

Estado del conocimiento sobre la rata de campo (*Sigmodon hirsutus*) en Costa Rica

Javier Monge¹

RESUMEN. La rata de campo, algodónera o de la caña de azúcar (*Sigmodon hirsutus*) ha sido reconocida recientemente como una especie nueva que se distribuye desde Nicaragua hasta el norte de Venezuela y Colombia. Anteriormente, las poblaciones de América Central y Sur de esta especie eran consideradas como las sureñas de la especie *S. hispidus*. La información disponible acerca de *S. hirsutus* en publicaciones de distribución masiva es escasa. Dada la existencia de información proveniente de tesis de grado y posgrado realizadas en Costa Rica acerca de dicha especie, en el presente documento se rescata dicha información y se hace un análisis comparativo entre las fuentes de información. Se concluye que la información sigue siendo escasa, dado que son pocos los temas abordados y algunos se repiten. Entre los estudios se presentan diferencias metodológicas y algunos tienen bajas densidades de muestreo, lo cual puede explicar las diferencias en los resultados. Se recomienda plantear nuevos estudios sobre esta especie, que abarquen al menos un ciclo anual y cuyas metodologías e intensidad de muestreo ofrezcan resultados más concretos que sirvan de insumo para la toma de decisiones para su manejo.

Palabras clave: roedores, plagas vertebradas, ecología, medidas corporales, estructura poblacional.

ABSTRACT. Current knowledge about *Sigmodon hirsutus* in Costa Rica. *Sigmodon hirsutus* has been recently registered as a new species, distributed from Nicaragua to Venezuela and Colombia. Previously, Central and South American populations of this rat were considered as the southern forms of *Sigmodon hispidus*. There is very little information published about *S. hirsutus*. Given the existence of graduate and postgraduate thesis research carried out in Costa Rica about this species, we recover the information present in them and compare their sources. We conclude that data is still scarce, with few and repetitive research subjects. The studies show methodological differences, and some have low sampling densities, which may explain variations in their results. We recommend carrying out new studies, encompassing at least one annual cycle, with sampling methodologies that yield more concrete results, useful in decision-making about their control.

Keywords: rodents, vertebrate pests, ecology, body measurements, population structure.

Introducción

La rata de campo o de la caña de azúcar de América Central (*Sigmodon hirsutus*) ha sido reconocida hasta hace pocos años como especie nueva a partir de los trabajos de Peppers et ál. (2002) y Carroll y Bradley (2005), basados en estudios genéticos. Anteriormente se asumía que

existía la especie *Sigmodon hispidus*, con al menos 32 subespecies (Cameron y McClure 1988), con un ámbito de distribución que abarcaba desde la parte central y sureste de Estados Unidos, México (excepto la costa occidental), América Central hasta el centro de Panamá y el norte de Colombia y de Venezuela (Reid 1997).

¹ Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC), Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Costa Rica. javier.monge@ucr.ac.cr

La actual clasificación considera las poblaciones de ratas del género *Sigmodon* que se encuentran desde el sur de México y Guatemala como *S. toltecus* y desde Nicaragua hasta Venezuela y Colombia como *S. hirsutus*, y las poblaciones desde el centro de México hacia el norte como *S. hispidus* (Musser y Carleton 2005). Esta modificación en la clasificación taxonómica repercute en la cantidad de información disponible para cada especie, evidenciando una carencia de esta, principalmente para la nueva especie, *S. hirsutus*. Esto se debe a que en el pasado, al ser consideradas como una sola especie, se creía contar con una gran cantidad de información de una especie, aun cuando la misma proviniera especialmente de las poblaciones que habitaban en la sección septentrional de su ámbito de distribución.

Es posible que en algunos estudios con poblaciones de ratas algodóneras de América Central se haya encontrado diferencias o inconsistencias con lo documentado en la literatura sobre aspectos biológicos y ecológicos de las ratas algodóneras de otras latitudes. Algunas posibles explicaciones de tales diferencias obedecen a las particularidades de la zona tropical con respecto a la subtropical o templada, o a razones metodológicas. Sin embargo, el actual reconocimiento de tres especies en vez de una, da lugar a nuevas interpretaciones de las diferencias encontradas en estudios previos sobre las hoy segregadas especies del norte (*S. hispidus*) y del sur (*S. toltecus* y *hirsutus*).

