

BOLETÍN
DE LA
RED LATINOAMERICANA
PARA EL ESTUDIO DE
ESPECIES INVASORAS

Volumen 4, Número 1



Boletín de la Red Latinoamericana para el Estudio de
Especies Invasoras
Volumen 4, número 1
Octubre 2014

Editores

Ileana Herrera

Ramiro Bustamante

Foto de la portada: *Schottera nicaeensis* (por: Erasmo Macaya)

Depósito Legal N° ppi201103MI713

El escarabajo estercolero africano, *Digitonthophagus gazella*, (Coleoptera: Scarabaeidae) en la región Neotropical, ¿beneficioso o perjudicial?

JOSÉ R. FERRER-PARIS

Centro de Estudios Botánicos y Agroforestales, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. jferrer@ivic.gob.ve

Los escarabajos coprófagos de la subfamilia Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) contribuyen al ciclaje de nutrientes, el control de parásitos y la dispersión secundaria de semillas, y proveen efectivos servicios como agentes naturales de control biológico y mejoradores de la calidad y fertilidad del suelo (Nichols *et al.* 2008). El ciclo de vida de los Scarabaeinae está usualmente asociado a las heces de mamíferos y otros vertebrados, pero también a material animal o vegetal en descomposición. Los adultos se alimentan directamente de estas fuentes, pero además la utilizan como base para la alimentación de sus crías. Para ello los adultos (usualmente el macho) elaboran una o varias masas esféricas (bolas o pelotas) en las que la hembra coloca uno o más huevos por bola. Generalmente estas esferas son enterradas en cámaras subterráneas, donde las larvas completan su desarrollo, alimentándose exclusivamente del material provisto por sus padres (Hanski & Cambefort 1991).

Algunas especies de scarabaeinae pueden ser descritos como generalistas u oportunistas que aprovechan los recursos disponibles de forma más o menos

indiscriminada, pero también se observan diferentes niveles de especialización en el comportamiento y en la selección de las fuentes de alimento (Hanski & Cambefort 1991). En las zonas tropicales del viejo mundo la diversidad de especies de escarabajos está asociada a una amplia variedad y abundancia de mamíferos grandes con diversidad de dietas. En cambio, en el Neotrópico, existen algunas especies que muestran un comportamiento altamente especializado, y asociaciones estrechas con particulares especies de mamíferos, pero también existe una porción importante de especies que explotan recursos alternativos (Halffter & Halffter 2009; Larsen *et al.* 2006).

Estas diferencias regionales en los hábitos alimenticios implican que la fauna local de escarabajos puede estar pobremente preparada para procesar las heces de especies exóticas de mamíferos. Con la expansión de la ganadería bovina, se han observado problemas de manejo de los pastizales, pasturas o potreros, pues la acumulación de heces conduce a una mayor incidencia de enfermedades, e incrementos en el tiempo de rotación de las parcelas por la degradación de la calidad de los

pastos, lo cual implica un aumento en los costos y disminución de la productividad. Estos problemas llevaron a la consideración del uso de escarabajos coprófagos exóticos en zonas de cría intensiva de ganado en diferentes partes del mundo (Bornemissza 1970; Macqueen & Beirne 1975; Fincher 1981; Dymock 1993; Miranda *et al.* 2000).

En 1967 se estableció un primer programa para la introducción de escarabajos especializados y altamente eficientes en regiones ganaderas de Australia, y desde entonces ha sido una práctica recurrente en diversas partes del mundo. Sin embargo no todas las introducciones se realizaron con el mismo cuidado y planificación, y existen pocos estudios detallados y bien documentados sobre los progresos y consecuencias de estas acciones (Evans & Bellamy 2000). En el caso de Australia se justificó la introducción por la baja capacidad de las especies nativas de lidiar con las heces de los rumiantes, lo cual se evidenciaba por una alta acumulación de materia fecal sobre el suelo (Bornemissza 1976). Siguiendo ocho criterios de selección basados en su comportamiento, ecología, eficiencia, y manejo, se escogieron especies que fueron criadas en sus regiones nativas o naturalizadas y preparadas para una introducción controlada en Australia. Entre 1965 y 1992 se introdujeron 43 especies y al menos 23 llegaron a establecerse. Según los reportes disponibles se puede considerar que se cumplieron los objetivos iniciales de la introducción, aunque no se han evaluado a fondo

las posibles interacciones, positivas o negativas, entre las especies nativas y las exóticas (Edwards 2007). Lamentablemente en otras regiones han sido escasos los estudios que comprueben la existencia de condiciones favorables previas a la introducción, y que hayan hecho un seguimiento adecuado de las poblaciones establecidas y las comunidades naturales afectadas.

