

Impacto de la taltuza, *Heterogeomys underwoodi* (Rodentia: Geomyidae) en la producción agrícola de Puriscal, Costa Rica

Allan Chavarría-Chang¹  & Javier Monge² 

1. Universidad Estatal a Distancia, Dirección de Extensión Universitaria, San José, Costa Rica; achavarría@uned.ac.cr
2. Universidad de Costa Rica, Escuela de Agronomía, Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Instituto de Investigaciones Agrícolas, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, San José, Costa Rica; javier.monge@ucr.ac.cr,

Recibido 05-VIII-2019 • Corregido 30-X-2019 • Aceptado 16-I-2020

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v12i1.2810>

ABSTRACT. “Impact of the pocket gopher *Heterogeomys underwoodi* (Rodentia: Geomyidae) in agricultural production in Puriscal, Costa Rica”. **Introduction:** The pocket gopher (*Heterogeomys underwoodi*) is harmful for agriculture but there is little information about its effect. **Objective:** To know about the impact of the pocket gopher *Heterogeomys underwoodi* to crops, characteristics of the mounds, as well as control techniques used by producers. **Methods:** We conducted a survey to 33 producers to determine damage and made a characterization of the mounds that this species builds. **Results:** A total of 34 crops suffer damage ranging from 25% to 50% loss. The damage occurs in dry and rainy seasons, and in different phenological stages (harvest time) depending on the crop. The most used combat techniques are toxic products, followed by traps, as well as the introduction of plants or animals into tunnel systems. **Conclusion:** these animals affect at least 34 crops and producers use a variety of control techniques.

Keywords: damage, control, pest vertebrate, rodents.

RESUMEN. Introducción: La taltuza (*Heterogeomys underwoodi*) se considera una especie dañina para la producción agrícola, pero hay muy poca información sobre su efecto. **Objetivo:** Conocer acerca del impacto de la taltuza *Heterogeomys underwoodi* a los cultivos agrícolas, características de los montículos, así como de las técnicas para su combate. **Métodos:** Realizamos una encuesta a 33 productores para determinar el daño y caracterizamos los montículos que construye esta especie. **Resultados:** Un total de 34 cultivos sufren daños que van del 25% al 50% de pérdida. El daño ocurre en estaciones secas y lluviosas, y en diferentes etapas fenológicas (tiempo de cosecha) dependiendo del cultivo. Las técnicas de combate más utilizadas son los productos tóxicos, seguidos de trampas, así como la introducción de plantas o animales en los sistemas de túneles. **Conclusión:** Estos animales afectan al menos a 34 cultivos y los productores utilizan una variedad de técnicas de control.

Palabras clave: daños, combate, vertebrados plaga, roedores.

La taltuza de Underwood (*Heterogeomys underwoodi*) (Rodentia: Geomyidae), es una de las cuatro especies de taltuzas presentes en Costa Rica (Patton, 2005; Villalobos-Chaves, Ramírez-Fernández, Chacón-Madrugal, Pineda-Lizano, & Rodríguez-Herrera, 2016). Se describió como especie nueva en 1931, con el nombre del *Macrogeomys underwoodi* (Osgood, 1931), cambiando posteriormente a *Orthogeomys underwoodi*, y más recientemente reconocida como *Heterogeomys underwoodi* (Spradling et al., 2016). Es una especie endémica distribuida desde el Pacífico Central de Costa Rica a lo largo de la vertiente Pacífica hasta la región de Chiriquí en el oeste de Panamá (Hafner, 2016).

Los estudios de esta especie se han enfocado en morfología (Hafner & Hafner, 1987; Greene & Rojas, 1988), revisiones sistemáticas (Sudman & Hafner, 1992; Demastes, Hafner, & Hafner, 1996; Spradling et al., 2016), genética evolutiva (Hafner, 1991), biogeografía y descripción (Monge, 2010) y ectoparásitos (Price, 1974; Price, Hellenthal, & Hafner, 1985). Aspectos acerca de su historia natural son poco conocidos dado que las taltuzas habitan en túneles subterráneos y esto limita su estudio (Reid, 2009; Monge, 2009; Hafner, 2016). El efecto negativo que pueden llegar a tener en áreas de producción agrícola es conocido (Monge, 2009; Monge & Sánchez, 2015), en algunos estudios ha sido señalada como una especie dañina para árboles de tamarindo (*Tamarindus indica*) y teca (*Tectona grandis*) (Hilje, 1992).

