

PARÁSITOS COMO PISTAS PARA CONOCER LA BIODIVERSIDAD OCULTA

César F. Hernández-Urbina^{1*}, Roxana Acosta², Jesús A. Fernández³

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ciudad Juárez, Chihuahua, México. cesar.urbina@uacj.mx

² Departamento de Biología Evolutiva, Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, Ciudad de México, México. roxana_a2003@ciencias.unam.mx

³Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México. afernandezf@uach.mx

*Autor de correspondencia

Cuando pensamos en parásitos, los imaginamos como organismos perjudiciales. Pero ¿y si te dijera que lejos de ser simplemente "los malos" de la historia, también pueden contarnos historias sobre la evolución de los mamíferos e incluso ayudarnos a descubrir nuevas especies?

La Tierra alberga una extraordinaria diversidad de especies, resultado de millones de años de evolución. A lo largo del tiempo las poblaciones de muchos organismos han quedado separadas y en algunos casos aisladas debido a distintos procesos geológicos, como erupciones volcánicas, levantamientos tectónicos y erosión, que han moldeado el paisaje y dado origen a montañas, ríos, y cañones. Estas barreras naturales pueden limitar el contacto entre poblaciones, favoreciendo su aislamiento durante largos periodos de tiempo. Con el paso de las generaciones, este aislamiento permite que cada población acumule diferencias genéticas que eventualmente, pueden dar lugar a nuevas especies. Sin embargo, este proceso no solo transforma a los organismos que observamos a simple vista; también influye en las comunidades estrechamente relacionadas con ellos. Entre estas se encuentran los parásitos, cuya evolución está ligada a la de sus hospederos, generando nuevas asociaciones y contribuyendo a la enorme biodiversidad que caracteriza a los ecosistemas del planeta.

Hoy en día existen numerosas especies de mamíferos que pueden distinguirse fácilmente, incluso sin tener experiencia formal en biología. Por ejemplo, perros, gatos, osos y mapaches, presentan características tan particulares que resulta evidente, a simple vista, que pertenecen a especies distintas. Sin embargo, todas ellas comparten ancestros comunes que vivieron hace millones de años y, a través de distintos procesos evolutivos, dieron origen a la gran diversidad de mamíferos que conocemos en la actualidad.

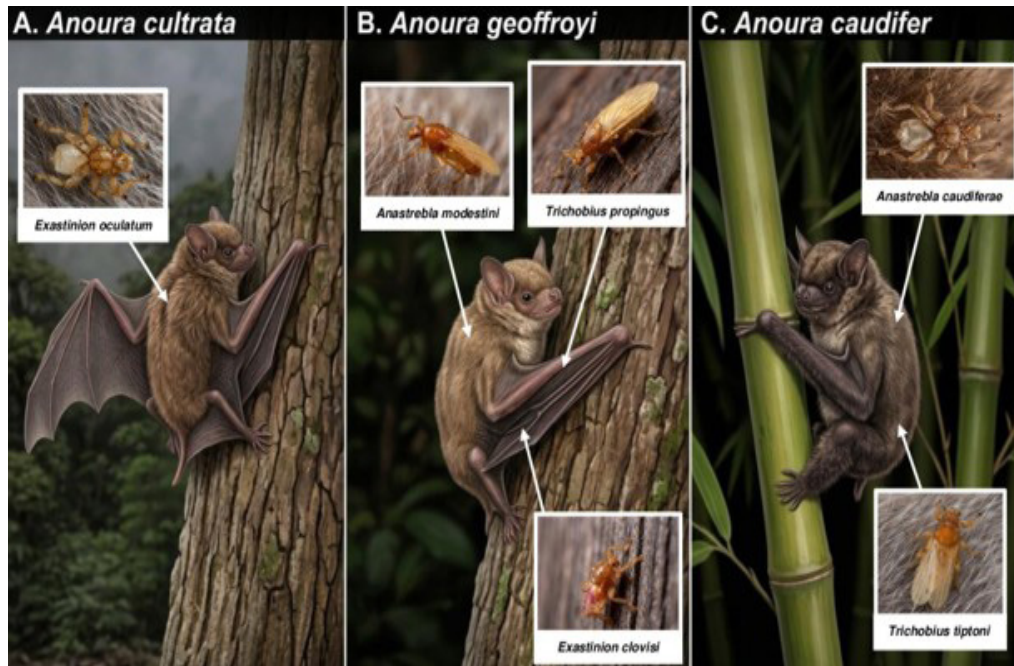
No obstante, el proceso evolutivo no siempre produce cambios fácilmente visibles. Existen especies entre las cuales las diferencias morfológicas son mínimas o incluso imperceptibles, a pesar de presentar diferencias genéticas y en otros aspectos de su biología. Estas son conocidas como especies crípticas: grupos de organismos que aparentemente

