



# Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



## EXPERIENCIAS

### Pasado, presente y futuro del manejo de vertebrados plaga en Costa Rica

Past, Present and Future of the Management of Plague Vertebrates in Costa Rica

Javier Monge<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Investigador del Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Instituto de Investigaciones Agrícolas, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica, [javier.monge@ucr.ac.cr](mailto:javier.monge@ucr.ac.cr)

#### Director y Editor:

Dr. Sergio A. Molina-Murillo

#### Consejo Editorial:

Dra. Mónica Araya, Costa Rica Limpia, Costa Rica

Dr. Gerardo Ávalos-Rodríguez. SFS y UCR, USA y Costa Rica

Dr. Manuel Guariguata. CIFOR-Perú

Dr. Luko Hilje, CATIE, Costa Rica

Dr. Arturo Sánchez Azofeifa. Universidad de Alberta-Canadá

#### Asistente:

Sharon Rodríguez-Brenes

#### Editorial:

Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica (EUNA)



Los artículos publicados se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada del artículo, siempre y cuando se mencione la fuente y autoría de la obra.



## EXPERIENCIAS

# Pasado, presente y futuro del manejo de vertebrados plaga en Costa Rica

## Past, Present and Future of the Management of Plague Vertebrates in Costa Rica

Javier Monge<sup>a</sup>

### Resumen

Los vertebrados plaga afectan los intereses de las personas en ambientes urbanos y agropecuarios, lo cual ha ocurrido desde tiempos remotos. En Costa Rica, la información documentada sobre este tema data de más de un siglo. Desde el año 1911, con la aparición del *Boletín de Fomento*, se comienza a hacer referencia al tema. En una primera etapa definida entre los años 1910-1980, se publica en diferentes fuentes, acerca de los problemas generados por algunos vertebrados, entre los que resalta por su frecuencia las taltuzas. De estos roedores, se hace mención a los daños que ocasionan, y se ofrecen algunas opciones para su control, basados en el uso de venenos, trampas, alteraciones de su hábitat y el control biológico. Una segunda etapa, que abarca el período de 1980 al presente, se caracteriza por una mayor producción académica sobre el tema, con más diversidad de vertebrados involucrados. En esta etapa se da especial importancia a aspectos biológico-ecológicos, así como la caracterización del daño. Durante este periodo sobresale el aporte de la Universidad Nacional y posteriormente, el de la Universidad de Costa Rica, con la integración de la investigación, la extensión o la acción social y la docencia del tema de los vertebrados plaga. Como perspectiva futura de este campo se considera conveniente la continuación de estudios enfocados a aspectos biológico-ecológicos, ya que estos fundamentan las acciones de manejo. A su vez, se evidencia la necesidad de hacer mayores esfuerzos dirigidos al manejo de las situaciones problemáticas en donde participan vertebrados plaga.

**Palabras clave:** cultivos, plagas, roedores, taltuzas.

### Abstract

The vertebrate pest affects the interests of the people in urban and agricultural environments, which has taken place since ancient times. In Costa Rica, information documented on this subject dates back more than one century. From the year 1911, with the appearance of the *Boletín de Fomento* (Development Bulletin), began references of the subject. In a first stage, 1910 – 1980, it is published in various sources about the problems generated by some vertebrates, among which stands out for its frequency the pocket gopher. Of these rodents, mention is made to the damage they cause, and some options are offered to control them with the use of poisons, traps, alterations of their habitat and biological control. The second stage, covering the period from 1980 to the present, is characterized by a more academic work on the subject, with more diversity of vertebrate involved. This stage gives special importance to bioecological aspects, as well as the characterization of damage. During this period stands out the contribution of the National University and later of the University of Costa Rica, with the integration of research, extension, or social action and the teaching of the subject of the vertebrate pest. As future prospect in this field, it is considered convenient the continuation of studies focused on bioecological aspects, since they underlie the actions

a Investigador del Centro de Investigación en Protección de Cultivos, Instituto de Investigaciones Agrícolas, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica, [javier.monge@ucr.ac.cr](mailto:javier.monge@ucr.ac.cr)



of management. At the same time, further efforts are needed to aimed at the management of problem situations where participating vertebrate pest is evident.

**Keywords:** crops, plagues, pocket gopher, rodents.

## 1. Introducción

La modificación del medio natural para el establecimiento de ambientes adecuados para el ser humano conlleva a cambios que afectan diversas especies. Así, se originan nuevas relaciones entre los organismos, las cuales pueden ser percibidas como positivas o negativas, desde la perspectiva humana. Aquellas relaciones definidas como negativas, conlleva a calificar como plaga a aquellos organismos implicados. Así, un vertebrado plaga se refiere a aquella “especie de mamífero, ave, reptil, anfibio o pez que afecta directa o indirectamente a la especie humana, ya sea porque provoque daños en las áreas de producción, consuma o contamine alimentos almacenados, cause daños en la infraestructura, transmita enfermedades o provoque la muerte a personas o animales domésticos” (Monge, 2007). Por la variedad de los impactos que pueden ocasionar, es posible que vertebrados plaga existan desde tiempos remotos. Sin embargo, conviene en primera instancia hacer la aclaración que aun cuando se utiliza en forma generalizada este término, en muchas ocasiones es exagerado para mencionar a una especie que entra en conflicto con los intereses del ser humano. Así, corresponde en algunos casos referirse a especies vertebradas dañinas o molestas, y solo quizás en unos pocos se podría usar con alguna validez, el término de especie plaga.

En Costa Rica, se han hecho diversos esfuerzos por atender problemas generados por algunas especies vertebradas que afectan los intereses de las personas, tanto en áreas de producción agropecuaria, como en zonas urbanas. A través del tiempo ha habido variados aportes relacionados con la caracterización de los daños, así como la biología de las especies que los ocasionan o bien con potenciales soluciones. A su vez, debe reconocerse que los problemas provocados por especies vertebradas se han caracterizado por su dinamismo y modificación a través del tiempo. En algunos casos, se han resuelto apropiadamente, en otros su solución ha quedado pendiente, u otras que han sido válidas han quedado en desuso, ya sea por pérdida de eficacia de la técnica, retiro de productos del mercado o por cambios en la perspectiva de cómo resolver esos problemas, con o sin influencia de regulaciones legales.