Una de las especies introducidas que ha tenido mayor efectividad en diversas partes del mundo es *Digitonthophagus gazella* (Fabricius 1787) (Fig. 1), también conocido como el escarabajo estercolero africano. Esta especie se distribuye nativamente en partes de África y Asia, pero ha sido introducida de forma deliberada en varias regiones tropicales, subtropicales, áridas y semi-áridas del mundo, y se ha observado una alta tasa de dispersión desde las localidades de introducción. En Australia es considerada entre las especies más efectivas y mejor establecidas (Bornemissza 1976; Edwards 2007).

En el continente americano, se ha documentado la introducción deliberada de *D. gazella* en diferentes localidades del sur de Estados Unidos entre 1972 y 1977 (Fincher *et al.* 1983), en Rio Grande do Sul y otras localidades de Brasil a partir del año 1989 (Bianchin *et al.* 1992), y en Uruguay, Chile y la isla de Grenada en el Caribe a finales de los años 80 y principios de los 90 (Kohlmann 1994).

Las primeras introducciones en Norteamérica, y el subsecuente progreso de su dispersión natural fueron observados y documentados

con mucho detenimiento (Fincher, 1981; Fincher *et al.* 1983; Howden & Scholtz 1986; Hoebeke & Beucke 1997). Por otro lado la introducción realizada en Brasil fue planificada y supervisada por entes gubernamentales (Nascimento *et al.* 1990; Miranda 2006). En Colombia existe el antecedente de al menos una solicitud de introducción realizada por un ente privado, y aprobada por el *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial* (Resolución número 0880, año 2008), previa evaluación de antecedentes, proyecto e impacto ambiental. Sin embargo, en

otros casos no ha habido claridad en los propósitos y los protocolos de introducción empleados, y es altamente probable que muchos otros casos de iniciativas particulares pasen desapercibidas por las autoridades nacionales. Al menos así ha sido sugerido para el caso de Venezuela, en la que se conoce la presencia de esta especie desde finales de los años 90, y donde actualmente parece estar establecida en varias regiones al norte del río Orinoco (Gámez *et al.* 1997; Noriega *et al.* 2006, Lozano 2010; Ferrer-Paris *et al.* 2013).



Figura 1. Vista frontal y lateral de un ejemplar de *Digitonthophagus gazella* (Fabricius 1787) capturado en Rosario de Perijá, estado Zulia, Venezuela en agosto de 2006. Determinación por Ángel Solís, INBio, Costa Rica.

En muchos países se ha registrado la presencia de *D. gazella* en zonas ganaderas y ambientes naturales, aparentemente sin que haya mediado una introducción deliberada (Montes de Oca & Halffter 1998). Por ejemplo, los primeros registros en el norte de México se realizaron en 1981, y para 1987 ya se había reportado a lo largo de la costa del Pacífico mexicano, las llanuras del Golfo de México, el

altiplano mexicano, e incluso en la península de Yucatán y Guatemala (Kohlmann 1994). Igualmente ha sido registrada en otros países de Centro y Sur América como Nicaragua (Maes *et al.* 1997), Colombia (Noriega *et al.* 2006), Paraguay y Bolivia (Vidaurre & Ledezma 2008), Argentina (Álvarez Bohle *et al.* 2009) y Perú (Noriega *et al.* 2010), así como en varias islas del Caribe (Huchet 1992).

La evidencia disponible sugiere que la especie tiene gran capacidad de dispersión natural. Suponiendo diferentes rutas, desde las localidades de introducción en Norteamérica hacia localidades registradas en México, se han estimado tasas de dispersión entre 40 y 800 km anuales, aunque un intervalo plausible parece ser de 100 a 200 km anuales (Barbero y López-Guerrero, 1992; Kohlmann 1994). Alternativamente las introducciones deliberadas no reportadas y el transporte accidental, como un efecto secundario del movimiento de ganado u otros productos agropecuarios entre regiones y zonas fronterizas puede contribuir a una propagación más acelerada (Vidaurre & Ledezma, 2008; Noriega *et al.* 2010).

