclar bien y rápidamente.

b) Otra fórmula.

Pan de harina de avena o candeal en ralladura.	3,628 gr.
Jarabe	c. s.
Tocino o carne frita	c. s.
(Veneno, sólo uno de los siguientes.)	
1.080 en polvo fino	9,40 gr.
o	
Sulfato de talio	43,00 gr.
o	
Estricnina (alcaloide en polvo)	28,35 gr.
Mojar el cereal ligeramente en algún jarabe o grasa derretida. Adicionarle el veneno en polvo, de modo que quede adherido; se puede mezclar el veneno y la harina emborrizando el cebo. (Evítese en la preparación la aspiración de polvo.)	

LUCHA CONTRA LOS RATONES CAMPESINOS, TOPILLOS, RATONES DE MONTE, ETC.

Más abajo, como hemos hecho anteriormente, citamos unas fórmulas utilizables en grandes lotes o pequeños lotes, pero siendo un problema de interés, queremos dedicarle nuestra atención en lo que se refiere a procedimientos a seguir, así como la mejor marcha para llevarlos a cabo.

Hemos de tener en cuenta que, sea cualquiera el veneno raticida empleado, podemos esperar una muerte del 80 al 90 por 100, con lo que los daños que ocasionen los restantes serán muy reducidos; pero los supervivientes, libres de competencia en la búsqueda de alimentos, se reproducirán excelentemente, dando lugar bien pronto a una descendencia numerosa; por ello debemos realizar una ACCIÓN COMÚN, ORGANIZADA Y REPETIDA para que nos lleve a su práctica exterminación, sin dejar de tratar parcelas y aplicando el tratamiento en tierras sembradas o no; porque, además, cuando en un terreno aparecen abundantes muer-

tos, sus congéneres abandonan el terreno, emigrando a otros próximos, y precisamente por ello conviene hacer el tratamiento amplio, en mayor proporción del territorio en que se desea exterminarlos.

Es conveniente el empleo de equipos de 10, 20 ó 30 hombres, que marchan de frente, alineados, a dos o tres metros unos de otros, y los dos de los extremos van señalando con piquetes el terreno tratado, para así evitar que queden zonas sin hacerlo o que otros sean tratados más de una vez. Detrás de ellos camina un vigilante con un carro en donde va el cebo; cada hombre lleva un cesto, y sin inclinarse, echa una cucharada a la entrada de los agujeros y de las sendas que parecen más frecuentadas. La distribución a voleo no es recomendable, pues supone un gasto excesivo y, además, el obrero no debe coger con las manos los cebos, que generalmente son granos (trigo, avena, etc.) envenenados, y aun sin tocarlos, debe lavarse cuidadosamente las manos en cuanto acaba su tarea.

Al ganado se le hace pastar por la mañana y se opera por la tarde, ya que los roedores salen al crepúsculo para consumir o almacenar el grano; se operará en tiempo seco y después se suspenderán las labores del campo durante cuatro o cinco días, para que los roedores consuman todos los cebos arrojados, debiendo durante este tiempo tener encerradas a las aves domésticas, palomas, gallinas, etc., que podían tomar los cebos y morir.

En los bosques se tratarán los bordes y los caminos que los cruzan.

Respecto a la estación más aconsejable para realizar tales tratamientos, debemos tener en cuenta que, como en invierno se esconden profundamente y salen poco, no tendremos gran éxito, por lo que se harán aquéllos después de las labores de otoño, como en noviembre (después de haber arrancado las raíces y tubérculos y antes de la siembra), o en enero y febrero, después de sembrar y an-

tes de que se inicie la vegetación, o en agosto, cuando la hierba ha sido desecada por el sol; es decir, en las épocas en que los cebos son más buscados y más rápidamente consumidos.

Para comprobar los resultados, el día siguiente muy de mañana haremos el examen, ya que las aves hacen desaparecer pronto los cadáveres de los envenenados, y es de anotar que, si por entonces se ara, podemos encontrar grupos de seis a diez muertos en los surcos profundos; otro dato indicador de la eficacia es que los bordes de los agujeros no persisten limpios ni los rastros marcados, y en fin, podemos contar los agujeros de una zona determinada, obturarlos con el pie o con la azada y después de un par de días hacer el recuento de los nuevamente abiertos.

