

ABRIÉNDOSE PASO ENTRE LOS RÍOS Y LAGOS, EL TLACUACHE ACUÁTICO *CHIRONECTES MINIMUS*

José Juan Flores-Martínez¹, Víctor Sánchez-Cordero¹ y J. Vladimír Rojas-Sánchez^{1,2*}

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, Ciudad de México, México. jj@ib.unam.mx (JJF-M), victor@ib.unam.mx (VS-C), vladimir.rojas@st.ib.unam.mx (JVR-S).

²Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, Ciudad de México, México.

*Autor de correspondencia

Cuando escuchamos la palabra “tlacuache”, inmediatamente imaginamos a ese particular marsupial que se hace el muerto para despistar a sus depredadores. Quién diría que estos curiosos animales fueran tan astutos como para colonizar ambientes como los acuáticos.

Los marsupiales son mamíferos sumamente interesantes en muchos sentidos. Se caracterizan por presentar un desarrollo embrionario “incompleto”, es decir a diferencia de los mamíferos placentados (como los humanos) no nacen totalmente desarrollados. En su lugar; las crías nacen en etapas tempranas de su desarrollo embrionario e inmediatamente se abren camino hacia el vientre de sus madres donde se alimentarán de sus glándulas mamarias que generalmente están contenidas en una bolsa protectora llamada marsupio.

Tanto el momento como el lugar de origen de los marsupiales es tan interesante como controversial, y por lo pronto es un tema que está lejos de ser resuelto. Sin embargo, las evidencias paleontológicas muestran que los marsupiales más antiguos conocidos son los encontrados en depósitos al oeste de Norteamérica, los cuales datan de finales del periodo Cretácico tardío (~110 millones de años), una era en la que la Tierra aún era dominada por los grandes reptiles.

Tiempo después, entre 72 a 100 millones de años (MA), los marsupiales se habían diversificado y extendido a lo largo del antiguo supercontinente Laurasia (que incluía a la tierra emergida de Europa, Asia y Norteamérica). Los procesos de migración y extinción que moldearon su distribución actual es un campo que depende en gran medida del descubrimiento de nuevos fósiles que iluminen el camino de la evolución de los marsupiales, ofreciendo un área emocionante y fértil para la ciencia.

Hoy en día, existen aproximadamente 375 especies de marsupiales, con una distribución restringida a la región australiana y la americana. Se sugiere que los marsupiales llegaron a Australia e islas periféricas desde una Antártida subtropical y, actualmente, están representados por 251 especies, de las cuales el canguro, el koala y el demonio de Tasmania son algunos de los organismos más populares.

En lo que respecta a los marsupiales americanos o también llamados del “Nuevo Mundo”, hasta hoy están representados por 124 especies englobadas en tres órdenes. De ellos, el orden Didelphimorphia es el más diverso con 116 especies y se compone de los organismos que comúnmente conocemos como tlacuaches o zarigüeyas.

Los didélfidos (nombre que hace referencia al orden de los tlacuaches) tuvieron un origen sudamericano en un momento cuando tal región aún se encontraba separada de Norteamérica. Fue hasta el Oligoceno (hace ~ 34 MA) cuando las dos regiones se empezaron a conectar promoviendo una gran migración faunística, el cual fue un evento que se conoce como el “Gran Intercambio Biótico Americano”. En tal intercambio, fauna norteamericana colonizó territorios sureños y viceversa, ocasionando que los didélfidos actualmente estén presentes tanto en el norte como en el sur de América.

Otro resultado de tal proceso fue un periodo en la cual organismos que antes no se conocían, empezaron a coincidir, impulsando eventos sumamente interesantes. Por ejemplo, el encuentro de tlacuaches antiguos con algunas serpientes venosas seguramente fue trágico para una gran cantidad de didélfidos. Sin embargo, poco a poco esta presión



Tlacuache acuático (*Chironectes minimus*), en su mano derecha se observa la extensión del hueso pisiforme conformando el llamado sexto dígito.
Fotografía: brandyconrad bajo licencia CC BY-NC-ND 4.0.

promovió el desarrollo de la resistencia al veneno de serpientes que ahora caracteriza a algunos tlacuaches actuales.

