

## ANÁLISIS Y COMENTARIOS

# EL IMPACTO DE LAS TALTUZAS EN EL CULTIVO DE BANANO<sup>1</sup>

Javier Monge-Meza<sup>2</sup>

### RESUMEN

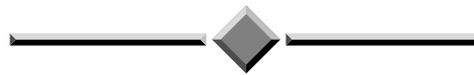
**El impacto de las taltuzas en el cultivo de banano.** En este estudio se hace referencia a la problemática de las taltuzas (*Orthogeomys* spp) en los cultivos de banano en Costa Rica. Para ello se citan diferentes fuentes bibliográficas que coinciden en que este roedor ocasiona daños importantes a este cultivo, que pueden alcanzar el 50% de pérdidas. Posteriormente a través de la sobreposición de mapas de distribución de las especies de taltuzas y el de las áreas de producción de banano, se identificaron las zonas de acuerdo con la presencia de alguna especie de taltuza en la producción de banano. Se analizaron las particularidades del agroecosistema con banano y sus efectos en el uso de algunos signos que evidencien la presencia de las taltuzas, en especial los montículos generados al ampliar sus sistemas de túneles. Finalmente, se hace referencia a diferentes técnicas a las que se ha recurrido para el control de este roedor, así como la importancia de atender la legislación vigente que las protege, ya que aunque las taltuzas sean consideradas plaga, son parte de la vida silvestre.

**Palabras clave:** Plagas vertebradas, roedores, mapas de distribución, *Orthogeomys* spp.

### ABSTRACT

**Impact of the pocket gophers in banana crops.** This document refers to the problem of gophers (*Orthogeomys* spp) in banana cultivation in Costa Rica. Different literature sources agree that this rodent causes significant damage to this crop, which can reach 50% loss. By overlaying maps of gophers distribution and the banana-producing areas, areas of coincidence of the presence of some species of gopher with banana production were identified. We analyzed the characteristics of the banana agro-ecosystems and its impact on the use of some signs that demonstrate the presence of gophers, especially the mounds made by extending their tunnel systems. Finally, we refer to various techniques that have been used to control this rodent, as well as the importance of addressing the current legislation, because even when the gophers are considered pests, they are part of the wildlife, which is protected.

**Key words:** Vertebrate pest, rodent, distribution maps, *Orthogeomys* spp.



### INTRODUCCIÓN

Las taltuzas son roedores que habitan en túneles subterráneos que ellos mismos construyen. Pertenecen

a la familia Geomyidae, la cual está constituida por seis géneros, y se distribuye en la parte sur de Canadá, oeste de Estados Unidos, México, Centroamérica hasta la parte norte de Colombia (Patton 2005). En Costa

<sup>1</sup> Recibido: 3 de agosto, 2009. Aceptado: 16 mayo, 2011.

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones en Protección de Cultivos (CIPROC). Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. javier.monge@ucr.ac.cr

Rica, se encuentran cuatro especies pertenecientes al género *Orthogeomys*.

Las taltuzas ocasionan daños en una gran variedad de cultivos, entre los que se encuentra el banano. Es precisamente con el daño a este cultivo que se inicia la documentación relacionada con este problema en Costa Rica (Ministerio de Fomento 1911).

Para las cuatro especies de taltuzas presentes en Costa Rica: *Orthogeomys cherriei*, *O. heterodus*, *O. cavator* y *O. underwoodi* (Monge 2010) se ha elaborado una lista de cultivos agrícolas y especies forestales que son afectados por estos roedores (Monge 2009). Según Hilje (1992) los hábitos alimenticios de las cuatro especies son prácticamente idénticos, por lo que la importancia económica específica de cada especie está asociada con la coincidencia de su distribución con áreas geográficas en las que hay una actividad agrícola.

El banano es dañado por al menos dos especies de taltuzas, según la información documentada. La especie a la que más se hace referencia y está relacionada con el impacto a este cultivo es *Orthogeomys cherriei* (McPherson 1985, Hilje y Monge 1988, Reid 1997). Su mayor participación se relaciona con su distribución en zonas productoras de banano, confirmando lo planteado por Hilje (1992).