El presente estudio tuvo como propósito conocer acerca del impacto de la taltuza de Underwoodi (*Heterogeomys underwoodi*) a los cultivos agrícolas, además de caracterizar los montículos derivados de las excavaciones para la construcción de túneles usados como madrigueras y senderos de desplazamientos, así como las técnicas que utilizan para su combate.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el poblado Mastatal, distrito Chires, cantón de Puriscal, provincia San José, Costa Rica (9°40'25"N & 84°22'09"O), a una altitud de 430m.s.n.m. (Fig. 1). El clima en la parte media de la cuenca del río Tusubres, donde se encuentra Mastatal, se caracteriza por una precipitación de 4000-5000mm anuales, una temperatura que oscila entre 25°C y 28°C, y se presentan dos estaciones, la seca de diciembre a marzo y la lluviosa desde abril hasta noviembre (IMN, 2011). El distrito de Chires tiene una extensión de 8 858ha, con 66% de cobertura boscosa. La producción forestal está representada principalmente por plantaciones de teca y la agrícola por un predominio de palma aceitera (*Elais guineensis*) (62,6% del área de cultivos), seguido de frijol (*Phaseolus vulgaris*) (7%), plátano (*Musa acuminata*) (4,7%), maíz (*Zea mays*) (4,6%) y arroz (*Oryza sativa*) (3,1%) (INEC, 2014).

Se aplicó una encuesta a 33 productores locales a los que se les consultó acerca de los cultivos producidos y cuáles de estos son afectados por las taltuzas. De los cultivos afectados, se les solicitó una valoración del nivel de daño por tipo de cultivo, según categorías porcentuales de: hasta 25%, de 25-50%, de 50-75% y de 75-100% de pérdidas por cosecha. También se les preguntó acerca de la afectación según la estación climática, la fenología de la planta al momento del daño, ya sea en el momento del trasplante o siembra, cosecha o en los primeros dos años en los cultivos perennes. Además, se consultó acerca de otros tipos de daño por la acción de la taltuza, así como los métodos de combate que utilizan para erradicarlas de sus fincas.



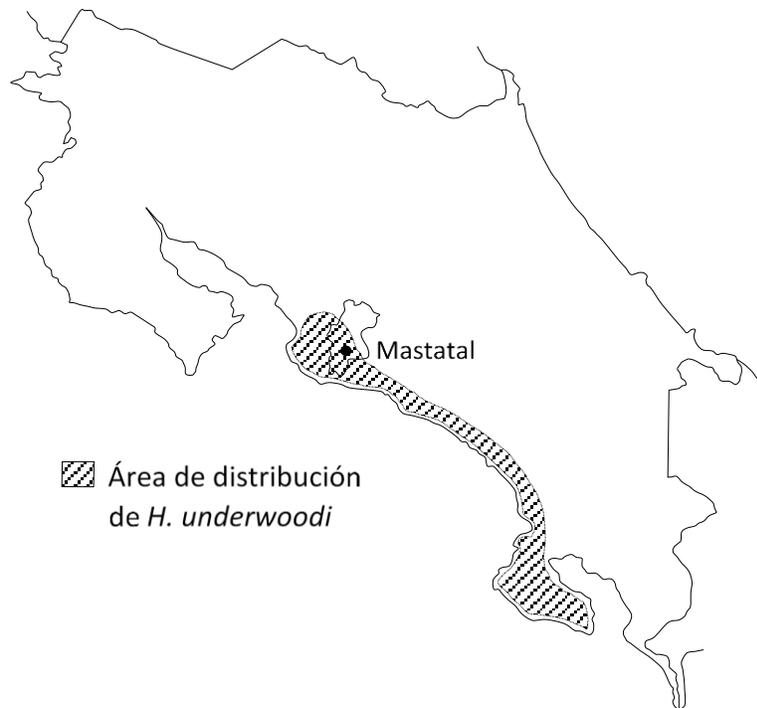


Fig. 1. Ubicación del sitio de estudio y área de distribución de *H. underwoodi*.