pertenecen a una misma especie debido a su semejanza física, pero que, al analizar su información genética y otras características, se descubre que en realidad corresponden a especies distintas.

Las especies crípticas pueden encontrarse en prácticamente cualquier grupo de mamíferos, desde los animales terrestres más grandes hasta los más pequeños. Un ejemplo conocido se encuentra en los elefantes africanos, representados por *Loxodonta africana* (elefante africano de la sabana) y *Loxodonta cyclotis* (elefante africano del bosque). Durante mucho tiempo se consideró que ambos pertenecían a una sola especie; sin embargo, los estudios genéticos revelaron que representan linajes distintos que han evolucionado de manera independiente durante millones de años. Casos similares se han documentado en pequeños mamíferos como las musarañas *Cryptotis mexicanus* y *Cryptotis obscurus*. Aunque ambas presentan una gran semejanza morfológica y sus distribuciones geográficas pueden encontrarse en estrecha proximidad, los estudios moleculares han encontrado diferencias genéticas que respaldan su reconocimiento como especies distintas y muestran que sus historias evolutivas comenzaron a separarse durante el Pleistoceno.

Aunque pueden parecer idénticos a simple vista, el análisis de su ADN revela que pertenecen a linajes evolutivos distintos. Estos hallazgos muestran que la apariencia física no siempre refleja la historia evolutiva de las especies y destacan la importancia de los estudios genéticos. Sin embargo, existen otras fuentes de información que pueden complementar esta evidencia. Una de ellas es el estudio de los parásitos asociados a cada hospedero, ya que sus comunidades también pueden diferenciarse como consecuencia del aislamiento y de la historia evolutiva de sus hospederos. Por ello, los parásitos pueden convertirse en una herramienta adicional para reconocer poblaciones que representan linajes evolutivos independientes o se encuentran en proceso de diferenciación.

Diversos estudios han demostrado que numerosos parásitos mantienen estrechas relaciones evolutivas con sus hospederos desde hace millones de años. En algunos casos, esta interacción ha dado lugar a procesos de coevolución, en los que hospederos y parásitos ejercen presiones selectivas recíprocas y evolucionan en respuesta unos a otros. Durante este proceso, los parásitos pueden desarrollar adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten sobrevivir y reproducirse en hospederos con características particulares. Como resultado, algunas especies de parásitos presentan un



La diversidad parasitaria como moscas, puede ser diferente en especies morfológicamente indistinguibles como es el grupo de murciélagos del género *Anoura*. Por ejemplo: A). *A. cultrata*, B). *A. geoffroyi* y C). *A. caudifer*. Ilustración: César Francisco Hernández-Urbina y edición digital asistida por inteligencia artificial (ChatGPT, OpenAI).

alto grado de especificidad, es decir, se encuentran asociadas a una o muy pocas especies de hospederos. Esta estrecha relación evolutiva ayuda a explicar por qué incluso especies de mamíferos muy parecidas, como las especies crípticas, pueden albergar comunidades de parásitos diferentes en cuanto a su riqueza, abundancia o composición.