La intensidad del daño tiende a ser alta, lo cual es manifestado por varios autores, quienes se refieren al mencionar que “las taltuzas son un serio problema para el cultivo del banano” (Delgado 1990), o como lo plantean Timm *et al.* (1989) “*O. cherriei* es abundante en Santa Clara, Provincia de Limón, donde hace considerables daños al cultivo de banano”, o bien el Ministerio de Fomento (1911) “los inmensos daños causados por la taltuza especialmente en los bananales”. Una aproximación a la estimación cuantitativa de este impacto, la ofrecen Sisk y Vaughan (1984) quienes en dos recorridos realizados en zonas donde se encuentra la especie *O. cherriei*, indican que de Guápiles a Puerto Viejo de Sarapiquí, ocho de nueve productores entrevistados (89%) informaron tener daños por taltuzas en el cultivo de banano, cuyas pérdidas ascendieron a un 50%. A su vez, en el recorrido entre Puerto Viejo y Zarcero, seis de ocho (75%) productores informaron de este tipo de daño al cultivo de banano, también con pérdidas que alcanzaron el 50%.

Sin embargo, los daños provocados por estos roedores en el cultivo de banano varían en función de las condiciones de las áreas de producción. Así, por

ejemplo, Vargas (1997) estimó que el daño fue mayor en las parcelas en donde se asocia la cobertura viva con maní forrajero (*Arachis pintoi*), en evaluaciones realizadas a los tres y seis meses de establecidas las parcelas experimentales de producción de banano con y sin cobertura vegetal. En este estudio, los daños provocados a los cultivos de banano y plátano también fueron atribuidos a *O. cherriei*.

En cuanto a las características del daño, Goodwin (1946) indicó que las plantas de banano, tallos de caña de azúcar y pastos son cortados en la superficie de la tierra y son atraídas gradualmente hacia los agujeros. Por su parte, Vargas (1997) señaló que en algunos casos el daño en banano se traduce en la pérdida de la planta, mientras que en otros a un considerable retraso del crecimiento. En los casos en que una planta de banano ha sido atacada por una taltuza, cuyo nivel de daño ha permitido el mantenimiento de la planta y hasta la producción de fruto, se ha observado que las dimensiones de éste, no alcanzan las medidas para su aprovechamiento como fruta de exportación.

Otra especie de taltuza que se relaciona con el daño provocado al banano es *O. cavator*, la cual ha sido observada dañando raíces de plantas de banano, yuca y arroz, cerca de Palmar Norte (McPherson 1985). Esta observación coincide con lo encontrado en la provincia de Chiriquí (Panamá), en donde el cultivo de plátano (*Musa AAB*) es el más afectado por esta especie (Díaz y Samudio 1996). Sin embargo, una tercera especie, *O. underwoodi*, también puede estar implicada en este problema, según lo indicado por personal de una empresa productora de banano ubicada en el cantón de Corredores, provincia de Puntarenas, dado que la descripción de la coloración de las taltuzas que atacan esas plantaciones coincide con esta especie.

El objetivo fue analizar la problemática generada por las taltuzas al cultivo del banano en Costa Rica.

## **DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE TALTUZAS Y LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE BANANO EN COSTA RICA**

La sobreposición de mapas con información relacionada con la distribución de una o más especies consideradas plaga y el mapa que muestre las áreas de producción de un cultivo, permite determinar al

menos tres tipos de zonas: a) una en donde está presente la especie dañina, pero el cultivo está ausente, b) una segunda donde se encuentra el cultivo pero la especie dañina no está presente. En ambas zonas, no se tiene conflicto entre la especie dañina y el cultivo en cuestión, dada la ausencia de uno de los dos. c) Una tercera zona, la conflictiva, es precisamente en donde existe un traslape entre el ámbito de distribución de la especie y las áreas de producción del cultivo (Monge 1999).

La coincidencia entre una especie dañina y un cultivo susceptible a su daño, no necesariamente implica que se presente un problema realmente importante. Existen diversos factores del medio que influyen para que la situación conflictiva se pueda concretar. Por ejemplo, las prácticas de manejo del cultivo, pueden en alguna medida inhibir la presencia de la especie vertebrada dañina, aún cuando se tenga disponibilidad de alimento. Las condiciones climáticas pueden limitar la presencia de la especie vertebrada en algunas épocas del año o al menos, mantener las poblaciones en densidades bajas. De igual manera, las técnicas de manejo utilizadas para reducir o evitar el daño provocado por la especie dañina pueden resultar en una pérdida mínima para el cultivo o al menos aceptable desde el punto de vista económico.