Los efectos positivos y negativos de la introducción de esta especie deben ser evaluados en su conjunto, con suficiente objetividad y equilibrio para poder sopesar los beneficios reales en sistemas productivos, con los potenciales riesgos y costos ecológicos en ambientes naturales.

Por un lado las reconocidas contribuciones en el control de parásitos y otros servicios de importancia en ecosistemas productivos de zonas templadas (Bornemissza 1970; Fincher 1981) no han sido evaluadas adecuadamente en las variables condiciones del Neotrópico, y es probable que la eficiencia de *D. gazella* varíe enormemente en diferentes condiciones climáticas (Bornemissza 1976). En estudios experimentales, *D. gazella* demuestra una habilidad superior para la obtención y remoción

de heces de ganado vacuno en presencia y ausencia de especies nativas norteamericanas (Young 2007), pero algunas especies nativas brasileñas pueden obtener resultados comparables, al menos en algunas épocas del año (Miranda 2006). Igualmente se ha medido su contribución a mejorar la calidad del suelo en Brasil (Miranda *et al.* 2000), pero aún hace falta contrastar estos resultados con la contribución, real o potencial, de especies nativas.

Por otro lado, la competencia con otras especies y su impacto en la comunidad de escarabajos no han sido suficientemente documentadas, y no existe todavía evidencia inequívoca de un efecto negativo sobre especies nativas en ambientes naturales. En praderas y pastizales norteamericanos se ha observado que algunas especies exóticas (incluyendo *D. gazella*) han ido adquiriendo un rol dominante a lo largo de los años, en detrimento de otras especies nativas de climas templados (Howden & Scholtz, 1986; Hoebeke & Beucke 1997; Young 2007). Igualmente se ha reportado entre las especies más abundantes en algunas localidades agropecuarias de México y Brasil (Aidar *et al.* 2000; Anduaga 2004) y en regiones áridas pobres en especies nativas (Lobo & Montes de Oca 1997). Sin embargo, los registros en ecosistemas naturales tropicales, como en los bosques secos de Centro y Sur América, están restringidos a observaciones aisladas, con baja frecuencia y abundancia (Maes *et al.* 1997). En algunos sitios con leve perturbación parece que *D. gazella* no puede establecerse entre la comunidad de escarabajos nativos,

probablemente por la ausencia o baja abundancia de ganado bovino (Matavelli & Louzada 2008; Silva *et al.* 2014).

En dos estudios que ofrecen datos cuantitativos comparables entre regiones de un mismo país se observa que la especie puede ser localmente abundante, pero que es poco abundante o está ausente en la mayoría de las localidades muestreadas. En Puerto Maldonado (Madre de Dios, Perú) se menciona una frecuencia de 2,33 +/- 0,84 individuos por día/trampa, siendo la segunda especie más abundante de un total de siete especies capturadas, pero sólo se registraron un par de individuos en Iñapari, una localidad con 12 especies de escarabajos. Igualmente se registraron pocos individuos en Ucayali, y no fue detectada en otras ocho regiones donde se han realizado muestreos adecuados (Huanuco, Tingo María, Pasco, Oxapampa, San Ramón, Cusco, y las regiones del bajo y alto Urubamba; Noriega *et al.*, 2010). En la región de Rosario de Perijá (Zulia, al noroccidente de Venezuela) se capturaron 130 individuos (0,59 individuos por día/trampa), ubicándose como la novena especie más abundante entre 28 detectadas, mientras que apenas un individuo fue capturado en Altagracia de Orítuco (Aragua, en la zona Central de Venezuela) y ninguno en las otras cinco regiones muestreadas entre 2005 y 2008 ubicadas de forma dispersa en Venezuela (Sucre, Bolívar, Mérida, Yaracuy y Miranda; Ferrer-Paris *et al.*, 2013). Datos aún no publicados de muestreos realizados

entre 2009 y 2010 en Venezuela sugieren que la especie está presente en un tercio de las regiones visitadas, pero generalmente en baja abundancia. Tanto en Perú, como en Venezuela *D. gazella* parece restringirse a pastizales y paisajes agropecuarios, con poca o nula presencia en regiones montañosas y boscosas.