En el presente documento se expone la situación que se ha presentado en Costa Rica, basada en la información documentada que data de aproximadamente un siglo, así como los avances recientes, para que a partir de lo realizado se propongan las acciones que deberían tomarse para atender los problemas generados por especies vertebradas dañinas.

## 2. El pasado del manejo de vertebrados plaga en Costa Rica

La producción agrícola que implica el establecimiento de cultivos en forma concentrada, queda expuesta al ataque por parte de diversos organismos, que al igual que el ser humano, encuentran una mayor disponibilidad de alimento y, por ende, mayor facilidad para aprovechar los recursos que les ofrece. En el caso de los vertebrados plaga, aprovechan estas áreas de



producción concentrada, que aparte de alimento, pueden ofrecerle refugio, por lo que estos sitios se convierten en espacios adecuados para ser utilizados como su hábitat.

Por lo anterior, el establecimiento de cultivos ha propiciado la aparición de organismos que se benefician de estos, al aprovechar recursos que son de interés para el ser humano, lo que conlleva a que se comiencen a generar relaciones de competencia entre estos y algunas especies animales. En este sentido, es muy posible que desde el establecimiento de cultivos por parte de los pobladores nativos, se hayan comenzado a generar problemas con especies vertebradas. Plantaciones tan importantes como el maíz, posiblemente fueron afectadas por diferentes especies de aves y mamíferos desde tiempos precolombinos. A su vez, la introducción de nuevos sembradíos, posiblemente indujeron a que algunas especies de fauna nativa cambiaran su preferencia alimenticia y provocaran ataques a la producción agrícola.

En Costa Rica, desde que se inicia la publicación en 1911 del *Boletín de Fomento*, órgano informativo del Ministerio de Fomento, aparece en su primer número el tema "Utilidad de las rapaces" escrito por Anastasio Alfaro -naturalista, arqueólogo, educador, científico y abogado, así como fundador del Museo Nacional de Costa Rica-, en el que se hace referencia a las taltuzas (*Macrogeomys cherriei*, hoy *Heterogeomys cherriei*) (**Figura 1**) como organismos dañinos, ya que se indica que "invadieron los bananales y cortaban los cafetos a poca profundidad de la superficie del terreno". A su vez, se informa que el uso de trampas y venenos no tuvo resultados positivos, por lo que se tuvo que recurrir a la inundación de las plantaciones con agua de una quebrada, para obligar a las taltuzas a salir de sus madrigueras y así ser eliminadas, ya sea por un trabajador o por aves rapaces.



**Figura 1.** Taltuza (*Heterogeomys cherriei*)

Por esta acción de las rapaces en el control de taltuzas, así como ratas y ratones, era que se fundamentaba la protección de estas aves, por lo que criticaba a los agricultores que mataban a las aves de rapiña, con lo que dejaban "sus papales, milpas o plantaciones de arroz a merced



de las taltuzas, ratas y ratones, que destruyen hasta una tercera parte de las cosechas" (Alfaro, 1911). De esta manera, se cuenta con un primer registro del impacto de estos roedores a la producción agrícola en Costa Rica.

En ese mismo año y fuente de divulgación se presenta en su cuarto número, otra nota en la sección llamada Miscelánea, titulada "Destrucción de la taltuza", en la cual se hace referencia a la capacidad olfativa de este roedor y se sugiere aprovecharlo para lograr su control con el uso de levadura que atraerán a las taltuzas, quienes la consumirán provocándoles problemas estomacales y luego la muerte (Anónimo, 1911a).

Dicho roedor vuelve a ser tema de este boletín, en su sexto número del mismo primer año, con un mayor grado de desarrollo, en el texto titulado "La destrucción de la taltuza", el cual se inicia con la manifestación de que "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" (Anónimo, 1911b). Esta expresión no solo hace referencia a la valoración del impacto ocasionado por estos animales, sino la visión de cómo debía controlarse este problema, a saber, por medio de la destrucción de la plaga. En dicho documento se transmite los aportes de Anastasio Alfaro, basado en las respuestas recibidas a consultas que hiciera al jefe de la Oficina Biológica de Washington, lo que también sugiere la importancia que había adquirido el problema con las taltuzas y la atención prestada por instancias gubernamentales. De esta manera, se hace referencia a los daños provocados por las taltuzas y sus formas de control: basadas en el envenenamiento, ya sean, con estricnina y bisulfuro de carbono; uso de trampas, así como en la inundación de galerías. También, se incluye una carta enviada por Alfaro al Ing. Enrique Jiménez (subsecretario de Fomento) en donde hace referencia a la inconveniencia de introducir el mongoose (mangosta, *Herpestes* spp.), dada su baja capacidad para controlar plagas en sitios en donde se ha colocado, y más bien el riesgo de convertirse en una plaga de mayor importancia que la que se pretenda controlar.

Adicionalmente, en este documento se vuelve a hacer referencia al uso de la levadura para eliminar las taltuzas que la consumen, así como la abertura y la introducción de vidrios rotos en sus túneles, quienes al tratar de reparar el túnel se ocasionan heridas mortales. Cuando se hubiera logrado eliminarlas de un terreno, se sugería hacer una zanja alrededor de este, la cual se rellena con tierra y vidrios rotos.

El tema de la mangosta siguió siendo de interés, cuando en el número 9 del mismo boletín, se publica, traducida al español, la carta enviada por el Sr. H. W. Henshaw (jefe de la Oficina Biológica de Washington) a Alfaro, en la que se refiere a la inconveniencia de introducir dicho depredador, al indicar que, dado el estilo de vida subterráneo de las taltuzas, se consideraba que su acción no iba a ser efectiva para el control de estos roedores (Anónimo, 1911c).

Para el año 1914, se informa que el Departamento de Agricultura había encontrado un medio eficaz para combatir las ratas, roedores a los que se hará referencia posteriormente en este documento, pero se mantiene la vigencia del tema de taltuzas, consideradas como una plaga, aún más grave que las ratas, en una nueva nota con el nombre "Taltuzas".

En este caso, se presenta a la lechuza "Barn-Owl", conocida localmente en la actualidad como lechuza de campanario (*Tyto alba*), como una especie que "persigue de preferencia a la



taltuza y lo hace con mucho éxito" (Anónimo, 1914). En esta nota se fundamenta el éxito de esta práctica al referirse a que en California se ha visto llevar a su nido, en una sola noche, 20 taltuzas o bien, otra referencia que estima la destrucción de 12 taltuzas, por noche y por ave.