Como antes decíamos, puede emplearse el trigo, avena o, si se trata de campos de alfalfa, esta misma cortada en trozos; ha tenido mucho predicamento la estricnina empapando aquellos granos enteros o machacados, que se sumergen en soluciones como ésta: sulfato de estricnina, 2 gr.; agua, 200 gr., y rojo magenta, 2 gr., a la que se añade sacarina o azúcar para enmascarar algo el sabor amargo. En el caso de alfalfa puede ponerse por cada 13 Kgs. de alfalfa 30 gr. de estricnina disueltos en la cantidad de agua que pueda absorber aquélla; en el caso del trigo, pueden ponerse 30 gr. de estricnina por 26 Kgs. de avena o trigo.

Si se tratara de ardillas, es aconsejable emplear cebada mondada, que se embadurna en un engrudo espeso que lleva sulfato de estricnina y sacarina.

En fin, a continuación reseñamos las fórmulas aconsejadas por los autores anglosajones.

C) FÓRMULA PARA RATÓN DE PRADO.

a)

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Ralladura de pan o avena en grano	45,350 Kg.	4,535 gr.
Aceite de soja o de cereal	739,25 c. c.	74 c. c.
Fosfuro de zinc	453 gr.	35 gr.

Adicionar el fosfuro al aceite y agitar hasta que quede bien emulsionado. Después añadir el grano y agitar hasta buena mezcla.

b) Otra fórmula.

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Avena	45,350 Kg.	4,535 gr.
Agua	324 c. c.	58 c. c.
Aceite de soja	324 c. c.	58 c. c.
Anilina amarilla (soluble en agua)	14 gr.	1,8 gr.
1.080	28,30 gr.	2,8 gr.

Poner el 1.080 y la anilina con agua, pues ambas se disuelven. Adicionar el aceite, que formará una capa sobrenadante. Calentar sobre llama hasta que el agua comience a burbujear a través del aceite. Separar del fuego y agitar hasta que se forme una emulsión de aspecto de crema espesa. Verter grano y mezclar todo.

c) Otra fórmula.

	GRAN LOTE	PEQUEÑO LOTE
Manzanas frescas, cortadas en cubos pequeños de 2 cm. de lado	30 Kg.	1 Kg.
Fosfuro de zinc	28 gr.	1 gr.

Al fosfuro se le adiciona dos veces su cantidad de harina o la mitad de su peso de carbonato de magnesia. Cubrir y emborrizar los cubitos.

* * *

En el mercado español existen preparaciones a base de arsénico, estriquina, fósforo, escila, etc., pero ahora comienzan a aparecer los de Antu.

Suelen ser cebos permanentes; es decir, que están mezclados con productos alimenticios preferidos por los roedores, con sustancias estabilizadoras que mantienen la actividad del preparado.

Para emplearlos basta colocar aquél directamente desde el envase sobre los papeles fuertes, sin tocar con las manos, llevándolos a los sitios oscuros (detrás de muebles) o escondrijos cerca de sus madrigueras; hay que repetir las aplicaciones, porque, aunque mueran las adultas, quedan sus crías.

En los palomares, gallineros, etc., será mejor aplicarlos por la noche cuando aquéllas duermen, retirando previamente los restos de comida, y al día siguiente, por la mañana, se retira el raticida que quedó, con lo que se economiza producto y se evita que lo tomen los demás animales.

No olvidemos que si pueden dar buenos resultados para infestaciones relativamente pequeñas, al ser cebos de la misma composición, el que el Antu no sirve para la rata

negra, no pueden ser considerados de gran valor para luchas de cierta importancia.

4.º—EXAMEN DE LOS ROEDORES.—MARCHA GENERAL.

Toda campaña muricida de fines epidemiológicos debe ir acompañada del estudio sintético de cuanto en el orden nosológico y anatomo-patológico acontezca en su organismo.