En otras palabras, pareciera que esta especie exótica, al igual que varias especies nativas generalistas, invade sitios que han sido previamente alterados, en los que puede dominar entre una comunidad pobre en especies que no puede explotar completamente los recursos noveles, pero tiene un efecto limitado en hábitats inalterados con comunidades diversas de escarabajos adaptadas a la fauna de vertebrados nativos (Vieira *et al.* 2008). Alternativamente, es posible que las características del comportamiento de *D. gazella* la diferencian de la mayor parte de especies nativas y de esta forma evita la competencia directa (Rahagalala *et al.* 2009; Noriega *et al.* 2010). Probablemente la presencia o ausencia de *D. gazella* tiene un impacto menor al que ya tiene la modificación del uso de la tierra que hace posible su presencia en primer lugar.

La atención que ha recibido *D. gazella* ha puesto en evidencia que existen todavía muchos vacíos en el conocimiento sobre los escarabajos coprófagos neotropicales. Un mejor conocimiento de la biología y ecología de las especies nativas podría tener una aplicación directa en las

actividades agropecuarias, y ofrecer alternativas al uso de especies exóticas. Por otro lado la conservación de este grupo de invertebrados requiere de una evaluación clara de los riesgos y amenazas que enfrentan. Aunque el riesgo que representa *D. gazella* parece ser bajo, es aconsejable mantener programas que permitan monitorear comunidades de escarabajos coprófagos y detectar cambios de manera oportuna. Por ahora, la medida de conservación más efectiva es la preservación de los hábitats prístinos, y el control de la deforestación.

Literatura citada

- Aidar T, WW Koller, SR Rodrigues, AM Corrêa, JCC Da Silva, ODS Balta, JM de Oliveira, E Vera, L de Oliveira. 2000. Besouros Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) Coletados em Aquidauana, MS, Brasil. *Anales de la Sociedad Entomologica de Brasil* 29:817-820.
- Anduaga S. 2004. Impact of the activity of dung beetles (coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) inhabiting pasture land in durango, México. *Environmental Entomology* 33:1306-1312.
- Álvarez Bohle MC, MP Damborsky, ME Bar, FC Ocampo. 2009. Registros y distribución de la especie afroasiática *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 68:373-376.
- Barbero E, Y López-Guerrero. 1992. Some considerations on the dispersal power of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius 1787) in the New World (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Tropical Zoology* 5:115-120.
- Bianchin I, M Honer, A Gomes. 1992. Controle integrado da mosca-dos-chifres na regioao centro-oeste. *Hora Veterinaria* 65:43-46.
- Bornemissza GF. 1970. Insectary studies on the control of dung breeding flies by the activity of the dung beetle *Onthophagus gazella* F. (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of the Australian Entomological Society* 9:31-41.
- Bornemissza GF. 1976. The Australian Dung Beetle Project 1965-1975. *Australian Meat Research Committee (AMRC) reviews*, 31 pp.
- Dymock J. 1993. A case for the introduction of additional dung burying beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) into New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 36:163-171.
- Edwards P. 2007. Introduced Dung Beetles in Australia 1967-2007: current status and future directions. *Orica community foundation and Landcare Australia*. 66 pp.
- Evans AC, CL Bellamy. 2000. An inordinate fondness for beetles. *University of California Press*. 208 pp.
- Ferrer-Paris JR, AY Sánchez-Mercado, J Rodríguez. 2013. Optimización del muestreo de invertebrados tropicales: un ejemplo con escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en Venezuela. *Revista de Biología Tropical* 61:89-110.
- Fincher GT. 1981. The potential value of dung beetles in pasture ecosystems. *Journal of the Georgia Entomological Society* 16:316-333.
- Fincher GT, TB Stewart, JS Hunter III. 1983. The 1981 distribution of *Onthophagus gazella* Fabricius from releases in Texas and *Onthophagus taurus* Schreber from an unknown release in Florida (Coleoptera: Scarabaeidae). *The Coleopterists Bulletin* 37:159-163.

