

## Anuros del bosque seco tropical (Caribe Colombiano) ingieren al escarabajo exótico *Digitonthophagus gazella* (Scarabaeinae: Onthophagini)

Argelina Blanco T<sup>1</sup>, Kathy Navarro G<sup>2</sup>, Cesil Solís M<sup>2</sup>, Luis C Gutiérrez M<sup>2</sup>, María A BonillaG<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Estudiante Programa Doctorado en Ciencias Biológicas. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. Dirección: Carrera 45 No. 28-85, Departamento de Biología, Edificio 421, Laboratorio 224, Bogotá-Colombia. E-mail: argelinab@gmail.com.

<sup>2</sup>Grupo de Biodiversidad del Caribe Colombiano, Programa de Biología, Universidad del Atlántico.

<sup>3</sup>Profesora Asociada Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia.

### Resumen

BLANCO A, NAVARRO K, SOLÍS C, GUTIÉRREZ LC, BONILLA MA. 2013. Anuros del bosque seco tropical (Caribe Colombiano) ingieren al escarabajo exótico *Digitonthophagus gazella* (Scarabaeinae: Onthophagini). ENTOMOTROPICA 28(3): 227-232.

Se señala el consumo de la especie introducida *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) por ocho especies de anuros nativos en áreas de bosque seco tropical del Caribe Colombiano con actividad ganadera. Se establece que la intensidad y extensión de la actividad ganadera influye en el consumo de *D. gazella* por un mayor número de especies de anuros nativos. Se obtiene el primer registro para Colombia de la respuesta de especies nativas de anuros sobre *D. gazella* considerada como invasora con efectos negativos sobre ensamblajes naturales.

**Palabras clave adicionales:** Anfibios, coleóptero coprófago, especie invasora, predación.

### Abstract

BLANCO A, NAVARRO K, SOLÍS C, GUTIÉRREZ LC, BONILLA MA. 2013. Invasive dung beetle *Digitonthophagus gazella* (Scarabaeinae: Onthophagini) as prey of frogs from colombian caribbean dry forest .ENTOMOTROPICA 28(3): 227-232.

The predation of the introduced species *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) by eight species of native frogs in tropical dry forest areas of the Colombian Caribbean with livestock, is reported. The intensity and the extension of livestock influences the consumption of *D. gazella* by a larger number of native frogs species. It is the first record for Colombia on the response of native species of frogs preying *D. gazella*, considered an invader with negative effects in natural assemblies.

**Additional key words:** Amphibians, dung beetle, invasive species, predation.

### Introducción

*Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Scarabaeinae: Onthophagini), es una especie de escarabajo de origen afroasiático introducida intencionalmente en Texas (E.U.A) en 1972 (Morales et al. 2004) con el fin de contribuir

a la remoción del excremento depositado en el suelo por el ganado (Noriega et al. 2006). Actualmente la especie se ha dispersado en toda Centroamérica y parte de Suramérica hasta Argentina (Rivera y Wolff 2007, Álvarez et al. 2009, Noriega et al. 2010) y fue registrada

para Colombia en la Isla de San Andrés en el año 1995 (Noriega 2002). Noriega et al. (2006) lo registran por primera vez para Colombia, en el área continental, en dos localidades de la Orinoquía y 12 localidades ubicadas en el Cinturón Árido Pericaribeño; esta distribución es ampliada luego por Rivera y Wolf (2007), Navarro et al. (2009), Noriega et al. (2011) y Noriega et al. (2012).

