

## ¿SABES A DÓNDE VAN LOS OSOS SILVESTRES?, APLICACIONES DE LA RADIOTELEMETRÍA

ZULEYMA ZARCO-GONZÁLEZ\*, OCTAVIO MONROY-VILCHIS\*, ROGELIO CARRERA-TREVIÑO\*\*

Hoy en día podemos apreciar el avance de la tecnología en los teléfonos inteligentes, los autos, las computadoras, incluso en las herramientas utilizadas en la investigación científica. El adelanto en los campos científicos y tecnológicos nos permite saber casi en tiempo real hacia dónde camina un oso, un lobo, un jaguar, hacia dónde vuela un águila, o hacia dónde nada una tortuga, ¿alguna vez lo imaginaron?

Los métodos tradicionales de monitoreo de animales silvestres, como el rastreo, que consiste en la búsqueda de huellas, excrementos (figura 1), o cualquier otro indicio de presencia (Aranda, 2012), o la colocación de cámaras

\* Universidad Autónoma del Estado de México.

\*\*Universidad Autónoma de Nuevo León.

Contacto: zuleyma.zarco.g@gmail.com

trampa en las orillas de los caminos (foto-trampeo), nos permiten saber por dónde pasó un animal y conocer sus patrones generales del uso del tiempo y el espacio.

Pero, ¿por qué es tan importante conocer detalladamente el movimiento de las especies? Bueno, porque las tasas y patrones de movimiento de los animales en un lugar determinado están relacionados con procesos ecológicos esenciales para el funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, los animales en movimiento son dispersores potenciales de polen, semillas, enfermedades y hasta de otros animales. Por lo tanto, con el movimiento van delineando espacio-temporalmente las interacciones ecológicas entre los organismos, como la depredación, parasitismo, entre otras (Kays *et al.*, 2015).

En la actualidad, la tecnología GPS (sistema de posicionamiento global), que utilizamos frecuentemente para llegar a algún sitio, se está aplicando también en el monitoreo de animales silvestres como una herramienta llamada radiotelemetría.

La radiotelemetría es la transmisión a distancia de información desde un transmisor colocado en la especie de interés hacia un receptor. Inicialmente, su uso se limitaba a animales de gran porte, ya que los dispositivos eran pesados y la cantidad de datos era reducida, debido a que las baterías de los equipos duraban sólo algunas horas (Hidalgo-Mihart y Olivera-Gómez, 2011).

Pero, las mejoras en cuanto al tamaño de los dispositivos actualmente permiten que se utilicen en animales tan pequeños como una tortuga recién eclosionada hasta grandes mamíferos, como jaguares, osos o elefantes. Ahora es posible recopilar datos de la ubicación geográfica de especies migratorias, o de animales que anteriormente eran demasiado pequeños para portar dispositivos GPS y otras especies difíciles de estudiar y seguir en campo, como los grandes felinos.



Figura 1. Excreta de oso negro (imagen: Laboratorio de Fauna Silvestre de la FMVZ-UANL).

## VENTAJAS DE LA RADIOTELEMETRÍA

Una de las principales ventajas que brinda la radiotelemetría es que, al colocar un GPS en la especie objetivo, durante la captura del individuo, se puede obtener información adicional sobre su estado de salud, edad y sexo (figura 2).

Una vez que se coloca y se activa el dispositivo GPS (figura 3), éste nos permitirá saber hacia dónde va y, dependiendo del tipo de sensores, también podemos conocer su frecuencia cardíaca mientras realiza sus actividades o incluso saber con qué otras especies se relaciona, en caso de tener más individuos monitoreados con esta tecnología. La información puede ser tan detallada como el investigador desee, esto dependerá de las preguntas que se quieran responder a través de los datos recabados.

En algunos estudios incluso se ha obtenido información sobre la respuesta fisiológica y cardíaca frente a distintas situaciones de estrés generalmente provocadas por actividades humanas (Signer *et al.*, 2010; Ditmer *et al.*, 2018).

Otra de las ventajas es que el animal no tiene que ser recapturado para acceder a los datos almacenados, ahora es posible descargarlos de manera remota directamente a un teléfono celular y los dispositivos pueden desprenderse del animal de forma automática después de cierto tiempo (Kays *et al.*, 2015).





Figura 2. A) Oso capturado en trampa tipo Cambrian. B) Búsqueda de parásitos externos y C) medición de colmillos (imágenes: Laboratorio de Fauna Silvestre de la FMVZ-UANL).



Figura 3. Colocación de un collar con un dispositivo GPS (imagen: Laboratorio de Fauna Silvestre de la FMVZ-UANL).

## RADIOTELEMETRÍA EN MÉXICO

En México, investigadores de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en colaboración con investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México y la Secretaría del

Medio Ambiente de Coahuila están utilizando, desde hace algunos años, esta tecnología para el monitoreo de individuos de oso negro (*Ursus americanus*), principalmente en Coahuila y Nuevo León.

Esta especie está catalogada en peligro de extinción en México (NOM-059-Semarnat-2010), las principales amenazas a lo largo de su distribución son el desarrollo residencial y comercial, la cacería, los diferentes conflictos con los humanos y el incremento en la densidad de carreteras (Garshelis *et al.*, 2016).

Los conflictos con osos se clasifican en rural, urbano y recientemente se han incluido en el conflicto fauna-carreteras. En zonas agrícolas, estos conflictos se presentan cuando entran a los cultivos de manzana,

maíz o apiarios (figura 4), o cuando depredan animales domésticos como borregos o chivos. Esta situación provoca pérdidas económicas para el productor-agricultor y en ocasiones el oso es cazado en represalia. Otra situación de conflicto es la que se presenta en zonas urbanas, cuando los úrsidos acuden a los basureros cercanos a las ciudades o a los parques ecoturísticos para alimentarse (Carrera-Treviño *et al.*, 2018; Baruch-Mordo *et al.*, 2008).