Adicionalmente, entre agosto y octubre de 2009, se realizaron cuatro muestreos quincenales de montículos construidos en un jardín de 2 000m², ubicados en la misma localidad. En cada muestreo se contabilizó los montículos presentes, se midieron sus diámetros en dirección perpendicular y su altura. Con esta información se estimó el área de cada montículo utilizándose el diámetro promedio (d) y la fórmula del área de un círculo ($\text{área} = d^2 \times 3,141592/4$) y el volumen del mismo por medio de la fórmula del volumen de un cono ($\text{área del círculo} \times \text{altura}/3$), dado que es la figura geométrica más parecida a los montículos. Para cada muestreo se calculó el área total ocupada por los montículos y por la sumatoria del volumen de los montículos se estimó la tierra removida sobre la superficie. En cada muestreo, los montículos contados y medidos fueron destruidos para evitar datos replicados. Para el primer conteo se hizo una destrucción de montículos 15 días antes del conteo para disponer de una condición similar a la de los demás muestreos. La destrucción de los montículos no implicó la apertura de los túneles, por lo que su construcción no obedece a la reparación de sistemas de túneles.

Ética, conflicto de intereses y declaración de financiamiento: Los autores declaran haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en el manuscrito; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, está de acuerdo con la versión editada final del documento. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

RESULTADOS

Los productores describen la coloración del pelaje de las taltuzas de la zona de estudio, como oscura con una cincha blanca, término utilizado por la similitud de la faja que se coloca alrededor del abdomen del caballo para sujetar la silla de montar. Esta descripción hace alusión al cinturón blanco en la región lumbar, característica distintiva de la especie *Heterogeomys underwoodi* (Osgood, 1931; Monge, 2009; Spradling et al., 2016). A su vez, existe coincidencia de dicha especie con la identificada para la zona donde se ubica el sitio de estudio, dado que son especies alopátricas (Reid, 2009; Monge, 2010).

Los productores encuestados reportaron un total de 34 cultivos y una especie forestal (Cuadro 1). La mayoría de productores tiene una variedad de cultivos que oscila entre 5 y 13, siendo lo más común tener 8 cultivos (18% de productores), seguido de 6, 9 u 11 (12%). Todos los cultivos fueron reportados como dañados por las taltuzas.

En cuanto al nivel de daño, para la mayoría de los cultivos los productores lo estimaron en las categorías de hasta 25% y hasta 50%. Solo dos productores reportaron pérdidas de hasta 75% para caña de azúcar y pejibaye, y un productor para ñampí (los nombres científicos de los cultivos aparecen en el Cuadro 1). A su vez, solo un productor estimó pérdidas hasta del 100% para el pejibaye. Estimaciones de hasta el 50% fue frecuente para yuca, reportado por 13 productores, el cual es el cultivo más producido, seguido por el plátano reportado por 12 productores. Este nivel de daño también se reportó para frijol, maíz y caña de azúcar, siendo los dos primeros los más producidos después de la yuca. Pérdidas de hasta 25% se reportaron para todos los cultivos, y en particular para el arroz por 16 de los 20 productores, seguido por frijol y maíz, por 16 de los 20 que los producen, banano por 9 de 12 de los productores y yuca por la mitad de quienes lo producen. De aguacate y marañón, ocho productores reportan ese nivel de daño, los que representan la totalidad de quienes producen ese cultivo (Cuadro 1).

Otros tipos de daño provocados por las taltuzas, se relacionan con efectos sobre el terreno por la construcción de sus túneles que provocan erosión, lo cual fue reportado por 24 productores. A su vez, a las taltuzas se les atribuye daños en postes, así como en sistemas de riego y drenaje, lo cual fue indicado por 18 productores, mientras que el impacto a los animales al introducir su pata en los túneles y sufrir fracturas fue manifestado por cinco productores. Por su parte, seis productores manifestaron no conocer de esos tipos de daños por parte de las taltuzas.

Con respecto al ataque según el estado fenológico de la planta, para todos los cultivos se hace referencia que siempre los atacan, es decir a cualquier edad o estado fenológico. A su vez, cultivos como plátano, cuadrado, aguacate, pipas, limón, mandarina, guanábana, itabo, entre otros, se reportan que son atacados durante el trasplante o la siembra. Cultivos como yuca, banano y tubérculos como tiquizque, ñame, papa ñame, malanga, ñampí y camote son reportados como atacados en el momento de la cosecha, es decir cuando se ha formado el tubérculo. Para el caso de cultivos perennes y particularmente árboles, tales como aguacate, marañón, limón, mandarina, guanábana, mango, naranja, teca, café y nancite son dañados durante los primeros dos años.