La ganadería es la actividad más propicia para el asentamiento y dispersión de *D. gazella* debido a su capacidad para procesar estiércol (Behling et al. 2000), y es también una de las causas principales de pérdida de hábitat, como lo ocurrido con las áreas con bosque seco tropical del caribe colombiano, las cuales han sufrido un proceso de degradación que ha colocado a este ecosistema como el más amenazado del país (Rodríguez et al. 2012); se suma a esto, el poco conocimiento en ecología generado en estas zonas, específicamente en grupos faunísticos como anuros y escarabajos, y para especies introducidas y/o invasoras en la región (IAVH 1998, Baptiste et al. 2010). Existe poca información sobre depredadores de escarabajos estercoleros, a pesar de ser un grupo ampliamente estudiado e importante en los ecosistemas que habita; solo se mencionan como depredadores: aves, mamíferos, insectos y reptiles, pero en la mayoría de los casos, no se ofrece mayor detalle taxonómico de los mismos (Halfpter and Matthews 1966, Hanski and Cambefort 1991, Noriega y Botero-Trujillo 2008, Noriega y Huay 2010). Por su condición de especie exótica no se han encontrado depredadores en América; sumado a esto, *D. gazella* es una especie oportunista, con alta tasa de reproducción y gran capacidad de dispersión (Rougon and Rougon 1980, Cambefort 1984, Blume y Aga 1978, Hanski y Cambefort 1991), es el escarabajo coprófago más ampliamente distribuido en pastizales tropicales y subtropicales (Noriega et al. 2010) y en Colombia se considera una

especie invasora con efectos negativos sobre la biota local (Noriega et al. 2011).

Esta investigación forma parte de un proyecto de tesis doctoral sobre ecología trófica de especies de anuros de bosque seco tropical en seis localidades del norte de Colombia, y aquí se presenta la información sobre especies de anuros encontrados depredando a *D. gazella*, así como, se proporciona elementos para entender la respuesta de los sistemas naturales a la invasión por especies exóticas e información sobre el posible control biológico que hacen especies nativas sobre especies invasoras.

## Materiales y Métodos

La colecta de anuros se realizó en cuatro localidades del Caribe Colombiano con presencia de bosque seco tropical (Figura 1): Finca La Joya, Departamento del Cesar, (10° 4' 8" N, 74° 0' 07" W), con una fisionomía de paisaje plano, de aproximadamente más de 1 000 ha y dedicada solo a ganadería con predios circundantes dedicados a cultivo extensivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq); Finca los Mameyales, Departamento del Atlántico, (10° 45' 24,80" N, 75° 06' 45,83" W), con paisaje montañoso, de aproximadamente 200 ha, dedicada a cultivos transitorios y actividad ganadera en pequeña extensión y rodeada de fincas de igual uso; Hacienda El Ceibal, Departamento de Bolívar, ( 10° 37' 52,7" N, 75° 14' 6,95" W), de paisaje plano, con una extensión aproximada de 200 ha, dedicada a ganadería y conservación de bosque, el cual ocupa aproximadamente 400 ha y la Reserva Natural de la Sociedad Civil Campoalegre, Departamento de Córdoba, (8° 48' 50,2" N, 76° 19' 52" W), de terrenos ondulados, con una extensión aproximada de 400 ha, dedicada a conservación de bosque y actividad ganadera de poca extensión.

Se efectuaron tres muestreos por localidad en el año 2007: entre enero y marzo (sequía),

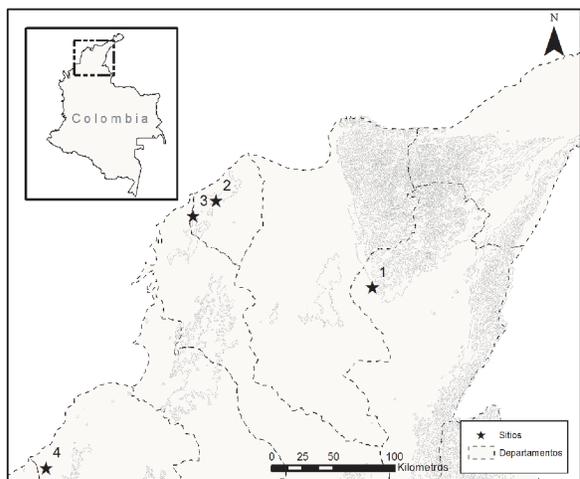


Figura 1. Ubicación de las cuatro localidades donde se registró a *D. gazella* en contenidos estomacales de anuros del Caribe Colombiano. 1. Finca La Joya (El Copey - Cesar). 2. Finca Los Mameyales (Piojó - Atlántico). 3. Hacienda El Ceibal (Santa Catalina - Bolívar). 4. Reserva Natural de la Sociedad Civil (RNSC) Campoalegre (Los Córdoba - Córdoba).