La poca información ecológica y biológica publicada que corresponde ahora a *S. hirsutus* se refiere a la distribución de la especie dentro del país, a las zonas de vida en que se encuentra y a las especies de roedores con las cuales cohabita (McPherson 1985). Asimismo, Bonoff y Janzen (1980) aluden a los hábitats ocupados durante la estación lluviosa en el Parque Nacional de Santa Rosa, en la provincia de Guanacaste. Dentro de estos hábitats se encuentran pastizales, bosques mixtos caducifolios, bosques húmedos, bosques siempreverdes y pantanos. También se estudió su capacidad para nadar (Cook et ál. 2001) y las características de sus nidos (Dawson y Lang 1973).

Con respecto a las condiciones climáticas, se relacionó la abundancia poblacional con el fenómeno oceánico atmosférico El Niño-Oscilación Sur, observándose durante estos años una reducción del 4% de la población habitual de esta especie (Retana et ál. 2003). Otros estudios se relacionan con aspectos parasitológicos (Castro et ál. 1998, Rodríguez et ál. 1999, 2000).

S. hispidus ha sido considerada como la especie de roedor más dañina en pequeñas fincas de América

Latina (Fall 1980), lo cual es válido para la nueva especie *S. hirsutus*. Es así como ésta ha sido reportada como plaga de diferentes cultivos agrícolas en Costa Rica, tales como arroz, caña de azúcar, maíz, café, frijol, piña, maní, sorgo y tomate, así como de varias especies forestales, tales como pochote, melina, gavilán y acacia (Hilje y Monge 1988, CATIE, 1991, Hilje 1992a).

Ante la relativamente escasa información disponible para *S. hirsutus*, aquella existente en tesis de grado y postgrado adquiere reconocimiento, lo cual no siempre se hace en virtud de no haber sido sometida a un consejo editorial de una revista científica. Es por eso que en el presente documento se rescata la información disponible en esos tipos de documentos, en Costa Rica, considerándose entonces como *S. hispidus*.

Materiales y métodos

La información presentada en este documento proviene principalmente de las tesis de Ruiz (1984), Castro (1986) y Monge (1992), desarrolladas en la provincia de Guanacaste, Costa Rica, ubicada en la región noroeste del país, la cual presenta una estacionalidad climática bien marcada, con dos estaciones: lluviosa (de mayo a noviembre) y seca (de diciembre a abril). El uso de la tierra predominante corresponde a pastizales, seguido de agricultura y algunas áreas boscosas concentradas principalmente en áreas protegidas (Savitsky et ál. 1995).

El estudio de Castro (1986) fue realizado en un ambiente natural que incluye bosque secundario y pastizal, mientras que los otros corresponden a predios cultivados con caña de azúcar. El período de estudio difiere entre las tres fuentes, aunque se presentan algunos traslapes entre meses. El de Ruiz (1984) abarcó de junio a febrero con excepción de diciembre, incluyendo las dos estaciones climáticas, al igual que el de Castro (1986), que comprendió de junio a agosto, más diciembre; Monge (1992) desarrolló su estudio entre mayo y agosto, durante la estación lluviosa.

El área e intensidad de muestreo también difiere entre los estudios. Ruiz (1984) utilizó tres parcelas de 3 ha cada una, con 54 puntos de trampeo, durante cinco noches consecutivas por mes. Monge (1992) tuvo como área de muestreo dos lotes de 10 y 15 ha, con 160 puntos de muestreo por lote, durante tres noches por quincena. Castro (1986) utilizó dos parcelas de 0,8 ha, con 80 trampas por parcela, con cinco noches por mes. En cuanto a las trampas, en los tres estudios se utilizaron trampas Sherman de captura viva, aunque Ruiz (1984) también utilizó trampas Havahart. Los cebos utilizados fueron la

mezcla de avena, mantequilla de maní y harina de maíz (Castro 1986), mezcla de avena, maíz quebrado y banano maduro (Monge 1992) y trozos de banano verde, nuez de coco, caña de azúcar y tortilla embebida en aceite de maíz (Ruiz 1984).