Por otro lado, la migración de carnívoros norteamericanos como los prociónidos (familia de los mapaches, cacomixtles y coatíes), incrementó el riesgo de depredación en los tlacuaches, por lo que una estrategia para afrontar tal situación fue el ajuste de su comportamiento. De tal manera, actualmente los tlacuaches son conocidos por exhibir un mecanismo llamado tanatosis, comúnmente conocido como “hacerse el muerto”, que si bien parece estar mejor desarrollado en *Didelphis virginiana*, no se descarta que también se presente en otras especies del mismo género.

Otro efecto del aumento en el riesgo de depredación para los tlacuaches fue el agotamiento de los mejores sitios de refugio, aumentando la competencia por los mismos. Tal competencia fue tanto intraespecífica (entre tlacuaches) como interespecífica (con otros mamíferos no marsupiales), y partiendo de la hipótesis de que algún antepasado común entre los tlacuaches únicamente habitaba tierra firme y que el riesgo de depredación era mayor a nivel de piso, cabe la posibilidad de que algunos de ellos se vieran en la necesidad de colonizar nuevos ambientes por lo que algunos individuos empezaron a explorar nuevos hábitats.

Así, algunos desarrollaron la habilidad de trepar a los árboles, dando origen a especies de hábitos terrestres y ocasionalmente arborícolas como el tlacuache común (*Didelphis marsupialis*); del mismo modo otras encontraron una alternativa en adoptar un estilo de vida especializado a lo alto de las copas de los árboles, dando origen a organismos arborícolas como el tlacuachillo dorado (*Caluromys derbianus*).

Sin embargo, con gran perspicacia una parte de estos individuos aventureros, empezaron a asociarse a los cuerpos de agua dulce, un ambiente que incluso en la actualidad no es explotado intensivamente por los mamíferos medianos. De tal manera se abrió un nuevo capítulo en la historia evolutiva de los marsupiales, dando como resultado el surgimiento del único marsupial semiacuático del mundo; una especie de tlacuache capaz de habitar ríos y lagos, el tlacuache acuático (*Chironectes minimus*).

También conocido como yapok, es un didélfido con una longitud corporal que va de los 27 a los 40 cm, tiene una cola de entre 31 y 43 cm y pesa de 604 a 790 gramos, por lo que es una especie un poco más pequeña y ligera que el tlacuache



Distribución potencial del tlacuache acuático (*Chironectes minimus*). Ilustración: J. Vladimir Rojas Sánchez con datos del Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>



Tlacuache acuático, se observa en sus patas traseras su membrana interdigital. Título original: *Chironectes minimus*. Fotografía: Juan Carlos Sánchez bajo licencia CC BY-NC-ND 4.0.

común (*Didelphis marsupialis*) el cual mide de 31 a 46 cm de largo, con una cola de 33 a 45 cm. Aunque el rango de peso de este último es mayor que el del tlacuache acuático (525-2040 g para *D. marsupialis*), para diferenciarlo de manera clara de sus parientes terrestres basta con prestar atención a sus adaptaciones a la vida acuática.

En primer lugar sus patas traseras cuentan con una extensión de piel que cubre casi por completo sus dedos llamada membrana interdigital, su función es actuar como remos que le permiten empujarse con mayor fuerza debajo del agua. Sus palmas están cubiertas de escamas planas sobre las cuales tienen papilas altamente sensitivas llamadas órganos de Brinkmann.

Sus manos son muy grandes, rosas y rugosas, con dedos largos que terminan en garras vestigiales bastante reducidas. Tanto juveniles como adultos de ambos sexos cuentan con un sexto dedo rudimentario en la palma, que no se encuentra en otras especies de tlacuache y que más que un dedo, en realidad es una prolongación del hueso pisiforme. Aunque su función es desconocida se piensa que en conjunto con otras características le permite detectar o distinguir a sus presas debajo del agua y mejorar la sujeción a las rocas resbaladizas.

Con su cuerpo esbelto y alargado, le es posible desplazarse ágilmente entre los ríos usando únicamente sus patas traseras alternadamente para impulsarse. Durante el nado mantiene sus manos juntas y extendidas debajo de su barbilla, con los dedos estirados para no crear resistencia ni perder fuerza al desplazarse.

