

Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabeidae): alternativa para el mejoramiento en sistemas ganaderos en el sureste de México^φ

María A. Novelo-Pérez¹, Carmi E. Cen-González¹,
Bernardino Candelaria-Martínez¹, Carolina Flota-Bañuelos*²

Introducción

Las prácticas en sistemas de ganadería extensiva en el sureste de México, como el uso inadecuado de desparasitantes y la carga animal excesiva, han deteriorado las características químicas y físicas del suelo (López *et al.* 2017). El uso frecuente de antihelmínticos, que son excretados a través de orina y heces y no son metabolizados por el animal, pone en peligro a microorganismos del suelo como artrópodos benéficos (Verdú *et al.* 2018). Este proceso ocasiona disminución de la macrofauna y mesofauna edáfica, que son organismos considerados indicadores biológicos de la salud del suelo, o de perturbaciones ocasionadas por el manejo inadecuado del ser humano en la ganadería (Floate *et al.* 2005).

Dentro de los bioindicadores de la salud del suelo se encuentran los escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabeidae) que tienen como recurso principal las heces de otros animales ya que éstas son usadas como alimento y para la reproducción (Tonelli 2021). Los escarabajos cavan túneles en el suelo y hacen macroporos y nidos y, junto con sus propias heces, forman parte de los procesos fundamentales para el bienestar del suelo. De igual forma, los escarabajos son controladores de plagas de endo y ectoparásitos como la mosca y los

^φ ¹ Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Chiná, Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Sostenibles. Chiná, Campeche 24520, Campeche, México.

² Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Maestría en Ciencias en Bioprospección y Sustentabilidad Agrícola en el Trópico. Sihochac, Champotón 24450, Campeche, México.

*Autor de correspondencia: cflota@colpos.mx

DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5928>



parásitos gastrointestinales. El objetivo del este trabajo fue describir los beneficios de los escarabajos estercoleros en los sistemas de producción ganadera en el sureste de México.

Diversidad de escarabajos estercoleros

A nivel mundial, se ha calculado la existencia de aproximadamente 6,500 especies de escarabajos estercoleros pertenecientes a la subfamilia Scarabaeinae (Tarasov y Dimitrov 2016). En México, se han reportado tres familias de escarabajos estercoleros que comprenden 52 géneros y 407 especies y en la península de Yucatán se han registrado 17 especies hasta el 2012 (Basto-Estrella *et al.* 2012).

La mayor parte de estos escarabajos estercoleros corresponden a las subfamilias Scarabaeinae y Aphodiinae (Scarabaeidae) y un número más reducido de Geotrupidae (Fig. 1) (CITA). Por lo general, la abundancia o la riqueza de los escarabajos varía de acuerdo con el nivel de perturbación del suelo, aumentando o disminuyendo en áreas con perturbación por actividad humana. Su distribución depende de la vegetación propia de los ecosistemas y de la temperatura ambiental, tipo de suelo, relieve topográfico y gradientes altitudinales (Espinoza y Noriega 2018). Entre los escarabajos estercoleros en México, se encuentran dos especies africanas introducidas: *Digitonthophagus gazella* (Fabricius) y *Euoniticellus intermedius* (Reiche) (Martínez *et al.* 2018).