Resultados y discusión

La información biológica y ecológica sobre *S. hirsutus* proveniente de tesis llevadas a cabo en Costa Rica se refiere a medidas corporales, dimorfismo sexual, proporción de sexos y edades, actividad reproductiva, tamaño de las camadas, parásitos, ámbito de acción, abundancia y densidad poblacional, y relación con otras especies de roedores. A continuación se resumen y comparan estos aspectos entre los estudios realizados.

Medidas corporales y dimorfismo sexual

Las medidas corporales de las que se dispone de información son el peso y la longitud. La longitud total promedio es de 230,2 mm (machos) y 226,6 mm (hembras), considerándose solo los adultos, mientras que la longitud de la cola es de 105,5 mm (machos) y 108,4 mm (hembras) (Ruiz 1984), por lo que la longitud del cuerpo sería de 124,7 mm y 108,26 mm, respectivamente. En cuanto al peso corporal, fue de 118,33 g (machos) y 121,5 g (hembras).

Para el mismo sitio, Monge (1992) obtuvo longitudes corporales para los subadultos y adultos correspondientes a $144,53 \pm 8,84$ mm (machos) y $145,29 \pm 13,13$ mm (hembras), las cuales superan en 16 y 34%, respectivamente, los datos aportados por Ruiz (1984). Sin embargo, en cuanto a los pesos promedio, fueron de $90,88 \pm 15,66$ g (machos) y $96,71 \pm 24,56$ g (hembras), inferiores en 30 y 26% a los de Ruiz (1984).

Por su parte, Castro (1986) presenta valores incluso menores en términos de peso para ambos sexos, debido a la inclusión de datos de jóvenes y adultos, lo cual impide hacer comparaciones con los otros estudios. Aun cuando Monge (1992) presenta valores promedio para ambos sexos y categorías de edad, así como el tamaño de cada muestra, lo cual permitiría estimar un valor promedio por sexo o general, tampoco serían comparables ambos estudios, ya que se depende de las proporciones de cada clase de edad de las poblaciones estudiadas.

En cuanto al dimorfismo sexual, Castro (1986) indica que sí existe en términos de peso, superior en los machos en un 25%. En los datos de Ruiz (1984) se percibe una diferencia del 15% a favor

de los machos en la longitud corporal, así como de más del 2% en el peso a favor de las hembras, pero no se puede determinar si las diferencias fueron significativas, pues no aporta medidas de variabilidad de los datos. Por su parte, los datos de Monge (1992) reflejan una gran similitud en la longitud corporal, con una diferencia inferior a 1% entre sexos, y en cuanto al peso una diferencia de 6% a favor de las hembras, aunque no hubo diferencias significativas que indicaran algún dimorfismo sexual.

Proporción de sexos y edades

La proporción de sexos fue similar a la igualdad (1:1) en el estudio de Ruiz (1984); en el área de mayor captura ($n = 51$) hubo 24 machos y 27 hembras. A su vez, aun cuando Monge (1992) logró una captura mayor de machos (1,5:1), tampoco encontró una diferencia significativa. En el estudio de Castro (1986) hubo una diferencia significativa a favor de los machos, tanto en el área de pastizales (72 machos y 48 hembras, 1,5:1) como en el bosque secundario (41 machos y 22 hembras, 1,86:1); dicho autor sugiere un comportamiento más exploratorio por parte de los machos.

En cuanto a la clasificación de individuos por edad, Ruiz (1984) y Monge (1992) utilizaron como referencia la clasificación de Odum (1955), basada en el peso corporal. Aquellos con peso inferior a los 60 g se consideraron como jóvenes, de 60 a 110 g como adultos, y de más de 110 g como adultos viejos. Una variante que presenta Monge (1992) se refiere al nombre de las clases de edad, llamándolas “juveniles”, “subadultos” y “adultos”, respectivamente. Por su parte, Castro (1986) utilizó intervalos inferiores para las clases de edad, clasificándolos así: juveniles (< 40 g), subadultos (41-80 g) y adultos (> 80 g).

La población del área de estudio con mayor captura ($n = 51$) de Ruiz (1984) estuvo conformada por un 7,8% de jóvenes, 24,5% de adultos y 64,7% de adultos viejos. En el estudio de Monge (1992), los jóvenes tuvieron una representación de 25,6%, los adultos (“subadultos”) de 55,8% y los adultos viejos (“adultos”) de 19,6%, en una muestra de 43 individuos.