Estos valores podrían no ser válidos para las taltuzas de Costa Rica, dadas las diferencias de tamaño de los individuos de las especies presentes en estas regiones geográficas, información que quizás no disponían o no se consideró en dicha época. En esa misma nota, también se hizo referencia a otro posible método de control, basado en la introducción de cartuchos que llenan de gas hidrógeno sulfurado, el cual les provoca la muerte a estos roedores. La opción de control químico también estuvo vigente, al sugerirse el uso de Cyanogas (cianuro de calcio), un producto en polvo que se depositaba con ayuda de una bomba en los túneles por donde circulaban de las taltuzas, el cual les provocaba la muerte con solo pasar encima del producto (Anónimo, 1925).

Posteriormente, en la revista *La Escuela de Agricultura*, en su segundo año de publicación se presenta una breve nota titulada "Para la destrucción de la taltuza", en la que se presenta a este roedor como "uno de los cuadrúpedos que más daños hacen en estos tiempos en los sembrados" (Anónimo, 1930). Para su control se sugiere el preparado llamado Formicida, el cual se expendía en las boticas, y se consideraba que proporcionaba buenos resultados.

En cuanto a las ratas, en el *Boletín de Fomento*, a partir de 1913 se comienza a hacer referencia estos roedores en una nota en donde se promueve el uso de virus para su control como alternativa al químico basado en arsénico, estricnina o nuez vómica, los cuales se presentan como peligrosos para animales domésticos. A su vez, del virus para ratas se indica que es "absolutamente inofensivos al hombre y animales domésticos", por lo que "puede ser usado libremente, sin temor de peligro, en casas privadas, haciendas, establos, gallineros, perreras, y en general en todas partes" (Anónimo, 1913a).

Esta opción de control vuelve a ser referida en un número posterior del mismo boletín, con el propósito de incentivar su uso, en donde se hace referencia a la destrucción de ratas en el campo, así como disponerse de "noticias de milpas completamente destruidas que hubieran podido salvarse con solo dos tubos de virus por manzana" (Anónimo, 1913b). En ninguna de las dos notas se hace referencia a la especie de rata, siendo en la primera, sugerido su uso entre otros ambientes, por ejemplo para casas, por lo que quizás se buscaba el control de múridos, mientras que en la segunda se enfoca a ambientes agrícolas, por lo que se podría suponer que se pretendía el control de cricétidos. Aun así, se percibe que bastaba con referirse a ratas, sin determinar la especie, lo que puede hacer suponer que no se reconocían diferencias entre estas, al menos en su comportamiento.

Más de una década después, el tema de ratas vuelve a ser de interés en el mismo boletín, cuyo control sugerido es de tipo químico, con el uso del arsénico, así como de Cyanogas, cuya presentación en polvo provocaba la muerte de los roedores con solo pasar sobre el producto (Anónimo, 1925).

En ese mismo periodo, en la revista *La Escuela de Agricultura* se refieren al tema de la lucha contra las ratas en una breve nota con un enfoque diferente, ya que resaltan el peligro del uso de venenos y sus posibles efectos sobre los niños y los animales domésticos. Dado que se reconoce que no se cuenta con productos de acción específica para ratas, se sugiere el uso de cajas



en donde se coloque el producto tóxico, la cual disponga de agujeros que permitan un acceso limitado a los roedores. En ese caso, se refieren al uso de papilla de papa con pasta de Zelio (Anónimo, 1931).

En cuanto a otras plagas, Pittier (1942) se refirió a los efectos dañinos de algunas especies de fauna silvestre en Costa Rica, incluyendo al jaguar (*Felis onca*, hoy *Panthera onca*) presentándolo como "el más terrible y el único que haya ocasionado pérdidas humanas", mientras que del puma (*Felis concolor*) menciona que "habrá podido herir mortalmente a cazadores que no lo habían matado de golpe". A su vez, indica que "ninguna de las dos especies se encuentra en abundancia en el país, de modo que sus estragos no pueden cifrarse por números muy altos en reses y puercos que constituyen su alimento cuando se atreven a acercarse a las habitaciones". De otros felinos, como el manigordo (*Felis pardalis*) y el caucel (*Felis tigrina*, hoy *Leopardus trigrinus*) indica que persiguen aves de corral. Otra especie que la considera capaz de atacar al hombre es el pecarí de labios blancos (*Dicotyles labiatus*, hoy *Tayassu pecari*), pero en términos de no temer atacar al hombre que no ha querido o podido ponerse fuera de su alcance.

De otros mamíferos, como el pizote (*Nasua narica*), informa que suelen hacer bastantes estragos en las milpas, es decir que provocan daños al maíz, en donde pueden aparecer manadas de más de veinte individuos. En cuanto al venado (*Odocoileus virginianus*) indica que realiza viajes en busca del frijol y de milpas tiernas.

En cuanto a roedores, se refiere a las taltuzas (*Macrogeomys heterodus* y *M. cherriei*, hoy *Heterogeomys heterodus* y *H. cherriei*) como roedores sumamente nocivos para las plantaciones de maíz y de papas en la región montañosa, por lo que podría estarse refiriendo a *H. heterodus*, dado su ámbito de distribución. A su vez, reporta daños en banano, café y cacao en las llanuras de Santa Clara, en cuya región manifiesta que constituyen por su abundancia una verdadera plaga, que por su distribución geográfica se estaría refiriendo a *H. cherriei*.

En cuanto a los marsupiales, indica que las zarigüeyas hacen estragos en los gallineros. En particular, se refiere a la especie *Didelphis aurita*, de quien además manifiesta que vive dentro de las casas y ocasiona molestias, quizás por ruidos en la noche, así como malos olores. Dado que en Costa Rica no está presente *D. aurita*, posiblemente se refiere a *D. marsuapilis* o *D. virginiana*, de las cuales se reporta que depredan gallinas (Hilje y Monge, 1988; Gardner, 1991; Reid, 2009).