entre abril y junio (primeras lluvias) y entre septiembre y diciembre (lluvias fuertes), con una duración de cinco noches para cada uno, en donde se realizaron recorridos libres y captura manual de los anuros, durante las horas de mayor actividad de los mismos (19:00 – 24:00 horas). Los individuos de anuros capturados fueron sacrificados in situ en etanol (de esta forma se detiene el proceso de digestión) y fijados en formol para luego ser transportados al laboratorio (modificado de Heyer et. al 1994); la disección, extracción de estómagos y sus respectivos contenidos estomacales se efectuó al finalizar cada muestreo. Los datos de longitud rostro-cloaca (LRC) para anuros se tomaron con un calibrador digital de precisión 0,01 mm.

## Resultados y Discusión

Ocho especies de anuros nocturnos de tierras bajas de bosque seco tropical consumieron *D. gazella*: dos de la familia Bufonidae [*Rhinella humboldti* (Gallardo, 1965), *Rhinella*

*marina* (Linnaeus, 1758)]; cinco de la familia Leptodactylidae [*Leptodactylus fragilis* (Brocchi, 1877), *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799), *Leptodactylus bolivianus* (Boulenger, 1898), *Engystomops pustulosus* (Lynch, 1970), *Pleurodema brachyops* (Cope, 1869)] y una de la familia Hylidae [*Hypsiboas pugnax* (Schmidt, 1857)]. Se colectaron 180 individuos de todas estas especies en las localidades muestreadas (Cuadro 1) y hubo variación en el tamaño de los individuos por especie; el mayor tamaño lo presentó *R. marina* con una longitud rostro cloaca (LRC) de  $67,15 \pm 28,83$  mm, seguida por *L. bolivianus* ( $57,46 \pm 20,24$  mm), *H. pugnax* ( $57,31 \pm 9,95$  mm), *L. fuscus* ( $46,69 \pm 2,09$  mm), *R. humboldti* ( $42,88 \pm 8,55$  mm), *L. fragilis* ( $33,78 \pm 5,64$  mm), *P. brachyops* ( $32,70 \pm 6,12$  mm) y *E. pustulosus* ( $27,97 \pm 6,65$  mm), el número de individuos de *D. gazella* en estómagos revisados no tuvo relación con el tamaño de las especies de anuros (Cuadro 1).

Al analizar el contenido estomacal de los anuros nativos colectados, se encontraron 54 individuos del escarabajo foráneo *D. gazella* (Figura 2), en machos y hembras de las ocho especies, en zonas de potreros para ganado vacuno. Esta especie fue ingerida por el 13,9 % del total de la muestra de anuros y el rango de individuos consumidos de *D. gazella* por individuo fue de 1 a 4,7 (Cuadro 1). En los lugares con mayor actividad ganadera como las haciendas El Ceibal y La Joya, se encontró el coleóptero en los contenidos estomacales de las ocho especies de anuros, mientras que en los sitios con menor ganadería, como la finca los Mameyales, se encontraron solamente en *R. marina* (Cuadro 1).

Este es la primera referencia del consumo de *D. gazella* por especies nativas de anuros en Colombia; tampoco se encontraron registros publicados en otro países, sobre el consumo de esta especie por anuros, la literatura revisada solo menciona a *Threskiornis aethiopicus* (Threskiornithidae) como depredador de *D.*

**Cuadro 1.** Especies de anuros y *D. gazella* encontrados en sus contenidos estomacales, en varias localidades del bosque seco tropical del Caribe Colombiano.