Los datos de Castro (1986) indican que la población de junio a agosto (época lluviosa) en el área de pastizal fue la siguiente: jóvenes (27%), subadultos (27%) y adultos (46%). A su vez, en diciembre (época seca) la proporción de juveniles superó la de las otras dos clases, con

una representación del 57%, mientras que el 6% fueron subadultos y el 37% adultos. En el área de bosque secundario, la distribución correspondió a juveniles (15%), subadultos (40%) y adultos (45%) en la época lluviosa, mientras que en la época seca también se observó un incremento de la clase de juveniles a un 30%, aunque no igualó a las otras dos clases, representadas por un 35% cada una.

Los datos de Castro (1986) no son comparables con los de los otros estudios, ya que utilizó clases de edad con límites diferentes. Sin embargo, se nota una diferencia en cuanto a un incremento en la representación de la clase de jóvenes en la época seca; no obstante, los datos de Ruiz (1984) indican que la clase más representada en enero y febrero fue la de adultos viejos, con un claro predominio del 90 y 80% en cada uno de esos meses, respectivamente.

Reproducción

Ruiz (1984) recolectó hembras preñadas entre junio y febrero. La mayor cantidad de hembras preñadas se detectó en enero, lo cual corresponde al mes con mayores capturas totales. El tamaño de camadas varió entre 2 y 10 embriones, con un promedio de $6,86 \pm 2,18$ con base en 14 hembras preñadas.

Parásitos

En una muestra de 38 especímenes, Ruiz (1984) indica que todas tuvieron algún tipo de parásito. A solo dos individuos se les encontró ectoparásitos, piojos del género *Hoplopleura* (Hoplopleuridae), mientras que a todos los individuos se les encontró endoparásitos; los géneros más frecuentes fueron *Raillietina* (Davaineidae), *Longistriata* (Heligmosomidae), *Trichomonas* (Trichomonadidae), *Eimeria* (Eimeriidae), *Lambliia* (sin. *Giardia*) (Hexamitidae) y *Entamoeba* (Entamoebidae). A todos los individuos clasificados como adultos viejos se les encontró endoparásitos, infectando según el parásito entre 30 y 100% de los individuos: a los subadultos entre 10 y 90% y a los jóvenes entre 0 y 62,5%. Algunos endoparásitos como *Enteromonas* (Enteromonadidae), *Chilomastix* (Chilomastigidae), *Monodontus* (sin. *Bunostomum*) (Ancylostomatidae), *Mastophorus* (Spiruridae) y *Raillietina* no fueron encontrados en individuos jóvenes. Algunos géneros como *Longistriata*, *Eimeria* y *Trichomonas* fueron también encontrados en estudios posteriores en *S. hirsutus* provenientes de otros sitios (Castro et ál. 1998, Rodríguez et ál. 1999).

Ámbito de acción

El ámbito de acción fue estudiado por Castro (1986) y Monge (1992), con resultados muy diferentes. Castro (1986) lo estimó en 0,05 ha (machos) y 0,04 ha (hembras) para el área de pastizal, con base en 16 machos y 14 hembras capturados en al menos tres ocasiones. Para el bosque secundario, los valores fueron de 0,068 y 0,061 ha, respectivamente, con base en ocho machos y nueve hembras.

Por su parte, Monge (1992) estimó el ámbito de acción de dos individuos, ambos machos. En un caso se lograron sus capturas en los dos lotes de estudio que cubrían un área de 26 ha, siendo estimado en 3,48 ha. El otro individuo solo se capturó en uno de los lotes, y su ámbito fue de 0,91 ha. Ambos valores son muy superiores a los de Castro (1986). Hubo una diferencia metodológica importante en relación con la extensión de área muestreada en cada estudio; el lote más pequeño muestreado por Monge (1992) fue de 10,46 ha, mientras que todas las parcelas de Castro (1986) medían 0,8 ha, lo cual impedía estimar el ámbito más allá de la dimensión de cada parcela.