En cuanto a las aves, se refiere a dos especies como nocivas, tal es el caso de la piapia (*Psilorhinus mexicanus*, hoy *Psilorhinus morio*), sin especificar el daño, y el pius (*Spiza americana*) presentándolo como un gran destructor de cosechas de arroz. A su vez, indica que "cuando escaseen granos y frutas en las bajuras, pericos y chucullos (quizás refiriéndose a *Pionus menstruus*) emigran hacia la región montañosa", por lo que aun cuando no manifiesta que ocasionan daños, dado que actualmente se conoce que estas aves afectan el cultivo de maíz (Monge, 2013a), también lo harían en el pasado.

Por su parte, Goodwin (1946) en su libro *Mammals of Costa Rica* se refiere a registros de *Sciurus variegatoides* cortando y alimentándose de mangos en maduración en Panamá, situación que ha sido reportada para Costa Rica en estudios recientes (Monge y Hilje, 2006). También, se refiere a los daños de taltuzas que ocasionan deterioro a los árboles de cacao en el Valle de Matina y el río Sarapiquí, que si bien lo indica cuando hace mención de la especie *Macrogeomys*



*heterodus* (actual *Heterogeomys heterodus*), por la distribución geográfica de las especies de taltuzas (Monge 2010a), más bien corresponde a la *Heterogeomys cherriei*, como la responsable de esos daños, lo cual ha sido corroborado con estudios más recientes (Delgado, 1990a y 1991).

Otra situación reportada más recientemente, fue con el murciélago *Glossophaga soricina*, cuyo daño lo realiza en los dedos de los racimos de banano al alimentarse del néctar de estos. En esta actividad, los murciélagos rayaban los dedos de banano, lo que provocaba que fueran desechados en el momento del empaque de la fruta. Una estimación de este daño en el Valle de la Estrella en la provincia de Limón llegó a ser de hasta 89,65 %, situación que llevó a la búsqueda de medidas de control (Jiménez, 1973).

De esta manera, se evidencia que es este primer período de la historia documentada del problema generado por especies vertebradas, las taltuzas han sido las que han ocupado la mayor atención. Algunas otras especies han sido nombradas esporádicamente en la literatura existente sobre este tema en Costa Rica.

### 3. Acciones recientes en el manejo de vertebrados plaga en Costa Rica (1980-2017)

La problemática generada por vertebrados plaga ha sido continua, por lo que una subdivisión por etapas obedece a un interés por organizar la información relacionada con las acciones que se han llevado a cabo a través del tiempo. Por lo tanto, una segunda etapa está más relacionada con la perspectiva ante esta problemática, así como las acciones tomadas por diferentes sectores relacionados con ella, ya sea académico, estatal o privado.

Para esta segunda etapa se ha definido un inicio en la década de 1980, que en alguna medida difiere de los esfuerzos previos en una primera etapa de aproximadamente 70 años, periodo del que se cuenta con alguna información documentada sobre el tema desde la década de 1910, a lo cual se hizo referencia previamente.

Para definir el inicio de 1980 para esta segunda etapa, se basó en algunos cambios principalmente en el ámbito académico a mediados de la década de 1970 con la creación de tres instituciones de educación superior, a saber: el Instituto Tecnológico de Costa Rica (1971), la Universidad Nacional (1973) y la Universidad Estatal a Distancia (1977), las que complementaron el quehacer académico de la Universidad de Costa Rica (1940).

En la Universidad Nacional (UNA), en particular en la Escuela de Ciencias Ambientales (EDECA), a través del Laboratorio de Fauna Silvestre bajo la coordinación del Dr. Christopher Vaughan, se dio inicio a un campo de investigación de especies de fauna que afectaba la producción agrícola. Así se realizaron algunas investigaciones con especies dañinas como la taltuza (*Orthogeomys* spp, hoy *Heterogeomys* spp), generándose información publicada en una revista científica (Sisk y Vaughan, 1984), así como un plegable de carácter divulgativo (Sutherland *et al.*, s. f.). Posteriormente, se desarrolló un estudio sobre los hábitos alimenticios del coyote (*Canis latrans*), lo que de alguna manera aporta al tema de vertebrados plaga, dada su depredación a especies domésticas (Vaughan y Rodríguez, 1986).

En esta misma escuela, en la carrera de Ingeniería Forestal, se incluyó el curso de Ordenación de Fauna Silvestre, y se creó el énfasis de Manejo de Fauna Silvestre del programa de licenciatura, que conllevó al diseño del curso Análisis y Combate de Vertebrados Plaga, impartido





por el Dr. Luko Hilje. Esta solicitud obedeció a su formación de entomólogo y especialista en manejo de plagas, y tras efectuar una pasantía de varias semanas en el Denver Wildlife Research Center (DWRC).

Este curso representa el primer esfuerzo académico por incluir dentro de un currículum de una carrera relacionada con sector agrícola, el tema de vertebrados plaga, lo cual no solo es válido para Costa Rica, sino en el nivel regional y posiblemente latinoamericano. A su vez, se publicó un primer documento sobre animales vertebrados plaga en Costa Rica, en el que se recogía información documentada sobre el tema, complementada con los aportes de los productores consultados y las observaciones de los autores (Hilje y Monge, 1988).

Adicionalmente, en el referido énfasis del programa de licenciatura en Ingeniería Forestal, se realizó una tesis con una especie considerada dañina en la producción de coco, a saber, la ardilla *Sciurus variegatoides* (Monge, 1988), de la que posteriormente, se generó una publicación en una revista científica (Monge y Hilje, 2006).

De esta manera, se gestó un esfuerzo académico integral que incluía la investigación, la docencia y la extensión, relacionado con vertebrados plagas. Debe reconocerse un esfuerzo previo del sector académico, por medio del desarrollo de una tesis acerca de la rata de la caña de azúcar (*Sigmodon hispidus*, hoy *Sigmodon hirsutus*) realizada en la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica (Ruiz, 1984), y posteriormente, otra sobre la taltuza (*Orthogeomys cherriei*, hoy *Heterogeomys cherriei*) (Delgado, 1990b), la cual generó dos publicaciones (Delgado, 1990a y 1992). También, como aporte del sector académico de una universidad estadounidense (Southern Illinois University) se desarrolló una tesis en la que se hizo un análisis biogeográfico de los factores que influyen en la distribución de los roedores de Costa Rica, en donde se hace referencia a los daños que provocan las taltuzas (*Orthogeomys cherriei*, *O. heterodus* y *O. cavator*) y la rata, (*Sigmodon hispidus*) publicada después en una revista científica nacional (McPherson, 1985).

