

BIOLOGIA Y ECOLOGIA DE LOS ROEDORES PLAGA EN COSTA RICA*

Luko Hilje**

ABSTRACT

Ten rodent species, out of the 47 present in Costa Rica, can reach economic or public health importance; three of them (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*) are exotic and cosmopolitan pests. This paper concentrates on an analysis of the available information concerning biological and ecological aspects of the main native pests: four pocket gopher species (*Orthogeomys* spp.), two squirrels species (*Sciurus* spp.) and the cotton rat (*Sigmodon hispidus*). It also stresses the importance of having this type of information for developing integrated pest management programs.

RESUMEN

De las 47 especies de roedores presentes en Costa Rica, 10 pueden causar daños de importancia económica o de salud pública. Tres de ellas (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*) son exóticas y cosmopolitas. El artículo se concentra en el análisis de la información disponible sobre la biología y la ecología de las principales plagas nativas: cuatro especies de taltuzas (*Orthogeomys* spp.), dos de ardillas (*Sciurus* spp.) y la rata de la caña (*Sigmodon hispidus*). Destaca la importancia de este tipo de información para el desarrollo de programas de manejo integrado de plagas.

INTRODUCCION

En Costa Rica existen 3059 especies de animales vertebrados, 1429 de las cuales son terrestres o semi-terrestres; de éstas, las aves y los mamíferos son los más importantes como plagas reales o potenciales (Cuadro 1). Aproximadamente el 5% de las aves y el 17% de los mamíferos pueden causar problemas a la especie humana.

CUADRO 1. Especies reportadas como plagas, en relación con el total de especies de animales vertebrados registradas en Costa Rica.

ANIMALES VERTEBRADOS	TOTAL DE ESPECIES	ESPECIES PLAGA	
		No.	%
Peces	1630	0	0
Anfibios	160	0	0
Reptiles	216	5	2.3
Aves	848	41	4.8
Mamíferos	205	35	17.1
	3059	81	24.2

Fuentes: Ramirez y Maldonado (1988); Hilje y Monge (1988).

Entre los mamíferos, los roedores pueden causar pérdidas en la producción agrícola o forestal y en obras de infraestructura agropecuaria (establos, graneros y tubería para irrigación) y particularmente algunos representantes de las familias Cricetidae y Muridae.

En Costa Rica, existen 47 especies del orden Rodentia, ubicadas en ocho familias (Cuadro 2). La más numerosa es Cricetidae, con 27 especies (57%) comprendidas en diez géneros (entre paréntesis se indica el número de especies): *Oryzomys* (10), *Reithrodontomys* (7), *Rheomys* (2), *Scotinomys* (2), *Nyctomys* (1), *Ototylomys* (1), *Peromyscus* (1), *Sigmodon* (1), *Tylomys* (1) y *Zygodontomys* (1) (McPherson 1985). Las tres especies de Muridae presentes son exóticas y cosmopolitas y corresponden a los ratones y ratas domiciliarias (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*), asociadas especialmente con ambientes urbanos.

CUADRO 2. Número de especies de roedores, por familia, presentes en Costa Rica.

FAMILIA	No.
Cricetidae	27*
Sciuridae	5*
Geomyidae	4*
Muridae	3*
Heteromyidae	3
Dasyproctidae	2*
Echimyidae	2
Erethizontidae	1*
	47

Fuente: McPherson (1985).

Recibido: 17/10/91. Aprobado: 07/08/92

*Extracto del Informe de Costa Rica presentado en la Consulta Latinoamericana sobre Biología y Control de Roedores Plaga. FAO, Bolivia, setiembre de 1991.

**Area de Fitoprotección, CATIE. 7170 Turrialba, Costa Rica.

Aunque se dispone de información biológica importante sobre algunos roedores en Costa Rica (Janzen 1983; McPherson 1985, 1986; Timm *et al.* 1989), todavía se requieren diagnósticos amplios y profundos que permitan precisar la relevancia económica de cada especie. Ello limita la posibilidad de clasificar a los roedores según su grado de importancia. A pesar de esto, las observaciones de campo del autor y su consulta con técnicos y agricultores, han hecho posible establecer una lista preliminar de los roedores dañinos más importantes.

El presente trabajo recopila la información biológica y ecológica generada en Costa Rica sobre dichas especies, la cual es fundamental para desarrollar acciones prácticas, tales como la evaluación de su daño y los métodos para su combate o manejo.

ESPECIES PLAGAS

Al menos catorce especies de roedores pueden causar daños a los bienes del hombre, en Costa Rica (Cuadro 3). Las clasificadas como plagas permanentes confirmadas (PPC) son aquellas que causan daños en forma crónica o en forma periódica y severa, en tanto que las plagas ocasionales confirmadas (POC) lo hacen esporádicamente. Las plagas no confirmadas (PNC) causan problemas en otros países, pero su importancia en Costa Rica se desconoce. Existen además, roedores congéneres de algunos que causan daños en otros países de América Latina. Elias y Valencia (1984) indican que algunas especies de los géneros *Heteromys*, *Peromyscus*, *Reithrodontomys* y *Tylomys* provocan problemas a la agricultura. Sus congéneres presentes en Costa Rica (McPherson 1985) son: *H. desmarestianus*, *H. oresterus*, *P. nudipes*, *R. brevisrostris*, *R. creper*, *R. gracilis*, *R. mexicanus*, *R. paradoxus*, *R. rodriguezii*, *R. sumichrasti* y *T. watsoni*. Hasta ahora no existe información que permita juzgar si alguna de ellas tiene importancia económica.