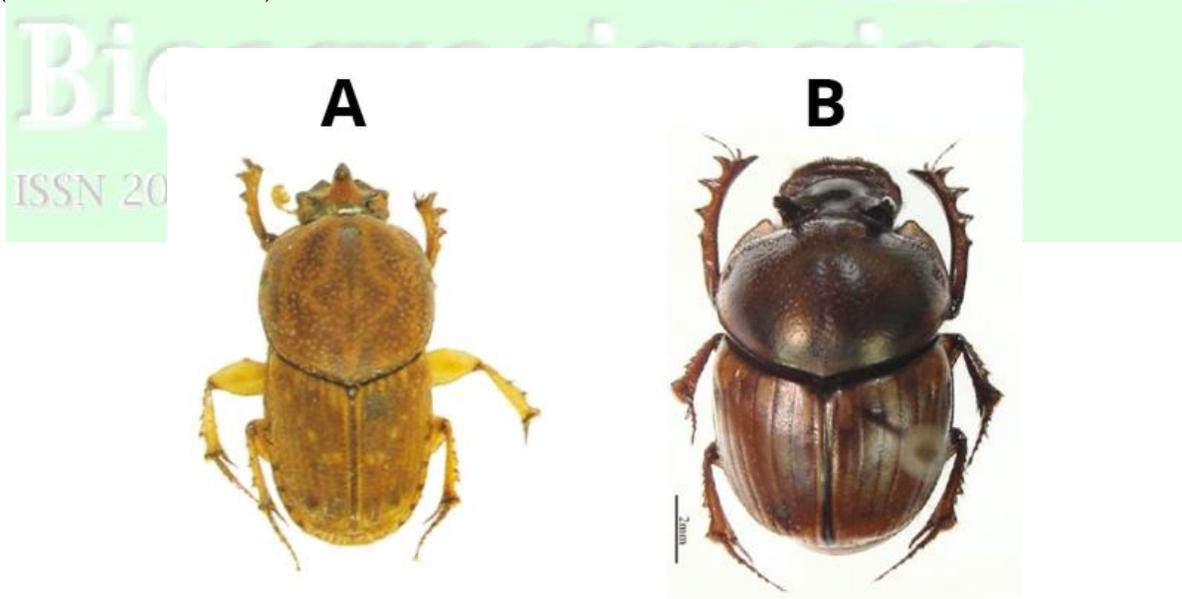


Figura 1. A) *Euoniticellus intermedius* y B) *Digitonthophagus gazella*.

“...los escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabeidae) tienen como recurso principal las heces de otros animales ya que éstas son usadas como alimento y para la reproducción”.

Beneficios en los suelos ganaderos

La presencia de ganado en un área delimitada puede traer problemas por la compactación del suelo (Pile *et al.* 2022). Esto a su vez puede alterar el drenaje superficial del suelo y el aumento de la densidad aparente, la resistencia a la penetración, reducción de la porosidad, poca infiltración del agua y un problema consecuente en la reducción del rendimiento de los pastos (Martínez y Zinck 2004). Así mismo, la acumulación de heces de ganado bovino provoca un incremento en la incidencia de enfermedades, lo que conlleva al aumento de costos y una reducción en la productividad.

Debido a esas problemáticas, se ha considerado introducir escarabajos coprófagos en sistemas ganaderos en diferentes partes del mundo (Hajji *et al.* 2024), ya que estos insectos transforman las excretas de los animales en materia orgánica y esta transformación proporciona nutrientes que fertilizan el suelo (Ortega-Baranda *et al.* 2023). Además, las cavidades que los escarabajos hacen provee aireación al suelo para el crecimiento de los pastos. Por tanto, estos escarabajos son benéficos para el funcionamiento de los ecosistemas y sistemas ganaderos (Milotić *et al.* 2017).

Degradación de las heces

La degradación e incorporación del estiércol en el suelo favorece la productividad y calidad de la biomasa de los pastizales (López *et al.* 2017). La descomposición de las excretas del ganado es una de las principales funciones indirectas de los escarabajos estercoleros (Fig. 2). Este proceso inicia cuando el escarabajo empieza a hacer su nido donde parejas maduras sexualmente entierran el estiércol para preparar los nidos, copular y las hembras ponen sus huevos (Reyes y Morón 2012).

En México, *Euoniticellus intermedius*, *Digitonthophagus gazella* y *Copris incertus* pueden degradar el 80% del peso del estiércol dentro de los primeros 8 días de la deposición en el suelo (Cruz *et al.* 2012). A su vez, el escarabajo *Euoniticellus intermedius*, como juvenil, tiene la capacidad de enterrar 91 g de heces en el suelo mientras que los adultos 2.17 g (Martínez *et al.* 2018).



Figura 2. *Digitonthophagus gazella* encontrado en excreta de ganado bovino.

Bioagrocencias

ISSN 2007 - 431X

“La descomposición de las excretas del ganado es una de las principales funciones indirectas de los escarabajos estercoleros.”

Biocontroladores de plagas

En la ganadería se utilizan desparasitantes, como la Ivermectina, para el control de parásitos externos e internos (Sagués *et al.* 2011). Sin embargo, éstos desparasitantes afectan a las poblaciones de organismos benéficos como los escarabajos estercoleros (Flota-Bañuelos 2012) ya que reducen la interacción de éstos con los ecosistemas, modifican la biota del suelo y la productividad, lo que se convierte en efectos colaterales perjudiciales para la producción agrícola y ganadera (Sagués *et al.* 2011).

Los escarabajos estercoleros tienen la capacidad de reducir organismos perjudiciales en sistemas ganaderos (Slade *et al.* 2016), como la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) y la mosca de la cara (*Musca autumnalis*), que ambas causan problemas a los bovinos. También, los escarabajos reducen a los parásitos gastrointestinales en bovinos. El escarabajo *E. intermedius* en etapa juvenil puede enterrar un promedio de 53.7 huevos de nematodos y los adultos hasta 128 huevos (Martínez *et al.* 2018).

“Los escarabajos estercoleros tienen la capacidad de reducir organismos perjudiciales en sistemas ganaderos.”