Con la creación del Programa Regional de Maestría en Manejo de Vida Silvestre (PRMVS), en la misma universidad, basado en la experiencia adquirida con la licenciatura de Ingeniería Forestal con énfasis en Manejo de Fauna Silvestre, con participación de profesores de la referida Escuela de Ciencias Ambientales, así como la incorporación de profesores extranjeros, se inició la formación de profesionales provenientes de diferentes países, principalmente latinoamericanos, en el nivel de posgrado en Manejo de Vida Silvestre, en el que se reforzó el área de vertebrados plaga al mantenerse el curso de Análisis y Combate de Vertebrados Plaga, así con la realización de nuevas tesis.

En las últimas tesis se estudiaron aspectos biológicos y de manejo de especies como: la taltuza (*Orthogeomys heterodus*) (Bonino, 1990), el zanate (*Quiscalus mexicanus*) (Alfaro, 1991), la rata de la caña (*Sigmodon hispidus*, hoy *Sigmodon hirsutus*) (Monge, 1992; Lezama, 1996; Ruiz, 1999), el loro frentiblanco (*Amazona albifrons*), el periquito barbanaranja o catano (*Brotogeris jugularis*) (Guido, 1992), el cerdo cimarrón (*Sus scrofa*) (Sierra, 1998), el loro frentirrojo (*Amazona autumnalis*) (Chediack, 1999), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) (Motte, 1994; Abadía, 2000), el saíno (*Tayassu tajacu*) (Torrealba, 1993), el jaguar y el puma (*Panthera onca* y *Felis concolor*) (Almanza, 2002; Amit-Rojas, 2006; Gordillo-Chávez, 2010) y la rata negra y la rata gris (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) (Gómez, 2006). Estas tesis a su vez generaron publicaciones



sobre el tema tratado en revistas científicas, como es el caso de taltuzas (Bonino y Hilje, 1992a y 1992b, Bonino, 1993 y 1994).

A su vez, ha habido aportes de investigaciones de profesores del Instituto de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS, anterior PRMVS), con publicaciones acerca del jaguar como potencial especie dañina (Sáenz y Carrillo, 2002; Montalvo, *et al.*, 2015). A partir de 1996, la Universidad de Costa Rica (UCR), en particular la Escuela de Agronomía, incurrió en este campo con la creación del Laboratorio de Plagas Vertebradas, adscrito al Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC). De igual manera que en la UNA, en la UCR se han desarrollado acciones académicas de investigación, extensión o acción social en el campo de vertebrados plaga, así como de docencia de grado, en las sedes donde se imparte la carrera de Agronomía (Sede Rodrigo Facio, Sede de Guanacaste y Sede del Atlántico), incluyéndose el curso de Manejo de Vertebrados Plaga en el currículum de la carrera de Agronomía.

De esta manera, se convierte ahora en la única carrera de agronomía en impartir un curso sobre esta temática en el nivel nacional, centroamericano y posiblemente latinoamericano, como lo hizo la EDECA de la UNA en la década de 1980. A su vez, se incorporó la temática en el Programa de Posgrado de Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales (PPCARN) de la UCR, en su énfasis de Protección de Cultivos, similar a lo que hiciera el PRMVS y posteriormente, el ICOMVIS de la UNA.

La actividad académica en investigación y acción social realizada en la UCR ha generado información sobre diferentes especies consideradas dañinas, al incluir aspectos de índole biológica así como de manejo, tales como la rata de campo (*Sigmodon hirsutus*) (Figura 2) (Monge, 2008a, 2008b y 2010b; Monge *et al.*, 2010 y 2014), las taltuzas (*Orthogeomys*, hoy *Heterogeomys*) (Monge, 1999a, 1999b, 2010a, 2011, 2013b; Monge y Sánchez, 2015), el zorro de cuatro ojos (*Philander opossum*) (Monge y Linares, 2010), los roedores en la producción pecuaria (Wing-Ching-Jones *et al.*, 2009), las aves plaga (Monge, 2013a); así como también temas generales sobre vertebrados plaga (Monge, 2007, 2009a y 2009b), y la publicación del primer libro *Roedores plaga de América Central* (Monge, 2009c). También, se desarrolló una tesis sobre evaluación de daños de *S. hirsutus*, en la Sede de Guanacaste (Segura, 2016) (Figura 3).



**Figura 2.** Rata de campo o de la caña de azúcar (*Sigmodon hirsutus*)



**Figura 3.** Daños en caña de azúcar provocados por *Sigmodon hirsutus*

Por su parte, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) ha hecho aportes al tema de roedores plaga, refiriéndose a su biología y ecología (Hilje, 1992a), así como al daño y el combate (Hilje, 1992b). Además, a través de su Programa de Manejo y Conservación de Bosques Naturales y Biodiversidad del Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación, también ha realizado aportes sobre el problema del jaguar y el puma (Escobedo-Grandez, 2011; González-Maya, 2007). A su vez, el CATIE elaboró un folleto divulgativo sobre taltuzas (CATIE, s. f.).



Entidades como la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) han elaborado algunos documentos de distribución limitada, sobre ratas y taltuzas que afectan la caña de azúcar, estos ofrecen información a los productores de este cultivo. También, la empresa ADS de Costa Rica ha generado información sobre roedores que afectan el cultivo de palma aceitera (Torres y Salazar, 2002).

En cuanto a entidades estatales, el Ministerio de Agricultura y Ganadería generó información sobre las taltuzas en la zona del Caribe (Delgado, 1990c y 1991), mientras que el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE) del mismo Ministerio ha ofrecido apoyo a los productores para la solución de diversos problemas fitosanitarios, incluye problemas con roedores, tales como ratas y taltuzas.

Para esta segunda etapa se reconoce una amplia producción de información sobre diversas especies vertebradas dañinas, con una importante participación del sector académico. Estos aportes, en su mayoría se han enfocado hacia aspectos biológico-ecológicos de las diferentes especies (29 %), los cuales son fundamentales para entender su comportamiento. En proporción similar se encuentran las publicaciones referentes al daño, ya sea caracterización o evaluación de él (29 %), seguido de aquellos documentos que se incluyen tanto a aspectos biológicos como de daños (21 %). Sin embargo, los aportes relacionados con opciones de manejo son menos frecuentes (9 %), así como los referentes a biología y manejo (5 %) y daños y manejo (4 %). En cuanto a las especies, una mayor proporción de aportes se refieren a taltuzas (*Orthogeomys*, hoy *Heterogeomys*) (31 %), seguido por los que tratan de la rata de campo (*S. hirsutus*) (16 %), jaguar y puma (11 %), roedores en general (5 %), cocodrilos, así como loras y pericos (4 %).