CUADRO 3. Especies de roedores que pueden causar daños, en Costa Rica.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	CONDICION DE PLAGA*
<i>Agouti paca</i>	Tepalcuintle	Dasyproctidae	PNC
<i>Coendou mexicanum</i>	Puercoespín	Erethizontidae	POC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Muridae	PPC
<i>Orthogeomys cavator</i>	Taltuza	Geomyidae	PPC
<i>Orthogeomys cherriei</i>	Taltuza	Geomyidae	PPC
<i>Orthogeomys heterodus</i>	Taltuza	Geomyidae	PPC
<i>Orthogeomys underwoodi</i>	Taltuza	Geomyidae	PPC
<i>Oryzomys spp.</i>	Ratón arrozero	Cricetidae	PNC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata de caño	Muridae	PPC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Muridae	PPC
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla, chiza	Sciuridae	PPC
<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla, chiza	Sciuridae	PPC
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata de la caña	Cricetidae	PPC
<i>Zygodontomys brevicauda</i>		Cricetidae	PNC

Fuentes: Hilde y Monge (1988).

*PNC = Plagas No Confirmadas; POC = Plagas Ocasionalmente Confirmadas; PPC = Plagas Permanentes Confirmadas

(*)Ver apéndice, con los nombres científicos de las plantas.

Con respecto a las plagas no confirmadas (Cuadro 3), el tepalcuintle (*Agouti paca*) no ha sido reportado atacando yuca(*), batata, legumbres ni caña de azúcar, como sí lo señalan Elias y Valencia (1984). Sobre *Zygodontomys brevicauda* se sabe muy poco, pero en otros países puede alcanzar altos niveles poblacionales (Woronecki 1973). McPherson (1985) menciona que es simpátrida con *Sigmodon hispidus* en algunos campos de arroz y de palma africana. La situación de *Oryzomys spp.* es aún más incierta. De las diez especies presentes en Costa Rica, solamente hay informes de tres asociadas con cultivos, pero sin datos acerca de su relación trófica con ellos. Tal es el caso de *O. palustris*, simpátrida en campos de arroz y de palma africana con *Z. brevicauda* y *S. hispidus*, y de *O. affari* en cañaverales viejos (McPherson 1985); además, *O. calliginosus* ha sido capturado en campos de maíz (Gardner 1983).

La única plaga ocasional confirmada, *Coendou mexicanum*, no lo es en sentido estricto. El puercoespín ha sido observado descortezando árboles de melina, pero en forma muy esporádica.

Entre las plagas permanentes se consideran los ratones y ratas domiciliarias, cuatro especies de taltuzas (*Orthogeomys spp.*), dos de ardillas (*Sciurus spp.*) y la rata de la caña (*Sigmodon hispidus*).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

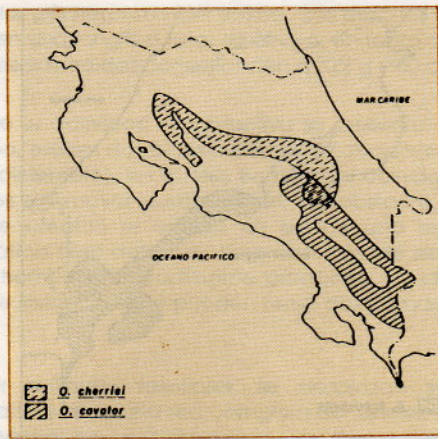
Los datos acerca de la distribución geográfica y la biología se referirán a las plagas permanentes confirmadas (PPC), con excepción de los ratones y ratas domiciliarias. Esta exclusión obedece a que éstas son cosmopolitas y causan daños análogos en todos los países; además, a que existe una excelente revisión acerca de su biología, daño y combate, escrita por Greaves (1982), que comprende información sobre su daño a cultivos tropicales como la caña de azúcar, cacao, cocotero, piña, arroz y maíz.

Se incluyen también, como plagas de carácter potencial o desconocido, *Oryzomys spp.* y *Zygodontomys brevicauda*.

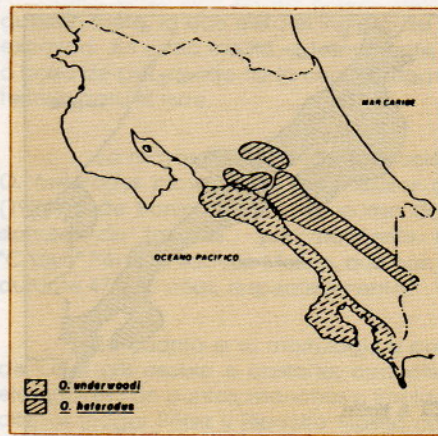
La información mencionada a continuación proviene de McPherson (1985), salvo cuando se indique lo contrario. Se advierte que los datos de distribución para varias especies son todavía preliminares y es necesario realizar muestreos más sistemáticos para documentar con exactitud dichas distribuciones.

- *Orthogeomys spp.* Las taltuzas presentes en Costa Rica viven en suelos sueltos, friables, con buen drenaje, especialmente de origen aluvial o volcánico. Puesto que estos tipos de suelos aparecen dispersos, ello condiciona la distribución de dichos roedores, la cual se restringe a solo ciertas zonas (Figs. 1A, 1B). De las cuatro especies que viven en Costa Rica, tres son endémicas (*O. cherriei*, *O. heterodus* y *O. underwoodi*), en tanto que *O. cavator* es compartida con Panamá.