## APLICACIONES POTENCIALES DE LA TELEMETRÍA

La información que se obtiene a partir de los dispositivos GPS puede ser utilizada para saber ¿qué características tienen los lugares que los osos



Figura 4. A) Buscando comida en basureros, B) dentro de la FCC-UANL, y C) atropellado (imágenes tomadas de Internet).

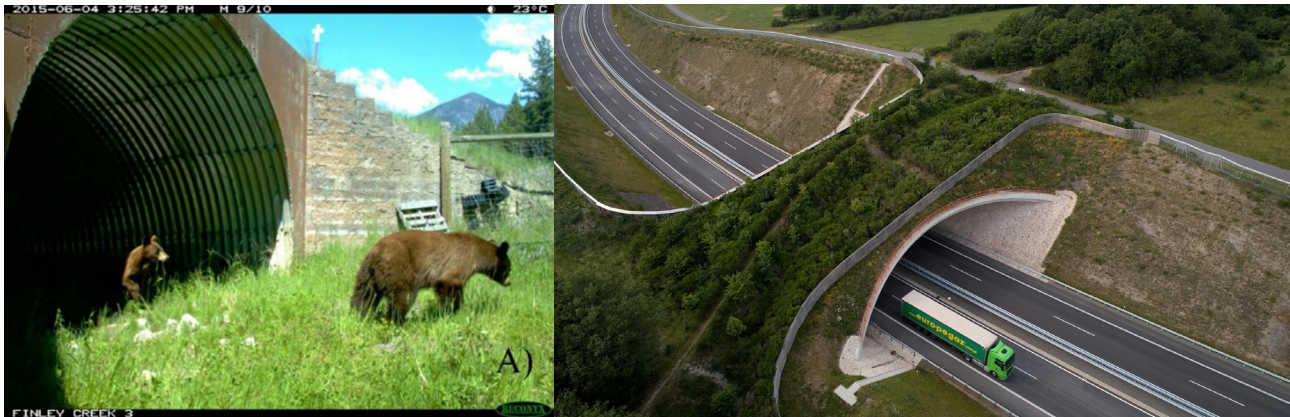


Figura 5. Tipos de pasos de fauna para grandes mamíferos, A) paso subterráneo y B) paso elevado (imágenes tomadas de Internet).

prefieren visitar?, en el caso de los conflictos urbano y rural. Una vez que se conozcan las características de los sitios, podremos proponer estrategias para evitar que se acerquen y así generar beneficios en dos sentidos, es decir, mantenerlos seguros tanto a ellos como a los humanos.

Y para el conflicto en carreteras, podemos caracterizar los sitios que utilizan para cruzar las carreteras. Esta información es importante, ya que nos puede ayudar a ubicar sitios estratégicos en donde colocar estructuras para que los humanos y la fauna silvestre puedan cruzar seguros. Dichas estructuras se conocen como pasos de fauna y pueden ser elevados o subterráneos (figura 5). A pesar de que estas estrategias se han aplicado en otros países desde hace algunos años, en México faltan estudios que nos indiquen cuáles son los lugares más adecuados para mitigar el impacto de las carreteras sobre las poblaciones de fauna silvestre. Considerando que la población humana sigue en aumento y que la fauna continúa disminuyendo, es importante que parte de las investigaciones que se desarrollan actualmente y las del futuro tomen

en cuenta ¿cómo distribuiremos los espacios?, ¿quién pasará por arriba y quién por debajo?

## CONCLUSIONES

La radiotelemetría actualmente es una herramienta muy útil y con mucho potencial en diferentes campos, por ejemplo, para el seguimiento de animales silvestres, la planeación de infraestructura humana y la resolución de conflictos entre humanos y fauna silvestre.

## REFERENCIAS

- Aranda-Sánchez, J.M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres en México* (No. 599 A7). México: Conabio.
- Baruch-Mordo, S., Breck, S.W., Wilson, K.R., et al. (2008). Spatiotemporal distribution of black bear-human conflicts in Colorado, USA. *The Journal of Wildlife Management*. 72(8):1853-1862.
- Baruch-Mordo, S., Wilsin, K.R., Lewis, L.D., et al. (2014). Stochasticity in natural forage production affects use of urban areas by black bears: implica-

tions to management of human-bear conflicts. *PLoS ONE*. 9:e85122.

Carrera-Treviño, R., Zarco-González, M.M., Castillo, N.M., et al. (2018). Manejo y conservación del oso negro (*Ursus americanus*) en México. En: O. Monroy, V. Urios, y M. Zarco. Situación actual de los grandes depredadores. Colofón: México.

Garshelis, D.L., Scheick, B.K., Doan-Crider, D.L., et al. (2016). *Ursus americanus* (versión de errata publicada en 017). *La lista roja de especies amenazadas de la UICN 2016: e.T41687A114251609*. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T41687A45034604.en>

Kays, R., Crofoot, M.C., Jetz, W., et al. (2015). Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet. *Science*. 348(6240):aaa2478.

Hidalgo-Mihart, M.G., y Olivera-Gómez, L.D. (2011). Radio telemetría de vida silvestre. *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna*. 178.

Signer, C., Ruf, T., Schober, F., et al. (2010). A versatile telemetry system for continuous measurement of heart rate, body temperature and locomotor activity in free-ranging ruminants. *Methods in Ecology and Evolution*. 1(1):75-85