

# EL TAPIR Y LOS ESCARABAJOS PELOTEROS: REFORESTANDO MÉXICO

Jonathan Pérez-Flores<sup>1,2\*</sup>, Gibrán Sánchez-Hernández<sup>3</sup> y Humberto Bahena-Basave<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Ciudad de México, Ciudad de México, México. johnspf77@gmail.com

<sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur. Chetumal, Quintana Roo, México. hbahena@ecosur.mx

<sup>3</sup>Red de Ecoetología, Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. gisah16@gmail.com

\*Autor de correspondencia

Los tapires desempeñan un papel importante en la reforestación de los bosques tropicales, debido a que dispersan las semillas de una gran variedad de plantas. Este trabajo no lo realizan solos, cuentan con la ayuda de los escarabajos peloteros, los cuales son considerados dispersores secundarios.

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) es el único perisodáctilo silvestre que vive en México y es el mamífero nativo terrestre más grande de Mesoamérica, con un peso aproximado de 200 a 250 kg. Debido a su gran tamaño, el tapir necesita consumir entre 10 y 15 kg de alimento diario; esto lo hace ingiriendo pequeñas raciones durante sus períodos de mayor actividad, ya que tiene una capacidad estomacal muy limitada (10 a 15 litros). En todo su intervalo de distribución geográfica, se ha registrado que su alimentación consta de más de 450 especies de plantas. Los tapires suelen consumir con mayor frecuencia hojas y frutos, y ocasionalmente cortezas y flores. Cuando hay una alta disponibilidad de frutos, los tapires consumen una gran cantidad de estos, ya que les ayuda a mantenerse hidratados durante los días más calurosos y húmedos, debido a su alto contenido de agua. Por otro lado, al consumir estos frutos, los tapires ingieren las semillas, las cuales son tragadas enteras o en partes, ya que se quiebran durante el proceso de masticación. Las semillas pasan el tracto digestivo del animal y luego son defecadas en un cuerpo de agua (laguna, río, aguada, jagüey) o en la tierra, en donde forman letrinas, las que son visitadas frecuentemente por el mismo individuo o por otros individuos.

Las letrinas tienen diferentes funciones, por ejemplo, sirven para que los individuos marquen su territorio o para comunicarse químicamente por medio del sentido del olfato con otros individuos. Las señales químicas que dejan los animales en las heces, les permite incrementar su éxito reproductivo, ya que por medio de éstas, pueden conocer la condición reproductiva de potenciales parejas con las que podrían aparearse. También sirven para evitar la transmisión de endoparásitos por vía fecal-oral, ya que los animales seleccionan sitios de alimentación donde no exista una acumulación de heces evitando así la ingesta de parásitos. Además, son consideradas ecosistemas efímeros (que desaparecen rápidamente), y debido a la gran cantidad de nutrientes (minerales, vitaminas, carbohidratos, nitrógeno, aminoácidos y lípidos) que contienen, muchos organismos se reúnen para buscar sacar provecho de ellos.

Entre los organismos que se han documentado alimentándose de las heces de los tapires, se encuentran los escarabajos peloteros. Estos escarabajos son atraídos por los compuestos orgánicos volátiles que emiten las heces de los tapires. Los compuestos orgánicos volátiles son sustancias químicas que se convierten fácilmente en vapores o gases y que son captadas por los escarabajos con la ayuda de unas diminutas cerdas sensoriales que tienen en sus antenas y que son conocidas como sensilias olfativas. Los compuestos orgánicos volátiles actúan como una señal química que ayuda a los escarabajos a detectar y seleccionar sus heces favoritas.

Los escarabajos peloteros son conocidos también como escarabajos del estiércol o estercoleros, nombres que hacen alusión a su principal fuente de recursos, que son las heces de diversos animales (aves, reptiles y mamíferos). En el mundo existen alrededor de 7000 especies de escarabajos peloteros, pero su mayor diversidad y abundancia se encuentra en los bosques tropicales y las sabanas, en donde habitan la mayor cantidad de mamíferos que les proveen su principal fuente de alimento. En el caso del tapir centroamericano, se han registrado

Especies de escarabajos reportados alimentándose de las heces de tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*).