La subespecie de *O. cavator* presente en Costa Rica es *O. c. nigrescens*, la cual aparece a altitudes de 30-1300 m en ambas vertientes (Fig. 1A). También en ambas



A



B



C



D

Figura 1. Distribución geográfica de las especies de *Orthogeomys* y *Sciurus*, en Costa Rica. (Tomado de McPherson, 1985; la Fig. 1A contiene modificaciones de Hafner y Hafner (1987) y de Greene y Rojas (1988)).

vertientes, entre 50-910 m, aparece *O. cherriei*, con tres sub-especies (*O. c. carlosensis*, *O. c. cherriei* y *O. c. costaricensis*). No obstante, Hafner y Hafner (1987) indican que puede llegar hasta los 1450 m y que su distribución en la vertiente Pacífica es mayor que la reportada por McPherson (1985).

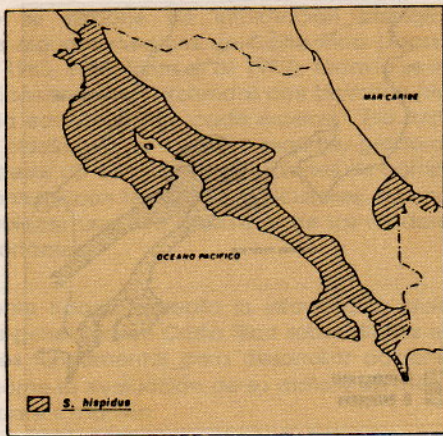
O. heterodus aparece en ambas vertientes (Fig. 1B), de 300-3200 m (McPherson 1985; Bonino 1990) y está representada por las sub-especies *O. h. cartagoensis*, *O. h. dolichocephalus* y *O. h. heterodus*; entre los 300 y los 1300 m es simpátrida con *O. covator*. En cuanto a *O. underwoodi*, que aparece entre 30-1450 m, Hafner y Hafner (1987) y Greene y Rojas (1988) han documentado que su distribución es más amplia que la reportada por McPherson (1985), aunque restringida a la vertiente Pacífica.

- *Sciurus spp.* Las dos especies de *Sciurus* que pueden tener importancia como plagas en Costa Rica, tienen ámbitos de distribución muy amplios.

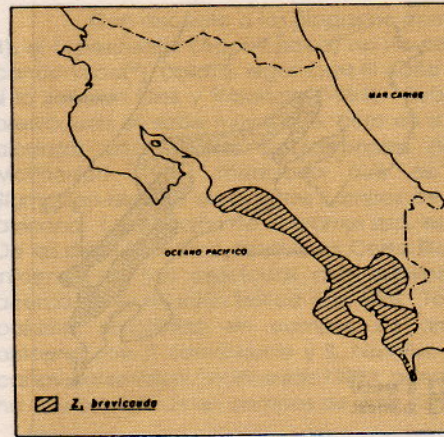
S. granatensis está representada por las sub-especies *S. g. chiriquiensis* y *S. g. hoffmannii* y se extiende altitudinalmente de 0-3200 m. No se conoce en las tierras bajas y secas de la provincia de Guanacaste (Fig. 1C). Su ámbito general de distribución se extiende desde Costa Rica hasta el norte de Venezuela y Ecuador (Nowak y Paradiso 1983).

S. variegatoides contiene siete subespecies (*S. v. atrirufus*, *S. v. dorsalis*, *S. v. loweryi*, *S. v. melania*, *S. v. rigidus*, *S. v. thomasi* y *S. v. underwoodi*), que tienen poco contacto entre ellas. La especie está presente en todo el país (Fig. 1D), excepto en alturas mayores a 1800 m. Se distribuye desde el sur de México hasta el sur de Panamá (Nowak y Paradiso 1983).

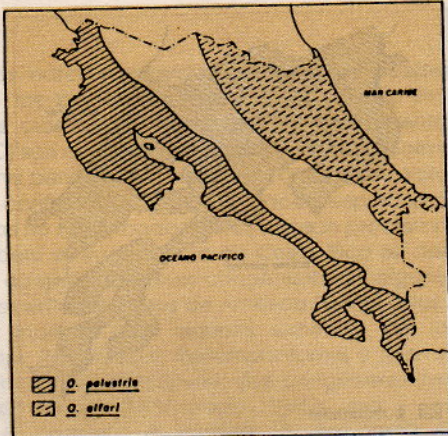
- *Sigmodon hispidus*. Esta especie tiene dos sub-especies en Costa Rica, claramente separadas geográficamente. *S. h. borucaae* se distribuye en toda la vertiente Pacífica (Fig. 2A), de 0-1400 m, en tanto que *S. h.*



A



B



C



D

Figura 2. Distribución geográfica de las especies de *Sigmodon*, *Zygodontomys* y *Oryzomys*, en Costa Rica. (Tomado de: McPherson, 1985).

chiriquiensis ocupa una pequeña área en la vertiente Atlántica, hasta los 300 m. Su distribución general comprende un ámbito que se extiende desde el sur de los EE.UU. hasta el norte de Venezuela y el noroeste de Perú (Nowak y Paradiso 1983).

- *Zygodontomys brevicauda*. Esta especie aparece a altitudes de 0-1000 m, en la porción sureña de la vertiente Pacífica, es decir, en el Pacífico húmedo (Fig. 2B). Se extiende desde el sur de Costa Rica hasta el oeste de Ecuador, Surinam y Trinidad (Nowak y Paradiso 1983).

- *Oryzomys* spp. Como se mencionó anteriormente, en Costa Rica existen diez especies de *Oryzomys*, a saber: *O. albigularis*, *O. alfari*, *O. alfaroii*, *O. aphrastus*, *O. bombycinus*, *O. caliginosus*, *O. capito*, *O. concolor*, *O. fulvescens* y *O. palustris*. Entre todas ellas abarcan por completo la geografía nacional. De las que aparentemente pueden causar problemas en la agricultura, *O. palustris* se extiende por gran parte de la vertiente Pacífica (Fig. 2C), en-

tre 0-1400 m, en tanto que *O. alfari* lo hace en la Atlántica de 0-1600 m. *O. caliginosus* tiene una distribución más amplia que esas dos especies, pues está presente entre 0-1450 m en ambas vertientes (Fig. 2D).