Localidad	Familia	Especie	NPED	NIDER	IPDE
La joya	Bufonidae	<i>R. humboldti</i>	6 (30)	18	3 ± 1,4
		<i>R. marina</i>	3 (60)	6	2 ± 1
	Leptodactylidae	<i>L. fuscus</i>	3 (20)	4	1,3 ± 0,5
		<i>E. pustulosus</i>	1 (7,14)	1	1 ± 0
		<i>P. brachyops</i>	2 (12,5)	2	1 ± 0
Mameyales	Bufonidae	<i>R. marina</i>	3 (10,34)	14	4,7 ± 6,3
Ceibal	Bufonidae	<i>R. humboldti</i>	1 (6,25)	3	3 ± 0
		<i>R. marina</i>	1 (5)	2	2 ± 0
	Leptodactylidae	<i>L. fragilis</i>	1 (7,14)	1	1 ± 0
		<i>L. bolivianus</i>	2 (10,52)	2	1 ± 0
Campoalegre	Hylidae	<i>H. pugnax</i>	1 (8,33)	1	2 ± 0
Total			25 (13,9)	54	

NPED= Número y (porcentaje) de estómagos con *D. gazella*; NIDER= Número de Individuos de *D. gazella* en estómagos revisados; IPDE= Individuos promedio de *D. gazella* por estómago.

*gazella* en Sur África (Davis 1977). El número de especies de anuros que consumen *D. gazella* representan el 23,5 % de las especies citadas para las tierras bajas del caribe colombiano (Cuentas et al. 2002), estas especies son las mas comunes de la región y es de gran importancia el conocimiento de la ingesta de *D. gazella* para identificar un posible control natural de esta especie introducida con alto potencial invasor.

Los resultados muestran el efecto que podría tener la intensidad de la actividad ganadera sobre el control de las poblaciones de esta especie de coleóptero; ya que en las localidades con mayor extensión de tierra usada para ganadería, lo cual genera zonas más abiertas y con un paisaje mas plano, existe un mayor número de especies de anuros que consumen *D. gazella*. La ingesta por especies nativas de una especie introducida y con gran capacidad de colonizar ambientes abiertos o con poca vegetación, altas temperaturas y pocas lluvias (Rivera y Wolff 2007) como los ofrecidos por las áreas de bosque seco tropical en el Caribe Colombiano, es de mucha importancia para el conocimiento del proceso de invasión y la respuesta del ecosistema nativo sobre el mismo,



**Figura 2.** Ejemplar de *Digitonthophagus gazella* extraído del contenido estomacal de *Rhinella marina*.

dentro de un escenario de desconocimiento de este tipo de dinámicas (Baptiste et al. 2010). Sobre todo en esta región de Colombia que es altamente ganadera, lo cual podría aumentar las poblaciones de este escarabajo al punto de tornarse como plaga e influir negativamente en la biota local y llegar a provocar perdida de diversidad, debido a su velocidad de dispersión,

la cual es mayor en Suramérica que en Norteamérica y aumenta en regiones tropicales (Barbero y López-Guerrero 1992) ayudado en gran parte por la tala de bosques producido por actividad antrópica (Noriega et al. 2010).

