

# IMPORTANCIA DE LOS ROEDORES PARA LA SALUD PUBLICA EN SUDAMERICA <sup>1</sup>

R. B. Mackenzie <sup>2</sup>

*En este trabajo se consideran algunas enfermedades humanas relacionadas con los roedores—peste, leptospirosis, encefalitis venezolana, fiebre hemorrágica sudamericana, leishmaniasis cutánea, tripanosomiasis americana, hidatidosis y estomatitis vesicular—, la dinámica de su evolución y los cambios ambientales previstos.*

La abundancia y variedad de los miembros del orden Rodentia en cuanto a forma y función son superiores a las de cualquier otro orden de mamíferos. Los roedores se encuentran en casi todos los habitats terrestres en los que se puedan mantener los mamíferos (1). Los roedores sudamericanos varían desde el minúsculo *Oryzomys minutus*, que vive en bosques densos y pesa solo unos cuantos gramos, hasta el *Hydrochoerus hydrochaeris*, cuyo peso llega hasta 65 kg. En el cuadro 1 se enumeran 20 géneros representativos de roedores neotropicales, algunos de los cuales se distribuyen en subgrupos *Sigmodon*, *Phyllotis* y *Oryzomys* como sugirió Hershkovitz (1-3). Algunos de los géneros, tales como los del grupo *Phyllotis*, se han revisado recientemente, pero no ha ocurrido lo mismo, por ejemplo, con el grupo *Oryzomys* (1). Cabrera enumeró 342 especies de roedores sudamericanos distribuidos en 86 géneros (4). Se conoce razonablemente bien la biología de algunas especies, pero en cambio para la mayoría de ellas no se dispone de datos fundamentales, como la distribución geográfica, los límites de altitud tolerada y los habitats de preferencia, y mucho

menos aún de información sobre su relación biológica y taxonómica.

Los roedores pueden clasificarse ecológicamente en campestres o selváticos (1). Algunas especies han evolucionado con modalidades muy específicas, aunque por lo común los roedores se caracterizan por su adaptabilidad y versatilidad. Por ejemplo, se ha informado que algunas especies primordialmente selváticas sobreviven la deforestación, adaptándose a los huertos y edificios, y al mismo tiempo se han encontrado especies camperas tanto en desiertos y terrenos rocosos como en bosques de vegetación conífera, donde han podido adaptarse a un habitat arbóreo. Se han observado *Calomys* y algunas especies de *Oryzomys* que pasan de habitats selváticos a otros campestres, y a veces se convierten en peridomésticas y comensales con el hombre (1).

Entre varias especies de roedores neotropicales se produce un enorme aumento de la población que en Sudamérica se denomina "ratada" (1, 2). En algunas ocasiones las ratadas se han relacionado con fenómenos naturales, como la producción cíclica del fruto de algunas especies de bambú o la abundancia de ciertas cosechas. Se ha informado de la manifestación de ratadas entre especies campestres de los géneros *Phyllotis*, *Akodon*, *Oryzomys*, *Heteromys*, *Calomys*, *Zygodontomys*, *Sigmodon* y *Holochilus*. Las

<sup>1</sup> Trabajo publicado en inglés en el *Bulletin* de la OMS 47:161-169, 1972.

<sup>2</sup> Miembro del personal de la Fundación Rockefeller y Profesor Visitante de Epidemiología, Facultad de Medicina, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

CUADRO 1—Límites geográficos y de altitud y habitats preferidos de géneros representativos de roedores indígenas de Sudamérica.

Familia; género	Límites geográficos	Límites de altitud (m)	Clasificación ecológica y habitat preferido
Sciuridae (ardillas); <i>Sciurus</i>	mitad norte del Continente Sudamericano	0-3 000	selvático; arbóreo
Heromyidae (ratones de monte) <i>Heteromys</i>	Colombia, Ecuador, Venezuela	0-2 500	campestre; terrestre; entra en los locales agrícolas y graneros
Erethizontidae (puercoespín); <i>Coendu</i>	sectores del norte de Sudamérica	0-2 500	selvático, arbóreo
Caviidae (cobayos); <i>Cavia</i>	desde Colombia y Venezuela hasta el norte de la Argentina	0-4 400	campestre; regiones rocosas, al margen de los bosques y zonas pantanosas; fáciles de domesticar
Hydrochoeridae (capibaras); <i>Hydrochoerus</i>	Colombia y Venezuela hacia el sur hasta el río Paraná	0-500	campestre; gregario; cría en el agua; fácil de domesticar
Cricetidae (grupo Sigmodont); <i>Sigmodon</i> (ratas algodóneras)	prados y chaparrales de zonas tropicales del norte de Sudamérica	0-1 550	campestre; asociada a las ratadas
<i>Holochilus</i> (ratas de las ciénagas)	Venezuela, Guyana, Brasil, norte de Argentina, Perú, Colombia	0-2 000	campestre; asociada a las ratadas
Cricetidae (grupo Phyllotine); <i>Calomys</i> (ratones vespertinos)	Argentina, Paraguay, Brasil, Venezuela, Uruguay, Bolivia, Perú	0-5 000	campestre, prados de montaña, chaparrales al margen de los bosques; gregario, comensales con otras especies
<i>Zygodontomys</i> (ratones de los cañaverales)	Colombia, Ecuador, Venezuela, Guyana, Brasil, Paraguay, Bolivia	0-1 200	campestre; campo abierto o matorrales con gruesa capa de tierra
<i>Phyllotis</i> (pericotes)	desde los Andes ecuatorianos hasta el Estrecho de Magallanes	0-5 500	tierras yermas cerca de vegetación; algunos semiarbóreos; hasta el límite de las nieves perpetuas
Cricetidae (grupo Oryzomine); <i>Oryzomys</i> (ratas de los arrozales)	en la mayor parte de Sudamérica	— <sup>a</sup>	selvático y campestre; de muchos tamaños, formas, costumbres y habitats
<i>Neacomys</i> (ratones de cerda)	Colombia, Brasil, Ecuador, Perú, y Guayana Británica	0-2 000	selvático, terrestre; prefiere bosques densos y húmedos
<i>Nectomys</i> (ratas de agua)	norte y centro de Sudamérica	0-1 500	acuático o de tierras pantanosas; a veces se encuentra en edificios
Cricetidae; <i>Akodon</i> (ratones campestres sudamericanos)	la mayor parte de Sudamérica	1 050-5 000	los habitats varían desde praderas áridas o húmedas hasta bosques
<i>Punomys</i> (ratones puna)	Perú	4 450-5 200	campestre; prefieren habitats rocosos; se alimentan solo de dos plantas
Dasyproctidae; <i>Agouti</i> (pacas)	de Colombia al sur del Brasil	0-3 000	selvático, terrestre, nocturno; comen frutas y vegetales; se cazan para alimento
<i>Dasyprocta</i> (nequis)	de Colombia al sur del Brasil	0-3 000	selvático; terrestre; adaptado a muy diversos habitats naturales humanos; fáciles de domesticar
Echimyidae; <i>Proechimys</i> (ratas equidnas)	norte y centro de Sudamérica	0-1 200	selvático; terrestre; es el mamífero pequeño predominante en muchos lugares
<i>Hoplomys</i> (armoured rats) ratas	Colombia y Ecuador al oeste de los Andes,	— <sup>a</sup>	selvático; terrestre
<i>Kannabateomys</i>	sudeste del Brasil, Paraguay, Argentina	— <sup>a</sup>	prefiere los cañaverales de bambú junto a las corrientes de agua