Abundancia y densidad poblacional

La abundancia poblacional, basada en el éxito de captura en las trampas, indica que ésta varía a través del año. Entre junio y noviembre, Ruiz (1984) obtuvo un éxito de captura de 2-7 individuos, mostrando un crecimiento continuo. Para enero se percibió un incremento del 300% con respecto a noviembre, con 21 capturas, mientras que en febrero bajó a 10. Para el intervalo mayo-agosto, Monge (1992) logró capturas vivas quincenales (sin considerar recapturas) de 1-6 individuos, y mensuales de 3-9 individuos, sin una tendencia clara de incremento o decrecimiento. Por su parte, Castro (1986) detectó una tendencia inversa a la de Ruiz (1984), ya que entre junio y agosto hubo un decrecimiento, con capturas de 50, 31 y 11 individuos en el área de pastizal, y de 33, 11 y 5 en el bosque secundario, pero coincide con un incremento en la época seca (en diciembre), aunque no alcanza la cantidad de junio en ninguno de los dos sitios de estudio.

En cuanto a la densidad poblacional estimada, solo Castro (1986) presenta datos, los cuales difieren en tendencia a sus propios datos de abundancia, ya que para junio, julio y agosto, se estimó en 54, 89 y 103 individuos/ha, respectivamente, para un área de pastizal, y de 42, 48 y 54 individuos/ha para un bosque secundario.

Relación con otras especies de roedores

El estudio de Castro (1986) permite conocer la relación con otras especies de roedores. La captura de *S. hirsutus* y *Liomys salvini* (Heteromyidae) en los dos ambientes estudiados indica que ellas coexisten, lo cual fue corroborado en una hacienda dedicada al cultivo de arroz (Lezama 1996). Castro (1986) también logró capturas de una especie de *Reithrodontomys* en ambos sitios, aunque en densidades muy bajas. McPherson (1985), basado en información de especímenes de museo y sus propias capturas, indica que también cohabita con *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *R. norvegicus*, *Zigodontomys brevicauda* y *Oryzomys couesi* (referida ahí como *O. palustris*).

Consideraciones finales

El presente análisis revela claramente que la información disponible sobre *S. hirsutus* es escasa. Los temas tratados, tanto en publicaciones de difusión masiva como en tesis de grado y postgrado, son relativamente pocos, siendo algunos tomados en cuenta en varios de los estudios. También resalta la corta duración de los mismos, la cual no supera los nueve meses de datos de campo, no disponiéndose de ninguno que complete el ciclo anual de la especie en forma continua.

Aun cuando se reconoce el valor de la información obtenida a través de los estudios realizados, se encuentran más diferencias que similitudes entre ellos, a pesar de la cercanía o coincidencia de los sitios de estudio, lo cual puede deberse a diferencias metodológicas, así como a la intensidad baja de los muestreos. Dado que existen ciclos en la dinámica poblacional de esta especie, cuya duración es de alrededor de cinco años (Hilje 1992b), algunas diferencias entre los estudios pueden obedecer a las condiciones propias de años con diferentes densidades poblacionales.

Por lo tanto, considerando el papel de esta especie como plaga agrícola, así como su participación en el ciclo de vida de algunos parásitos que afectan al ser humano (Rodríguez et ál. 2000, Abraham et ál. 2004), y la escasa información disponible acerca de ésta, es evidente la necesidad de plantear nuevas investigaciones, cuya metodología e intensidad de muestreo permitan llegar a conclusiones sólidas que, a su vez, ofrezcan un insumo apropiado para la toma de decisiones de manejo.