En aquellas situaciones en donde se reconoce la existencia de un problema real con una especie vertebrada, obviamente debe coincidir la presencia de la especie dañina y el cultivo, además el impacto que se ocasione sobre el cultivo debe ser importante, como para poner en riesgo la rentabilidad de la actividad productiva.

A continuación, se presentan tres mapas que permiten relacionar a las especies de taltuzas presentes en Costa Rica con la producción de banano. El primer mapa (Figura 1) surge de la sobreposición de los mapas de distribución de cada una de las especies de taltuzas presentes en Costa Rica (McPherson 1985, Hafner y Hafner 1987, Delgado 1992).

Según este mapa, al menos la mitad del territorio nacional cuenta con la presencia de alguna especie de taltuza, lo cual coincide con importantes áreas de producción agrícola, como lo son zona Atlántica y Norte, el Valle Central, y el Pacífico Central y Sur. Dado que por sus hábitos alimentarios, las taltuzas aprovechan con frecuencia los recursos que los agroecosistemas les ofrecen, la convierten en una especie considerada como una plaga vertebrada importante para diferentes cultivos.



**Figura 1.** Mapa de distribución de las taltuzas (*Orthogeomys* spp), independientemente de la especie en Costa Rica. 2009.

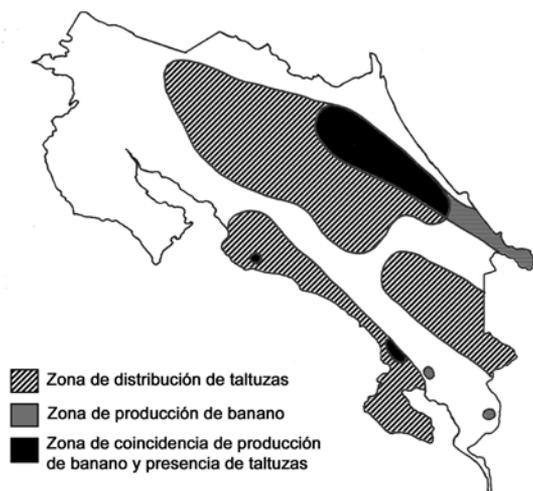
Con respecto a las zonas productoras de banano en Costa Rica, en la actualidad, se encuentran plantaciones de este cultivo, basado en el mapa de ubicación de fincas bananeras (Soto 2003) (Figura 2). El área más importante se ubica en la zona Atlántica, incluyendo los cantones de Pococí, Siquirres, Matina, Limón y Talamanca. A su vez, en el Pacífico Central y Sur, en la actualidad existen dos plantaciones de banano, una en el cantón de Parrita y otra en el de Corredores.

La sobreposición de estos dos mapas (Figura 1 y 2) permitió construir uno que muestra la coincidencia entre las áreas de producción de banano y el ámbito de distribución de las especies de taltuzas presentes en Costa Rica (Figura 3).

En dicho mapa se pueden delimitar los tres tipos de zonas referidas anteriormente, dos de ellas consideradas como no conflictivas, dada la presencia de banano pero ausencia de taltuzas y viceversa; presencia de taltuzas en sitios no ocupados para la producción de banano, y una tercera zona conflictiva en donde hay presencia del cultivo y de alguna especie de taltuza. Esta zona conflictiva se ubica, principalmente, en la zona Atlántica del país, incluyendo los cantones de Pococí, Guácimo, una menor incidencia en Siquirres y poco o ningún daño en los cantones de Matina, y Limón. Para el caso de Siquirres, informantes de diferentes fincas bananeras indican que en las zonas bajas y de mayor inundación, los problemas son inexistentes o poco frecuentes, presentándose quizás solo en las



**Figura 2.** Zonas de producción de banano en Costa Rica. 2009.



**Figura 3.** Mapa de distribución de las taltuzas (*Orthogeomys* spp) y zonas de producción de banano en Costa Rica. 2009.

épocas secas; sin embargo, en las denominadas zonas altas con menos inundaciones prolongadas, sí tienen algún grado de impacto por la presencia de taltuzas que afectan las plantaciones de banano.

