

## CATEDRA DE BIOLOGIA

Encargado de Curso: Dr. MIGUEL MARCOS ABAD

### **LAS RATAS: MEDIO EFICAZ DE COMBATIRLAS**

*Por el Dr. Miguel Marcos Abad*

Evidentemente, sin ningún género de duda, la desratización, en sus distintas facetas, representa un problema de importancia capital. Bástenos analizar sucintamente los distintos géneros que componen la familia Múridos, su modo de vida, extraordinaria prolificidad, como así mismo los estragos que causan en el doble aspecto económico-sanitario, para comprender fácilmente nuestra afirmación.

Las ratas son individuos pertenecientes a la clase Mamíferos, orden Roedores, que presentan como una de las características morfológicas más salientes, la de poseer incisivos sin raíces, con crecimiento indefinido, si bien este crecimiento está equilibrado por el desgaste que motivan los frotamientos, el cual provoca en los dientes una superficie de corte muy aguzada.

El estudio zoológico sucinto de estos individuos está referido concretamente a los que viven en nuestro suelo, agrupándoles en dos géneros: Mus y Arvicola.

Los individuos pertenecientes al género Mus, tienen como característica general el poseer la cola de una longitud igual o mayor que su cuerpo, orejas grandes, molares con cúspides, comprendiendo las espe-

cies que habitualmente son comensales del hombre, si bien esta forma de vida puede trasformarse en otra esencialmente agreste, bajo la influencia de diversos agentes que modifican su novicia.

Dentro de este género citamos en primer término la especie *M. sylvaticus* (ratón de monte) de pelaje rubio, más oscuro por el dorso que por la región ventral que presenta una tonalidad blanquecina.

El *M. musculus* (ratón casero) de color gris, algo más claro por su porción ventral, de menor tamaño que el anterior y poco escrupuloso en la elección de sus alimentos, ya que roe toda clase de objetos reduciéndolos a trozos pequeñísimos con los que se fabrica un cómodo aposento.

*M. scipilegus* (ratón de campo) de menor tamaño y cola más corta.

*M. rattus* (rata de campo) de gran talla, pelos largos y cola pequeña, vive frecuentemente en graneros y también en los barcos, y a pesar de sus marcadas características terrestres nada con maestría, siendo buena trepadora, posee extraordinaria agilidad. En las casas constituye verdaderas plagas en cuanto a su número. El color de su pelaje es gris negruzco, de donde el nombre de rata negra con que también se la conoce.

*M. decumanus*, la más feroz y temible de todas, es originaria de Asia habiendo llegado a Europa en el siglo XVIII, avicinándose en España en los comienzos del siglo XIX. Su alojamiento preferido es en lugares húmedos y oscuros, conociéndose también con el nombre vulgar de rata de alcantarilla. Es el mamífero más omnívoro y mejor dispuesto para la transmisión de agentes infecciosos; ataca a los animales más débiles a los que destruye, peléanse entre sí con enorme fiereza devorando a las que resultan muertas; atacan a los niños y también a los animales (cerdo) produciendo erosiones cutáneas más o menos graves.

Sus caracteres diferenciales, en relación con las otras especies, son los siguientes: tamaño mayor (su peso oscila alrededor de 500 gramos) cola más corta que la cabeza y el cuerpo juntos, orejas también cortas, pelaje de tonalidad agrisada, por lo que se la conoce como rata gris vulgarmente.

Los individuos pertenecientes al género *Arvicola*, entre sus características generales figuran el poseer su cola más corta que el cuerpo, orejas pequeñas y molares de corona plana; comprende las siguientes especies:

*A. amphibius* (rata de agua) con cinco callosidades en el pie. Su carne es comestible.

*A. rutillus*, con el dorso de color rojo y la cola blanquecina por su porción inferior.

*A. arvalis*, cuya diferencia con las anteriores está representada por tener la cola más pequeña que la mitad del cuerpo y una línea amarillenta en los flacos.

Si bien es verdad que ratas y ratones por si mismos son detestables, no es menos cierto que encierran un peligro real, aún cuando muchos no tengan una idea cierta de su verdadero alcance, no solamente por los trastornos que ocasionan en nuestras cosechas agrícolas y productos industriales almacenados, sino que además constituyen un peligro permanente para la salud pública, pues como afirmó el Prof. CALMETTE "son viajeros de comercio en gérmenes mortales para la humanidad".