<sup>a</sup> Llanuras tropicales; no se ha determinado aún la altitud máxima.

especies que se desarrollan bien en territorios recién invadidos parecen ser propensas a las ratadas (1). El número de animales de estos aumentos de población puede ser muy elevado, lo que trae como consecuencia la destrucción de cosechas e incluso la invasión de viviendas y depósitos de comestibles. Asimismo, estos aumentos suelen ir seguidos de una disminución igualmente espectacular de la población, tal vez porque los animales saquean sus fuentes alimentarias y también debido a la depredación y las enfermedades.

En Sudamérica, las especies no indígenas *Rattus rattus* (la rata de los tejados), *R. norvegicus* (rata de Noruega) y *Mus musculus* (ratón doméstico) en general se arraigan bien en cualquier habitat humano. La rata de Noruega, de tamaño mayor, es predominantemente un roedor de madriguera mientras que la rata de los tejados es trepadora. Ambas especies son omnívoras y tienden a asociarse con el hombre, aunque en las zonas tropicales a veces se encuentran poblaciones que viven libremente en la naturaleza. El ratón común puede ser doméstico<sup>3</sup> o salvaje. En los Estados Unidos han ocurrido aumentos desbordantes del *Mus* salvaje pero en Latinoamérica todavía no se ha informado de ratadas de este especie.

Aunque por lo común se considera que las especies indígenas no pueden competir con la agresiva y astuta especie *Rattus* y la prolífica *Mus*, poco se ha hecho para comprobar este extremo desde el punto de vista cuantitativo. En las comunidades rurales, especialmente las nuevas, este factor podría ser significativo. Los cambios que se observan en la actualidad en Sudamérica deberán influir, a la larga, en los roedores tanto de manera cuantitativa como cualitativa. Estos cambios se refieren principalmente a los

rápidos crecimientos de la población humana y a las modificaciones directas del medio ambiente, así como a los esfuerzos urgentes que se vienen realizando para incrementar la producción alimentaria. El aumento de tamaño y densidad demográfica de las ciudades trae aparejado cambios correspondientes en las poblaciones de *Rattus* y *Mus*. Si bien no es probable que la mayoría de los roedores indígenas sudamericanos sobrevivan en zonas realmente metropolitanas, posiblemente persistan en las zonas marginales de las ciudades. En las zonas rurales los antiguos pueblos se están convirtiendo en ciudades, y surgen nuevos focos de población humana. En estos lugares puede ser muy estrecho el contacto del hombre con los roedores indígenas, ya sea directamente o por conducto de sus ectoparásitos y las excretas. También en este caso puede producirse, y continuar por un largo período, una lucha entre las especies *Rattus* y *Mus* y las especies roedoras autóctonas. En ciertas situaciones, particularmente cuando intervienen los sociables roedores *Phyllotis*, y abundan los alimentos y los refugios, es posible que existan por un período prolongado las especies autóctonas y las invasoras.

En la América del Sur, las investigaciones se dedican cada vez más a estudiar la producción de alimentos de origen vegetal y animal en condiciones tropicales. Se está tratando de obtener medios para aumentar la producción de carne de bovinos, porcinos, ovinos y aves de corral mediante la extensión de los pastos y unas prácticas más intensivas de administración. Igualmente se está intensificando la producción de alimentos vegetales mediante la introducción de especies exóticas y el mejoramiento de las variedades indígenas. La consecuencia inevitable es la modificación radical persistente de los habitats naturales. Algunas formas de animales salvajes quedarán eliminadas mientras que otras mejorarán. Las poblaciones de roedores sufrirán alteraciones cuantitativas, y cabe esperar que ocurran

<sup>3</sup> Los términos "comensal", "domiciliario" y "doméstico" se emplean con frecuencia para describir roedores del Viejo Mundo aunque ninguno de los términos es completamente satisfactorio. La palabra "doméstico" se emplea en el sentido de "perteneciente o relativo a la casa o al hogar".

cambios en su nutrición, susceptibilidad a las enfermedades, reproducción, fauna ectoparasitaria y endoparasitaria, depredación y, posiblemente más importante, el comportamiento. Estos cambios pueden ser espectaculares o sutiles, y la importancia de cualquier grupo de roedores para salud pública puede cambiar de manera significativa.