Nos interesa, ante un roedor, tanto su estudio como el de ectoparásitos que pueda poseer, y en este sentido es de especial interés la captura de garrapatas y de pulgas. Debemos de recordar que cuando el roedor muere, sus parásitos se marchan, y por ello será inútil su búsqueda cuando hayan pasado unas horas de su muerte, por ejemplo, si se han capturado por la noche con cepe de tablilla. Además, el cerebro es invadido precozmente por gérmenes de procedencia intestinal.

Nos interesa por ello especialmente, la captura con ratoneras metálicas, que conviene flamearlas después de usadas, pues las ratas sospechan de todos los aparatos que huelan a otras ratas que hayan estado allí, tal vez porque cuando sufran exhalen algún olor especial. Si se quieren coger vivas, es mejor rateras en forma de nansa con embudo de entrada y en su parte inferior tienen una trampa en balancín, por la que cae el animal dentro de ella; pero, aun capturándolas vivas, por su fiereza es imposible intentar retirar de ellos unas pulgas, anopluros o ácaros. Podemos introducir las ratas vivas dentro de su ratera en pilas de agua con fondo de mosaico blanco y recoger las que floten en la superficie del líquido y el resto de las que se encuentran en el animal ya ahogado es fácil cogerlas, ya que no saltan y andan perezosamente, depositándolas sobre un paño blanco mojado y de éste se recogen con pin-

zas para introducirlas en un tubo de ensayo provisto de tapón.

Si no se requiere recogerlas vivas, resulta más fácil el proceder, para lo que podemos introducir el roedor dentro de su ratera en un saco de lona, llevándolo a la cámara de cianhidrización, o bajo campana, en la que se introduce el gas del alumbrado; en ambos casos, y ya muerta la rata y sus parásitos, se saca de la ratera y se peinará cuidadosamente, para recoger las pulgas o retirar los anopluros o ácaros, cuidando de recoger las que quedan en el saco o en el fondo de la campana y haciendo el examen sobre papel blanco, pues así se notan mejor.

Hay quien aconseja introducir la rata en un bocal grande de cristal cerrado con tapa de metal o madera y matarle por cloroformo, pero es proceder, como se comprende, más complicado y difícil de llevar a cabo.

En caso en que hubiera que transportar las ratas al laboratorio y dejar las rateras colocadas, puede transportarse aquéllas en cajas metálicas rectangulares con fondo metálico agujereado, a través del cual caen las suciedades que quedan en la capa de aserrín que se coloca debajo; en uno de los lados hay una ventana ventiladora, pero con tela metálica fina que impide la evasión de los ectoparásitos, y en estas mismas cajas se puede introducir el mechero de gas del alumbrado para matarlas, obturando el hueco de salida con un paño mojado en una solución de creolina; una vez muerto el animal, se lleva al cristallizador con agua, para recoger las pulgas, continuándose con el peinado, del que antes hablamos, para retirar a los anopluros, ácaros, etc.

Las pulgas, una vez clasificadas, pueden llevarse a ácido fénico puro, que las conserva y aclara, o ponerlas en líquido conservador compuesto de carbonato cálcico, 2 gr.; glicerina, 20 gr., y agua, 80 gr. Los ácaros u otros ectoparásitos pueden conservarse en tubos a baja temperatura.

Debemos recordar que las DESPARASITACIÓN no solamente tiene un interés científico grande, sino que representa protección del operador, que siempre debe evitar la posibilidad de contaminaciones (peste bubónica, tularemias, etc.).

Como ejemplo de los hallazgos de ectoparásitos en ratas, podemos citar que en 5.489 ratas de Barcelona, Gil Collado y Cartañá (epidemia de peste de 1931) encontraron 4.989 pulgas, 1.649 anopluros y 1.479 ácaros. De las pulgas, 1.985 fueron *X. cheopis*; 1.643, *Ceratophilus fasciatus*; 973, *Ctenocephalides felis*; 88, *Ctenocephalides canis*; 35, *Pulex irritans*, y 265, *Ctenopsyllus segnis*.

Entre los anopluros, la única especie hallada fué el *Polyplox spinulosus*, un Hematopinido abundante en verano y escaso en invierno, agente transmisor del tabardillo mexicano y de la *Bartonella muris*.