En el aspecto económico es de destacar que la alimentación de una rata, según las experiencias realizadas por RODE, del Instituto Agronómico de Versailles, motiva un gasto diario de 12 a 15 gramos de cereales, pudiendo alcanzar hasta los 25 gramos si se trata de pasta de harinas. La *A. arvalis* consume al día 20 gramos lo que anualmente se presenta siete kilogramos trescientos gramos.

De esta forma podemos formar una idea concreta de los estragos que causan en la economía mundial, sin que en estas cifras figuren para nada los estragos causados en diversos productos mordisqueados por los roedores, cuyas pérdidas constituyen un capítulo interesantísimo y de muy difícil valoración, lo que unido a esa extraordinaria prolificidad de que gozan estas especies, nos permite afirmar, sin pecar por ello de exagerados, que las pérdidas totales pueden muy bien cifrarse en muchos millones de pesetas.

Para demostrar esa extraordinaria prolificidad citemos el ejemplo comprobado por JAMES RODWELL. Una pareja de ratas origina en su primer acoplamiento, tras treinta y cinco días de gestación, por término medio diez nuevos individuos (puede alcanzar hasta diez y nueve) y como el mecanismo general de los cromosomas sexuales demuestra que se obtienen cinco parejas, las cuales alcanzarían su desarrollo completo, y por lo tanto serían aptas para la fecundación, al cabo de noventa días. Transcurridos estos podría verificarse un nuevo

acoplamiento y finalizado el período de gestación surgirán otros cincuenta nuevos individuos, que formarán veinticinco parejas, las que alcanzando el período sexual, al fecundarse darán origen a otros doscientos cincuenta individuos y así sucesivamente, por lo que teniendo en cuenta que cada individuo puede vivir de dos a tres años, fácil resulta comprender la ingente cantidad de roedores que se originarán a partir de una pareja primitiva.

Pero desgraciadamente estos roedores no se “conforman con saquear solamente” sino que también representan un peligro todavía más grave desde el punto de vista social-sanitario.

Efectivamente, cuando están hambrientos no vacilan en atacar directamente al hombre o a los animales, no siendo raro encontrar en la prensa diaria noticias referentes al ataque de estos roedores a niños o personas mayores que se encontraban durmiendo. Pero estos hechos aislados no tendrían en suma más que un interés relativo, si se tiene presente el papel primordial que desempeñan en la difusión de gran número de enfermedades no sólo en el hombre sino también en los animales domésticos.

Ya en la antigüedad se había señalado que las epidemias de peste humana, eran precedidas de gran mortalidad entre los roedores. En 1898 el Dr. SIMOND pone de manifiesto que las ratas pueden soportar una forma crónica de peste, sin que para ellas resulte mortal, pudiendo trasmitirla y resultar letal para el hombre, por intermedio de un afaniptero, el *Xenopsilla cheopis*, por lo que las ratas como afirmó CALMETTE son reservorios de virus pestoso.

Pero no es solamente la peste la enfermedad por ellas difundida; según KOLHER las enfermedades susceptibles de ser transmitidas al hombre y los animales domésticos por intermedio de los roedores son las siguientes:

*Espiroquetosis icterohemorrágica* o enfermedad de WEILL, cuyo agente productor (un protozoo) se encuentra en la orina del 10 al 60 por 100 de las ratas que viven en libertad.

*Triquinosis*, transmitida al hombre por la ingestión de carne de cerdo, quien a su vez resultó infestado por comer cadáveres de ratas.

*Salmonelosis*, ya que estos roedores albergan *S. typhimurium* y *S. enteritidis* y sus excrementos pueden contaminar las sustancias que el hombre utiliza en su alimentación.

*Sarna*, producida por el *Notoedres alapis*, albergado en los roedores.

*Enteritis*, ocasionada por la *Lamblia* (Giardia) *intestinalis*, muy frecuente en intestino delgado de ratas y ratones, que en el perro y conejo es mortal.