Su cola tiene pocos pelos en los primeros 5 cm; posteriormente, se compone de piel desnuda de color negro que cambia a un tono pálido en el último tercio. En proporción es bastante larga, ya que mide más que su cuerpo y cabeza juntos. Además, es gruesa y cilíndrica y le permite dirigir su trayectoria bajo el agua como si fuera un timón.

Al igual que la mayoría de los tlacuaches, las hembras cuentan con un marsupio donde resguardan a sus crías (el género *Marmosa*, presente en México es una de las excepciones a la regla). Por su naturaleza semiacuática podría pensarse que al momento de sumergirse, tal bolsa se llene de agua poniendo en riesgo a los pequeños tlacuaches en crecimiento. Sin embargo, el marsupio de esta especie cuenta con particularidades que evitan la infiltración de agua. La primera es que a diferencia de lo que sucede en la mayoría de los tlacuaches, el marsupio está orientado hacia la parte de atrás y cuenta con músculos especializados capaces de cerrarlo fuertemente; con ayuda del pelaje y secreciones aceitosas sellan muy eficientemente su bolsa manteniendo a sus crías secas y seguras durante el nado.

Las hembras comúnmente tienen entre dos y tres crías por camada, aunque se ha llegado a reportar cinco como máximo. Después de nacer, las crías pasan alrededor de 48 días en el marsupio antes de alcanzar un tamaño que les permita

independizarse paulatinamente de su madre. Sin embargo, la aparente vulnerabilidad de los recién nacidos contrasta con su alta resistencia a las bajas en las concentraciones de oxígeno y en la temperatura debido a las múltiples inmersiones de las madres. Tanto una disminución en su tasa metabólica, así como la transmisión del calor corporal de la madre ($\pm 34^\circ \text{C}$) son dos fenómenos que pueden explicar esta particularidad de las crías.

Otra curiosidad de esta especie es que ambos sexos cuentan con un marsupio desarrollado, y aunque los machos tienen los mismos músculos encargados de la apertura y el cierre de esta bolsa, no tienen la misma fuerza para sellarse completamente. En este caso, la función del marsupio es distinta, ya que funciona como un reservorio para sus órganos sexuales durante el nado.

Su pelaje es corto, denso y semi-impermeable, tanto en hembras como en machos tienen un patrón predominantemente negro en la espalda que se extiende a la parte externa de sus extremidades, intercalándose con un pelaje grisáceo formando bandas redondeadas. Tal combinación de colores es similar al de su rostro, el cual es mayoritariamente negro a excepción de una delgada línea gris por encima de sus ojos que asemeja a una sola ceja que se extiende hasta la base de sus orejas. Su vientre, incluyendo la parte interna de sus extremidades, es de un tono blanco el cual también se extiende hasta su barbilla. Este patrón de coloración no se parece al de ningún otro mamífero semi-acuático conocido hasta ahora. Aunque no hay una explicación clara a las ventajas que tal coloración pueda darle, posiblemente se trata de un sistema que le ayuda a evitar ser reconocido por depredadores.

El tlacuache acuático es una especie predominantemente nocturna; la mayoría de su tiempo activo lo pasa en ambientes acuáticos donde con ayuda de sus diferentes sistemas sensoriales tiene la capacidad de localizar presas en los cuerpos de agua a oscuras. Respecto a sus hábitos alimenticios, tiene una dieta basada principalmente en peces, ranas, crustáceos y moluscos; además, su función como depredador tiene importantes implicaciones ecológicas ya que influye en el control poblacional y el comportamiento de sus presas. Haciendo gala de su pasado totalmente terrestre, también tiene la capacidad de desplazarse con facilidad en tierra firme, donde construye madrigueras subterráneas cerca de los cuerpos de agua con alta cobertura vegetal. Además en la periferia de tal guarida, instala sitios de descanso contruídos con hojas donde pasa parte del día.

Generalmente, las técnicas utilizadas para el monitoreo de mamíferos medianos como el tlacuache acuático consisten en la colocación de trampas en forma de jaula (por ejemplo, trampas Tomahawk), que al detectar la presencia del animal se cierran automáticamente atrapando al ejemplar en su interior sin hacerle daño. Sin embargo, dado sus hábitos semi-acuáticos y su patrón de actividad nocturno, el acceso a puntos para la colocación de tales sistemas de captura o la observación directa de los ejemplares es complicado. Por ello, gran parte de la información sobre esta especie se deriva de observaciones en cautiverio.