BIOLOGIA Y ECOLOGIA

- *Orthogeomys cavator*. Hasta ahora no se han realizado estudios sistemáticos sobre la biología de esta especie, en Costa Rica. Como dato curioso, McPherson (1985) observó algunas excavaciones de esta taltuza en suelos arcillosos, rojos, lo cual es atípico de las taltuzas en general.

- *Orthogeomys cherriei*. El único estudio formal efectuado en Costa Rica sobre la biología de esta especie es el de Delgado (1990). Morfológicamente, la especie se distingue por una mancha blanca en la frente, la cual con-

trasta con el color gris negruzco del pelaje. Los machos pesan 412 g y tienen una longitud total de 32 cm, en tanto que en las hembras esas medidas corresponden a 322 g y 30 cm.

Aunque su actividad reproductiva se presenta durante todo el año, existen dos picos notables (en marzo-junio y en setiembre-diciembre), los cuales en general coinciden con los períodos de mayor precipitación; no obstante, la zona en que se efectuó el estudio no exhibe una estacionalidad climática bien definida. La proporción de sexos es de 1:1. Las hembras habitualmente producen 1-2 crías por camada y se sospecha que pueden tener dos camadas por año.

Por ser animales fosoriales, se desplazan subterráneamente a través de una red compleja de túneles. Su centro de actividad es la madriguera cavidad amplia, generalmente de unos 40 x 50 cm, con tres subdivisiones que sirven una como nido (con material vegetal seco), otra como letrina (con excremento y tierra) y la otra como almacén de alimentos. La madriguera usualmente se halla a 45-100 cm de profundidad. De ella salen dos o tres túneles (primarios), con un diámetro cercano a los 10 cm, ubicados a 30-35 cm de profundidad, los cuales pueden medir hasta 100 m de longitud. Estos son utilizados para desplazarse y buscar alimento. Si la posición del alimento (raíces o tubérculos) no coincide con el trayecto del túnel primario, la taltuza hace túneles secundarios para llegar a él, lo cual da origen a un sistema de túneles con bastantes ramificaciones; los túneles secundarios miden 50-100 cm, en general. A veces aparecen ensanchamientos o pequeñas cámaras laterales, de 20 cm de longitud y 10 cm de ancho, en la pared del túnel primario, en los cuales se pueden hallar alimentos o heces.

Si bien cada individuo tiene su propia madriguera con su sistema de túneles (es decir, son animales solitarios y se supone que también territoriales), durante las épocas de apareamiento y de crianza pueden aparecer varios individuos en una sola madriguera. En una sola ocasión se hallaron dos individuos adultos y dos juveniles compartiendo un sistema de túneles.

En relación con el patrón diario de actividad, las evidencias permiten suponer que ésta se incrementa entre las 16 h de un día y las 08 h del siguiente; sin embargo, esto merece un estudio más riguroso.

La información referida a los hábitos alimentarios de la especie, por ser común a la mayoría de las especies de la familia Geomyidae, aparece en el aparte de *O. heterodus*.

- *Orthogeomys heterodus*. Al igual que todas las taltuzas, *O. heterodus* posee varias características típicas de un animal fosorial o subterráneo (Case 1983). Su cuerpo es rechoncho, compacto, y sus ojos y orejas son pequeños; su pobreza visual y auditiva se compensa con la agudeza del olfato y del tacto. Las largas vibrisas o bigotes y la cola casi desnuda, son órganos táctiles de gran utilidad para vivir en la oscuridad. La capacidad de excavar reside en sus fuertes patas delanteras, las cuales son cortas pero poseen garras largas, curvas y afiladas, y en sus incisivos prominentes y expuestos; los labios se cierran fácilmente aunque los incisivos

queden fuera, lo que evita el ingreso de tierra mientras ellas excavan. En cada mejilla, externamente poseen un abazón o bolsa de piel, dentro de la cual transportan alimento y materiales para el nido.

La mayor parte de la información específica sobre *O. heterodus* proviene de los trabajos de Sisk y Vaughan (1984) y de Bonino (1990), así como de cazadores profesionales de taltuzas principalmente los señores Edgar "Chayo" Pérez y Filadelfo Molina, que han capturado taltuzas durante 47 y 60 años, respectivamente.

En cuanto a su morfología y color, las taltuzas son de color gris oscuro o castaño; ocasionalmente aparecen ejemplares con puntos, manchas o franjas blancas y algunos albinos (Edgar Pérez y Filadelfo Molina com. pers.). Los machos adultos pesan 728 g y alcanzan una longitud de 35 cm, mientras que las hembras pesan 627.5 g y miden 33.3 cm (Bonino 1990).

No se dispone de información exacta acerca de su actividad reproductiva. Si bien en la estación seca (noviembre-abril) se hallaron hembras preñadas y recién paridas, su frecuencia fue muy baja. Bonino (1990) hipotetizó que la reproducción se presenta durante todo el año, con al menos un pico en la estación lluviosa cuando -según lo indicado por otros autores para otras especies- la humedad del suelo permite su fácil excavación y el encuentro entre los consortes. Los "taltuceros" entrevistados coinciden en que, al iniciarse la estación lluviosa, proliferan los montículos de tierra sobre la superficie del suelo (quizás porque las partículas húmedas se mantienen más adheridas, lo cual los hace evidentes) y que la abundancia de taltuzas es mayor durante la época lluviosa. La proporción de sexos es de 1:1. El número de crías por camada es de 1-3, con un promedio de 1.75.

