

Tras la pista de los reptiles

On the trail of reptiles

Ailed Pérez Pérez *

Laboratorio de Herpetología, Facultad de Ciencias,
Universidad Autónoma del Estado de México

✉ ailed.perez.perez@gmail.com

✉ <https://orcid.org/0000-0002-5928-0612>

Oswaldo Hernández Gallegos

Laboratorio de Herpetología, Facultad de Ciencias,
Universidad Autónoma del Estado de México

✉ ohg@uaemex.mx

✉ <https://orcid.org/0000-0002-7850-3033>

*Autora de correspondencia

Recibido
3 de junio
2025

Aceptado
17 de julio
2025

Publicado
5 de enero
2026

Resumen

Palabras clave:

Conservación,
lagartijas,
telemetría,
tortugas.

El uso de la telemetría en estudios de ecología y conservación de reptiles es una herramienta clave para conocer aspectos relevantes de su vida, como los movimientos que realizan dentro de su hábitat y el espacio que requieren para sus actividades. Aunque México alberga una gran diversidad de reptiles, son pocas las especies que se han estudiado con esta tecnología. Por ello, nuestro grupo de trabajo comenzó a monitorear los desplazamientos y comportamientos de algunos reptiles, con el propósito de obtener información detallada sobre su vida en estado silvestre.

Abstract

Keywords:

Conservation,
lizards,
telemetry,
turtles.

The use of telemetry in reptile ecology and conservation studies is a key tool for understanding important aspects of their lives, such as their movements within their habitat and the space they require for their activities. Although México harbors a great diversity of reptiles, only a few species have been studied using this technology. For this reason, our research group began monitoring the movements and behaviors of certain reptiles with the aim of obtaining detailed information about their lives in the wild.

Curiosa mirada desde el río, Tortuga Casquito asoma su cabeza en la orilla del río.
Fotografía: Ailed Pérez Pérez.



Rutas invisibles: descubriendo cómo los animales exploran su mundo

Si tomamos un mapa de la ciudad o comunidad en la que vives y trazamos las rutas que recorres en tu día a día, tales como el camino de casa a la escuela o al trabajo, el trayecto a la tienda, a un restaurante, al médico, al supermercado, o a la casa de tus tíos o abuelos, veríamos una red de caminos, algunos de los cuales usas casi a diario y otros, que utilizas de manera ocasional. Así, podríamos saber que hay muchas calles, incluso dentro de tu colonia, por las que nunca has caminado y áreas de la ciudad que no conoces, a pesar de estar muy cerca de casa.

Como se puede ver, existen áreas en nuestro entorno que frecuentamos para satisfacer nuestras necesidades y seguimos rutas específicas para llegar a ellas. Los animales, se

mueven de manera similar a nosotros: dentro de su hábitat, hay zonas de uso más frecuente (como zonas de alimentación), áreas específicas a las que migran en ciertas temporadas del año (sitios de hibernación o estivación), zonas que utilizan esporádicamente (áreas de reproducción o cuidado de crías) y también áreas que nunca recorren (Burt, 1943; Powell y Mitchell, 2012). A este conjunto de áreas y rutas, los biólogos lo conocen como ámbito hogareño.

Para estudiar los movimientos y el ámbito hogareño de los animales, es necesario hacer un seguimiento de algunos individuos dentro de su hábitat, durante un tiempo determinado, sin intervenir de manera significativa en su vida cotidiana. En varios documentales se observa cómo los investigadores capturan temporalmente a algunos animales, como elefantes, osos, leones, jaguares, ballenas y tiburones, a los cuales les colocan un collar u otros dispositivos con un localizador, con estos dispositivos se les puede dar seguimiento y responder múltiples preguntas sobre diferentes aspectos de su vida.



Tras la pista de los reptiles. Fotografía: Oswaldo Hernández Gallegos.