La importancia de los roedores para la salud pública podría evaluarse en función de los gérmenes patógenos humanos de los que son portadores, o bien mediante la observación de la incidencia de enfermedades relacionadas con los roedores, pero estos procedimientos serían de valor dudoso. En su lugar se considerarán algunas enfermedades humanas relacionadas con los roedores, la dinámica de su evolución, y los cambios ambientales previstos.

### La peste

La peste es una zoonosis clásica transmitida por artrópodos, relacionada con los roedores, que actualmente constituye una enzootia muy extendida en América del Sur. En el período de 1960 a 1969 se registraron en el Continente cerca de 5,000 casos humanos de la enfermedad. En el cuadro 2

figuran 17 géneros (que abarcan unas 50 especies) de roedores salvajes neotropicales que se consideran huéspedes del microorganismo de la peste. El agente causal *Yersinia (Pasteurella) pestis* se ha adaptado suficientemente a estos roedores para persistir de manera indefinida.

Las pulgas transmiten *Y. pestis* entre los roedores y a veces a otros animales, inclusive el hombre. Algunas especies de pulgas se limitan a un solo huésped, otras, en cambio, se nutren sin distinción alguna de otros animales o se limitan a un grupo afín, siendo este el caso más común. Cuando hay transmisión mecánica entre poblaciones susceptibles densas, la transmisión de la peste por las pulgas puede ser rápida, o bien lenta y de manera interrumpida, permaneciendo estas vivas —infecciosas y sin alimentarse— en cuevas de animales durante varias semanas o meses. Para el hombre, la patogenicidad del organismo de la peste en roedores selváticos y domésticos varía considerablemente y a ello se deben las distintas situaciones epizootológicas. Sin embargo, a la larga se observa una tendencia del parásito a no destruir su huésped natural, sobreviviendo, de esta manera, de forma perma-

CUADRO 2—Géneros de roedores salvajes sudamericanos con infección natural demostrada de *Y. pestis* o a los que se les atribuye firmemente la infección por conducto de sus ectoparásitos.

Género	País					
	Argentina	Bolivia	Brasil	Ecuador	Perú	Venezuela
<i>Sciurus</i>				x	x	
<i>Oryzomys</i>	x	x	x	x	x	
<i>Rhipidomys</i>		x			x	
<i>Akodon</i>	x			x	x	
<i>Calomys</i>	x	x				
<i>Phyllotis</i>	x	x		x	x	
<i>Eligmodontia</i>	x					
<i>Holochilus</i>	x		x			
<i>Graomys</i>	x					
<i>Sigmodon</i>					x	x
<i>Heteromys</i>						x
<i>Cercomys</i>			x			
<i>Lagostomus</i>	x					
<i>Galea</i>	x		x			
<i>Kerodon</i>			x			
<i>Cavia</i>	x		x		x	
<i>Caviella</i>	x					

nente en una diversidad de huéspedes y habitats.

La peste humana transmitida por contacto directo con animales salvajes infectados, o por pulgas de origen selvático, suele ser del tipo bubónico, esporádico, y no produce brotes epidémicos. Ahora bien, cuando el *Y. pestis* sale de sus ciclos selváticos naturales autorreguladores y se introduce en poblaciones de razas domésticas, se producen epidemias humanas de grandes proporciones. En estos casos, las pulgas infectadas, es decir, las *Xenopsylla cheopis* que constituyen una especie vectora eficaz, abandonan a las ratas moribundas y buscan otros vertebrados huéspedes, iniciando a veces un ciclo de transmisión del agente de la peste de hombre a hombre con la intervención de especies de pulgas que pican al ser humano; o bien la transmisión ocurre por aerosol, rasgo característico de la peste neumónica (5, 6).

### Leptospirosis

La leptospirosis humana se identificó en Sudamérica hace más de 60 años. La forma icterica llamó primeramente la atención por su similitud clínica con la fiebre amarilla (7). Después de 40 años de haberse descubierto la leptospirosis en Sudamérica, los investigadores que estudiaban la enfermedad vírica conocida con el nombre de fiebre hemorrágica argentina (FHA) hallaron pruebas de infecciones de leptospirosis, entre casos sospechosos de FHA en el hombre, suficientes para dejar en duda la verdadera etiología de esta última enfermedad durante algún tiempo.

Probablemente, la falta de información sobre la leptospirosis humana en Sudamérica se debe a varios factores: a) no es una enfermedad de notificación obligatoria; b) la tasa de morboletalidad general parece ser baja; c) las infecciones por leptospirosis en el hombre dan lugar a síndromes clínicos de gravedad y sintomatología muy variable,

y d) la detección de casos está sujeta a la disponibilidad de laboratorios de diagnóstico apropiados.

Los mamíferos, incluido el hombre, infectados con microorganismos del género *Leptospira* a menudo excretan el agente infeccioso en la orina durante largo tiempo después de la infección inicial. Las personas se infectan a través de alguna escisión cutánea o de las membranas mucosas intactas, al entrar en contacto con agua contaminada por animales que excretan leptospirosis.