Literatura citada

- Abraham, EH; Schulz-Key, H; Geiger, SM. 2004. Caracterización de antígenos de bajo peso molecular de *Angiostrongylus costaricensis*, reconocidos durante una infección experimental en roedores. Parasitol. Latinoam. 59:8-13.
- Bonoff, MB; Janzen, DH. 1980. Small terrestrial rodents in eleven habitats in Santa Rosa National Park, Costa Rica. Brenesia 17:163-174.
- Cameron, GN; McClure, PA. 1988. Geographic variation in life history traits of the hispid cotton rat (*Sigmodon hispidus*). In Boyce, MS. ed. Evolution of life histories of mammals. Theory and pattern. Estados Unidos, Yale University Press. 373 p.
- Carroll, DS; Bradley, RD. 2005. Systematics of the genus *Sigmodon*: DNA sequences from beta-fibrinogen and cytochrome b. The Southwestern Naturalist 50(3):342-349.
- Castro, A; Chinchilla, M; Guerrero, OM; González, R. 1998. Especies de *Eimeria* (Eucoccidida:Eimeriidae) en la rata de milpa *Sigmodon hispidus* de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 46(2):339-340.
- Castro, L. 1986. Ecology of *Sigmodon hispidus* and *Liomys salvini* (Mammalia: Rodentia) in two sites with different burn histories in Santa Rosa National Park, Costa Rica. Thesis M.Sc. Louisiana, US, Louisiana State University. 76 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central. Guía de campo. Serie Técnica. Manual Técnico N° 4. Turrialba, Costa Rica CATIE 260 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 4).
- Cook, WM; Timm, RM; Hyman, DE. 2001. Swimming ability in three Costa Rican dry forest rodents. Rev. Biol. Trop. 49(3-4):1177-1181.
- Dawson, GA; Lang, JF. 1973. The functional significance of nest building by a neotropical rodent (*Sigmodon hispidus*). The American Midland Naturalist 89(2):503-509.
- Fall, MW. 1980. Management strategies for rodent damage problems in agriculture. In Sánchez, FF. ed. Symposium on Small mammals: Problems and Control. Proceedings. 248 p. (BIOTROP Special Publication no. 42).
- Hilje, L. 1992a. Daño y combate de los roedores plaga de Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 23:32-38.
- Hilje, L. 1992b. Biología y ecología de los roedores plaga de Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 23:17-25.
- Hilje, L; Monge, J. 1988. Lista preliminar y consideraciones generales acerca de los animales vertebrados plaga en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 10:39-52.
- Lezama, M. 1996. Roedores del cultivo de arroz con riego: abundancia, microhábitat, movimientos interparcelas y uso de perchas artificiales por aves rapaces como elemento de control biológico. Tesis de Maestría. Programa Regional en manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Heredia, CR, Universidad Nacional. 97 p.
- McPherson, AB. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. Brenesia 23:97-273.
- Monge, J. 1992. Características poblacionales y uso del hábitat de la rata de la caña (*Sigmodon hispidus*) en Cañas, Guanacaste, Costa Rica. Tesis de Maestría, Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Heredia, CR, Universidad Nacional. 92 p.

- Odum, EP. 1955. An eleven year history of a *Sigmodon* population. J. Mamm. 36(3):368-378.
- Musser, GG; Carleton, MD. 2005. Superfamily Muroidea. 3 ed. In Wilson, DE; Reeder, DM. eds. Mammals species of the world. A taxonomic and geographical reference. Baltimore, US, The Johns Hopkins University Press. 2142 p.
- Peppers, LL; Carroll, DS; Bradley, RA. 2002. Molecular systematics of the genus *Sigmodon* (Rodentia: Muridae): evidence from the mitochondrial cytochrome-b gene. J. Mamm., 83(2):396-407.
- Reid, F. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. New York, US, Oxford University Press. 334 p.
- Retana, J; Solera, M; Solano, J; Álvarez, H. 2003. Efecto de la variación climática sobre la fluctuación de la rata cañera (*Sigmodon hispidus*) en Cañas, Guanacaste. Top. Meteor. Oceanog. 10(2):91-98.
- Rodríguez, B.; R. González, R; y M. Chinchilla, M. 1999. Fauna parasitológica de la rata de milpa, *Sigmodon hispidus*, en un área urbano-industrial de Alajuela, Costa Rica. Parasitología al día 23(3-4):95-96.
- Rodríguez, B; González, R; M. Chinchilla, M. 2000. Helmintos parásitos de la rata *Sigmodon hispidus* (Rodentia: Cricetidae) de un hábitat estacional y otro perenne en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 48(1):121-123.
- Ruiz, AM. 1984. Observaciones ecológicas de *Sigmodon hispidus* en áreas de cultivo de caña de azúcar del Ingenio Taboga S. A., Cañas, Guanacaste. Tesis de Licenciatura. San José, CR, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica. 63 p.
- Savitsky, BG; Tarbox, DP; Van Blaricom, D; Lacher Jr., TE; Fallas, J. 1995. Hábitats de Costa Rica. Escala 1:500000. Clemson University, Strom Thurmond Institute, Archbold Tropical Research Center y Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.