En el caso de la zona del Pacífico Central se presenta una diferencia entre la información

documentada (McPherson 1985, Hafner y Hafner 1987), y lo indicado por productores y habitantes de la zona de Parrita, en la provincia de Puntarenas. Así, mientras la literatura hace referencia a la existencia de la especie *O. underwoodi* en dicha zona, los productores indican no tener problemas y algunos pobladores consultados la desconocen. Esta diferencia de información puede obedecer a informes imprecisos de sitios de colecta de taltuzas en el pasado, o a cambios en el medio que han reducido las poblaciones de taltuzas a niveles no perceptibles, por lo que sus pobladores asumen su ausencia. Es conveniente por lo tanto, realizar un estudio que permita determinar la distribución actual de dicha especie en esa zona. Al consultar representantes de la única plantación de banano en el cantón de Parrita, indicaron que no tienen problemas con taltuzas en sus áreas de producción. Por lo tanto, las Figuras 1 y 3 deben ser revisadas, ya que la supuesta zona de conflicto marcada en las cercanías de Parrita, no corresponden a la realidad actual.

Una situación contraria se presenta con la misma especie en el extremo sur de su ámbito de distribución, ya que la información documental indica que esta especie llega hasta la Península de Osa, sin incluir a Golfito o sitios más hacia el sur. Sin embargo, representantes de una empresa que tiene plantaciones de banano en el cantón de Corredores, en la frontera con Panamá, manifestaron que han tenido problemas con taltuzas, y dadas las descripciones de la coloración de esas taltuzas, podrían estarse refiriendo a la especie *O. underwoodi*. Esta situación reafirma lo indicado anteriormente, relacionado con la necesidad de realizar un estudio de esta especie en la zona del Pacífico Central y Sur para determinar cuál es el ámbito de distribución actual de esta especie de taltuza.

### **PARTICULARIDADES DEL AGROECOSISTEMA CON BANANO Y SU RELACIÓN CON LOS HÁBITOS DE LAS TALTUZAS**

Los sistemas de producción cuentan con particularidades relacionadas con la biomasa vegetal, la arquitectura aérea y radicular de la planta, las prácticas

agrícolas que se realizan y el grado de mecanización utilizado, la alteración a que se expone el agroecosistema y a la frecuencia de ésta, la intensidad de presencia de personas sobre el terreno, entre otros factores, dan lugar a condiciones propias de cada sistema. Algunas características del cultivo del banano favorecen o perjudican la presencia de las taltuzas en las áreas de producción, determinando el impacto que este roedor puede ocasionar.

Uno de los aspectos que influyen en la actividad de las taltuzas en los bananales es el período de renovación de las plantaciones, el cual corresponde en Costa Rica a ciclos de siete a nueve años (González 2010<sup>3</sup>), salvo que por efectos naturales o por el desarrollo de una enfermedad exija una renovación de la plantación en un período menor. Esta periodicidad de renovación de la plantación da lugar a la existencia de un ambiente relativamente estable, comparado con otros sistemas de producción de ciclo corto.

En un sistema de producción de ciclo corto que requiera de más de una preparación profunda del terreno por año, como ocurre en las zonas hortícolas del país, donde también se encuentran taltuzas, con frecuencia se destruye los sistemas de túneles de estos roedores, lo que les exige una mayor actividad de reconstrucción de los mismos. Situación contraria se presenta en las áreas de producción de banano, en donde el sistema de producción no exige la alteración del terreno en forma frecuente, por lo que se espera que la reconstrucción de túneles por parte de las taltuzas sea menor que en otras zonas. Esta diferencia conlleva a que en los bananales se tiende a observar una relativa menor cantidad de montículos nuevos, los cuales son producto de la ampliación de los sistemas de túneles y la consecuente necesidad de sacar la tierra a la superficie.

Otro aspecto por considerar son las dimensiones de las plantas de banano, así como la vegetación asociada (malezas) al cultivo, ya que, por su mayor tamaño con respecto a otros agroecosistemas dan una mayor cobertura al suelo. De igual manera, los desechos de la misma plantación, bien pueden ser dejados en el campo, sin mayor problema para las plantas de banano, también en virtud de su tamaño. Ambas situaciones conllevan a que el suelo en un bananal puede

estar parcialmente cubierto por vegetación y desechos, los que dificultan la observación de montículos que las taltuzas construyen. Esto no significa que no se puedan observar en un bananal, sino que son menos evidentes, comparado con otros cultivos de porte inferior y cuyos desechos del mismo cultivo permiten observar mejor el suelo.