Por ejemplo: ¿Cuánto espacio necesitan para vivir? ¿Cuáles son los sitios en los que prefieren dormir o comer, dónde están ubicados y cuáles son sus características? ¿Realizan migraciones? ¿En qué temporada y qué distancias recorren?

Los dispositivos utilizados para este seguimiento emplean una tecnología llamada telemetría. Esta técnica permite la recolección de datos a distancia mediante dispositivos electrónicos que transmiten información a receptores remotos a través de ondas electromagnéticas (Millspaugh *et al.*, 2012), de manera similar a tecnologías como el WiFi, el Bluetooth y la radio. La elección del tipo de telemetría depende de la especie a estudiar, así como de la información que se desea obtener. Algunos de los tipos de telemetría empleados en el estudio de vida silvestre son:

-*Telemetría satelital*: utiliza transmisores que envían señales a satélites en órbita, permitiendo el seguimiento preciso de animales a grandes distancias y en zonas de difícil acceso. Es especialmente útil para el estudio de especies migratorias y marinas (Kays *et al.*, 2015).

-*Telemetría GPS*: emplea sistemas de posicionamiento global para registrar la ubicación exacta de un animal en intervalos regulares. Los datos pueden almacenarse en el dispositivo o transmitirse vía satélite o a través de una red celular, proporcionando información detallada sobre los patrones de movimiento y el uso del hábitat (Hebblewhite y Haydon, 2010).

-*Telemetría acústica*: se basa en el uso de transmisores que emiten señales de sonido bajo el agua, captadas por receptores fijos o móviles. Se

utiliza principalmente en estudios de especies acuáticas, como peces y mamíferos marinos, para analizar su comportamiento y desplazamiento (Rutz y Hays, 2009).

-*Radiotelemetría (Telemetría VHF o Telemetría Terrestre)*: emplea transmisores que emiten señales de radio en frecuencias muy altas (very high frequency o VHF, por sus siglas en inglés), las cuales son detectadas mediante antenas y receptores portátiles. Es un método ampliamente usado debido a su costo relativamente bajo y su eficacia para rastrear animales en áreas terrestres (Cagnacci *et al.*, 2010).

La radiotelemetría como herramienta clave en la conservación de reptiles

La radiotelemetría es ampliamente usada en el estudio de movimientos, uso de hábitat y comportamiento de los reptiles, esta se basa en tres componentes principales: un transmisor, una antena y un receptor. Su funcionamiento es similar al de una estación de radio, en una emisora, la señal de audio viaja por el aire y para sintonizarla, se necesita un receptor con antena ajustada a la frecuencia correspondiente. Los animales son equipados con un transmisor, el cual transmite un sonido en una frecuencia de radio específica, el cual es inaudible para el oído humano. Los transmisores pueden adherirse al caparazón por medio de pegamento (en el caso de tortugas) o sujetarse al cuerpo mediante un collar, mochila, o pegamentos especiales e incluso implantarse bajo la piel (en lagartijas y serpientes), posteriormente los animales son liberados en su entorno.



Componentes de la radiotelemetría, y transmisor colocado a un Lagarto Cornudo por medio de collar. Fotografía: Oswaldo Hernández Gallegos.

Para localizar a un animal en los siguientes muestreos, los investigadores utilizan una antena que capta la señal; las antenas tipo Yagi suelen ser las más utilizadas, ya que están diseñadas para recibir señales de una dirección específica, lo que ayuda a reducir la interferencia de otras fuentes, además de que suelen ser fáciles de transportar, pues pueden ser compactas, plegables y/o desmontables. La señal recibida es enviada al receptor, el cual emite un sonido característico (beep).

La intensidad de este sonido aumenta conforme el receptor se acerca al transmisor, lo que permite determinar la dirección y proximidad del animal. Sin embargo, la efectividad de la señal depende de varios factores, como la densidad de la vegetación, el relieve del terreno, la interferencia de otras ondas de radio y la presencia de construcciones en la zona. Además, la señal puede debilitarse significativamente, si el animal se encuentra bajo tierra, o sumergido en el agua o el fango.