#### 4. Perspectivas para el manejo de vertebrados plaga en Costa Rica

Dada la atención de problemas con especies vertebradas dañinas en Costa Rica, que supera el siglo, según lo que nos indica la información documentada, y que en las últimas décadas ha habido una importante producción sobre el tema, este es un buen momento para que a partir de lo realizado, se sugiera el enfoque de futuros esfuerzos.

Según la información recabada, las taltuzas (*Heterogeomys*) son las que ha recibido mayor atención, lo cual indica su importancia como especies dañinas, lo que puede estar relacionado con el nivel de impacto que ocasionan, así como las dificultades para lograr un control eficiente. Esta situación se evidencia en la época definida como el pasado, así como la denominada reciente, por lo que ha ocupado la atención por más de un siglo y sigue siendo un tema vigente y con su solución aún pendiente. Otras especies que han recibido algún grado de atención es la rata de la caña o de campo (*Sigmodon hirsutus*), así como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Felis concolor*), y otras en forma esporádica.

En cuanto a los temas tratados, los referentes a aspectos biológico-ecológicos, así como los de definición y evaluación del daño, han sido los más frecuentes, seguidos de aquellos que se refieren a una combinación de aspectos biológicos y de daños. Sin embargo, aquellos enfocados al manejo tienen una menor representación en la literatura existente.

La tendencia a atender problemas con roedores, sean taltuzas, ratas (de campo o de ambientes urbanos) o ardillas, superan el 50 % de las publicaciones en la denominada época reciente



(1980-2017), lo cual es comprensible al considerar que los roedores es el grupo taxonómico más importante dentro de las denominadas plagas vertebradas. A su vez, la importancia dada al impacto de los jaguares y los pumas, se puede relacionar con el esfuerzo de programas en el nivel nacional, interesados por la protección de estas especies, pero que a su vez, analizan la problemática que generan relacionada con el ataque a animales domésticos.

Las aves han recibido relativamente poca importancia en la literatura sobre el tema, salvo por la elaboración de tres tesis (Alfaro, 1991; Guido, 1992; Chediack, 1999), así como dos documentos generales (Hilje y Monge, 1988; Monge, 2013a), a pesar de que se reconoce la existencia de situaciones conflictivas entre algunas especies de aves y el ser humano. Tal es el caso de zاناتes (*Quiscalus mexicanus*) en ambientes urbanos y agrícolas, palomas (*Columba livia*) por su potencial como transmisoras de enfermedades, pichos o pijijes (*Dendrocygna autumnalis*) en cultivos de arroz, así como algunas loras y pericos en plantaciones de cítricos, pejibaye y maíz.

Si bien una importante proporción de estudios se ha enfocado total o parcialmente hacia la biología de diferentes especies vertebradas consideradas dañinas, no puede darse por agotada la necesidad de continuar generando investigación sobre diferentes aspectos biológico-ecológicos, ya que estos son básicos para fundamentar acciones de manejo de las especies que lo requieran. Sin embargo, se evidencia la necesidad de hacer más esfuerzos en aspectos de manejo, ya que, la identificación de situaciones conflictivas entre algunas especies vertebradas y los intereses del ser humano, no deben limitarse a la caracterización y la evaluación del daño, sino que requiere que se propongan opciones de manejo acordes con la magnitud del problema.

A su vez, es importante que las propuestas de manejo para reducir o eliminar el impacto negativo que provocan algunas especies vertebradas, se fundamente en una visión integral, de tal manera que estas especies no sean percibidas como el elemento negativo que genera el problema, sino como un componente del agroecosistema que por su relación con los otros, se presenta una situación que afecta los intereses de las personas. En la medida que se tenga una visión incompleta de la situación, conlleva a un análisis parcializado, cuyas acciones pueden no llevar a la verdadera solución del problema, y eventualmente a tomarse medidas desproporcionadas que afecten a las especies vertebradas implicadas e incluso a otras.

Por lo tanto, al considerar aspectos de tipo económico, social y ambiental, se debe hacer un análisis integral de cada situación, de tal manera que se aprovechen posibles técnicas de manejo, las cuales no necesariamente impliquen la reducción de las poblaciones o el sacrificio de los animales participantes en el problema, como única estrategia para reducir los daños.

Es evidente que se ha avanzado poco en propuestas relacionadas con el manejo del hábitat, de tal manera que se logren los objetivos de la producción agrícola, enfocándose al manejo de las áreas de producción para que dejen de ser atractivos como hábitat de esas especies consideradas dañinas.

De igual manera, conviene promover el control biológico, por medio de la acción de organismos en la regulación de las poblaciones de aquellas especies vertebradas consideradas dañinas. Para ello, no basta con idealizar los alcances de estas posibles técnicas, sino que debe verificarse en el campo su verdadera eficacia, de tal manera que no desestime a los productores, al evidenciarse su efecto limitado para la solución de los problemas.



En cuanto a las técnicas tradicionales, basadas en el método mecánico y químico, bien pueden seguir siendo de utilidad para alcanzar los propósitos de manejo de situaciones problemáticas con especies vertebradas, para lo cual es importante asegurar la mayor selectividad posible de la técnica para la especie vertebrada que se pretenda controlar, sin afectar a otras especies que comparten los agroecosistemas como hábitat.

En este sentido, como parte de los aportes a futuro debe incluirse la divulgación de la idea que la solución de un problema con alguna especie vertebrada plaga no necesariamente se logra solamente a través de la eliminación de los individuos presentes en el sitio, ya que si se mantienen las condiciones del medio, ante la eliminación de individuos de la especie dañina que aprovechen los recursos disponibles, otros migrarán y colonizarán el sitio, y la situación problemática se vuelve a generar.

Finalmente, también es importante que se difunda el principio de que el propósito del manejo de vertebrados plaga es reducir o evitar el daño y no necesariamente, el sacrificio de los individuos que los ocasionan, como única estrategia de control.