Aún no se ha determinado con certeza la importancia relativa de los roedores domésticos o selváticos sudamericanos para los animales domesticados (especialmente bovinos, equinos, porcinos y perros) en la epidemiología de la leptospirosis. Está muy extendida la opinión de que los animales salvajes, incluidos los roedores, sirven de reservorio a las leptospirosis en otros lugares del mundo, pero no se sabe con claridad si los mamíferos salvajes indígenas constituyen fuentes de leptospirosis autóctonas, o simplemente de huéspedes de los organismos introducidos. Ambos casos son posibles.

En Panamá se observó, durante 1961, que los mamíferos silvestres que excretaban leptospirosis podían contaminar el agua, y por consiguiente podían infectar al hombre. En total se infectaron por lo menos nueve entre 192 soldados con cuatro serotipos distintos de leptospirosis, dos de las cuales se aislaron de la orina de los soldados al cabo de un mes de haber contraído la enfermedad (8); se aislaron siete serotipos diferentes (incluidos dos de orina humana) en pequeños mamíferos atrapados cerca de las márgenes de un río después del brote. Como se observará en el cuadro 3, abundaron entre los roedores infecciones mixtas (9). A consecuencia de la investigación de este brote se descubrieron ocho nuevos serotipos de *Leptospira* y un nuevo grupo serológico.

En Sudamérica se ha notificado la presencia de 13 de los 18 serotipos de leptospirosis

CUADRO 3—Aislamiento de leptospiras de pequeños animales de bosque asociados a un brote de leptospirosis humana ocurrido en Panamá, en 1961.

Especies	No. examinado	No. infectado	No. de diferentes serotipos	No. con infecciones mixtas
<i>Proechimys semispinosus</i>	27	11	6	4
<i>Liomys adspersus</i>	14	2	3	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	3	1	1	0
<i>Philander opossum</i>	3	1	1	0
Total	47	15	7	5

actualmente designados, aun en ausencia de extensas encuestas sistemáticas de animales salvajes (10). Los estudios de esta naturaleza además de las investigaciones intensivas de brotes de leptospiras en el hombre o en animales domésticos serían indudablemente muy fructíferos.

#### Encefalitis venezolana

La encefalitis venezolana (EV), conocida también como encefalitis equina venezolana (EEV), es una enfermedad vírica infecciosa aguda transmitida por mosquitos que afecta a los caballos, mulas y burros, así como al hombre. Se considera que un brote que comenzó en Venezuela a fines de 1962 y persistió durante dos años, originó más de 23,000 casos humanos, 960 de los cuales presentaron manifestaciones neurológicas, con 156 defunciones. La epidemia ocurrida en Colombia en 1967 causó la muerte de 70,000 a 100,000 equinos y probablemente afectó a una población de 200,000 a 400,000 habitantes, provocando síntomas en la mitad de ellos, aproximadamente. Desde 1967 han muerto entre 100,000 y 150,000 equinos en Sudamérica y Centro América por causa de la EEV. Durante los brotes equinos, los mosquitos transmiten el virus de un equino a otro, y el hombre se infecta también por los mosquitos.

Al parecer hay dos clases generales de cepas de virus EV, es decir, las que son patógenas para los equinos y las que no lo son. Ambas clases de virus causan la enfermedad y a veces la muerte en el hombre. Se desconoce la epidemiología de la infección y el papel que desempeñan los animales salvajes con respecto a las cepas que causan epizootias entre los equinos, pero se sabe que las cepas no patógenas para estos últimos son endémicas en roedores salvajes, siendo transmitidas por mosquitos del género *Culex*, subgénero *Melanoconion*.

#### Fiebre hemorrágica sudamericana

Los brotes de fiebre hemorrágica vírica ocurridos en la Argentina y Bolivia sirven para ilustrar la atención repentina que puede despertar un grupo de roedores que antes pasaban poco advertida. Probablemente la fiebre hemorrágica argentina apareció como identidad epidemiológica hace unos 30 años, cuando se observaron por primera vez brotes de "gripe maligna humana" en la pampa de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se observó después que las epidemias anuales ocurrían en forma estacional entre los trabajadores agrícolas, de manera particular entre los que cosechaban el maíz (11-13). Algunos de los nombres locales de la enfermedad —mal de los rastrojos, por ejemplo— destacan esta relación con las cosechas. Durante el decenio que comenzó en 1958 se registraron en la Argentina más de 8,000 casos, con una tasa de morboletalidad que se calcula entre 5 y 10%. De víctimas de la epidemia en 1958 se aisló un virus anteriormente desconocido que después se denominó virus de Junín. Se confirmó que este virus causaba la fiebre hemorrágica argentina.

La fiebre hemorrágica boliviana (FHB) surgió en las praderas tropicales de población muy dispersa, del departamento de Beni al nordeste de Bolivia, donde se denominó primeramente tífus negro (14). Durante el

período de seis años que terminó en 1964 las personas infectadas ascendieron más o menos a 1,300, con una tasa de morboletalidad de alrededor del 20%. Se determinó que la causa de la FHB era un virus distinto pero serológicamente relacionado con el de Junín, y se denominó virus de Machupo en 1963 (15).

Se ha observado que los virus de Junín, Machupo y varios otros están relacionados en la serología y morfología. Todos ellos parecen estar vinculados en forma decidida en su ciclo biológico con los roedores del Nuevo Mundo. El complejo comprende el virus de Tamiami (de *Sigmodon hispidus* en los EUA), el virus de Pichinde (de *Oryzomys albigularis* en Colombia), el virus de Paraná (de *Oryzomys buccinatus* en el Paraguay) y el virus de Amapari (de *Oryzomys capito* y *Neacomys guianae* en el Brasil). Hasta la fecha solo se han relacionado con la enfermedad humana el virus de Junín y el de Machupo (16, 17).