Entre los ácaros, el más frecuente y encontrado en la parte posterior del dorso y cerca de la base de la cola, es el *Echinolaelaps echidninus*, que no pica al hombre, pero parece que puede transmitir las epizootias pestosas de una a otra rata; menos frecuente es el *Eulaelaps stabularis*, que en ocasiones ha parasitado a soldados, causándoles grandes molestias con sus picaduras. Mientras que los dos anteriores son ácaros gamásidos, pueden tener y tenían un sarcóptido, *Notoedris muris*, de localización preferente en orejas y hocico, que sólo se le encuentra en los meses de invierno.

AUTOPSIA.—Para realizarla en los roedores se comenzará por su inmersión en una solución de creolina o de lisol al 5 por 100, de la que se sacarán al cabo de tres a cinco minutos, para fijarlos, extendidos boca arriba, en una tabla de corcho con alfileres de cabeza redonda, con las que se atraviesan las plantas de sus patas o atándoles a bandeja para animales de experimentación; estará preparado el material a utilizar, que consiste ordinariamente en tijeras, pinzas de disección y de diente de ratón, sonda aca-



Fig. 25.—Autopsia de cavia muerto de leptospirosis, con sus lesiones típicas. (Covaleda y Pumarola.)

nalada y separadores; se habrá sumergido previamente en solución de merthiolato o borato de fenil mercurio al 2 por 1.000. Para recoger el material asépticamente, tendremos pipetas Pasteur y asa de platino.

Con la tijera se abre la piel del abdomen desde la pelvis por abajo hasta el maxilar por arriba, despegándola de los planos subyacentes hasta descubrir abdomen y tórax, y en un segundo tiempo se abre un ojal en el peritoneo, para luego cortar las costillas a los lados del peto esterno-costal, levantando éste, previa sección del diafragma.

Anotaremos el color de la piel y mucosas, presencia de hemorragias subcutáneas, hipertrofias de ganglios inguinales, axilares y cervicales (color, volumen y presencia o no de edema gelatinoso), existencia de derrames serosos (pleurales, peritoneales, pericardiacos, etc.), se buscarán lesiones pulmonares, hepáticas y de bazo, que anotará el ayudante; no se olvidará el examen de las cápsulas suprarrenales, de los ganglios mesentéricos y de los retroperitoneales.

En el estómago y en el intestino se buscarán parásitos intestinales y estomacales, tomando de su contenido para investigaciones parasitológicas y bacteriológicas, y previo lavado, se examinará la mucosa gástrica e intestinal.

En caso de tratarse de hembras, se abrirá el útero y se hará extracción del feto, si lo hubiera.

Se dará vuelta al cadáver colocándolo en decúbito prono; con un alfiler se atraviesa el labio superior para inmovilizarle y, previa separación de la piel del cráneo, que se despega hasta ojos y conductos auditivos a punta de tijera, con estas mismas, si son fuertes, se levanta la callota ósea hacia adelante mediante un corte en la región occipital, mientras que con pinzas de diente de ratón se fija el cráneo por las órbitas; se examina el cerebro y las