## 5. Referencias

- Abadía, G. (2000). *Los cocodrilos del Río Grande de Tárcoles: biología y ser humano*. (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Alfaro, A. (1911). Utilidad de las rapaces. *Boletín de Fomento*, 1(1), 16-20.
- Alfaro, F., J. (1991). *Eficiencia de métodos para el control del zanate (Quiscalus mexicanus, Clase Aves) en dormitorios urbanos en Costa Rica. Un método empírico para estimar el tamaño mínimo de muestra sobre morfometría del zanate (Quiscalus mexicanus, Clase Aves) en Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Almanza, F. (2002). *Caracterización de la depredación de animales domésticos por grandes felinos (Panthera onca y Puma concolor) y su presencia en zonas rurales de Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Amit-Rojas, R. (2006). *El jaguar (Panthera onca) en el sector San Cristóbal del Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica, densidad, abundancia de presas y depredación de ganado* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Anónimo. (1911a). Destrucción de las taltuzas. *Boletín de Fomento*, 1(4), 292-293.
- Anónimo. (1911b). La destrucción de la taltuza. *Boletín de Fomento*, 1(6), 456-463.
- Anónimo. (1911c). El mongoose. *Boletín de Fomento*, 1(9), 714-716.
- Anónimo. (1913a). Virus para ratas del Pasteur Laboratories. *Boletín de Fomento*, 3(9), 692-694.
- Anónimo. (1913b). Virus contra las ratas. *Boletín de Fomento*, 3(9), 831.
- Anónimo. (1914). Taltuzas. *Boletín de Fomento*, 4(1), 70-72.
- Anónimo. (1925). Plaga de ratas. *Boletín de Fomento*, 5(4), 266-270.



- Anónimo. (1930). Para la destrucción de la taltuza. *La Escuela de Agricultura*, 2(8), 189-190.
- Anónimo. (1931). La lucha contra las ratas. *Escuela de Agricultura*, 3(4), 96.
- Bonino, N. (1990). *Historia natural, evaluación del daño y combate de la taltuza Orthogeomys heterodus (Rodentia, Geomyidae) en una zona hortícola de Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Bonino, N. (1993). Características físicas y reproductivas de la taltuza *Orthogeomys heterodus* (Rodentia: Geomyidae) en Costa Rica. *Brenesia* 39-40, 29-35.
- Bonino, N. (1994). Ámbito de acción, uso de hábitat y actividad diaria de la taltuza *Orthogeomys heterodus* (Rodentia: Geomyidae) en una zona hortícola de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 42(1/2), 297-303.
- Bonino, N., y 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., y 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.
- CATIE [Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza]. (s. f.) *Las taltuzas. Cómo combatirlas en las faldas del Volcán Irazú* (Folleto divulgativo). CATIE, MAG y GTZ.
- Chediack, A. (1999). *Diversidad y abundancia de aves en cultivos de mandarinas en Tucumán (Argentina), y comparación del daño causado por aves en cítricos dulces entre Argentina y Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Delgado, R. (1990a). Construcción de túneles y ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Allen) (Rodentia: Geomyidae). *Revista de Biología Tropical*, 38(1), 119-127.
- Delgado, R. (1990b). *Observaciones sobre la construcción de túneles y el ciclo reproductivo de la taltuza Orthogeomys cherriei (Rodentia, Geomyidae)* (Tesis de licenciatura), Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Delgado, R. (1990c). La taltuza (*Orthogeomys cherriei*) como plaga del cultivo de pejibaye. Serie Técnica de 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)*, 4(1), 1-4.
- Delgado, R. (1992). Ciclo reproductivo de la taltuza *Orthogeomys cherriei* (Rodentia: Geomyidae). *Revista de Biología Tropical*, 40(1), 111-115.
- Escobedo-Grandez, A. (2011). *Influencia del paisaje y del tipo de manejo de fincas ganaderas sobre los ataques de grandes felinos (Panthera onca y Puma concolor) a animales domésticos en*



- Costa Rica (Tesis de maestría), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Gardner, A. (1991). *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya, zorro pelón, zorro de mochila, Opossum) p. 482-483. In D. Janzen (Ed.). *Historia natural de Costa Rica*. San José, Costa Rica: EUCR.
- Gómez, J. (2006). *Estudio denso-poblacional de los roedores introducidos y su impacto sobre la fauna nativa en la Isla del Coco, Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- González-Maya, J. (2007). *Densidad, uso de hábitat y presas del jaguar (Panthera onca) y el conflicto con humanos en la región de Talamanca, Costa Rica* (Tesis de maestría), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Goodwin, G. (1946). Mammals of Costa Rica. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 87, 275-473.
- Gordillo-Chávez, E. (2010). *Depredación de ganado por jaguares y pumas en el noroeste de Costa Rica y la percepción de los finqueros hacia el problema* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Guido, M. (1992). *Caracterización del daño de pericos y loras (Aves: Psittacidae) en el cultivo del maíz (Zea mays L.) y evaluación de métodos para su combate en Cóbano, Puntarenas, Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Hilje, L. y Monge, J. (1988). Lista preliminar y consideraciones generales acerca de los animales vertebrados que son plaga en Costa Rica. *Revista Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 10, 39-54.
- Hilje, L. (1992a). Biología y ecología de los roedores plaga en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 23, 17-25.
- Hilje, L. (1992b). Daño y combate de los roedores plaga en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*, 23, 32-38.
- Jiménez, J. (1973). Daño ocasionado al banano por el murciélago *Glossophaga soricina* en el Valle de La Estrella. Limón, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 21(1), 69-81.
- 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), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- McPherson, A. (1985). A biogeographical analysis of factors influencing the distribution of Costa Rican rodents. *Brenesia*, 23, 97-273.
- Monge, J. (1988). *Ciclo reproductivo y dieta de la ardilla Sciurus variegatoides (Sciuridae, Rodentia) en la Península de Nicoya, Costa Rica* (Tesis de licenciatura), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.