El sistema de túneles subterráneos y la madriguera son similares a los de *O. cherriei*, salvo en las dimensiones. La madriguera se halla a 50-85 cm de profundidad y mide 60-110 cm de longitud, 45-60 cm de ancho y 20-30 cm de altura (Bonino 1990; Sisk y Vaughan 1984). El aposento que funciona como nido puede contener zacate seco, hojas y hasta fragmentos de plástico, en tanto que el alimento almacenado puede estar representado por zacates, frutos, hortalizas y fragmentos pequeños (de 8 cm o menos) de raíces y de tallos de plátano; el Sr. Edgar Pérez (com. pers.) ha observado pequeños rollos de zacate dentro de los abazones, así como zacate y trozos de papa y zanahoria dentro de las madrigueras.

La madriguera se ubica preferentemente en los bordes de las parcelas donde haya algún tipo de paredón o lomo alto, recubierto por vegetación silvestre (Bonino 1990), quizá para evitar su anegamiento y alejarse también de la perturbación que causan las prácticas agrícolas en las parcelas comerciales. De ella salen 2-8 túneles primarios, de unos 8 cm de diámetro, ubicados a 6-10 cm de la superficie (Sisk y Vaughan 1984); no obstante, a veces éstos pueden profundizar hasta a 1-1.5 m (Edgar Pérez com. pers.). Dichos túneles se orientan hacia abajo al salir de la madriguera y luego suben, la cual debe ser una adaptación que evita la inundación de aquélla en la época lluviosa (Sisk y Vaughan 1984). Ellos pueden ser muy largos y dar origen a abundantes túneles secundarios, fácilmente ubicables gracias a

los montículos de tierra que la taltuza deja en el exterior, al expulsar el material excavado. Los túneles primarios, además, tienen ensanchamientos laterales, de 12-20 cm de diámetro, donde la taltuza almacena alimento (Sisk y Vaughan 1984).

El ámbito hogareño de la especie, calculado en 256-269 m² inicialmente (Sisk y Vaughan 1984), ha sido recientemente calculado en 325 m² para los machos y 233 m² para las hembras (Bonino 1990), lo cual está asociado con la mayor corpulencia de los primeros; los ámbitos diarios fueron de 80 m² y 64 m², respectivamente.

Con respecto al patrón diario de actividad, los "taltuceros" indican que existen tres períodos principales: a las 07-08 h, las 12 h y las 17 h. Ello es parcialmente coincidente con los datos obtenidos mediante telemetría. Sisk y Vaughan (1984) detectaron que la actividad es mayor entre las 08-14 h, con un pico al mediodía, pero Bonino (1990) documentó que existen dos picos, uno a las 06-08 h y el otro a las 12-14 h. Estos autores demostraron que, en general, las taltuzas pasan la mayor parte del tiempo inactivas dentro de la madriguera (89% y 78%, según los respectivos autores). Además, el último autor demostró que las incursiones diarias a las parcelas son apenas dos o tres, con una duración de 40-60 min cada una, y que la distancia máxima recorrida es de 17-23 m en línea recta.

Al igual que *O. cherriei*, esta especie es de hábitos solitarios, los cuales se alteran solamente durante el apareamiento y la crianza. En varias ocasiones los "taltuceros" han capturado más de un adulto en un mismo sistema de túneles, o a la madre y sus crías.

Los hábitos alimentarios de la especie son comunes a la mayor parte de los Geomyidae. Son animales polívoros, que se alimentan de tubérculos, raíces suculentas, tallos tiernos, follaje y algunos frutos. Pero, además, destruyen las raíces duras de árboles grandes, debido quizás a la necesidad de desgastar sus incisivos.

- *Orthogeomys underwoodi*. Esta especie se caracteriza por presentar una banda blanca, de 1.4-5.2 cm de ancho, alrededor de la región lumbar, la cual se angosta hacia la línea media del cuerpo (Hafner y Hafner 1987).

Al igual que sucede con *O. cavator*, no existe información de carácter biológico sobre ella en Costa Rica. Sin embargo, es posible que mucho de lo conocido para *O. cherriei* y *O. heterodus* sea aplicable a esas otras dos especies.

- *Sciurus granatensis*. Estas ardillas se caracterizan por su cola de color rojo herrumbre. Los machos son levemente más pequeños que las hembras, las cuales pesan aproximadamente 465 g.

La información biológica sobre esta especie proviene de estudios efectuados en Panamá, pero no debe diferir mayormente con respecto a lo observable en Costa Rica (Heaney 1983).

La hembra puede producir anualmente 2-3 camadas, de dos hijos cada una. El período de gestación es

de unos 44 días, luego del cual se presenta una fase de lactancia de 8-10 semanas. La actividad de cópula es más evidente durante la estación seca. Bajo condiciones naturales se pueden alcanzar densidades de hasta 8-10 individuos/ha.

El ámbito hogareño de las hembras (0.33-1 ha) es menor que el de los machos (1-4 ha). Aunque no se presentan traslapes entre los ámbitos de las hembras, sí los hay entre los de los machos y entre los de éstos y los de las hembras. Es frecuente hallar sus nidos en huecos de árboles. La cópula es breve, de unos 10 seg, y ocurre luego de que una hembra es perseguida por 4-8 machos durante varias horas, generalmente por la mañana.

En cuanto a su alimentación, aunque ambos sexos prefieren comer frutos grandes y semillas duras de palmas y de algunas leguminosas, existen diferencias entre ellos. El ámbito hogareño más amplio de los machos les facilita hallar su alimento favorito, en tanto que las hembras a menudo deben recurrir a alimentos tales como flores, hojas tiernas, frutos suaves y corteza de árboles; a diferencia de los machos almacenan nueces, las cuales pueden ser consumidas posteriormente por ellas y por aquéllos.