Los estudios epidemiológicos intensivos realizados en Bolivia indicaron que muchos roedores de la especie campestre *Calomys callosus* se han convertido en comensales con el hombre, y se hallaron crónicamente infectados con virus de Machupo. Los roedores excretaban el virus por la orina y es probable que lo transmitieran al hombre por la contaminación directa de los alimentos (18). Se demostró también que podían controlarse las epidemias combatiendo a estos roedores y que no intervenía ningún otro huésped vertebrado o artrópodo (19).

En la Argentina, la asociación del virus de Junín con una sola especie de roedores es menos definida. Se ha informado de aislamientos de virus en varias especies de roedores así como en liebres. Por consiguiente, el virus de Junín ha estado en su epidemiología muy relacionado con la especie indígena de roedores *C. laucha* en las zonas endémicas durante muchos años.

Asimismo, en Bolivia hay pruebas que sugieren que el virus de Machupo y la

especie *C. callosus* han estado relacionados de manera íntima desde hace mucho tiempo. Otras pruebas sugieren que la actual población humana del nordeste de Bolivia no había experimentado antes la FHB. No se ha determinado todavía si esta "nueva" enfermedad humana es consecuencia de la expansión de la especie *Calomys* o de una modificación de su relación espacial o comportamiento con el hombre (tal vez debida a las actividades humanas).

### Leishmaniasis cutánea

En la América Latina existen varias formas clínicas de leishmaniasis cutánea, todas ellas causadas por un grupo de protozoos de la familia Trypanosomidae conocido con el complejo de *Leishmania braziliensis* (20). Con la excepción de una situación especial en el Perú, los roedores selváticos de los trópicos y los subtropicos son al parecer reservorios naturales de *Leishmania*. La enfermedad peruana conocida con el nombre de "uta" se atribuye a una especie distinta de este género, denominada *L. peruviana*, y se halla en valles áridos de los Andes a una altitud que llega hasta 3,000 metros, donde el perro sirve de reservorio. Las formas clínicas de leishmaniasis cutánea varían desde la simple "úlceras del chichero", auto-limitadora, hasta una forma grave mucocutánea que en algunos casos es mortal. Estos tipos clínicos suelen estar asociados a ciertas zonas geográficas y difieren en cuanto a su epidemiología pero todos se transmiten al hombre por la picadura de mosquitos flebótomos del género *Lutzomyia*.

Las pruebas reunidas indican que los roedores selváticos son los principales huéspedes-reservorios de *Leishmania*, y que otros animales, como los marsupiales, desempeñan una función secundaria. En la epidemiología de la leishmaniasis, en América del Sur y Centro América, intervienen varios géneros de roedores, entre ellos los siguientes: *Oryzomys*, *Zygodontomys*, *Nea-*

*comys*, *Proechimys*, *Hoplomys*, *Coendu*, *Ototylomys*, *Heteromys*, *Dasyprocta*, *Kannabateomys* y *Agouti*. La infección en los roedores a menudo se manifiesta por unas lesiones bien definidas en la base de la cola, que contienen *Leishmania* (20). Aunque la relación epidemiológica de estos roedores entre sí y con otros animales no ha sido todavía evaluada, los roedores están demostrando su considerable importancia en el ciclo biológico de *Leishmania* en el Nuevo Mundo.

### **Tripanosomiasis americana**

Aunque los roedores selváticos constituyen los principales huéspedes-reservorios naturales de los agentes infecciosos de la leishmaniasis cutánea americana, no ocurre lo mismo con otros miembros de la familia Tripanosomidae, es decir el *Trypanosoma cruzi* que causa la llamada enfermedad de Chagas. Sirven de reservorio natural del agente infeccioso los cánidos, prociónidos, marsupiales, edentados y otros varios grupos de mamíferos, y los reduvídeos son los artrópodos vectores. Si bien los roedores salvajes solo se encuentran infectados en alguna ocasión, la información procedente del Brasil y, en fecha más reciente, de Panamá, sugiere que la especie *R. rattus* puede constituir un reservorio importante en esos dos países (21, 22). Puesto que el hombre suele llevar consigo *Rattus* cuando se traslada a nuevos territorios no es difícil imaginar que con esta especie actuando de amplificadora del huésped, pueden producirse "aureolas" de hiperendemicidad en las comunidades rurales de zonas en que antes solo experimentaban una baja actividad tripanosómica.

Se ha determinado también que los cobayos domesticados con fines alimentarios en ciertas familias del Ecuador, Perú, y Bolivia sirven con frecuencia de reservorios de reduvídeos domésticos (23, 24).

### **Hidatidosis**

La hidatidosis unilocular humana, muy extendida en Sudamérica y causada por *Echinococcus granulosus*, no es una enfermedad relacionada con los roedores. Las ovejas constituyen el huésped intermedio y los perros el huésped definitivo de esta especie de tenia. Sin embargo, se conocen dos especies de *Echinococcus* relacionados con los roedores: *E. multilocularis* y *E. oligarthrus*, que se encuentran en Canadá, Estados Unidos (en los estados de Dakota del Norte y del Sur, Washington y Alaska), Europa, Rusia y el Japón. Los roedores microtíneos sirven de huésped intermedio, y los perros, gatos, zorras y lobos son el huésped definitivo. El hombre puede ingerir huevos excretados en las heces de los huéspedes definitivos y contraer la infección y enfermedad multilocular. La presencia de *E. multilocularis* no ha sido demostrada todavía en Sudamérica.