- Gámez J, E Mora, A de Ascencao. 1997. Coleópteros copronecrófilos (Scarabaeidae) en un sistema agropastoril en el sur del lago de Maracaibo. *Resúmenes del XV Congreso Venezolano de Entomología, Trujillo, Venezuela*. Pág. 51.
- Halffter G, V Halffter. 2009. Why and where coprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) eat seeds, fruits or vegetable detritus. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 45:1–22.
- Hanski I, Y Cambefort. 1991. *Dung Beetle Ecology*. Princeton University Press.
- Hoebeke ER, K Beucke. 1997. Adventive Onthophagus (Coleoptera: Scarabaeidae) in North America: geographic ranges, diagnoses, and new distributional records. *Entomological News* 108:5345–5362.
- Howden HF, CH Scholtz. 1986. Changes in a Texas dung beetle community between 1975 and 1985 (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *The Coleopterists Bulletin* 40:313–316.
- Huchet J. 1992. Un scarabée nouveau pour les Petites Antilles: *Digitonthophagus gazella* (Fabricius) [Col. Scarabaeidae, Coprinae, Onthophagini]. *L'Entomologiste* 48: 297–303.
- Kohlmann B. 1994. A preliminary study of the invasion and dispersal of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) in México (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 61:35–42.
- Larsen T, A Lopera, A Forsyth. 2006. Extreme trophic and habitat specialization by peruvian dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *The Coleopterist Bulletin* 60:315–324.
- Lobo JM, E Montes de Oca. 1997. Spatial microdistribution of two introduced dung beetle species: *Digitonthophagus gazella* (F.) and *Euoniticellus intermedius* (Reiche) (Coleoptera Scarabaeidae) in an arid region of northern México (Durango, México). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 71:17–32.
- Lozano C. 2010. Nuevos registros de escarabajos coprófagos para La Orchila, Sierra de Perijá, Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas* 44:83–89.
- Macqueen A, BP Beirne. 1975. Dung-burial activity and fly-control potential of *Onthophagus nuchicornis* (Coleoptera: Scarabaeinae) in British Columbia. *Canadian Entomologist* 107:1215–1220.
- Maes JM, BC Ratcliffe, ML Jameson. 1997. Fauna entomológica de la Reserva Natural Bosawas, Nicaragua. XI. Escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae) nuevos para la fauna de Nicaragua. *Revista Nicaragüense de Entomología* 39:41–45.
- Matavelli RA, JNC Louzada. 2008. Invasão de áreas de savana intra-amazônicas por *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae). *Acta Amazonica* 38:153–158.
- Miranda CHB. 2006. Contribución del escarabajo estercolero africano en la mejoría de la fertilidad del suelo. *X Seminario de Pastos y Forrajes* 187–200.
- Miranda CHB, JC dos Santos, I Bianchin. 2000. The role of *Digitonthophagus gazella* in pasture cleaning and production as a result of burial of cattle dung. *Pasturas Tropicales* 22:14–18.
- Nascimento YA, I Bianchin, MR Honer. 1990. Instruções para a criação do besouro africano *Onthophagus gazella* em laboratório. *Release technical* 33, Embrapa/CNPQC, Campo Grande, MS.
- Nichols E, S Spector, J Louzada, T Larsen, S Amezquita, ME Favila, The Scarabaeinae Research Network.

2008. Ecological functions and ecosystem services provided by scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation* 141: 1461-1474.
- Noriega JA, FG Horgan, TH Larsen, G Valencia. 2010. Records of an invasive dung beetle species, *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae), in Perú. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 26:451-456.
- Noriega JA, C Solis, I Quintero, LG Perez, HG García, DA Ospino. 2006. Registro continental de *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Colombia. *Caldasia* 28:379-381.
- Montes de Oca E, G Halffter. 1998. Invasion of México by two dung beetles previously introduced into the United States. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 33:37-45.
- Rahagalala P, H Viljanen, J Hottola, I Hanski. 2009. Assemblages of dung beetles using cattle dung in Madagascar. *African Entomology* 17:71-89.
- Silva RJ, F Coletti, DA Costa, FZ Vaz-de-Mello. 2014. Rola-bostas (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de florestas e pastagens no sudoeste da Amazônia brasileira: Levantamento de especies e guildas alimentares. *Acta Amazonica* 44:345-352.
- Vidaurre JNT, M Ledezma. 2008. First report on the distribution of *Digitonthophagus gazella* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Scarabaeidae) in Bolivia. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 24:217-220.
- Vieira L, JNC Louzada, S Spector. 2008. Effects of degradation and replacement of southern brazilian coastal sandy vegetation on the dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). *Biotropica* 40:719-727.
- Young OP. 2007. Relationships between an introduced and two native dung beetle species (Coleoptera: Scarabaeidae) in Georgia. *Southeastern Naturalist* 6:491-504.