- *Sciurus variegatoides*. La cola de estas ardillas es negra o grisácea. Los machos pesan unos 550 g, en comparación con 583 g de las hembras, en la subespecie *S. v. atrirufus*, según los datos del único estudio efectuado en Costa Rica hasta ahora (Monge 1989).

El ciclo reproductivo comprende una etapa de procreación y una de lactancia. La primera se caracteriza por la actividad de maduración sexual en los machos, que coincide temporalmente con el cortejo y con la preñez o gestación en las hembras; se presenta especialmente durante la estación seca e inicios de la lluviosa (enero-junio). Entre abril y junio es perceptible un período de construcción de nidos, que es seguido por la etapa de lactancia (junio-noviembre). De julio a diciembre se observan con frecuencia individuos juveniles.

El tamaño de las camadas es de 1-3 y se sospecha que cada hembra produce dos camadas por año. La proporción de sexos es cercana a 1:1.

Son animales que muestran su mayor actividad en horas matutinas. Aparte de su agilidad intrínseca, sus largas y afiladas garras, así como su cola, les permiten trepar y bajar por los árboles y saltar entre ellos con gran facilidad. Por lo general son arborícolas, pero en ocasiones descienden al suelo. Sus refugios pueden ser huecos de árboles o nidos voluminosos contruidos con hojas y ramas delgadas, en horquetas o ramas altas de los árboles. En sus nidos almacenan alimentos, que son acarreados en los abazones. Aunque por lo general habitan áreas boscosas, se adaptan fácilmente a vivir en habitats alterados.

Esta especie es polívora y también oportunista, pues consume el alimento que sea más abundante en su habitat. En el sitio donde ha sido estudiada, prefiere alimentarse del endospermo del coco, el endocarpo y la semilla del almendro y el fruto del malinche; el coco es el principal

alimento de los adultos, y el almendro de los individuos juveniles. El autor ha observado que los árboles altos de varias especies pueden resultar descortezados, lo cual debe estar relacionado con el desgaste de los incisivos por parte de la ardilla.

- *Sigmodon hispidus*. La "rata de la caña", "rata del arroz" o "rata algodonera" es un roedor de tamaño mediano, cuyo pelaje, de color grisáceo con tonos parduscos, es áspero, de apariencia espinosa (Baker 1983; Hawthorne 1983). Su cola, gruesa, casi desnuda y escamosa, es más corta que la longitud del cuerpo. Sus ojos son grandes y sus orejas, grandes y redondeadas, parcialmente cubiertas por largos pelos ubicados en su parte anterior. Los abazones internos, son muy pequeños (Hawthorne 1983). Los machos miden 23 cm y pesan 118 g, mientras que en las hembras esos valores corresponden a 22.6 cm y 121 g (Ruiz 1984).

Tanto bajo condiciones naturales (Bonoff y Janzen 1980) como en cultivos agrícolas (Ruiz 1984), esta rata se reproduce durante todo el año, aunque el mayor impacto sobre los cultivos lo causa en la época seca, entre diciembre y mayo (Ings. Hernán Alvarez y Jorge Loáiciga com. pers.).

Se ha observado que aproximadamente cada cinco años se presenta un pico poblacional desmedido, de decenas o centenares de miles de ratas, por razones aún desconocidas. Este pico parece coincidir en gran parte de América Central incluso entre subespecies diferentes. Se ha documentado en Nicaragua, (Dr. Clay Mitchell com. pers.) para los años 1970-1971, 1975-1976 y 1979-1980, y en Costa Rica para 1979-1980, 1984-1985 y 1989-1990 (Ing. Hernán Alvarez, Ingenio Taboga com. pers.). En Costa Rica se trata de la subespecie *S. h. borucae* y en Nicaragua, dado que hay dos subespecies (Hall 1981), podría tratarse de *S. h. griseus* o de la misma *S. h. borucae*; González Romero *et al.* (1978) documentaron un pico de *S. h. zanjonensis* en Honduras, en 1976.

Existen bastantes discrepancias en relación con las características ecológicas de esta especie, lo cual debe obedecer a diferencias entre subespecies en el amplio ámbito geográfico que ella ocupa. En *S. h. borucae* la hembra puede producir entre 2-10 crías, con un promedio de siete (Ruiz 1984); al abrir sus madrigueras y diseccionar algunas ratas, se han observado 6-9 crías (Ing. Hernán Alvarez com. pers.). Para otras latitudes se ha documentado que el período de gestación es de 27 días, que pueden producirse unas seis camadas por año y que las crías pueden reproducirse a los 40-50 días (Baker 1983), lo cual no es exactamente aplicable a Costa Rica, pero debe guardar cierta similitud. La proporción de sexos es de 1:1 (Ruiz 1984).

El habitat natural de esta especie corresponde a lugares abiertos con abundante cobertura de pastizales y sabanas (Bonoff y Janzen 1980), así como la periferia de áreas anegadas (Baker 1983). Es común observarlas en los bordes de cultivos de arroz y caña de azúcar, donde construyen sus madrigueras. En general, su presencia se detecta gracias a la existencia de trillos sobre el suelo, cuya vegetación podan periódicamente, a lo largo de los cuales se observan montones de excrementos y fragmentos de gramíneas de 1.5-3 cm de longitud (Baker 1983). Estos trillos los aprovechan también otros mamíferos pequeños. Son buenas excavadoras y construyen madrigueras subterráneas pero

someras, de 1-3 m de longitud, con sus salidas ubicadas a veces sobre los trillos mismos (Baker 1983); sin embargo, también lo hacen bajo raíces de árboles, troncos, piedras, en la base de macollas de zacate o en concavidades del terreno donde exista poco riesgo de inundación (Baker 1983; Hawthorne 1983); el nido consiste en una masa de material vegetal seco, como follaje y fragmentos de tallos. El ámbito hogareño ha sido calculado en otras latitudes, en 0.1-0.3 ha para las hembras y 0.4-0.5 ha para los machos (Hawthorne 1983).