Conclusión

Los escarabajos estercoleros son importantes para el funcionamiento de ecosistemas por contribuir a la degradación en los sistemas ganaderos. Estas funciones están relacionadas directamente con la fertilidad del suelo y control biológico indirecto de parásitos por medio del entierro del estiércol. A pesar de la importancia de estos insectos, en algunos países no se ha estudiado el nivel de impacto del uso indiscriminado de insecticidas y medicamentos suministrados a los animales para el control de parásitos, lo que ocasionan la disminución de escarabajos estercoleros en sistemas ganaderos.

Referencias

- Basto-Estrella G, Rodríguez-Vivas RI, Delfín-González H y Reyes-Novelo E. 2012. Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de ranchos ganaderos de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83:380-386.
- Cruz RM, Martínez MI, López-Collado J, Vargas-Mendoza M, González-Hernández H y Platas-Rosado DE. 2012. Degradación del estiércol vacuno por escarabajos estercoleros en un pastizal tropical de Veracruz, México. *Revista Colombiana de Entomología*. 38(1):148-155.
- Espinoza VR y Noriega JA. 2018. Diversity of the dung beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) in an altitudinal gradient in the east slope of los Andes, Napo province, Ecuador. *Neotropical Biodiversity* 4:144-150.
- Floate KD, Wardhaugh KG, Boxall AB y Sherratt TN. 2005. Fecal residues of veterinary parasiticides: nontarget effects in the pasture environment. *Annual Review of Entomology* 50:153-179.
- Flota-Bañuelos C, López-Collado J, Vargas-Mendoza M, Fajersson P, González-Hernández H y Martínez-Morales I. 2012. Efecto de la ivermectina en la dinámica espacio-temporal de escarabajos estercoleros en Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15:227-239.
- Hajji H, Janati-Idrissi A, Taybi AF, Lumaret JP y Mabrouki Y. 2024. Contribution of Dung Beetles to the enrichment of soil with organic matter and nutrients under controlled conditions. *Diversity* 16(8): 462.
- López- O, Sánchez-Santana T, Iglesias-Gómez JM, Lamela-López L, Soca-Pérez M, Arece-García J y Milera-Rodríguez MDLC. 2017. Los sistemas silvopastoriles como

- alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería tropical. *Pastos y forrajes* 40(2): 83-95.
- Martínez I, Flota-Bañuelos, Tokman DG y Zayas MDRO. 2018. Dung and gastrointestinal nematode eggs buried by *Euoniticellus intermedius* (Reiche) (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *The Coleopterists Bulletin* 72:188-194.
- Martínez LJ y Zinck JA. 2004. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research* 75: 3-18.
- Milotić T, Quidé S, Van Loo T y Hoffmann M. 2017. Linking functional group richness and ecosystem functions of dung beetles: an experimental quantification. *Oecologia* 183:177–190.
- Ortega-Baranda V, Cruz-Salinas DLDL, Romero-Manzanares A y Sánchez-Bernal EI. 2023. Estructura poblacional y fenología de cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*) desarrollado sobre litosol degradado en la costa de Oaxaca. *Terra Latinoamericana* 41:1-16.
- Pile E, Chang, A y Chang E. 2022. Daños ambientales y su relación con el inventario de ganado bovino-panamá, periodo 2016 - 2020. *Revista Investigaciones Agropecuarias*, 5(1): 40-49.
- Reyes CP y Morón RMA. 2012. La función de los escarabajos del estiércol en los pastizales ganaderos. *Acta Zoológica Mexicana* 28:227-229.
- Sagués MF, Purslow P, Fernandez S, Fusé L, Iglesias L, y Saumell C. 2011. Hongos nematófagos utilizados para el control biológico de nematodos gastrointestinales en el ganado y sus formas de administración. *Iberoamericana de Micología* 28(24):143-174.
- Slade EM, Riutta T, Roslin T y Tuomisto HL. 2016. The role of dung beetles in reducing greenhouse gas emissions from cattle farming. *Scientific Reports* 6:18140.
- Tarasov S y Dimitrov D. 2016. Multigene phylogenetic analysis redefines dung beetle relationships and classification (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *BMC Evolutionary Biology*, 318:1-19.
- Tonelli M. 2021. Some considerations on the terminology applied to dung beetle functional groups. *Ecological Entomology* 46:772-776.
- Verdú JR, Cortez V, Martinez-Pinna J, Ortiz AJ, Lumaret JP, Lobo JM, Sánchez-Piñeiro F y Numa C. 2018. First assessment of the comparative toxicity of ivermectin and moxidectin in adult dung beetles: Sub-lethal symptoms and pre-lethal consequences. *Scientific Reports* 8:14885.

Novelo-Pérez MA, Cen-González CE, Candelaria-Martínez B, Flota-Bañuelos C. 2025. Escarabajos estercoleros (Coleoptera: Scarabaeidae): alternativa para el mejoramiento en sistemas ganaderos en el sureste de México. *Bioagrociencias* 18 (1): 16-21.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.5928>