En 1965 llamó la atención un caso mortal de hidatidosis multilocular, ocurrido en Panamá, causado por una tercera especie de *Echinococcus* (*E. oligarthrus*). Se cree que los huéspedes definitivos son los félidos salvajes y que los roedores ferales, incluidas las especies *Dasyprocta punctata*, *Proechimys guyannensis* y *Agouti paca* constituyen los huéspedes intermedios (25-28). Sousa y Thatcher dieron cuenta que los gatos domésticos se infectan fácilmente al ingerir material hidatídico de roedores infectados, y luego excretan huevos de *E. oligarthrus* con las heces (25). Esta observación es de considerable interés puesto que los huevos podrían ser infecciosos para el hombre.

### **Estomatitis vesicular**

La estomatitis vesicular es una enfermedad vírica que causa afecciones en el hombre y en los bovinos, caballos, y cerdos. De manera normal llaman la atención los brotes bovinos que causan extensas y graves lesiones vesiculares en la boca, las ubres y



las pezuñas que, con frecuencia, no pueden distinguirse clínicamente de las causadas por la fiebre aftosa. La infección del ganado lechero a menudo origina una disminución permanente de la producción de leche, y en los bovinos, la imposibilidad de aumentar de peso. A veces el hombre contrae la infección de animales enfermos y experimenta una afección febril general, que con cierta frecuencia va acompañada de lesiones vesiculares de las manos, los pies o la boca, según la vía de infección.

Dos serotipos principales de virus de estomatitis vesicular, el de New Jersey (VEV-NJ) y el de Indiana (VEV-Ind), causan la enfermedad. Se conocen por lo menos otros dos virus relacionados con el de VEV-Ind, el de Alagoas en el Brasil, y el de Cocal en Trinidad (y posiblemente también en la Argentina). Algunos investigadores consideran que todos estos virus son subtipos serológicos de VEV-Ind (28).

Si bien son cada vez más numerosas las pruebas que los virus de la estomatitis vesicular pueden transmitirse a animales mayores o al hombre por artrópodos hematófagos, se desconocen sus reservorios naturales (29). Se ha aislado un subtipo de Cocal de VEV-Ind en roedores de Trinidad, mientras que en Panamá el prototipo de VEV-Ind se ha relacionado con animales arbóreos incluidos los roedores (30-32). Las encuestas serológicas realizadas en Colombia han revelado que los anticuerpos neutralizadores del virus VEV-NJ, del prototipo VEV-Ind y del subtipo VEV-Ind están muy extendidos entre los roedores de los géneros *Proechimys*, *Oryzomys*, *Nectomys*, *Sciurus*, *Hydrochoerus*, *Dasyprocta* y *Zygodontomys* (Laboratorio Viroológico de Cali, datos inéditos). En un lugar de Colombia se observó que 17 de 31 *Proechimys guyanensis* poseían anticuerpos neutralizadores de VEV-NJ, y el propio virus fue aislado en tejido hepático de *Proechimys* capturados (Laboratorio Viroológico de Cali, datos inéditos). La prevalencia de anticuerpos

neutralizadores de VEV-NJ entre 227 especímenes de *Proechimys semispinosus* recolectados en Panamá fue de 23% mientras que entre otros 1,729 animales salvajes, la proporción no excedió del 4% (32). Aunque estos datos no revelan que los roedores constituyen el agente esencial en los ciclos naturales de los virus de la estomatitis vesicular, sugieren que los roedores contraen la infección.

### Discusión

Si bien es posible apreciar la importancia que tiene para la salud pública un solo grupo de roedores en un momento determinado, con respecto a un solo agente infeccioso, hay que recordar que, respondiendo a las influencias naturales y humanas, las poblaciones de roedores experimentan cambios continuos. El mejoramiento de los métodos agrícolas ha producido grandes cambios de habitat en Sudamérica. Por ejemplo, en épocas anteriores solo era posible producir una cosecha de maíz al año en la costa norte de Colombia; sin embargo, hoy se pueden lograr tres. Los bosques están desapareciendo no sólo de las planicies sino también de las vertientes de las montañas. A veces estos terrenos se convierten en excelentes campos de cultivo, pero con frecuencia se pierden y sufren los efectos de la erosión después de infructuosas tentativas de cultivo de plantas o cría de ovejas o bovinos. Cabe esperar que estos cambios continuarán a un ritmo acelerado y que las modificaciones de los refugios naturales y el suministro alimentario de los roedores y sus depredadores conducirán a continuos cambios de la población de roedores. Algunas de estas especies se beneficiarán (incluso hasta el punto de convertirse en domésticas) pero otras desaparecerán; y lo mismo puede afirmarse de los artrópodos que sirven de vectores de los microorganismos que infectan a los roedores y al hombre.

En este examen se ha omitido una serie de enfermedades. Se cree que tal vez existan

vertebrados salvajes como reservorios de algunas de esas enfermedades, pero se desconocen todavía cuáles son los animales; en este grupo de enfermedades podrían incluirse las fiebres maculosas de etiología rickettsiana y la bartonelosis. No se ha determinado todavía la distribución y frecuencia de algunas otras enfermedades, como la tularemia en Sudamérica.

Mientras tanto, hay que subrayar que las ratas y ratones domésticos comunes, es decir, las especies del Viejo Mundo adaptadas al hombre y trasladadas al Nuevo Mundo por vía marítima, son los roedores más abundantes en estrecho contacto con el hombre. Aunque la tasa de introducción de murinos del Viejo Mundo ha disminuido o cesado, persiste la amenaza de una nueva importación. Las rápidas y modernas embarcaciones de carga y los sistemas actuales de transporte en recipientes cerrados pueden aumentar ese riesgo, salvo que se tomen las medidas adecuadas. También hay que tener presente la posibilidad de introducción accidental de roedores exóticos mediante el transporte de carga aérea.