*Teniasis*, debidas a la *Hymenolepis diminuta* y a la *Taenia taeniaformis*, la primera de las cuales vive en el intestino delgado de gran número de roedores y la segunda, en su fase larvaria, es un parásito hepático muy frecuente en los Múridos.

*Micosis cutaneas*, transmitidas por mordedura y producidas por el *Sporotrichum Beurmani*.

*Fiebre aftosa*, puesto que la rata está considerada como vector cierto en esta importante virosis.

*Peste porcina*, transmitida a los Suidos por la ingestión de ratas.

*Tuberculosis aviar*, ya que el 12 por 100 de las ratas son portadoras del *B. tuberculosis* tipo *avium*.

*Rabia*, que puede ser transmitida por la mordedura de estos roedores al hombre y a los animales domésticos.

PERARD afirma que son agentes transmisores de *Coccidiosis* a los animales y no es preciso demostrar las pérdidas que ocasionan estas enfermedades en aves y conejos principalmente.

El Dr. PALIER demostró que el ratón era el principal agente de la propagación de la pneumonía.

Numerosos autores han demostrado igualmente la trasmisión de ciertas enfermedades cutáneas por mediación de los roedores.

Los grandes estragos causados en los productos almacenados o en las cosechas, los indudables peligros que representan en la transmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias, muestran de modo evidente que las ratas son o representan uno de los grandes enemigos del género humano, siendo de vital interés el combatirlas por cuantos medios estén a nuestro alcance.

## LA LUCHA CONTRA LOS MURIDOS

Para la resolución de este importantísimo problema se nos presentan dos soluciones, que examinaremos ligeramente para detenernos en aquellos métodos que tengan un mayor interés, por representar agentes ciertamente útiles en el exterminio de los Múridos.

La primera solución a nuestro alcance es la *protección defensiva*, la cual consiste fundamentalmente en obstaculizar su forma de vida y reproducción, lo que en definitiva representa un problema de higiene en todos sus grados, de difícil aplicación, pues haría falta destruir aquellos lugares donde se depositan inmundicias, ya que en ellos encuentran los alimentos necesarios y la tranquilidad precisa para su reproducción, haciéndose necesario proteger los locales más frecuentados por los roedores tornándoles inaccesibles a su invasión.

Sin embargo el llevar esto a la práctica presenta gran número de dificultades por lo que se impone aplicar la segunda solución: la *lucha ofensiva* contra los mismos, sabiendo aplicar los medios con tenacidad y en los lugares más apropiados. Estos medios pueden agruparse en tres tipos fundamentales: Mecánicos, biológicos y químicos.

*Medios mecánicos*, se encuentra representados por todos aquellos artificios más o menos ingeniosos, que actuando como trampa sirven para capturar aquellos animales. Estos mecanismos pronto resultan inútiles por la astucia y desconfianza de los roedores.

También las armas de pequeño calibre, la inundación de los terrenos, cuando esto sea posible, de halagadores resultados para la destrucción masiva de la *A. arvalis*, si bien no ofrecen más que resultados limitados, haciéndose preciso utilizar otros que obren con mayor rapidez y eficacia.

*Medios biológicos*, entre estos mencionaremos en primer término a los animales carnívoros (*Canis familiaris* y *Félix catus*) considerados como enemigos naturales de los roedores, si bien siempre darán mejor resultado los cánidos que los félidos, ya que estos últimos resultan débiles en algunos casos para luchar con roedores de gran talla (*Mus decumanus*).

En 1890 LOEFFLER aisló, en el curso de una epidemia que diezmaba sus animales de experimentación, un bacilo perteneciente al género de las Salmonellas, la *S. typhimurium*, el cual resulta mortal para los Múridos.

Por la misma época DANYSZ estudia diversas enfermedades contagiosas de la *A. arvalis* y ensaya alimentos impregnados con cultivos de *S. typhimurium* y su efecto sobre los roedores comprobando su acción letal para los mismos, pudiendo alcanzar el 70 u 80 por 100 de la población murina de una granja. Sin embargo es necesario tener presente que estos agentes infecciosos se necesita manejarlos con cierta prudencia

pues pueden resultar nocivos para el hombre y lo animales domésticos

*Medios químicos*, no vamos a detenernos más que lo indispensable para enumerar aquellos productos calificados como venenos, reservando un espacio más amplio para un producto nuevo de positiva eficacia en el exterminio de los roedores.