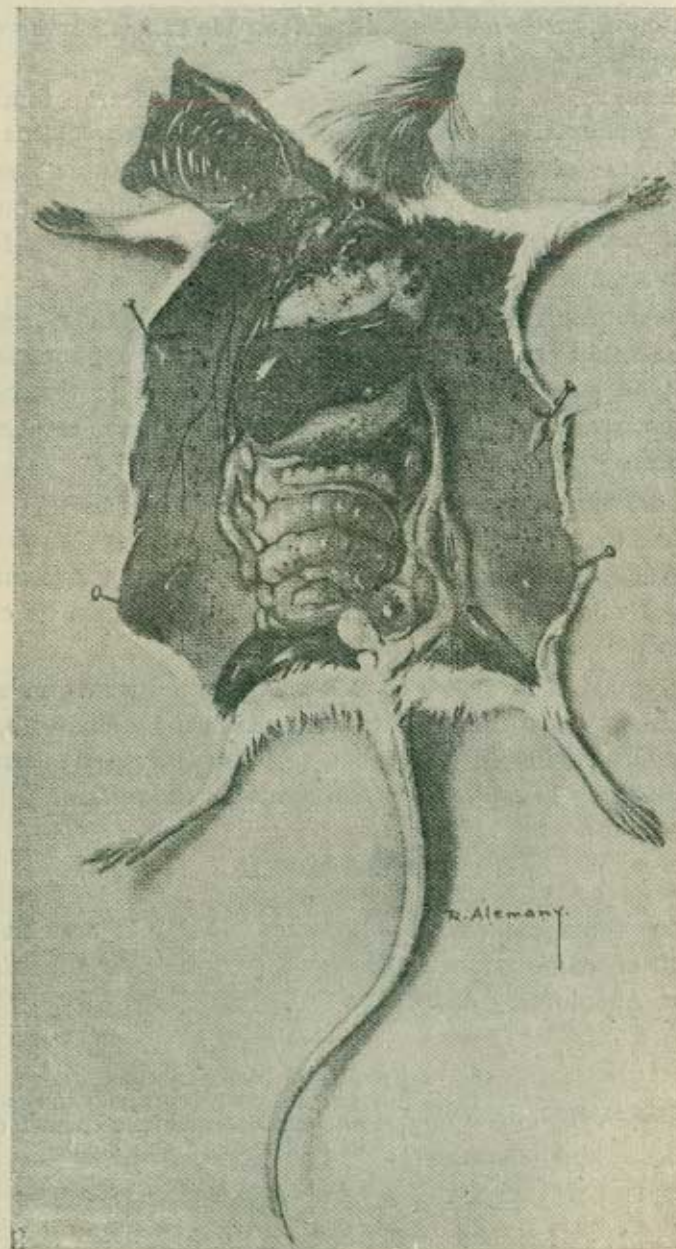


Fig. 26.—Autopsia de ratón muerto de leptospirosis; lesiones características. (Covaleda y Pumarola.)

meninges, que se pueden extraer con las ramas curvas de las tijeras ayudadas por unas pinzas.

Siempre que se crea conveniente, se practicarán tomas para *siembras, exámenes microscópicos (bacteriológicos o anatomopatológicos) e inoculaciones* de las distintas lesiones, del contenido de los ganglios, trozos de hígado, pulmón, bazo, cerebro, etc., así como de la medula ósea femoral.

Las inoculaciones al cavia o a los ratones blancos o ratas se harán con trozos de cerebro, hígado, bazo, pulmones, etcétera, pero es preferible de varias ratas a la vez, haciendo para ello pasta en mortero con un poco de solución salina.

Observación cuidadosa de los animales inoculados.

Las tomas de sangre de corazón con pipeta Pasteur (previa esterilización de la zona con varilla de vidrio maciza al rojo) y la de hígado, así como la obtención de cerebro y de bazo, son muy interesantes.

Terminada la autopsia, se envolverán los restos en algodones y papel fuerte, llevándolos al horno crematorio, o introduciéndolos en una batea, se lleva al autoclave para esterilizar y luego ya se puede manejar sin peligro.

CUADRO N.º XII

En forma esquemática, podemos señalar la marcha a seguir en dicho examen: Búsqueda y captura de Aphanípteros, Anopluros y Acaros.

Aspecto externo...	Color de piel y mucosa.
	Presencia de hemorragias mucosas.
	Presencia de equimosis en piel (en el abdomen se ven bien).

Aspecto interno...	Color de tejidos subcutáneos y plano muscular-peritoneo, etc.
	Presencia de hemorragias de tipo petequiral.
	Examen de los ganglios inguinales, axilares, cervicales, lumboaórticos, etc.
	Examen de vísceras (corazón, pulmones, hígado, riñón, bazo y glándulas suprarrenales, vesícula biliar, etc.).
	Examen de superficie interior de estómago e intestinos delgado y grueso.
	Examen de vejiga, orina de su interior y aparato genital.
	Examen de meninges, cerebro y cerebelo.
	Apertura de útero y extracción de fetos, si los hubiera.