En cuanto a las características de los montículos, el diámetro promedio de los montículos osciló entre 30,28 y 34,68cm. La altura osciló entre 8,5 y 10cm. Para los períodos entre muestreos la cantidad promedio de montículos construidos por día fue de 1,2 a 1,6. El área cubierta fue de 1,7 a 1,9m² por muestreo, lo cual representa el 0,1% del área muestreada, con un volumen de suelo removido sobre la superficie de 0,081 y 0,094m³ en el período entre muestreos (Cuadro 2).



CUADRO 1

Lista de cultivos producidos, reportados como atacados por taltuzas (*H. underwoodi*) y nivel de daño estimado en Mastatal, Puriscal, Costa Rica

Cultivo	Nombre científico	Cantidad de productores	Nivel de daño reportado			
			25%	50%	75%	100%
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	26	13	13	0	0
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	24	16	8	0	0
Maíz	<i>Zea mays</i>	24	16	8	0	0
Arroz	<i>Oryza sativa</i>	20	16	4	0	0
Plátano	<i>Musa acuminata</i>	16	4	12	0	0
Banano	<i>Musa x paradisiaca</i>	12	9	3	0	0
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	12	2	8	2	0
Pejibaye	<i>Bactris gasipaes</i>	12	2	7	2	1
Tiquizque	<i>Xanthosoma spp.</i>	9	6	3	0	0
Aguacate	<i>Persea americana</i>	8	8	0	0	0
Ñame	<i>Dioscorea alata</i>	8	0	8	0	0
Cuadrado	<i>Musa sp.</i>	8	3	5	0	0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	8	8	0	0	0
Papa ñame	<i>Dioscorea trifida</i>	6	2	4	0	0
Pipas	<i>Cocos nucifera</i>	6	4	2	0	0
Limón	<i>Citrus sp.</i>	6	6	0	0	0
Mandarina	<i>Citrus sp.</i>	6	6	0	0	0
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	6	6	0	0	0
Hortalizas	<i>Varias</i>	6	4	2	0	0
Papaya	<i>Carica papaya</i>	5	5	0	0	0
Itabo	<i>Yucca elephantipes</i>	5	4	1	0	0
Pasto	Poaceae	5	3	2	0	0
Mango	<i>Mangifera indica</i>	4	4	0	0	0
Ayote	<i>Cucurbita pepo</i>	4	1	3	0	0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	4	3	1	0	0
Teca	<i>Tectona grandis</i>	4	4	0	0	0
Café	<i>Coffea arabica</i>	4	4	0	0	0
Malanga	<i>Colocasia esculenta</i>	4	0	4	0	0
Nancite	<i>Birsonima crassifolia</i>	4	4	0	0	0
Ñampí	<i>Colocasia esculenta</i>	4	1	2	1	0
Piña	<i>Ananas comosus</i>	4	4	0	0	0
Camote	<i>Ipomea batatas</i>	4	2	2	0	0
Gandul	<i>Cajanus cajan</i>	4	4	0	0	0
Guaba	<i>Inga sp.</i>	3	3	0	0	0
Chayote	<i>Sechium edule</i>	3	3	0	0	0
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	2	2	0	0	0



CUADRO 2

Diámetro, área y volumen de montículos elaborados por de taltuzas (*H. underwoodi*) y nivel de daño estimado en Mastatal, Puriscal, Costa Rica

Fecha	n	Diámetro promedio \pm D.E. (cm)	Altura promedio \pm D.E. (cm)	Área promedio montículo \pm D.E. (m ²)	Volumen promedio montículo \pm D.E. (m ³)	Área Total (m ²)	Vol. Total (m ³)
21 ago.	21	33,29 \pm 6,93	12,76 \pm 4,77	0,0906 \pm 0,0373	0,0041 \pm 0,0031	1,9028	0,0870
03 set.	21	30,28 \pm 9,51	13,14 \pm 2,46	0,0850 \pm 0,0441	0,0039 \pm 0,0024	1,7860	0,0817
18 set.	19	34,68 \pm 8,24	14,32 \pm 2,63	0,0995 \pm 0,0460	0,0050 \pm 0,0030	1,8911	0,0942
02 oct.	18	34,67 \pm 8,48	14,31 \pm 2,70	0,0997 \pm 0,0473	0,0050 \pm 0,0031	1,7949	0,0896