Estas sustancias son el fósforo, arsénico, estricnina, escila, sales de bario o talio, que si bien es verdad representan un veneno activísimo para los roedores, no resulta menos cierto que su manejo es bastante peligroso por su gran toxicidad para el hombre y los demás animales.

También los gases tóxicos (ácido cianhídrico, anhídrido sulfuroso, cianuro cálcico, óxido de carbono, sulfuro de carbono, etc....) permiten obtener buenos resultados, pero además de resultar tóxicos como los anteriores venenos, no pueden utilizarse en todas las partes (necesidad de locales cerrados) y algunos pueden fácilmente inflamarse como el sulfuro de carbono.

El D. D. T. en dosis elevadas, el gamexáno (isómero gamma del hexacloruro de benceno) en dosis de 1.250 mg. por Kg. de peso, el fluo-racetato sódico y la alfa-naftiltiourea (antú), todos los cuales actúan por ingestión y presentan toxicidad más o menos elevada para el hombre y los animales domésticos.

Aún a pesar de la amplia relación de productos utilizables, no hemos encontrado uno que reuniera las condiciones más elementales: facilidad de aplicación, escasa toxicidad, rendimiento comprobado y que no suscitase sospechas en los Múridos, es decir que psicológicamente no adopten una posición expectante o aún de retirada ante ellos, por lo que para ganarles la partida era preciso estar en posesión de más astucia que ellos mismos.

Sin embargo, vino a cubrir este vacío existente un producto nuevo. la *warfarina*, derivado del dicumarol, con el cual se comprobó su eficacia en el exterminio de la población murina en el depósito de víveres y en la explotación agro-pecuaria que posee el Regimiento de Infantería Burgos núm. 36 en el cual presté mis servicios como veterinario durante seis años.

Su fácil aplicación, pues basta mezclar el contenido del envase comercial (BLIZ) con harina de gramíneas y espolvorear los lugares de tránsito, unido a su escasa toxicidad para el hombre y los animales en explotación, permite considerarle como elemento valiosísimo e indispensable para conseguir el total exterminio de estos roedores.

Recordemos como fué descubierto este producto del cual deriva la *warfarina*: En 1921 SCHOFIELD en el Canadá y RODERICK en los EE. UU. de América, comprobaron que ciertas diátesis hemorrágicas de los herbívoros, conocidas desde hacia varios años, eran motivadas fundamentalmente por la alimentación con heno mal curado de trébol dulce (*Melilotus*).

Desde 1934 KARL PAUL LINK, de la Estación Experimental de Agricultura de Wisconsin, y sus colaboradores, dedicaron sus actividades al aislamiento de una sustancia hemorrágica existente en el trébol dulce, lográndolo en 1941 en que también la obtuvieron por síntesis. Esta sustancia es el dicumarol, correspondiendo a ALLEN la prioridad de experimentación clínica en el referido año 1941 quien comprobó que administrado por vía oral provoca un aumento del tiempo protrombínico, alargándose el tiempo de coagulación (siendo este efecto variable), dificulta la retracción del coagulo y aumenta el ritmo de sedimentación eritrocítica. Sin embargo sus efectos no se producen inmediatamente de su administración, sino que es necesario que transcurran de 24 a 72 horas para observar las primeras manifestaciones. Son varios los investigadores acordes en considerar que su acción es motivada porque inhibe la formación de protrombina en el hígado, aunque otros afirman se debe a acción antagónica sobre la vitamina K, necesaria como es sabido para la síntesis de la protrombina por el hígado.

La *Warfarina*, es un derivado del dicumarol y posee sus cualidades y ventajas en el fenómeno de la coagulación sanguínea. Químicamente es el 3 (alfa-fenil-beta-acetiletil) 4 hidroxycumarina.