Los peligros del tífus murino, la fiebre por mordedura de rata, la coriomeningitis linfocítica y la viruela rickettsiana no han desaparecido, ya que están estrechamente vinculadas a la pobreza humana, a las condiciones impropias de vivienda y a la presencia de ratas y ratones. Los conocimientos que se tienen sobre los roedores indígenas sudamericanos son superficiales y se ignora todavía la importancia real de los roedores autóctonos.

### Resumen

En Sudamérica hay un gran número y variedad de especies autóctonas de roedores capaces de adaptarse a los cambios del

medio ambiente y que ocupan la mayor parte de los habitats naturales disponibles. Si bien algunas de estas especies han sido estudiadas a fondo, en general es muy poca la información que se posee acerca de su biología y la taxonomía. Con frecuencia se hallan especies no indígenas (*Rattus rattus*, *R. norvegicus* y *Mus musculus*) en las inmediaciones de las viviendas humanas y a menudo viven en contacto íntimo con el hombre.

En América del Sur, el rápido crecimiento demográfico ha conducido a una expansión de las zonas urbanas. La población, seguida de los roedores domésticos, se ha instalado en regiones hasta entonces vírgenes y ambos han entrado en contacto con las especies autóctonas de roedores. Ello ha producido un intercambio inevitable de parásitos cuyas repercusiones sobre la salud humana son imprevisibles. A estas modificaciones directas del ambiente hay que añadir las causadas por el empeño en explotar al máximo los recursos vegetales y animales. Esta evolución ha influido profundamente en la estructura y el comportamiento de las poblaciones autóctonas de roedores.

La función que desempeñan los roedores —domésticos o salvajes— en la transmisión de ciertas enfermedades tales como la peste, la encefalitis equina venezolana, la fiebre hemorrágica sudamericana, el tífus murino y la leishmaniasis cutánea, es bien conocida. En el caso de otras afecciones, como la leptospirosis, la tripanosomiasis americana, la hidatidosis americana y la estomatitis vesicular, no se han determinado claramente las modalidades de la intervención de esas especies. En relación con ciertas enfermedades, como la bartonelosis y la fiebre maculosa sudamericana, se sospecha la presencia de un reservorio animal aún no identificado. □

### REFERENCIAS

- (1) Hershkovitz, P. *Fieldiana, Zool Mem* 46: 13-524, 1962. (2) Hershkovitz, P. *Fieldiana, Zool Mem* 37: 639-673, 1955.

- (3) Hershkovitz, P. *Quart Rev Biol* 44:1-70, 1969.
- (4) Cabrera, A. L. *Rev Mus Argentina Cien Nat "Bernardino Rivadavia"* 6:309-732, 1961.
- (5) Meyer, K. F. En Dubos, R. J. y Hirsch, J. C. ed. *Bacterial and mycotic infections of man*. 4a ed. Filadelfia: J. B. Lippincott Co. Págs. 659-677, 1965.
- (6) Stark, H. E. et al. *Plague epidemiology*. Atlanta, Ga., U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1966.
- (7) Alexander, A. D. *Bull WHO* 23:113-125, 1960.
- (8) Mackenzie, R. B. et al. *Amer J Trop Med Hyg* 15:57-63, 1966.
- (9) Gale, N. B. et al. *Amer J Trop Med Hyg* 15:64-70, 1966.
- (10) Szatalowicz, F. T. et al. *The international dimensions of leptospirosis*. Washington, D.C.: U.S. Armed Forces Institute of Pathology, 1970.
- (11) Arribalzaga, R. A. *Día Méd* 27:1204-1210, 1960.
- (12) Martínez Pintos, I. *An Comn Invest Cient Prov B. Aires* 8:9-102, 1962.
- (13) Mettler, N. E. *Argentina hemorrhagic fever: current knowledge*. Washington, D.C.: Pan American Health Organization, Scientific Publication 183, 1969.
- (14) Mackenzie, R. B. et al. *Amer J Trop Med Hyg* 13:620-625, 1964.
- (15) Johnson, K. M. et al. *Proc Soc Exp Biol (N.Y.)*, 118:113-118, 1965.
- (16) Murphy, F. A. et al. *J Virol* 4:535-541, 1969.
- (17) Murphy, F. A. et al. *J Virol* 6:507-517, 1970.
- (18) Johnson, K. M. et al. *Amer J Trop Med Hyg* 15:103-106, 1966.
- (19) Kuns, M. L. *Amer J Trop Med Hyg* 14:813-816, 1965.
- (20) Lainson, R. y Shaw, J. J. *Epidemiological considerations of the leishmaniasis with particular reference to the New World*. En Fallis, A. M., ed. *Ecology and physiology of parasites*. University of Toronto Press, págs. 21-57, 1971.
- (21) De Alencar, J. E. *Rev Bras Malar* 17:149-158, 1965.
- (22) Edgcomb, J. H. y Johnson, C. M. *Amer J Trop Med Hyg* 19:767-769, 1970.
- (23) Herrer, A. *Rev Goiana Med* 5:389-409, 1959.
- (24) Torrico, R. A. *Rev Goiana Med* 5:375-387, 1959.
- (25) Sousa, O. A. y Thatcher, V. E. *Ann Trop Med Parasit* 63:165-175, 1969.
- (26) Thatcher, V. E. y Sousa, O. E. *Ann Trop Med Parasit* 60:405, 1966.
- (27) Thatcher, V. E. *J Parasitol* 56:342, 1970.
- (28) Federer, K. E. et al. *Res Vet Sci* 8:103-117, 1967.
- (29) Tesh, R. B. et al. *Amer J Epidem* 93:491-495, 1971.
- (30) Jonkers, A. H. et al. *Amer J Trop Med Hyg* 13:613-619, 1964.
- (31) Jonkers, A. H. et al. *Amer J Vet Res* 26:758-763, 1965.
- (32) Tesh, R. B. et al. *Amer J Epidem* 90:255-261, 1969.