Hábitos	Especie	
Generalistas	<i>Ateuchus rodriguezi</i>	
	<i>Canthon cyanellus</i>	
	<i>Canthon euryscelis</i>	
	<i>Canthon vazquezae</i>	
	<i>Deltochilum scabriusculum</i>	
	<i>Onthophagus guatemalensis</i>	
	<i>Phanaeus endymion</i>	
	<i>Onthophagus anthracinus</i>	
	<i>Onthophagus crinitus</i>	
	<i>Onthophagus cyanellus</i>	
	<i>Onthophagus cyclographus</i>	
	<i>Onthophagus guatemalensis</i>	
	<i>Uroxys deavilai</i>	
	<i>Uroxys microcularis</i>	
	Especialistas en heces de mamíferos	<i>Canthidium centrale</i>
		<i>Canthidium morani</i>
		<i>Canthidium pseudoperceptibile</i>
		<i>Canthon femoralis</i>
		<i>Copris laeviceps</i>
		<i>Copris lugubris</i>
<i>Dichotomius amplipollis</i>		
<i>Dichotomius colonicus</i>		
<i>Eurysternus caribaeus</i>		
<i>Eurysternus foedus</i>		
<i>Eurysternus magnus</i>		
<i>Onthophagus batesi</i>		
<i>Onthophagus landolti</i>		
Carroñeras (necrófagas)	<i>Phanaeus demon</i>	
	<i>Scotimus ovatus</i>	
	<i>Sulcophanaeus chryseicollis</i>	
	<i>Coprothanaeus corythus</i>	
	<i>Deltochilum sublaeve</i>	



Dispersión de semillas en los bosques tropicales: el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) como dispersor primario y escarabajos peloteros como dispersores secundarios. Ilustración: Jonathan Pérez-Flores.

un total de 32 especies de escarabajos que se alimentan de sus heces. La mayoría de ellas son de hábitos generalistas (14 especies) o especialistas de heces de mamíferos (16 especies), y en menor cantidad las especies que se alimentan de carroña (necrófagas), pero que de manera eventual acuden a otros recursos dependiendo de su disponibilidad (2 especies).

Los escarabajos peloteros generalistas consumen heces de especies nativas (aquellas que pertenecen a una región o ecosistema determinado) y no nativas (aquellas que se encuentran fuera de su área de distribución natural), carroña de vertebrados e invertebrados, hojas, hongos y frutos. Mientras que los especialistas tienden a alimentarse únicamente de las heces de ciertas especies de mamíferos, que pueden variar de acuerdo con su localización geográfica.

De acuerdo con su comportamiento de anidación, los escarabajos peloteros se dividen en tres grupos funcionales: rodadores, cavadores y moradores. Los rodadores, esculpen pelotas de estiércol que ruedan lejos de la fuente principal de alimento para evitar la competencia con otros escarabajos, para después enterrarlas en túneles y cámaras subterráneas, donde finalmente la hembra pone los huevos dentro de las pelotas o "bolas de cría". Los cavadores, crean los túneles por debajo o muy cerca de la fuente principal en donde entierran las bolas de cría; en ambos casos, estas bolitas sirven después como alimento para las futuras larvas. Los moradores en cambio, no hacen túneles, sino que utilizan las heces directamente para hacer sus nidos, en donde las larvas pasan la totalidad de su desarrollo.

Las heces son un microsistema efímero, en donde suceden múltiples relaciones ecológicas (competencia y depredación) a una alta velocidad e intensidad. Debido a ello, los escarabajos corren desesperadamente para llegar a ellas, ya que, en este caso, las heces de los tapires además de tener diversos nutrientes tienen una gran cantidad de semillas, lo que las hace irresistibles para algunas especies de insectos, aves y pequeños mamíferos. Al llegar a las heces, los escarabajos comienzan a actuar como dispersores de semillas secundarios, ya que interactúan incidentalmente con las semillas. Los escarabajos mueven las semillas cuando empiezan a esculpir las bolas de estiércol o cuando forman los túneles o cámaras subterráneas. En ocasiones, solo mueven las semillas de manera horizontal algunos centímetros, pero se ha llegado a observar que las pueden mover hasta 20 metros. Esto favorece al reclutamiento de plantas (establecimiento de nuevos individuos), ya que disminuye la aglomeración en el que se encuentran las semillas cuando son depositadas por el tapir (dispersor primario). Accidentalmente, los escarabajos entierran las semillas en el suelo o en el mismo estiércol a una profundidad igual o menor a 10 cm, aunque se ha registrado que pueden llegar a enterrarlas a una profundidad máxima de 40 cm. Esto ocasiona una disminución de la mortalidad de las semillas, ya que pasan desapercibidas ante posibles depredadores (roedores, aves y otros insectos). Además, el

enterrar las semillas también favorece el establecimiento de nuevas plántulas, aunque hay que tomar en consideración, que algunas semillas no reaccionan de manera positiva al ser enterradas a ciertas profundidades, ya que puede afectar el surgimiento de las plántulas.