Siembras, exámenes bacteriológicos y parasitológicos.—
Inoculaciones experimentales.

BIBLIOGRAFIA

- Bacigalupo, J.—Frecuencia de la *Hymenolepis nana* en la Argentina.—*Rev. de los Países Cálidos*, 2, 175, 1929.
- Baer, J.—Sur quelques Cestodes du Congo Belge.—*Rev. Suisse de Zool.*, 32, 239, 1925.
- Barnett, S.—Rat control in a plague outbreak in Malta.—*Jour. Hygiene*, 46, 10, 1948.
- Blanc, G., y Baltazard, M.—Recherches sur la Melioidosis. Etude experimentale.—*Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 3, 520, 1947.
- Ibidem.—Recherches experimentales sur la morve.—*Ibid.*, 589.
- Brumpt, E.—L'hymenolepis nana, var. fraterna. Leur importance biologique concernant l'origine du parasitisme et la signification des hotes intermediales.—*Arch. Zool. Exper. et Gener.*, 75, 235, 1933.
- Cabrera, A.—Fauna Ibérica. Mamíferos. Familia Muridae. 243-284. Publ. del Museo de Ciencias Naturales. Madrid, 1914.
- Ibidem.—Roedores del campo y de los almacenes.—*Publ. Agric. Espasa-Calpe*. Madrid, 1932.
- Carroll, E.—The etiologic agent of Chagas disease in the United States.—*Bol. of San. Panam.*, 5, 455, 1949.
- Cartañá, P., y Gil Collado, J.—Estudio de las ratas y sus ectoparásitos en ocasión del brote epidémico de peste en Barcelona en 1931.—*Barcelona* 1934.
- Clavero, G., y colaboradores.—Fiebre «Q» en España.—*Revista de San. Hig. Públ.*, 6, 489, 1949.
- Covaleda, J., y Pumarola, A.—Las leptospirosis europeas y sus métodos de diagnóstico.—*En publicación*.
- Crabtree, D., y colaboradores.—The fortification of red squill by means of an extract of red squill.—*Jour. Amer. Pharm. Assoc.*, XXXI, 142, 1942.
- Crüado, R., y Martínez, J.—Epidemiología e Higiene Militar en Campaña.—*Valladolid*, 1940.
- Department Army United States.—Technical Manual Insect and Rodent Control.—*Oct.* 1947.
- Devignat, R.—La Prophylaxie de la peste au Lau Albert par l'Association de la Desratization et de la Vaccination.—*Bull. Soc. Path. Exot.*, 42, 43, 1949.
- Dirección General de Agricultura, Minas y Montes.—La lucha contra las ratas y demás roedores dañinos.—VIII, 2, 1914.