Métodos de combate: En cuanto a los métodos de combate utilizados por los productores, las diferentes opciones pueden clasificarse en técnicas mecánicas, químicas y biológicas. La mayoría de los productores utilizan entre una y tres técnicas, mientras que cuatro productores informaron no utilizar ningún tipo de control. El uso de venenos fue la opción más reportada, por 16 productores, sin indicarse el producto usado. La siguiente técnica más frecuentemente reportada por 12 productores fue el sapo amarillo, posiblemente refiriéndose a *Rhinella horribilis*, (antes clasificado como *Bufo marinus*). Otra técnica utilizada por cuatro productores es el uso de la planta llamada zahinillo (*Dieffenbachia* sp). También ocho productores reportan el uso de trampa de varejón, también llamada en otros sitios como trampa de varilla (Fig. 2a). El uso de la otra trampa utilizada para taltuzas en el país, conocida como taltucera o sujetapatas (Fig. 2b), fue reportada por cuatro productores.

Otra técnica poco común, utilizada por cuatro productores, es el uso de baterías de foco o linterna. Finalmente, y solo reportado por dos productores, se encuentra el uso de armas de fuego.



Fig. 2. Trampas para taltuzas utilizadas para la captura de taltuzas.

DISCUSIÓN

La producción agrícola en Mastatal puede considerarse diversa, ya que incluye 34 cultivos agrícolas, y al menos la mitad de los productores entrevistados tiene entre 6 y 11 cultivos. Los cultivos de yuca, frijol, maíz, arroz, plátano, banano, caña de azúcar y pejibaye, son producidos por al menos el 36% de los entrevistados, mientras que para el distrito de Chires, esos cultivos, en conjunto, representan solo un 7,5% del área dedicada a producción agrícola. A su vez, la palma aceitera que es el cultivo más importante de la zona, no es reportada para Mastatal. De manera similar, resalta que solo cuatro productores de Mastatal reportan la presencia de teca, la cual es precisamente la especie forestal que ocupa una extensión de 1 752ha en el distrito de Chires. La diversidad de cultivos en Mastatal, posiblemente favorece a las taltuzas, dado que ofrece recursos alimenticios durante todo el año, por medio de cultivos con diferente ciclo de producción (cortos, medianos o perennes), así como de las épocas de producción de cada cultivo, lo cual se corrobora con el reporte de daños de taltuzas durante todo el año.

En cuanto a la estimación de daño para la mayoría de los cultivos se calcula hasta el 25% o hasta el 50% de pérdidas, por lo que este roedor es percibido como dañino para la producción agrícola de la zona. Los daños han sido reportados que ocurren durante en todo el año, pero también en una estación en particular, lo cual obedece a que la información proviene del aporte de diferentes entrevistados.

Dada la diversidad de cultivos reportados como dañados por las taltuzas, se amplía considerablemente el conocimiento del impacto de esta especie, el cual se limitaba a árboles de tamarindo y teca (Hilje, 1992). Algunos de los cultivos referidos como afectados por *H. underwoodi*, también han sido reportados como susceptibles al ataque de otras especies, tales como banano, cacao, ñame, papa ñame, maíz y plátano por *Heterogeomys cherriei* (Delgado, 1991; Vargas, 1997). Las estimaciones del daño de *H. cherriei* en maíz, ñame y papa ñame fueron de hasta en un 60%, para banano entre 65-100%, cacao entre 45-55% y plátano hasta el 40%, mientras que en este estudio se reportaron daños para estos cultivos hasta en un 50%. El maíz y café han sido reportados como susceptible al ataque de *Heterogeomys heterodus* (Monge, 2009), mientras que plátano, ñame, yuca, caña de azúcar, maíz, papaya, naranja, ñampí, café y frijol es atacado por *Heterogeomys cavator* (Díaz & Samudio, 1996).