Cómo se puede observar, la dispersión de semillas en los bosques tropicales es una labor que se realiza en conjunto, ya que el tamaño de las semillas en estos ecosistemas es muy variable. En los sitios donde coexisten los tapires y los escarabajos peloteros podemos encontrar semillas muy pequeñas como las de los árboles del género *Ficus* que miden aproximadamente 1 mm, hasta semillas muy grandes como la del mamey zapote (*Pouteria sapota*) que alcanzan los 10 cm. Mientras que los tapires gracias a su corpulencia pueden consumir y defecar casi todos los tamaños y tipos de semillas que encuentran durante sus recorridos diarios en la selva. El caso de los escarabajos no es igual, ya que entre más grande es el escarabajo, mayor es la facilidad que tienen para manipular las semillas más pequeñas, las cuales pueden mover a mayores distancias y enterrar más profundamente. Este trabajo en conjunto del tapir como dispersor primario y del escarabajo pelotero como dispersor secundario aumentan la supervivencia de las plántulas que sirven para reforestar los bosques tropicales.

Aunque parezca difícil de creer, los tapires y los escarabajos peloteros son más parecidos a nivel ecológico de lo que llegaríamos a imaginar. Ambos juegan un papel importante dentro de los ecosistemas tropicales y pueden considerarse como "arquitectos o jardineros de las selvas", ya que influyen en la estructura y composición de las comunidades vegetales. Además, son especies indicadoras de la salud de los ecosistemas, ya que su ausencia nos señala que el ambiente está siendo impactado negativamente (perdiendo salud). Se ha demostrado que en ambientes que han sido perturbados por las actividades humanas (p.ej., agricultura y ganadería), el estado de salud de los tapires se deteriora, lo cual resulta en una disminución de sus poblaciones. Algo similar ocurre con los escarabajos peloteros, cuando los bosques son transformados en zonas agrícolas y ganaderas, la diversidad y riqueza de especies de escarabajos disminuye. La pérdida de tapires y escarabajos peloteros afectaría uno de los procesos ecológicos más importantes de los bosques tropicales, como lo es la dispersión de semillas. La alteración de la dispersión de semillas tendría un efecto negativo en el mantenimiento funcional y la regeneración de los bosques tropicales. Es por esto que nuestra tarea debe ser la de conservar las especies y las interacciones que se dan entre ellas, con la finalidad de tener ecosistemas saludables.

La interacción entre los tapires y los escarabajos peloteros es indispensable para seguir regenerando los bosques tropicales, esto nos ayudará a mantener ecosistemas saludables que nos ayuden a enfrentar la crisis climática en la que actualmente vivimos.



Proceso de dispersión de semillas en los bosques tropicales: A) Heces frescas de tapir centroamericano; B) Escarabajos llegando a las heces; C) Escarabajo pelotero (*Deltachilum scabriusculum*) rodando una bola de estiércol; D) Semillas de diferentes tamaños y formas encontradas en las heces de tapir centroamericano en Calakmul.  
Fotografías: Jonathan Pérez-Flores (A, B y D) y Humberto Bahena-Basave (C).

## LITERATURA CONSULTADA

- Andresen, E., y L. A. Urrea-Galeano. 2022. Effects of dung beetle activity on tropical forest plants. *Frontiers in Ecology and Evolution* 10:979676.
- Capello, V., y G. Halffter. 2019. Listado ilustrado de las especies de Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche, México. *Dugesiana* 26:103-131.
- Manning, P., X. R. Ong, y E. M. Slade. 2021. Dung beetles help keep ecosystems healthy. *Frontiers for Young Minds* 9:583675.
- Pérez-Flores, J., *et al.* 2020. Environmental factors influencing the occurrence of unhealthy tapirs in the southern Yucatan Peninsula. *EcoHealth* 17:359-369.
- Pérez-Flores J., *et al.* 2021. Human-wildlife conflicts and drought in the greater Calakmul Region, Mexico: implications for tapir conservation. *Neotropical Biology and Conservation* 16:539-563.
- Rodríguez-López, M. E., G. Sánchez-Hernández, y B. Gómez. 2021. Evaluación del estiércol de mamíferos nativos como potenciales atrayentes para el muestreo de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae). *Neotropical Biodiversity* 7:341-349.
- Sánchez-Hernández, G., *et al.* 2018. Diversidad de escarabajos copronecrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Chiapas, México. *Caldasia* 40:144-160.
- Sánchez-Hernández, G., *et al.* 2021. Variation in dung beetle (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in a tropical forest remnant from a Mexican National Park. *Papéis Avulsos de Zoología* 61:e20216150.
- Tonelli, M., *et al.* 2021. Dung beetle assemblages attracted to cow and horse dung: the importance of mouthpart traits, body size, and nesting behavior in the community assembly process. *Life* 11:873.

Sometido: 11/nov/2023.

Revisado: 28/nov/2023.

Aceptado: 29/nov/2023.

Publicado: 30/nov/2023.

Editor asociado: Dr. Eduardo Felipe Aguilera-Miller.