- Division of Medical Sciences of the National Research Council.—
A Manual of Tropical Medicine. Philadelphia, 1945.
- Dumham, G.—Military Preventive Medicine.—1940.
- Editorial.—L'avion, le rat et l'oeuf.—Santé Publique, sept., 1948.
- Editorial.—Lucha contra la peste.—Rev. de San. Hig. Públ., 3, 209, 1949.
- Editorial.—Antu, un nuevo raticida.—Rev. San. Hig. Públ., 6, 545, 1946.
- Epstein, G., y Awakian, A.—Rats as carriers of dysenteric entamoebae.—Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 31, 87, 1937.
- Estrella, R., y Jorge, A.—Observaciones sobre nuevos rodenticidas en Perú.—Bol. de la Ofic. San. Panam., 12, 1.148, 1948.
- Gan, K.—Bijdrage tot de kennis van de amoeben bij ratten.—Medisch Maandblad, Batavia, 3, 70, 1949.
- Gil Collado, J.—Pulgas españolas parásitas de roedores.—Rev. Ibérica de Parasitología, t. IX, 2, 213, 1949.
- González Castro, J.—Contribución al estudio del parasitismo por helmintos o sus fases larvarias a diversos muridos capturados en Granada.—Rev. Ibér. Parasit., t. IV, 1, 38, 1944.
- Gratch, I., y colaboradores.—Effect of sodium fluoracetate in poisoned rats on plague diagnosis procedures.—Pub. Health Rep., 64, 339, 1949.
- Hinton, R.—Rats and mice as enemies of Mankind.—Brit. Mus. H. N. Ec. Ser., 8, 1931.
- Hugues, J.—Studies in desratization of surface vessels by means of 1.080.—Pub. Health Rep. Washington, 26, 933, 1947.
- Ion.—El raticida 1.080. Su posible fabricación en España.—87, 656, 1948.
- Joyeux, Ch., y Baer, J.—Les Cestodes rares de l'homme.—Bull. de Soc. Pat. Exot., 114, 1929.
- Jorge, R.—Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste.—Off. Int. Hyg. Publ., 1928.
- Ibidem.—Sur le cycle évolutif de quelques cestodes.—Bull. Soc. Pat. Exot., 578, 1916.
- Kalmbach, E.—«Ten-Eigthy» a war-produced rodenticide.—Science, 102, 232, 1945.
- Ibidem.—Observations on new rodenticides.—Bol. Ofic. San. Panam., 12, 1.138, 1948.
- López-Neyra, C., y Torres-López, A.—Nuevas aportaciones al estudio del parasitismo intestinal por Hymenolepis nana.—Bol. Univ. Granada, 854, 1932.
- López-Neyra, C., y Casas, J.—Memoria informe sobre los desratizantes en distritos abiertos.—Granada, 1938.

- Ibidem.—El acetato de talio como desratizante.—Bol. Univ. Granada, XII, 57, 1938.
- Machiavello, A.—Control de las enfermedades transmitidas por las pulgas.—Bol. de la Ofic. San. Panam., 12, 1.126, 1948.
- Matilla, V.—Desinfección del material de transporte y, principalmente, del ferroviario. Su importancia, procedimientos y técnica de los mismos.—1929.
- Matilla, V., y colaboradores.—Epidemiología.—1948.
- Moroder, J.—Teoría y práctica de Sanidad Pública.—Barcelona, 1941.
- Nájera, L.—La susceptibilidad de los animales domésticos y salvajes al Spirochaeta hispánica.—Rev. Ibér. de Parasit., t. V, 1 y 2, 111, 1945.
- Neal, R.—Entamoeba histolytica in Wild Rats caught in London.—Journ. Hyg., 1, 90, 1948.
- Neghme, A., y colaboradores.—Nuevos datos sobre la enfermedad de Chagas en Chile.—Bol. Of. San. Panam., 8, 808, 1949.
- Olavarrieta, J.—Las plagas.—Madrid, 1935.
- Piédrola, G.—Nuevos insecticidas y ahuyentadores.—Madrid, 1947.
- Ibidem.—Recientes adquisiciones y técnicas de empleo del D. D. T. Madrid, 1948.
- Pumarola, A.—Leptospira ictero-hemorrhagiae.—Rev. Ibér. Parasit., t. VII, 3, 5, 1947.
- Pons, P., y Surós, J.—Revista Médica de Barcelona.—Octubre 1933.
- Parrot, L., y Durán-Delacre, R.—Quelques observations biologiques des terriers de rongeurs du Sud Oranais.—Rev. Inst. Past. Argel, 26/4, 406, 1948.
- Patton and Evans.—Insects, Ticks, Mites and venenous animals. Part I. Medical.—Liverpool, 1932.
- Remlinger, P.—Rôle de le souris et du rats dans la propagation de la Rage.—Revue Scientifique, 31, mars, 1906.
- Riaz, I.—Aspectos epidemiológicos de la peste en Venezuela.—Arch. Venez. Pat. Trop., 1, 93, 1948.
- Ritcher, C.—Jour. Amer. Med. Assoc., 129, 927, 1945.
- Ritcher, C., y colaboradores.—Instructions for using Antu as a poison for the common Norway rat.—Publ. Health Rep., 61, 602, 1946.
- Roman, E.—Sur l'infestation des rongeurs par l'Hymenolepis nana de l'homme.—Ann. Par. Hum. y Comp., XVII, 12, 1939.
- Sanz Ibáñez, J.—Nuevas adquisiciones sobre poliomiélitis.—Madrid, 1945.
- Ibidem.—Estudio experimental de la poliomiélitis.—Comunicación a la primera reunión del Cuerpo Médico de Sanidad Nacional.—Barcelona, 1943.