Aunque existe consenso acerca de que son activas de día y de noche, hay discrepancias sobre las principales horas de actividad. Tanto Baker (1983) como McPherson (1985) destacan la gran actividad diurna de la especie, mientras que Hawthorne (1983) indica que es básicamente nocturna.

Bajo condiciones naturales se alimentan especialmente de frutos (pulpa de la palma *Acrocomia vinifera*), semillas, insectos y de los ápices de gramíneas (Baker 1983). En cautiverio muestran canibalismo (McPherson 1985). Es posible también que depreden huevos de aves que anidan en el suelo, como sucede en otros países (Hawthorne 1983). Además, el autor ha observado severos daños en arbolitos ya leñosos, en viveros, así como en la base de árboles grandes, lo cual debe estar asociado con la necesidad que tienen las ratas de desgastar el esmalte de sus incisivos.

- *Zygodontomys brevicauda*. Es poco lo que se conoce sobre esta especie en Costa Rica. Según McPherson (1985), su expansión geográfica se favoreció con la deforestación, pues prefiere habitats abiertos, con abundantes gramíneas. Utiliza madrigueras y construye nidos con zacates y otros materiales vegetales. Aunque hace trillos sobre el suelo, también se aprovecha de los de otras especies como *S. hispidus*; ellas son simpátridas en campos de arroz y de palma africana. Es activa de noche, pero se desconoce si también lo es durante las horas de luz.

- *Oryzomys spp.* La información acerca de la biología de este grupo de especies es fragmentaria, para Costa Rica. Lo que se conoce acerca de *O. affari*, *O. caliginosus* y *O. palustris*, se presenta aquí, asumiendo que, estas son las especies que podrían causar daños de importancia.

Gardner (1983) indica que en *O. caliginosus* el tamaño de la camada varía entre 1-6, con un promedio de 3.5, lo cual en general coincide con Timm *et al.* (1989). Vive en habitats alterados, entre ellos algunos cultivos como el maíz y el banano, y construye sus nidos en la base de matas de banano y entre la hojarasca y residuos vegetales asociados con troncos caídos y gambas de árboles.

Por su parte, *O. affari* se halla en sitios abiertos, en terrenos de crecimiento secundario y en cañaverales viejos, casi siempre cerca de fuentes de agua, como arroyos, lagos y áreas pantanosas (McPherson 1985).

O. palustris aparece con frecuencia en potreros y en los bordes de arrozales anegados, donde haya una buena cobertura de gramíneas (McPherson 1985), aunque también se le observa en habitats costeros, tales como manglares y áreas pantanosas (Bonoff y Janzen 1980). En

cultivos como el arroz y la palma africana aparece asociada con *S. hispidus* y *Z. brevicauda*. Se alimenta de granos, frutos, zacates y animales invertebrados (McPherson 1985), cantos entre éstos (Bonoff y Janzen 1980). Estos últimos autores indican que es una rata muy hábil para escalar.

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS

El conocimiento de la biología y la ecología de los roedores tiene valor en sí mismo, pero también es de importancia en áreas aplicadas como su combate. El muestreo de sus poblaciones, las técnicas para la evaluación de su daño y la mayor parte de los métodos de combate se basan en el conocimiento de varios de los fenómenos biológicos y ecológicos previamente discutidos

El combate de dichos animales debería enmarcarse dentro de un enfoque más amplio, que procure compatibilizar la producción con la conservación de la vida silvestre, para lo cual es preciso considerar otros factores clave de los agroecosistemas y de los ecosistemas naturales. Así, se hace cada vez más urgente la convergencia de agrónomos y de biólogos en la búsqueda de pautas de manejo que se nutran de los campos de la protección vegetal y del manejo de la fauna silvestre. El Manejo Integrado de Plagas (MIP), que es una versión aplicada de la ecología de poblaciones y de comunidades, ofrece un conjunto de conceptos, y tácticas basados en información de carácter biológico y ecológico, con gran potencial para enfrentar los problemas de roedores, como lo ha demostrado ya para los campos de la entomología y la fitopatología. Pero dicho potencial podrá ser valorado sólo en la medida en que al MIP se le den oportunidades concretas, lo cual hasta ahora ha resultado prácticamente imposible.

AGRADECIMIENTOS

A Mario Vaughan, MSc. Oficial Regional de Protección Vegetal de la FAO, quien nos contrató para elaborar este trabajo. Además, el aporte de información de las personas citadas en el texto, y especialmente del Ing. Hernán Alvarez y el Lic. Rolando Delgado, así como de mis estudiantes Javier Monge y Never Bonino. Finalmente, la colaboración del Sr. Francisco Hodgson en la elaboración de las ilustraciones.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, R.H. 1983. *Sigmodon hispidus* (Rata Algodonera Hispida, Hispid Cotton Rat). In Janzen, D.H. (ed.). Costa Rican natural history. Chicago. The University of Chicago Press. p. 490-492.
- BONINO, N.A. 1990. Historia natural, evaluación del daño y combate de la taltuza *Orthogeomys heterodus* (Rodentia, Geomyidae) en una zona hortícola de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 105 p.

BONOFF, M.B. y JANZEN, D.H. 1980. Small terrestrial rodents in eleven habitats in Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Brenesia (Costa Rica)* 17:163-174.