Por otro lado, eventos de sequía o inundaciones extremas, así como procesos de contaminación química y física de cuerpos de agua impactan con severidad a los organismos acuáticos. Tales afectaciones se dan de manera directa, promoviendo enfermedades y alteraciones fisiológicas, e indirecta mediante la perturbación del equilibrio de las comunidades e interacciones bióticas en los ecosistemas donde viven.

Esta especie de tlacuache se puede encontrar desde Argentina hasta Tamaulipas. El por qué su distribución no se extiende más allá de tal estado puede ser explicada por la transición entre la región meso y aridoamericana. Al ser una especie altamente dependiente de los cuerpos de agua, la escasez de los mismos en regiones áridas como las que se encuentran en el norte de México podría funcionar como un

tipo de barrera que ha impedido su dispersión a territorios norteños.

Cabe mencionar que a pesar del gran rango de distribución potencial que tiene, sus registros son escasos. Lo cual, en conjunto con las presiones ambientales antes mencionadas, hacen que esta especie esté catalogada como en peligro de extinción según la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las increíbles adaptaciones del tlacuache acuático son una prueba de que las especies frecuentemente encontrarán el modo de enfrentar los retos de los cambios ambientales y adaptarse a ellos. Sin embargo, la mitigación del impacto ambiental por parte de los humanos requiere forzosamente el involucramiento de la sociedad e incluso la industria para asegurar la conservación de la biodiversidad.

El avance tecnológico en la mejora de dispositivos de monitoreo autónomos como las foto-trampas, representan una gran oportunidad para descubrir los misterios del estilo de vida de esta y otras especies de mamíferos. Por lo cual, la aplicación de nuevas técnicas de monitoreo es vital para definir la situación actual de los mamíferos mexicanos, y así tomar acciones contundentes para su conservación.

En plena era de la información, tenemos a la mano una gran cantidad de datos y herramientas para disminuir el impacto negativo de nuestra actividad sobre la biodiversidad. Ahora, la tarea es incorporar hábitos menos perjudiciales para la naturaleza a nuestra vida diaria y desde la ciencia, aplicar métodos que faciliten el estudio y la preservación de seres tan curiosos e increíbles como el único y particular tlacuache acuático.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a CONACyT por la beca nacional brindada, con número de apoyo 813752 para el estudiante del Posgrado en Ciencias Biológicas, José Vladimir Rojas Sánchez.

LITERATURA CONSULTADA

- Ardente, N., et al. 2013. Mammalia, Didelphimorphia, Didelphidae, *Gironia venusta* Thomas, 1912 and *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780): Distribution extension for eastern Amazonia. Check List 9:1104-1107.
- Bodmer, R., et al. 2017. Major shifts in Amazon wildlife populations from recent intensification of floods and drought. Conservation Biology 32:333-334.
- De Souza-Leite, M., et al. 2013. Activity patterns of the water opossum *Chironectes minimus* in Atlantic Forest rivers of south-eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology 29:261-264.
- Marshall, L. G. 1978. *Chironectes minimus*. Mammalian Species 109: 1-6.
- Mondolfi, E., y G. M. Padilla. 1958. Contribución al conocimiento del "perrito de agua" (*Chironectes minimus* Zimmermann). Memorias de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle 17:141-155.
- Rink, R. y J. Miller. 1967. Temperature, weight (=age), and resistance to asphyxia in pouch-young opossums. Cryobiology 15:4-6.
- Vallejo, A. F. y C. Boada. 2021. *Chironectes minimus*. En: Mamíferos del Ecuador, PUCE Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bit.ly/2HAWryF>. Consultado el 31 de julio de 2022.
- Voss, R. S. y S. A. Jansa. 2021. Opossums: An Adaptive Radiation of New World Marsupials. Johns Hopkins University Press. Maryland, EE.UU.

Sometido: 19/ago/2022.

Revisado: 09/sep/2022.

Aceptado: 28/oct/2022.

Publicado: 31/oct/2022.

Editor asociado: Dra. Mariana Munguía Carrara.