- Sergent, E., y Sergent, E.—Toxicité du D. D. T. pour les souris et les rats.—Comp. Rend. Hebdomadaires Acad. Cienc., 227, 416, 1948.
- Smithburn, K., y Haddow, A.—The susceptibility of African Wild Animals to Yellow Fever.—*Amer. Jour. Med. Trop.*, 3, 389, 1949.
- Stallybrass, C.—The principles of Epydemiology.—London, 1931.
- Stallybrass, C., y Frazer, W.—Tex-book of Public Health.—Edimburg, 1946.
- Sullivan, T., y colaboradores.—Incidence of Trypanosoma cruzi in Triatoma in Texas.—*Amer. Jour. Trop. Med.*, 4, 493, 1949.
- Topley, W., y Wilson, M.—Bacteriología e inmunidad.—Barcelona 1942.
- Vallejo Simón, A.—Técnica epidemiológica y elementos de desinfección aplicados al medio rural.—1928.
- War Office Medical Diseases in Tropical and Subtropical Areas.—London, 1946.
- Ward, C., y Spencer, D.—Notes on the Pharmacology of sodium fluoracetate.—*Jour. Amer. Pharm. Assoc.*, 2, 59, 1947.
- Yamaguti, S.—Studies on the Helminth fauna of Japan.—*Jap. Jour. of Zool.*, 2, 241, 1945.
- Yorke, W., y Mapleston, P.—The Nematodes parasites of Vertebrates.—London, 1946.

INDICE

	Págs.
Prólogo.....	5
Introducción	9

CAPITULO PRIMERO

1.º—Los roedores en general.....	13
2.º—Características biológicas y morfológicas de ratas y ratones de interés en España.....	31
3.º—Importancia epidemiológica de ratas y ratones.....	40
4.º—Datos de la biología de estos roedores (de interés para que el establecimiento de una lucha sea bien llevado a cabo).....	45
5.º—Datos y huellas que en un local nos hacen presumir o asegurar la infestación por ratas o ratones.....	47
6.º—Lucha contra las ratas o desratización	49

CAPITULO II

1.º—Desratización activa.....	57
2.º—Raticidas.....	59
3.º—Técnica de la preparación de cebos envenenados	74
A) Cebos contra ratas.....	75
B) Fórmulas contra ratones.....	80
C) Fórmulas para ratón de prado.....	84
4.º—Examen de los roedores. Marcha general	86
Bibliografía.....	95

Otras publicaciones del Instituto Español de Medicina Colonial

Revista mensual *La Medicina Colonial*.

Concerto patogénico de la protozoosis palúdica, por el Prof. Dr. V. Matilla.—1943. (Agotado.)

Nuevos resultados experimentales de aplicación a la clínica y terapéutica del paludismo, por el Dr. Walter Kikuth.—1943.

Terapéutica de bolsillo de las enfermedades más importantes de los países cálidos, por el Prof. P. Mühlens.— Versión española de la 3.^a ed. alemana por el Dr. J. Aparicio Garrido.—1944.

Desinfección y esterilización del aire. Lucha contra el polvo, por los Doctores Valentín Matilla Gómez, Gonzalo Piédrola Gil y José Bravo Oliva.— 1947. (Agotado.)

Nuevos insecticidas y ahuyentadores, por el Dr. Gonzalo Piédrola Gil.—1947. (Agotado.)

Recientes adquisiciones y técnicas de empleo del D. D. T., por el Doctor Gonzalo Piédrola Gil.—1948. (Agotado.)

Los roedores reservorios y vectores de enfermedades infecciosas y parasitarias. Estudio especial de las ratas y ratones. Desratización en la ciudad y en el campo, con los nuevos raticidas sintéticos, por los Doctores Valentín Matilla Gómez y Gonzalo Piédrola Gil.— 1950.

Precio: 30 ptas.