CASE, R.M. 1983. Pocket gophers. In Timm, R.M. (ed.). Prevention and control of wildlife damage. Great Plains Agric. Council-Wildlife Resources Committee-Nebraska Coop. Ext. Serv. p. 8-13-26.

DELGADO, R. 1990. Construcción de túneles y ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Allen) (Rodentia, Geomyidae). *Rev. Biol. Trop. (Costa Rica)* 38(1):119-127.

ELIAS, D.J. y VALENCIA, D. 1984. La agricultura latinoamericana y los vertebrados plaga. *Interiencia* 9(4):223-229.

GARDNER, A.L. 1983. *Oryzomys calliginosus* (Ratón Pardo, Ratón Atrocero Pardo, Costa Rican Dusky Rice Rat). In Janzen, D.H. (ed.). Costa Rican natural history. Chicago. The University of Chicago Press. p. 483-485.

GONZALEZ ROMERO, A.; TELLO SANDOVAL, G.; SERNA SECUNDINO, J. y AGUILAR RAMIREZ, V.M. 1978. Damages caused by cotton rat, *Sigmodon hispidus zanjoniensis*, on sugar cane in San Pedro Sula, Honduras. *Proc. 8th Vertebrate Pest Conference*. Sacramento, California. p. 231-236.

GREAVES, J.H. 1982. Rodent control in agriculture. *FAO Plant Production and Protection Paper No. 40*. 88 p.

GREENE, H.W. y ROJAS, C.M. 1988. *Orthogeomys underwoodi* (Rodentia, Geomyidae) on the Osa Peninsula, Costa Rica, with comments on the biological significance of pelage markings in tropical pocket gophers. *Brenesia (Costa Rica)* 29:95-99.

HAFNER, M.S. y HAFNER, D.J. 1987. Geographic distribution of two Costa Rican species of *Orthogeomys*, with comments on dorsal pelage markings in the Geomyidae. *The Southwestern Naturalist* 32(1):5-11.

HALL, E.R. 1981. *The mammals of North America*. New York, Wiley. 1181 p.

HAWTHORNE, D.W. 1983. Cotton rats. In Timm, R.M. (ed.). Prevention and control of Wildlife damage. Great Plains Agric. Council-Wildlife Resources Committee-Nebraska Coop. Ext. Serv. p. 8-85-87.

HEANEY, L.R. 1983. *Sciurus granatensis* (Ardilla Roja, Ardilla Chisa, Red-tailed squirrel). In Janzen D.H. (ed.). Costa Rican natural history. Chicago. The University of Chicago Press. p. 489-490.

HILJE, L. y MONGE, J. 1988. Diagnóstico preliminar acerca de los animales vertebrados que son plagas en Costa Rica. *Posgrado en Manejo de Vida Silvestre*. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 17 p.

JANZEN, D.H. 1983. *Costa Rican natural history*. Chicago. The University of Chicago Press. 816 p.

McPHERSON, A.B. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. *Brenesia (Costa Rica)* 23:97-273.

_____. 1986. The biogeography of Costa Rican rodents: An ecological, geological, and evolutionary approach. *Brenesia (Costa Rica)* 25-26:229-244.

MONGE, J.I. 1989. Ciclo reproductivo y dieta de la ardilla *Sciurus variegatoides* (Scuridae, Rodentia) en la península de Nicoya, Costa Rica. *Tesis Lic. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica*. 81 p.

NOWAK, R.M. y PARADISO, J.L. 1983. Walker's mammals of the World. 4th. ed. Baltimore. The Johns Hopkins Univ. Press, 1362 p.

RAMIREZ, A. y MALDONADO, T. (eds.). 1988. Desarrollo socioeconómico y el ambiente natural de Costa Rica. Situación actual y perspectivas. Primer informe. Serie Informes sobre el Estado del Ambiente. San José, Costa Rica. Ed. Heliconia, Fundación Neotrópica. 159 p.

RUIZ, A.M. 1984. Observaciones ecológicas de *Sigmodon hispidus* en áreas de cultivo de caña de azúcar del Ingenio Taboga S.A., Cañas, Guanacaste. Tesis Lic. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. 63 p.

SISK, T. y VAUGHAN, C. 1984. Notes on some aspects of the natural history of the giant pocket gopher (*Orthogeomys Merriam*) in Costa Rica. *Brenesia* (Costa Rica) 22:233-247.

TIMM, R.M.; WILSON, D.E.; CLAUSON, B.L.; LAVAL, R.K. y VAUGHAN, C.S. 1989. Mammals of the La Selva-Braulio Carrillo complex, Costa Rica. *North American Fauna* No. 75. U.S. Fish and Wildlife Service. 162 p.

WORONECKI, P.P. 1973. Rodent problems in the Darien of Colombia. *Biol. Conserv.* 5(3):227.

APENDICE

CLASIFICACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES VEGETALES MENCIONADAS EN EL TEXTO

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Almendro	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	Gramineae
Batata	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Gramineae
Cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Palmae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Gramineae
Malinche	<i>Delonix regia</i>	Caesalpinaceae
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
Palma africana	<i>Elaeis guineensis</i>	Palmae
Piña	<i>Ananas comusus</i>	Bromeliaceae
Plátano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae



FOTOCOPIAS GRATIS!

Reciba trimestralmente 2 artículos, GRATIS en fotocopias, seleccionados de "Páginas de Contenido MIP".

UNICOS REQUISITOS:

- Trabajar en actividades de MIP en Centro América y Panamá.
- Enviar noticias sobre eventos, investigaciones en plagas, documentos y otros aportes para el "Boletín Informativo MIP" o la Revista de Divulgación Técnica del Proyecto RENARM/MIP/CATIE.