La percepción como especie dañina ha propiciado que los productores busquen opciones de combate de estos roedores, siendo en este caso reportado el uso de al menos siete técnicas, mientras que Sisk y Vaughan (1984) se refieren a que productores de Pérez Zeledón, lugar que se ubica dentro del área de distribución de *H. underwoodi*, utilizan seis métodos de combate, de los cuales ninguno resultó efectivo.

De las diferentes técnicas utilizadas para el combate de *H. underwoodi*, se destaca la tendencia al uso de productos tóxicos, a pesar de que no se cuenta con productos registrados en el país para su uso en el control de taltuzas. Algunos productos químicos tóxicos también fueron reportados para el combate de *H. heterodus*, como bromuro de metilo y el fosfuro de aluminio, así como algunos insecticidas, incluyendo el metomil (Bonino & Hilje, 1992b). Para *H. cavator* en Chiriquí, Panamá se utilizaron productos como furadan, fosfuro de aluminio, rodenticidas (brodifacouma), counter y gramoxone, lo cual evidencia el uso de una variedad de sustancias químicas producidas para el control de diversos organismos, los cuales resultaron ineficaces para el combate de taltuzas (Díaz & Samudio, 1996).

En cuanto al uso de trampas, para *H. underwoodi* se reportó el uso de la trampa de varilla y la taltucera, de las cuales Delgado (1990) indica que para *H. cherriei* se utiliza la trampa de varilla, mientras que Bonino e Hilje (1992b) informan que para *H. heterodus* se utiliza principalmente la trampa sujetapatras marca Víctor modelo No. 0 (taltucera).



El uso de plantas también ha sido reportado, en este caso con la planta zahinillo, de la cual introducen trozos del tallo en los túneles, con el propósito de que la taltuza al sacarla del túnel entre en contacto con los compuestos tóxicos de esta planta y le provoque la muerte o al menos molestias importantes. Para otras especies, como *H. heterodus* se reporta a colocación en el túnel de flores de reina de la noche (*Datura arborea*) para ahuyentar a las taltuzas (Bonino & Hilje, 1992b), y para *H. cavator* se ha usado el otoo de lagarto (*Xantosomea violaceum*), higuera (*Ricinus communis*), valeriana (*Stachytarpheta cayenensis*) y barrabás (*Euphorbia cotinifolia*), sin obtenerse resultados satisfactorios (Díaz & Samudio, 1996).

En cuanto al uso de animales que afecten a las taltuzas, en este estudio una tercera parte de los productores entrevistados refiere al uso de sapo amarillo, técnica que ha sido referida para el combate de otras especies de taltuza (Hilje, 1992; Díaz & Samudio, 1996), la cual consiste en introducir un sapo en los sistemas de túneles, de tal manera que ante un encuentro con la taltuza, ésta lo muerda con el propósito de expulsarlo de sus túneles y de esta forma, se envenene con las secreciones de defensa que posee esta especie de sapo. Otras especies de sapo de los géneros *Rhinella* e *Iccilius* que se encuentran en la zona, pueden tener coloraciones amarillas y causar este efecto tóxico, por lo que quizás se estén utilizando para el combate de taltuzas.

De esta manera, para el combate de taltuzas del género *Heterogeomys*, se evidencia una tendencia hacia el uso de sustancias tóxicas, trampas, introducción de plantas o sapos en los túneles, pero en la mayoría de los casos con poca certeza de la eficacia de estas técnicas.

En cuanto a los montículos, la cantidad promedio de montículos construidos diariamente por periodo de muestreo osciló entre 1,24 y 1,6, cuya área ocupada por los montículos representa el 0,1% del área muestreada, lo cual no representa una reducción importante del área de producción, salvo que su efecto se acumule a través del tiempo por la aparición de nuevos montículos. En caso de que los montículos se construyan sobre las plantas de un cultivo de porte bajo o bien se constituya una fuente de colonización de malezas por la remoción del banco de semillas, dada la cantidad de montículos contabilizados, su efecto negativo podría considerarse bajo. Hasta ahora no se dispone de información del tamaño de montículos, área de cobertura o volumen de tierra removida para otras especies de taltuzas del género *Heterogeomys*, sino que un estudio previo con *H. heterodus* se refiere a que el área promedio cubierta por agregaciones de montículos fue de 11,3 y 13m² y la cantidad de plantas afectadas por montículo fue de 1,5 y de 5,1 en papa y cebolla, respectivamente (Bonino & Hilje, 1992a).