Con respecto a la actividad humana, si bien los bananales son frecuentados por personas, dadas las dimensiones de las áreas de producción y el distanciamiento entre plantas, es posible que el efecto por el tránsito de personas sea inferior comparado a lo que ocurre con otros cultivos, cuya áreas de producción son de una o pocas hectáreas y la densidad de plantas es mayor.

En este sentido, se puede intuir que los sistemas de producción de banano tienden a ser más estables para la actividad de las taltuzas, en comparación con otros sistemas de ciclo corto, dado que estos últimos tienen una mayor presencia de personas y un mayor impacto de maquinaria y de animales de trabajo, más de una vez al año. Es de esperar que la actividad de las taltuzas relacionadas con la construcción o reconstrucción de túneles sea menor en los bananales, lo cual implica que la aparición de nuevos montículos sea menos frecuente y por ende las evidencias de su presencia sean reducidas. Esta situación implica que a diferencia de otros sistemas de producción, en los bananales, el criterio de la presencia de montículos puede ser poco eficiente para detectar las taltuzas.

## MÉTODOS DE CONTROL DE TALTUZAS EN EL CULTIVO DE BANANO

La problemática con taltuzas es muy antigua, así como la búsqueda de alternativas para su control. Es así como Marsh (1998) al tratar el tema del trampeo de taltuzas en Estados Unidos, hace un análisis acerca de los 100 años de esta labor y hace referencia al control de estos roedores en Iowa desde 1866. En Costa Rica, referencias más recientes, aunque también antiguas, indican que la preocupación por encontrar medidas de control datan de al menos un siglo, ya que, según lo publicado se indica “Los inmensos daños causados por la taltuza especialmente en los bananales, hace absolutamente necesario tomar medidas de destrucción más eficaces que las actualmente en uso” (Ministerio de Fomento 1911).

<sup>3</sup> González, M. 2010. Ciclos de producción de banano en Costa Rica. Coordinador del área de Agrofisiología. Dirección de Investigaciones de la Corporación Bananera Nacional, Costa Rica. Comunicación personal.

En el caso del cultivo del banano se ha recurrido a técnicas de métodos biológicos, químicos y mecánicos. Así se hace referencia a “ensayos de inoculación de enfermedades contagiosas por medio de virus especiales que han sido evaluadas en Costa Rica por especialistas, sin ningún resultado en los banales de la costa Atlántica, este medio resultó muy costoso y debe abandonarse.” (Ministerio de Fomento 1911). De igual manera, esta misma referencia indica que en algún momento se pensó en un control biológico basado en la introducción de depredadores, como la mangosta (*Herpestes auro-punctatus*) pero se desechó esta iniciativa para el control de taltuzas.

Con respecto al control químico se ha recurrido a diferentes sustancias aprovechando su alta toxicidad y efecto prácticamente inmediato. En un inicio se recomendó y utilizó la estricnina, para lo cual se introducía en trozos de alimentos consumidos por las taltuzas, tales como papa, zanahoria, tallos de caña de azúcar, entre otros. Actualmente, el uso de este producto no es permitido en Costa Rica dada la toxicidad del mismo, el abuso en que se incurrió y la carencia de un antídoto que permitiera revertir el efecto en caso de una ingestión accidental o involuntaria por parte de personas o animales domésticos. Sin embargo, como en muchos otros campos en donde hay organismos que afectan los intereses del ser humano, la intención por recurrir a sustancias químicas para eliminar el problema aún persiste, como en el caso de las taltuzas. Así, se han utilizado productos altamente tóxicos como el bromuro de metilo, el metomil y el fosforo de aluminio. En cuanto al bromuro de metilo, es un producto cuyo uso se ha reducido, dado que su producción está limitada y en un futuro cercano no se podrá utilizar para ningún propósito. Aún, cuando en el pasado se confió en su eficacia para el control de taltuzas, algunos inconvenientes de este producto gaseoso y altamente tóxico ha desestimulado a los usuarios. Algunas opiniones señalan que los productos gaseosos utilizados para el control de taltuzas (bromuro de metilo y fosforo de aluminio) tienen el inconveniente de que se dispersa por los poros del suelo, se escapa por las diferentes salidas del túnel y existe la creencia que las taltuzas son capaces de detectar el gas y tapar a tiempo el túnel de donde proviene el olor, lo cual limita la acción del producto (Araya 2008).