Este patrón se ha observado en diversas poblaciones de murciélagos alrededor del mundo. En el suroeste de la región de la Orinoquia en Suramérica, especies del género *Anoura* presentan distintas asociaciones con moscas hematófagas. Por ejemplo, *Anoura cultrata* se encontró asociada únicamente con la mosca *Exastinion oculatum*, mientras que *Anoura caudifer* presentó relación con dos especies, *Anastrebla caudiferae* y *Trichobius tiptoni*. Por su parte, *Anoura geoffroyi* estuvo asociada con cuatro especies de moscas *Anastrebla modestini*, *Exastinion clovisi*, *Exastinion decepticum* y *Trichobius propingus*. Estas diferencias muestran cómo especies de murciélagos estrechamente emparentadas pueden mantener asociaciones particulares con sus ectoparásitos. Un patrón similar se ha documentado en Asia Menor, en dos especies de murciélagos del género *Miniopterus*: *M. schreibersii* y *M. pallidus*. Aunque ambas especies son muy similares en apariencia y presentan una ecología semejante, existen diferencias en sus comunidades de ectoparásitos, constituidas principalmente por moscas del género *Nycteribia* y ácaros del género *Spinturnix*. Si bien ambas especies de murciélagos albergan una riqueza de ectoparásitos similar, sus abundancias son diferentes: en *M. schreibersii* predominan las moscas parásitas, mientras que en *M. pallidus* los ácaros son más abundantes.

Estos ejemplos nos recuerdan que la biodiversidad no siempre es evidente. Dos mamíferos que parecen idénticos pueden albergar comunidades de parásitos diferentes, como si cada una conservara, a través de ellas, vestigios de una historia evolutiva propia. A lo largo del tiempo, los hospedadores pueden desarrollar defensas frente a determinados grupos de parásitos, mientras que sus hábitos, comportamiento y selección de ciertos hábitats o microambientes pueden modificar su exposición a ellos. A su vez, los parásitos pueden desarrollar estrategias para sobrevivir y reproducirse en determinados hospedadores. Estas interacciones pueden actuar como un filtro ecológico, favoreciendo que ciertos parásitos tengan mayor éxito en una especie de hospedador que en otra y contribuyendo así a generar diferencias en sus comunidades parasitarias.

Por ello, las diferencias en la riqueza, abundancia y composición de sus parásitos pueden convertirse en pistas que, junto con evidencias morfológicas, genéticas y geográficas, contribuyan a reconocer procesos de diferenciación e incluso al descubrimiento incluso de nuevas especies.

Es un hecho que estamos descifrando el papel que los parásitos han desempeñado en la historia de la vida en el planeta. En este sentido, los parásitos están dejando de ser simples organismos asociados a la enfermedad y al malestar, para convertirse en aliados inesperados en la exploración y comprensión de la biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi familia y amigos por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de estos años. Asimismo, expreso mi sincero agradecimiento a mis exasesores de posgrado, quienes continúan brindándome su apoyo y orientación en la elaboración y publicación de trabajos científicos y también al proyecto de PAPIIT con número IN208825.

LITERATURA CONSULTADA

- Bickford, D. *et al.* 2007. Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 22:148-155.
- Morand, S. 2015. (Macro-) Evolutionary ecology of parasite diversity: From determinants of parasite species richness to host diversification. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 4:80-87.
- Najera-Cortazar, L. A. *et al.* 2023. Phylogenetic analyses reveal bat communities in Northwestern Mexico harbor a high diversity of novel cryptic ectoparasite species. *Ecology and Evolution* 13:e9645.
- Ospina-Pérez E. M., F. A. Rivera-Páez y H. E. Ramírez-Chaves. 2023. Exploring the relationship between bats (Mammalia, Chiroptera) and ectoparasitic flies (Diptera, Hippoboscoidea) of the Orinoquia Region in South America. *ZooKeys* 1179:1-34.
- Postawa, T. y A. Furman. 2014. Abundance patterns of ectoparasites infesting different populations of *Miniopterus* species in their contact zone in Asia Minor. *Acta Chiropterologica* 16:387-395.
- Vázquez-Ponce F. J. *et al.* 2021. Genetic divergence in shrews (Mammalia: Soricidae) of humid montane forests north of the Neotropics. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 92:e923781

Sometido: 13/ago/2026.

Revisado: 20/ago/2026.

Aceptado: 31/ago/2026.

Publicado: 02/sep/2026.

Editor asociado: Dr. Ángel Rodríguez Moreno.