Similar a lo referido para las otras especies de taltuzas presentes en Costa Rica, *H. underwoodi* es una especie dañina para la producción agrícola, situación que ha propiciado que los productores opten por implementar alguna técnica de combate para eliminar a estos roedores de sus áreas de producción (Monge & Sánchez, 2015). Si bien esta especie provoca daños, estos pueden ser sobreestimados, por lo que conviene establecer ensayos que permitan hacer una valoración precisa de los mismos, y a partir de ésta, determinar si conviene implementar alguna técnica de combate. Esta especie en algún momento fue considerada en riesgo dado su limitada área de distribución; sin embargo, al disponerse de nueva información al respecto, esta condición fue desechada. Aun así, no necesariamente por el hecho de conocerse una distribución más amplia de la especie y por ende reducir su condición de riesgo, se justifique un combate generalizado, por el hecho de que dañe la producción agrícola. La destrucción de su hábitat original, así como el combate excesivo, pueden llevar a esta especie a una categoría de amenaza, lo cual debe ser evitado oportunamente. A su vez, debe considerarse algunas posibles funciones positivas como la remoción del subsuelo que aumenta su porosidad y el incremento de la fertilidad producto de las heces y materia orgánica que acumulan en el interior de los túneles (Villa, 1984). Por lo anterior, información obtenida de un animal que afecte la producción agrícola debe ser utilizada adecuadamente, de tal manera que permita tomar decisiones apropiadas para reducir su impacto negativo, y no



necesariamente como única referencia para justificar implementar acciones con combate desmedido, que pueden ser injustificadas desde el punto de vista económico y que más bien se ocasione un impacto ambiental.

Los resultados de esta investigación, permiten concluir que la taltuza de Underwood (*H. underwoodi*) es una especie dañina para la producción agrícola, que aprovecha la diversidad de cultivos que se producen en la zona. Otros posibles daños relacionados con la elaboración de montículos y que con ello compitan por espacio para los cultivos, es poco representativo. El nivel de impacto estimado por los productores oscila entre el 25-50% de pérdida por cosecha, lo que los induce a buscar medidas de control, entre las que sobresalen el uso de venenos, así como la acción de animales y plantas introducidos en los sistemas de túneles y en menor medida el uso de trampas. A pesar de su condición dañina, es conveniente realizar evaluaciones precisas de daños, para determinar si realmente se requiere implementar medidas de control, dado que por su limitada distribución y su escasa abundancia poblacional, una reducción excesiva de poblaciones, pueden poner en riesgo a la especie.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Carlos Boza Cordero, por su apoyo logístico para la realización de esta investigación, facilitando su finca para realizar parte del estudio, así como ofrecer alojamiento y transporte para las labores de campo en el sitio de estudio.

REFERENCIAS

- Bonino, N. & Hilje, L. (1992a). Estimación de la abundancia de la taltuza, *Orthogeomys heterodus* (Rodentia, Geomyidae) y el daño producido en una zona hortícola de Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 23, 26-31.
- Bonino, N. & Hilje, L. (1992b). Comparación de dos métodos de combate de la taltuza, *Orthogeomys heterodus* (Rodentia, Geomyidae) en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 23, 39-45.
- Delgado, R. (1990). La taltuza (*Orthogeomys cherriei*) como plaga del cultivo de pejibaye. *Serie Técnica Pejibaye (Guilielma)*. *Boletín Informativo*, 2(1), 10-17.
- Delgado, R. (1991). Daños causados por las taltuzas (*Orthogeomys cherriei*) en cultivos de la Región Atlántica. *Investigación Agrícola (San José, C.R.)*, 4(1), 1-4.
- Demastes, J. W., Hafner, M. S., & Hafner, D. J. (1996). Phylogeographic variation in two Central American pocket gopher (*Orthogeomys*). *Journal of Mammalogy*, 77(4), 917-927. DOI: 10.2307/1382774
- Díaz, C. J. & Samudio, G. R. I. (1996). Comportamiento en cautiverio, daños y sistemas de túneles de *O. cavator* en Renacimiento, Chiriquí, 1996 (Tesis inédita de licenciatura). Universidad Autónoma de Chiriquí, Chiriquí, Panamá.
- Greene, H. W., & 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*, 29, 95-99.
- Hafner, M. S. (1991). Evolutionary genetics and zoogeography of Middle American pocket gopher, Genus *Orthogeomys*. *Journal of Mammalogy*, 72, 1-10. DOI: 10.2307/1381975
- Hafner, M. S. (2016). Family Geomyidae (Pocket Gophers). En D. E. Wilson, T. E. Lacher, Jr., & R. A. Mittermeier (Eds.), *Handbook of the Mammals of the World Lagomorphs and Rodents I* (Vol. 6) (pp. 234-269). Barcelona, España: Lynx Edicions.