Cuando por error o descuido se ingiera por el hombre o los animales este producto en grandes cantidades, y por lo tanto haya peligro para la vida basta la administración de vitamina K, que es el antídoto por excelencia, para hacer desaparecer cuantas manifestaciones clínicas presentara el individuo intoxicado. Luego si la vitamina K es eficaz en caso de intoxicación por la *Warfarina*, y para que esta se produzca es necesario ingerir grandes cantidades y de modo continuado, esto hace que sea considerada la *Warfarina*, como producto de baja toxicidad para el hombre y los animales que este tenga en explotación.

*Lucha ofensiva contra los Múridos mediante la Warfarina.*—La presencia de cadáveres de roedores o excrementos de los mismos serán motivo de alarma y el momento propicio para comenzar la operación, sirviendo las someras características señaladas para la identificación de

las especies que pueblan una zona o región determinada, así por ejemplo en los dos lugares citados en los que utilizamos la *warfarina*, los cadáveres recogidos pertenecían a las especies *M. decumanus* y *M. musculus*.

Para obtener óptimos resultados es condición precisa reconocer el "campo de operaciones", para localizar los caminos transitados por los roedores (generalmente siempre los mismos) madrigueras, centros de abastecimiento, como asimismo practicar un bloqueo del lugar con el fin de impedir la entrada desde el exterior de nuevos individuos.

Conocidos estos lugares, se procederá a distribuir en los mismos la *warfarina* mezclada con harina de gramíneas, teniendo siempre presente que supone mayor ventaja el disponer zonas limitadas con espesa capa de este producto, que amplias extensiones con superficie delgada del mismo. De esta forma, los lugares de paso obligado, las madrigueras, aquellos sitios donde existan excrementos de roedores, cascarilla de cereales u otros restos que demuestren de manera fehaciente que fueron atacados por aquellos animales, merecerán preferentemente nuestra atención para ser espolvoreados con largueza, como así mismo aquellos lugares angostos, en que por su estrechez forzosamente arrastrarán su cuerpo sobre el producto.

Como los roedores frecuentemente lamen sus extremidades y diversas partes de su cuerpo, además de utilizar las mismas vías de comunicación, de esta forma queda asegurada la ingestión prolongada del raticida, siendo estos dos pilares sobre los que asienta el éxito seguro en la exterminación de aquellos.

No nos cansaremos de repetir que el producto es necesario utilizarlo sin tacañería sobre los lugares ya conocidos, para que al transitar sobre ellos lleven adherido en sus extremidades el mismo, y al verificar su aseo cotidiano forzosamente lo ingerirán, en proporciones más o menos grandes, pero como actúa por acumulación de dosis pequeñas, determinarán las consiguientes hemorragias que resultan mortales.

Los caracteres organolépticos del raticida no resultan sospechosos, por lo cual no adoptan una aptitud defensiva o expectante y continúan pasando por los lugares espolvoreados, no quedándonos más que vigilar diariamente los resultados y renovar las capas del raticida con el fin de que la acción sea efectiva y persistente.

## CONCLUSIONES

I) Conocidos los estragos que pueden causar los roedores, en el doble aspecto económico-sanitario (los americanos consideran que un solo individuo produce anualmente pérdidas por un valor de 20 dólares) y su extraordinaria prolificidad (se calcula que la población murina mundial es cuatro veces superior a la población humana) es imprescindible entablar contra ellos una lucha de modo efectivo y pertinaz.

II) Los artificios mecánicos utilizados contra los Múridos no resultan prácticos, pues son sospechosos para ellos y no acuden a los mismos.

III) De los medios biológicos no resultan prácticos más que los productos infecto-contagiosos, pero no resultan definitivos pues siempre existen animales inmunes capaces de mantener la estirpe y por otra parte pueden provocar toxi-infecciones en el hombre.

IV) Para lograr óptimos resultados en esta lucha se precisa emplear un producto de positiva eficacia y que no resulte tóxico para el hombre y los animales domésticos.

V) Este producto con las condiciones apetecidas, eficacia y escasa toxicidad, con el que hemos obtenido magníficos resultados es el 3 (alfa-fenil-beta-acetiletil) 4-hidroxicumarina o *warfarina*.