Con respecto al metomil, recientemente se han hecho pruebas para determinar su eficiencia para controlar las

taltuzas, cuyos resultados no han sido alentadores. Al realizar una aplicación similar a la estricnina, se ha recurrido al uso de diferentes cebos impregnados con metomil con el propósito de que la taltuza lo ingiera y se intoxique. Los resultados no han sido positivos, lo cual podría estar relacionado con el corto tiempo de degradación que tiene este producto, máxime si entra en contacto con la humedad. Así, se ha observado que un corno impregnado de metomil ha sido roído por taltuzas, ante lo cual se espera una reducción de la actividad de estas en el túnel en donde se implementó la prueba, sin embargo, la actividad ha continuado, siendo una señal de que la taltuza no fue afectada.

Con respecto a las posibilidades del manejo químico de taltuzas, debe tenerse presente que en Costa Rica no existe registros de productos autorizados para este fin, por lo que su uso para el control de taltuzas va más allá del permitido por las autoridades competentes que regulan la comercialización y uso de agroquímicos.

En cuanto a las técnicas mecánicas, éstas son las que predominan en la actualidad para el control de taltuzas, tanto en banano como en el resto de los cultivos que son afectados por estos roedores. En las zonas bananeras de la zona Atlántica, en donde este roedor representa un problema, se utiliza la trampa conocida como “de varilla”, la cual fue descrita por Monge (2009). Dependiendo de la experiencia de la persona encargada en la colocación de estas trampas (taltuce-ro), la densidad de taltuzas en el sitio y la cantidad de trampas instaladas, en un día pueden capturarse hasta una docena.

Es importante, independientemente de las técnicas de control a las que se recurra, tener objetivos claros que justifiquen la puesta en práctica de esas técnicas. En algunos casos, aunque parezca difícil, la eficiencia de las labores de control puede afectar en forma desmedida a las poblaciones de taltuzas, convirtiéndose en un problema para el medio ambiente, aun cuando desde el punto de vista económico se asuma en principio como un resultado exitoso.

Debe tenerse presente que, ante cualquier problema con una plaga vertebrada, el propósito es la reducción del impacto negativo. Este objetivo, puede requerir la eliminación de los individuos dañinos, aunque no es estrictamente necesario, ni tampoco es el fin. Se puede recurrir por ejemplo, a técnicas de manejo del hábitat, lo cual busca reducir la calidad del medio

con la finalidad de que la cantidad de individuos que el medio soporte (capacidad de carga) sea inferior a la densidad poblacional que realmente representa un problema para nuestros intereses productivos.

Para un apropiado manejo de taltuzas, es importante disponer de un adecuado conocimiento de las poblaciones que se encuentran en las áreas de producción de banano, en aspectos como: a) en qué sectores se ubican, b) cuáles son las características de los sitios en donde no se encuentran o están en densidades bajas, c) en cuáles épocas del año el daño se incrementa, d) cuáles son las épocas reproductivas y de mayor densidad poblacional, e) cuáles prácticas agrícolas interfieren con la actividad de las taltuzas, f) cuáles variedades o edad de la planta son más susceptibles, etc. En la medida que se disponga de más información acerca de las taltuzas y su relación con el cultivo del banano, se pueden encontrar soluciones apropiadas para las condiciones de cada sitio. Ante un problema que se acerca a un siglo de duración, al menos en Costa Rica, no puede esperarse que la solución surja de improvisaciones o de acciones aisladas sin fundamento técnico. También es importante considerar antes de seleccionar una determinada técnica de control de las taltuzas, que el producto que se obtiene (banano) posee un mercado principalmente externo, en donde el impacto que el sistema de producción tiene sobre el medio ambiente es altamente valorado por los consumidores. En esta medida, más que la selección de una técnica de control, es necesario pensar en el diseño de un plan de manejo de la taltuza, de tal manera que se logren los objetivos de producción sin mayor detrimento al medio ambiente.