#### Public Health Importance of Rodents in South America (Summary)

Rodents are abundant in South America, with a wide range of indigenous species capable of adaptation to environmental change and occupying most of the available natural habitats. Although a few of these species have been studied in depth, in general very little is known of their biology and taxonomy. Non-indigenous species (*Rattus rattus*, *R. norvegicus* and *Mus musculus*) are commonly found in human habitations and their contacts with man are often close.

Rapid population growth in South America has led to an expansion in urban areas. The increasing population, followed by the domestic rodents, has settled in hitherto virgin regions

and both have come into contact with indigenous rodent species. This has resulted in an inevitable interchange of parasites whose repercussions on human health are unpredictable. To these direct modifications of the environment must be added those resulting from the urge to exploit both vegetable and animal resources to the fullest possible extent. This pattern has profoundly influenced the structure and behavior of indigenous rodent populations.

The role of both wild and domestic rodents in the transmission of certain diseases such as plague, sylvatic Venezuelan encephalitis, South American haemorrhagic fevers, murine typhus, and cutaneous leishmaniasis, is well known.

The involvement of rodents in some other diseases, such as leptospirosis, American trypanosomiasis, South American hydatid disease, and vesicular stomatitis, has not been clearly

determined. In certain other infections, including bartonellosis and the South American spotted fevers, an animal reservoir is inferred but has not yet been identified.

### Influência dos roedores sobre a saúde pública na América do Sul (Resumo)

Na América do Sul há hoje grande número e variedade de espécies autóctones de roedores capazes de adaptar-se às mudanças do meio ambiente e que vivem na maior parte dos ambientes naturais. Embora algumas dessas espécies tenham sido estudadas minuciosamente, é em geral muito escassa a informação de que se dispõe sobre suas características biológicas e taxonômicas. E com frequência que se encontram espécies não indígenas (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*) nas imediações das moradias humanas, não raro vivendo em contato íntimo com o homem.

Na América do Sul, o rápido crescimento demográfico levou a uma expansão das zonas urbanas. O homem, acompanhado do roedor doméstico, instalou-se em regiões até então inabitadas e ambos entraram em contato com espécies de roedores autóctones. Isso determina um intercâmbio inevitável de parasitas, cujas

repercussões sobre a saúde do homem são imprevisíveis. A tais modificações do ambiente cumpre acrescentar as que a exploração dos recursos vegetais e animais determinaram. Essa evolução influiu profundamente na estrutura e no comportamento das populações autóctones de roedores.

O papel que desempenham os roedores, domésticos ou selvagens, na transmissão de doenças tais como a peste, a encefalite equina venezuelana, o tifo murino e a leishmaníase cutânea, é bem conhecida. No caso de outras afecções, como a leptospirose, a tripanosomíase americana, a hidatidose americana e a estomatite vesicular, não se determinou claramente o modo de intervenção dessas espécies. Com relação a certas doenças, como a bartonelose e a febre maculosa sul-americana, suspeita-se que haja um reservatório animal ainda não identificado.

### Importance des rongeurs pour la santé publique en Amérique du Sud (Résumé)

On trouve en Amérique du Sud un grand nombre et une grande variété d'espèces autochtones de rongeurs, capables de s'adapter aux conditions changeantes du milieu et occupant la plupart des habitats naturels disponibles. Si certaines d'entre elles ont été assez bien étudiées, on ne possède par contre que peu de renseignements sur la biologie et la taxonomie du plus grand nombre. A proximité des habitations humaines, les espèces non indigènes (*Rattus rattus*, *R. norvegicus* et *Mus musculus*) sont très fréquemment rencontrées et vivent souvent en contact intime avec l'homme.

En Amérique du Sud, l'accroissement rapide de la population a amené une expansion des zones urbaines. Les hommes, entraînant à leur suite les rongeurs domestiques, se sont installés dans des régions jusqu'alors inoccupées, et les uns et les autres sont entrés en contact avec les espèces autochtones de rongeurs. Il en est résulté un échange inévitable de parasites dont les conséquences pour la santé humaine sont

imprévisibles. A ces modifications directes de l'environnement, se sont ajoutées celles causées par les efforts en vue d'exploiter au maximum les ressources végétales et animales. Cette évolution a profondément influencé la structure et le comportement des populations autochtones de rongeurs.

On connaît le rôle des rongeurs, domestiques ou sauvages, dans la transmission de certaines maladies comme la peste, l'encéphalite équine vénézuélienne, les fièvres hémorragiques sud-américaines, le typhus murin et la leishmaniose cutanée. Pour d'autres affections, comme la leptospirose, la trypanosomíase américaine, l'hydátidose sud-américaine et la stomatite vésiculeuse, les modalités de leur intervention ne sont qu'imparfaitement élucidées. Enfin, en ce qui concerne des maladies telles que la bartonellose et les fièvres pourprées d'Amérique du Sud, on soupçonne l'existence d'un réservoir animal qui n'a cependant pas encore été identifié.