## CONCLUSIONS

I) En raison des ravages bien connus que peuvent causer les rongeurs à la fois du point de vue économique et sanitaire, (les américains considèrent qu'un seul individu produit annuellement des pertes atteignant une valeur de 20 dollars) et de leur extraordinaire pouvoir de reproduction (on calcule que la population murine mondiale est quatre fois supérieure à la population humaine), il est indispensable d'engager contre ceux-ci une lutte avec des moyens réels et efficaces.

II) Les artifices mécaniques utilisés contre les Muridés ne sont pas d'un usage pratique, car ceux-ci, s'en méfient et n'y viennent pas.

III) Parmi les moyens biologiques seuls sont pratiques les produits infecto-contagieux, mais ils ne sont pas définitifs, car il existe

toujours des animaux réfractaires, capables de conserver la variété résistante, et d'autre part ils peuvent provoquer des toxi-infections chez l'homme.

IV) Pour obtenir des résultats optima dans cette lutte, il faut employer un produit d'une efficacité réelle, et qui ne soit pas toxique pour l'homme et les animaux domestiques.

V) Le produit présentant les conditions désirables, efficacité et toxicité limitée, avec lequel nous avons obtenus de magnifiques résultats est le 3 (alpha-phényle-béta-acétylthyle)-4-hydroxycumarine ou *warfarina*.

## SUMMARY

I) Because of the great damages caused by rodents, in both economic and sanitary aspect (the American consider that the annual amount of losses caused by one of them reaches 20 dollars) and because of its extraordinary proliferation (according to the estimates, the world population for rodents is 4 times superior to the human one) it is indispensable to start against them an efficacious and persistent fight.

II) The mechanical devices employed against rodents are not very practical, because they are suspected and they do not come to them.

III) Among the biological devices, the only practical ones are the infected and contagious products, but they are not definitive; because immune animals able to keep the resisting species always remain, and on the other hand, they may provoke toxi-infections to man.

IV) To achieve excellent results in that fight, it is necessary to employ a product positively efficacious and which is not toxic to man and domestic animals.

V) This product, presented in good conditions, efficacy and a slight toxicity, as we used it and which gave us excellent results, is the 3 (alpha-phenyl-acetyltel) 4 (hidroxycumarin) or Warfarina.

## BIBLIOGRAFIA

- CARDA APARICI, P. 1953.—*Nuevas adquisiciones en la lucha contra las ratas*. Suplemento Científico a la revista de la Federación Internacional Veterinaria de Zootecnia. 7: 3-6.
- COURREGES, R. 1937.—*Les méfaits du rat et le problème de leur destruction*. Th. Doctorat Veterinaire. E. N. V. D' Alfort. París.
- LINK K. 1941.—J. Biol. Chem. 138: 21-513-529.
- MESTRE PEON, Dr. 1931.—*La lutte contre les rats en Espagne*. Conference International du rat.
- NAVARRO CÁNDIDO, A. 1949.—*Clasificación de los animales (Claves dicotómicas)*. 262-263. Ed. S. A. E. T. A. Madrid.
- NEUMARK. 1925.—*La question de la lutte contra les rats á l'aide du Ratín*. Revue d'Higiène de la Viande et du Lait. 24.
- ORBE MACHADO, A. 1953.—*Tratamiento moderno contra las ratas en los campamentos*. Ejército. 59-64.
- OVERMAN, FIELD, BAUMANN, LINK. 1942.—J. Nutr. 23: 589.
- PANISSET, M. 1930.—*Trois mois de dératisation prophylactique dans la vallée de Sons*. Societé de Path. Exotique.
- PERRIER, R. 1934.—*La Faune de la France illustrée*. 192-197. T. X. Librairie Delagrave. París.
- PETIT, G. 1928.—*Compte Rendu de la Conference du rat*. Ed. Vigot. París.
- PETIT, G. 1931.—*Compte Rendu du Congrès International du rat et de la Peste*. Ed. Vigot. París.
- PETIT, G. 1936.—*Les virus raticides sont-ils dangereux?* Revue de Path. Comp. et da Hig. Générale.
- RODE.—*Essais sur l'alimentation d'un rat noir*.
- RODERICK, L. 1929.—J. Am. Vet. M. A. 27: 314.
- RODERICK, L. 1931.—Am. J. Phys. 96: 413.
- SCHOFIELD, F. 1922.—Canad. Vet. Rec. 3: 74.