- Hafner, M. S., & Hafner, D. J. (1987). Geographic distribution of two Costa Rican species of *Orthogeomys*, with comments on dorsal pelage marking in the Geomyidae. *The Southwestern Naturalist*, 32, 5-11. DOI: 10.2307/3672003
- Hilje, L. (1992). Daño y combate de roedores plaga en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 23, 32-38.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional). (2011). *Estudio de Cuencas Hidrográficas de Costa Rica. Análisis biofísico, climatológico y socioeconómico. Cuenca río Tusubres*. Instituto Meteorológico Nacional y Ministerios de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Recuperado de <http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/EstudioCuencas/EstudioCuencas-cuencaRioTusubres.pdf>
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). (2014). *Censo Agropecuario 2014*. San José, Costa Rica.
- Monge, J. (2009). *Roedores plaga de América Central*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Monge, J. (2010). Distribución geográfica, características, clave taxonómica de las taltuzas (*Orthogeomys* spp., Rodentia: Geomyidae) en Costa Rica. *UNED Research Journal*, 2(1), 23-31. DOI: 10.22458/urj.v2i1.219
- Monge, J. & Sánchez, C. (2015). *Las taltuzas. Historia natural y control*. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Osgood, W. H. (1931). Two new rodents from Costa Rica. *Field Museum of Natural History. Zoological Series*, 18(5), 143-146.
- Patton, J. L. (2005). Family Geomyidae. En D. E., Wilson & D. A. Reeder (Eds.), *Mammals species of the world. A Taxonomic and Geographic Reference* (pp. 859-870). Baltimore, USA: The Johns Hopkins University.
- Price, R. D. (1974). Two new species of *Geomydoecus* from Costa Rican pocket gopher (Mallophaga: Trichodectidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 76(1), 41-44.
- Price, R. D., Hellenthal, R. A., & Hafner, M. S. (1985). The *Geomydoecus* (Mallophaga:Trichodectidae) from the Central American pocket gophers of the subgenus *Macrogeomys* (Rodentia:Geomyidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 87(2), 432-443.
- Reid, F. A. (2009). *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. New York, USA: Oxford University.
- Sisk, T., & Vaughan, C. (1984). Notes on some aspects of the natural history of the giant pocket gopher (*Orthogeomys Merriam*) in Costa Rica. *Brenesia*, 22, 233-247.
- Spradling, T. A., Demastes, J. W., Hafner, D. J., Milbach, P. L., Cervantes, F. A., & Hafner, M. S. (2016). Systematic revision of the pocket gopher genus *Orthogeomys*. *Journal of Mammalogy*, 97(2), 405-423. DOI: 10.1093/jmammal/gyv185
- Sudman, P. D., & Hafner, M. S. (1992). Phylogenetic relationships among Middle American pocket gopher (genus *Orthogeomys*) based on mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 1(1), 17-25. DOI: 10.1016/1055-7903(92)90031-B
- Vargas, A. (1997). Cultivo de banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en presencia y ausencia de cobertura vegetal viva (*Arachis pintoi* CIAT-18748). *CORBANA*, 22(48), 23-39.
- Villa, C. B. (1984). Impacto negativo de una especie de roedor hipógeo (Mammalia: Geomyidae) en la agricultura y positiva en la edafología. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología*, 54(1), 237-242.
- Villalobos-Chaves, D., Ramírez-Fernández, J. D., Chacón-Madriral, E., Pineda-Lizano, W., & Rodríguez-Herrera, B. (2016). *Clave para la identificación de los roedores de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