Finalmente, para implementar un plan de manejo de una especie que se considera dañina, que incluya una acción que impacte a las poblaciones, debe hacerse un estudio que determine su condición de plaga. Según la legislación vigente en Costa Rica, por medio de la Ley 7317 (Bravo 1992), previo a tomar cualquier acción contra cualquier especie de vida silvestre considerada dañina, deben hacerse estudios técnico-científicos y las evaluaciones económicas de costo-beneficio correspondientes que determinen técnicamente esta condición, en cada sitio bajo análisis. En este caso, dado que las taltuzas forman parte de la vida silvestre, debe seguirse el procedimiento indicado en la referida ley y su respectivo reglamento. A diferencia de otros tipos de especies dañinas, en lo que respecta a especies vertebradas (fauna silvestre), no se puede generalizar

la condición de plaga para todo su ámbito de distribución, sino que tiene que valorarse su condición en cada sitio en particular.

## LITERATURA CITADA

- Araya A, JM. 2008. Agrocadena del plátano. Caracterización de la Agrocadena. Dirección Regional Huetar Norte. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. (en línea). Consultado 11 jul. 2009. Disponible en <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00082.pdf>.
- Bravo, H. 1992. Ley de conservación de la vida silvestre. Ley n° 7317. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. Publicado en La Gaceta N° 235, el 7 de diciembre de 1992. 37 p.
- Delgado, R. 1990. Construcción de túneles y ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogomys cherriei* (Allen) (Rodentia:Geomyidae). Rev. Biol. Trop. 38(1):119-127.
- Delgado, R. 1992. Ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogomys cherriei* (Rodentia:Geomyidae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 40(1):111-115.
- Díaz C, J; Samudio G, RI. 1996. Comportamiento en cautiverio, daños y sistemas de túneles de *O. cavator* en Renacimiento, Chiriquí, 1996. Tesis de licenciatura. Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Chiriquí. Chiriquí, Panamá. 104 p.
- Goodwin, GG. 1946. Mammals of Costa Rica. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 87(5):271-473.
- Hafner, MS; Hafner, DJ. 1987. Geographic distribution of two Costa Rican species of *Orthogomys*, with comments on dorsal pelage marking in the Geomyidae. The Southwestern Naturalist 32(1):5-11.
- Hilje, L. 1992. Daño y combate de los roedores plaga en Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 23:32-38.
- Hilje, L; Monge, J. 1988. Lista preliminar y consideraciones generales acerca de los animales vertebrados plaga de Costa Rica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 10:39-52.
- Marsh, RE. 1998. One hundred years of pocket gopher traps and trapping. In Baker, RO; AC Crabb. eds. Proceedings 18<sup>th</sup> Vertebrate Pest Conference. University of California. Davis, California. p. 221-226.
- McPherson, AB. 1985. A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican Rodents. Brenesia 23:97-273.

- Ministerio de Fomento. 1911. La destrucción de la taltuza. Boletín de Fomento (Costa Rica) 1(6):456-463.
- Monge, J. 1999. Impacto potencial de la taltuza (*Orthogeomys* sp.) en el cultivo de pejibaye (*Bactris gasipaes*) en Costa Rica. Agronomía Mesoamericana 10(2): 133-136.
- Monge, J. 2009. Roedores plaga de América Central. Universidad de Costa Rica y Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). San José, Costa Rica. 146 p.
- Monge, J. 2010. Distribución geográfica, características y clave taxonómica de las taltuzas (*Orthogeomys* spp., Rodentia:Geomyidae) en Costa Rica. Cuadernos de Investigación UNED 2(1):23-31
- Patton, JL. 2005. Family Geomyidae. In Wilson, DE; DM Reeder. eds. Mammals species of the World. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. USA. 2142 p.
- Reid, FA. 1997. A field to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press. New York. 354 p.
- 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.
- Soto, E. 2003. Mapa de ubicación de las fincas bananeras en Costa Rica. Dirección de Investigaciones: Corporación Bananera Nacional S. A. 1 p.
- Timm, RM, Wilson, DE; Clauson, BL; LaVal, RK; Vaughan, CS. 1989. Mammals of the La Selva-Braulio Carrillo Complex, Costa Rica. North American Fauna 75:1-162.
- Vargas, A. 1997. Cultivo de banano (*Musa* AAA) y plátano (*Musa* AAB) en presencia y ausencia de una cobertura vegetal viva (*Arachis pintoii* CIAT-18748). CORBANA 22 (48):23-39.