Buscando la señal de una Tortuga Casquito en Tonatico, Estado de México. Fotografías: Ailed Pérez Pérez y Oswaldo Hernández Gallegos.



Tipos de transmisores y consideraciones para su uso

Existen diversos modelos y marcas de transmisores y su uso depende del tipo de animal que se va a estudiar. Algunos poseen antenas externas, otros están encapsulados para su uso en especies acuáticas o semiacuáticas, y también existen transmisores de collar diseñados para pequeños mamíferos y reptiles. Estos dispositivos funcionan con baterías cuya capacidad influye en el peso del transmisor, así como el tiempo de vida útil. Cuanto mayor sea la batería, más tiempo podrá operar el transmisor; sin embargo, esto aumenta su peso. Por esta razón, los biólogos deben asegurarse de que el peso del dispositivo (transmisor + material de adhesión) no supere el 10% del peso corporal del animal, y en el caso de los reptiles arborícolas se recomienda que no pase del 7% del peso corporal (Knapp y Abarca, 2009). Por ejemplo, en una lagartija de 10 cm de longitud corporal (sin contar el largo de la cola) y

un peso aproximado de 40 g (como referencia, una moneda de \$10 MXN pesa 10 g), el peso máximo recomendado para el transmisor sería de 4 g (equivalente a una moneda de \$1 MXN). Esto garantiza que el animal pueda seguir desplazándose, buscando alimento y evitando depredadores sin interferencias significativas. Otro factor que debe tomarse en cuenta es la forma del cuerpo de los animales, con el fin de colocar los transmisores en una posición y dirección que no afecte su comportamiento natural y sobrevivencia, como esconderse en pequeñas oquedades, o caminar entre pastos ó ramas con una baja posibilidad de quedar atorados. Gracias a los avances tecnológicos, los transmisores se han vuelto cada vez más ligeros, pequeños y eficientes, hoy en día, existen dispositivos lo suficientemente pequeños como para ser utilizados en insectos, incluyendo abejas, mariposas y grillos. Estas innovaciones abren nuevas posibilidades para la investigación ecológica, permitiendo un monitoreo más preciso de especies que son difíciles de rastrear en el campo.

Marca - LL Electronics
Peso - 16.5 g
Batería - 1 año

Usado para tortugas



Marca - Telenax
Peso - 30 g
Batería - 2 años

Usado para tortugas



Marca - Telenax
Peso - 1.8 g
Batería - 80 días

Usado para lagartijas

Diferentes tipos y tamaños de transmisores utilizados en radiotelemetría. Fotografía: Ailed Pérez Pérez.



Uso de telemetría para el estudio de reptiles en México

México es el segundo país con mayor diversidad de reptiles en el mundo, con poco más de 1,000 especies descritas (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014). Las tortugas marinas son los reptiles que más se han estudiado en México haciendo uso de la telemetría, principalmente de tipo satelital (Seminoff *et al.*, 2008), lo cual se debe a que seis de las siete especies que existen en el mundo anidan en playas mexicanas y a que todas ellas, se encuentran en peligro de extinción. Su seguimiento sin telemetría sería extremadamente difícil, ya que sus áreas de actividad son muy amplias, varias de ellas, incluso pueden cruzar el océano Pacífico en busca de zonas de alimentación (Wallace *et al.*, 2010). Sin embargo, considerando la diversidad y extensión del territorio mexicano, aún son pocos

los estudios en reptiles no marinos que hacen uso de la telemetría. Recientemente, el número de estudios se ha incrementado, pues la gran mayoría se han realizado de 2010 a la fecha. Existen estudios en 25 especies de reptiles en distintos estados del país, los cuales incluyen: nueve especies de tortugas semiacuáticas y terrestres, ocho de lagartijas, cinco de serpientes y dos de cocodrilos. Las entidades con mayor número de investigaciones realizadas son el Estado de México, seguido de Jalisco y Veracruz. La mayoría de estos estudios han analizado los movimientos de los animales y su ámbito hogareño, información que es clave para evaluar los riesgos que enfrentan las poblaciones de reptiles y para diseñar o mejorar estrategias de conservación.