- 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), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Monge, J. (1999a). 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. (1999b). Plagas de vertebrados: control de la taltuza. pp. 154-163. En J. Mora Urpí, y J. Gainza E. (Eds). *Palmito de pejibaye. Su cultivo e industrialización*. San José, Costa Rica: EUCR.
- Monge, J. (2007). ¿Qué son plagas vertebradas? *Agronomía Costarricense*, 31(2), 111-121.
- Monge, J. (2008a). Estado del conocimiento sobre la rata de campo (*Sigmodon hirsutus*) en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica)*, 79-80, 1-6.
- Monge, J. (2008b). Estructura poblacional y actividad reproductiva de la rata de campo (*Sigmodon hirsutus*) durante un ciclo de producción de maní (*Arachis hypogaea*) en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 32(2), 161-167.
- Monge, J. (2009a). Las especies invasoras vertebradas. *Revista Biocenosis*, 22(1-2), 3-12.
- Monge, J. (2009b). El manejo de plagas vertebradas. Portal Agrosanitario. *Revista Técnica del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria*, 27-36.
- Monge, J. (2009c). *Roedores plaga de América Central*. San José, Costa Rica: EUCR y OIRSA.
- Monge, J. (2010a). Distribución geográfica, características y clave taxonómica de las taltuzas (*Orthogeomys* spp., Rodentia: Geomyidae) en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación (UNED)*, 2(1), 23-31. [doi: 10.22458/urj.v2i1.219](https://doi.org/10.22458/urj.v2i1.219)
- Monge, J. (2010b). Comparación de trampas de golpe de diferente tamaño en la captura de ratas *Sigmodon hirsutus* (Cricetidae). *Agronomía Costarricense*, 34(2), 251-258.
- Monge, J. (2011). El impacto de las taltuzas en el cultivo de banano. *Agronomía Mesoamericana*, 22(1), 167-174. [doi: 10.15517/am.v22i1.8680](https://doi.org/10.15517/am.v22i1.8680)
- Monge, J. (2013a). Lista actualizada de aves dañinas en Costa Rica (2012). *Cuadernos de Investigación (UNED)*, 5(1), 111-120.
- Monge, J. (2013b). Plagas vertebradas del cultivo de cebolla. En: M. Granados (Ed.). *Problemas fitosanitarios de la cebolla en Costa Rica* (pp. 20-26). Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Monge, J. y Hilje, L. (2006). Hábitos alimenticios de la ardilla *Sciurus variegatoides atrirufus* en la Península de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 54(2), 681-686. [doi: 10.15517/rbt.v54i2.14113](https://doi.org/10.15517/rbt.v54i2.14113)



- Monge, J., Chavarría, A., y Duverrán, E. (2010). Comunidad de arvenses en un cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) y su relación con la rata *Sigmodon hirsutus* en Alajuela, Costa Rica. *Agro-nomía Costarricense*, 34(1), 65-75.
- Monge, J. y Sánchez, C. (2015). *Las taltuzas. Historia natural y control*. San José, Costa Rica: EUCR.
- Monge-Meza, J., Herrera-Murillo, F. y Arias-Reverón, J. (2014). Daños de la rata *Sigmodon hirsutus* (Rodentia:Cricetidae) al cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) en Alajuela, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación (UNED)*, 6(1), 81-86.
- Monge-Meza, J. y Linares-Orozco, J. (2010). Presencia del zorro de cuatro ojos (*Philander opossum*) en el cultivo de piña (*Ananas comusus*). *Agronomía Mesoamericana*, 21(2), 343-347. [doi: 10.15517/am.v21i2.4898](https://doi.org/10.15517/am.v21i2.4898)
- Montalvo G. V.; Sáenz B. C.; Ramírez C., S., & Carrillo, E. (2015) Abundancia del jaguar (*Panthera onca*), otros felinos y sus presas potenciales en el Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica *Cuadernos de Investigación (UNED)*, 7(2), 305-311.
- Motte P. M. (1994). *Abundancia, distribución e impacto de predación del cocodrilo (Crocodylus acutus Cuvier 1807) sobre el ganado vacuno en las fincas aledañas al Río Grande de Tárcoles, Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Pittier, H. (1942). Capítulos escogidos de la geografía física y prehistórica de Costa Rica. *Serie Geográfica*. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Reid, F. A. (2009). *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. New York: Orford University Press.
- Ruiz, L. A. M. (1984). *Observaciones ecológicas de Sigmodon hispidus en áreas de cultivo de caña de azúcar del Ingenio Taboga S.A., Cañas Guanacaste* (Tesis de licenciatura), Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Ruiz, F. J. R. (1999). *Evaluación de la efectividad de dos dosificaciones de Brodifacouma para el control de la rata cañera (Sigmodon hispidus) en cultivos de caña de azúcar* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Sáenz, J. C., & Carrillo, E. (2002). Jaguares depredadores del ganado en Costa Rica: ¿Un problema sin solución? En R. A. Medellín, C. Equhua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford A. B. Taber (Comps.). *El jaguar en el nuevo milenio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Segura, H. K. (2016). *Diseño de un sistema de evaluación de los daños de la rata de campo (Sigmodon hirsutus) en caña de azúcar (Saccharum spp.) en CATSA, Liberia, Guanacaste* (Tesis de licenciatura), Universidad de Costa Rica. Guanacaste, Costa Rica.



- Sierra, C. (1998). *El cerdo cimarrón (Sus scrofa) en la Isla del Coco, Costa Rica: impactos provocados por la depredación y las alteraciones al suelo* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Sisk, T., & Vaughan, C. (1984). Notes some aspects of the natural history of the giant pocket gopher (*Orthogeomys Merriam*) in Costa Rica. *Brenesia*, 22, 233-247.
- Sutherland, D.; Vaughan, C. y Chávez, A. (s. f.) *Control de la taltuza en Costa Rica*. [Plegable]. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Torrealba, I. M. (1993). *Ecología de los grupos de saínos (Tayassu tajacu) y daños que ocasionan en los cultivos vecinos a la Estación Biológica La Selva, Costa Rica* (Tesis de maestría), Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Torres, R. & Salazar, A. (2002). Notas sobre un ataque de ratas en palma aceitera en Costa Rica *ASD Oil Palm Papers (Costa Rica)*, 23, 33-34.
- Vaughan, C. & Rodríguez, M. (1986). Comparación de los hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en dos localidades en Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 1(1), 6-11.
- WingChing-Jones, R.; Monge-Meza, J.; & Pérez-Salas, R. (2009). Roedores pequeños en un sistema de producción de ganado lechero. *Agronomía Mesoamericana* 20(2), 127-133. [doi: 10.15517/am.v20i1.4988](https://doi.org/10.15517/am.v20i1.4988)