## Referencias

- ÁLVAREZ MC, DAMBORSKY MP, BAR ME, OCAMPO FC. 2009. Registros y distribución de la especie afroasiática *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Argentina. *Revista Sociedad Entomológica Argentina* 68(3-4): 373-376.
- BARBERO E, LÓPEZ-GUERRERO I. 1992. Some considerations on the dispersal power of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) in the new world (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae) *Tropical Zoology* 5(1): 115-120.
- BAPTISTE MP, CASTAÑO N, CÁRDENAS D, GUTIÉRREZ FP, GIL DL, LASSO CA. 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- BEHLING CH, SANTOS JC, BIANCHIN I. 2000. The role of *Digitonthophagus gazella* on pasture clearing and production as a result of burial of cattle dung. *Pasturas Tropicales* 22: 14-18.
- Blume R. R. Y Aga A. 1978. *Onthophagus gazella* F.: Progress of experimental releases in South Texas. *Folia Entomológica Mexicana* 39-40: 190-191.
- Cambefort Y. 1984. Étude écologique des coléoptères Scarabaeidae de Côte d'Ivoire. *Travaux des Chercheurs de la Station de LAMTO* 3 (1): 1-320.
- CUENTAS D, BORJA R, LYNCH JD, RENJIFO JM. 2002. Anuros del Departamento del Atlántico y Norte de Bolívar. Editorial Cencys 21. Barranquilla, Colombia. 117 p.
- DAVIS, ALV. 1977. The endocoprid dung beetles of Southern Africa (Coleoptera: Scarabaeidae). Thesis. Rhodes University. Grahamstown. 134 p.
- HALFFTER G, MATTHEWS EG. 1966 The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae. *Folia Entomologica Mexicana*. 12-14: 1-312.
- HANSKI I, CAMBEFORT Y. 1991. Dung beetle ecology. Princeton University Press, New Jersey. 481 p.
- HEYER MA, DONELLY RW, MCDIARMID LA, HAYEK C, FOSTER MS. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. The Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 364 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH). 1998. El bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia. Programa de inventario de la biodiversidad, grupo de exploraciones y monitoreo ambiental GEMA, IAVH, Villa de Leyva. 24 p.
- MORALES CJ, RUIZ NR, DELGADO L. 2004. Primer registro de *Euoniticellus intermedius* (Reiche, 1849) y datos nuevos de distribución de *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) e *Hybosorus illigeri* Reiche, 1853 (Coleoptera: Hybosoridae) para el estado de Chiapas. *Dugesiana* 11(2): 21-23.
- NAVARRO L, ROMAN K, GOMEZ H, PÉREZ A. 2009. Primer registro de *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) para el departamento de Sucre, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 1(1): 60-64.
- NORIEGA JA. 2002. First report of the presence of the genus *Digitonthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Colombia. *Caldasia* 24(1): 213-215.
- NORIEGA JA, SOLIS C, QUINTERO I, PÉREZ L, GARCIA H., OSPINO D. 2006. Registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia. *Caldasia* 28(2): 379-381.
- NORIEGA JA, BOTERO-TRUJILLO R. 2008. First report of whip scorpions (Arachnida: Uropygi) feeding on dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 42: 451-452.
- NORIEGA JA, HORGAN FG, LARSEN TH, VALENCIA G. 2010. Records of an invasive dung beetle species, *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae), in Peru. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 26(2): 451-456.
- NORIEGA JA, HUAY LEE JS. 2010. Predation on *Onthophagus rutilans* Sharp (Coleoptera: Scarabaeidae) by *Dindymus albicornis* (Fabricius) (Hemiptera: Pyrrhocoridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 46: 609-610.
- NORIEGA JA, MORENO J, OTAVO S. 2011. Quince años del arribo del escarabajo coprófago *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) a Colombia: proceso de invasión y posibles efectos de su establecimiento. *Biota Colombiana* 12(2): 35-44.

- NORIEGA JA, MORENO J, OTAVO S, CASTAÑO E. 2012. New departmental records for *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Colombia. *Acta Biologica Colombiana* 17(1): 201 – 204.
- RIVERA C, WOLFF M. 2007. *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae): distribución en América y dos nuevos registros para Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 33(2): 190-192.
- RODRÍGUEZ G, BANDA-RK, REYES BS, ESTUPIÑÁN A. 2012. Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). *Biota Colombiana* 13(2): 7-39.
- ROUGON C, ROUGON D. 1980. Contribution à la biologie des coléopteres coprophages en region sahélienne. Etude du développement d'*Onthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Revue d'Écologie et de Biologie du Sol* 17 (3): 379- 392.