En este contexto, alumnos e investigadores del Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de México, han llevado a cabo investigaciones en diversas especies de reptiles haciendo uso de la telemetría, las cuales se resumen a continuación.



Estudios de reptiles que han utilizado telemetría en México y su distribución en México.
Ilustración: Ailed Pérez Pérez.

Nombre común	Familia	Especie	Estado	Símbolo	Fuente
Tortuga del Desierto de Mapimi	Testudinidae	<i>Gopherus flavomarginatus</i>	Durango	★	Aguirre <i>et al.</i> (1984)
Tortuga de Cuatro Cienegas	Emydidae	<i>Terrapene coahuila</i>	Coahuila	★★	Castañeda-Gaytán <i>et al.</i> (2012)
Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Estado de México	★★	Pérez-Pérez (2014)
Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Estado de México	★	Pérez-Pérez <i>et al.</i> (2017)
Tortuga de Cuatro Cienegas	Emydidae	<i>Terrapene coahuila</i>	Coahuila	★★	Cueto-Mares <i>et al.</i> (2017)
Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Michoacán	★★	Aparicio <i>et al.</i> (2018)
Tortuga Pecho Quebrado del Altiplano Mexicano	Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes murrayi</i>	Michoacán	★★	Enriquez-Mercado <i>et al.</i> (2018)
Tortuga Pecho Quebrado Sonorense	Kinosternidae	<i>Kinosternon sonoriense longifemorale</i>	Sonora	★★	Grajeda-García y García-Miranda (2018)
Tortuga de Monte Payaso Occidental	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys rubida perixantha</i>	Jalisco	★	Butterfield <i>et al.</i> (2018)
Tortuga de Monte Mojina	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	Yucatán	★★	Enriquez-Mercado <i>et al.</i> (2024)
Tortuga de Pantano Yucateca	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i>	Yucatán	★★	"
Tortuga Yucateca de Caja	Emydidae	<i>Terrapene yucatana</i>	Yucatán	★★	"
Tortuga de Cuatro Cienegas	Emydidae	<i>Terrapene coahuila</i>	Coahuila	★★	Becerra <i>et al.</i> (2024)
Lagarto de Chaquira	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Jalisco	●	Beck y Lowe (1991)
Iguana Verde	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Veracruz	●	Morales-Mavil <i>et al.</i> (2007)
Lagartija Caiman Norteña	Anguidae	<i>Gerrhonotus infernalis</i>	Nuevo León	●	García-Bastida <i>et al.</i> (2012)
Dragoncito del sur de la Sierra Madre Oriental	Anguidae	<i>Abroania graminea</i>	Veracruz	●	Clause (2018)
Iguana de Cola Espinosa Oaxaqueña	Iguanidae	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Oaxaca	●	Valenzuela-Ceballos (2015)
Huicos	Teiidae	<i>Aspidocelis</i>	Estado de México	●	Mundo-Hernández <i>et al.</i> (2017)
Iguana de Cola Espinosa Oaxaqueña	Iguanidae	<i>Ctenosaura oaxacana</i>	Oaxaca	●	Comeil (2018)
Camaleón de Montaña	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Estado de México	●	Martínez-Nova (2019)
Camaleón de Montaña	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Estado de México	●	Gómez-Benítez <i>et al.</i> (2021)
Toloque Rayado	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Veracruz	●	Suárez-Rodríguez (2023)
Boa de la Costa Oeste Mexicana	Boidae	<i>Boa</i>	Nayarit	■	McGinnis y Moore (1969)
Culebra Bejuquilla Mexicana	Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Jalisco	■	Madrid-Sotelo y García-Aguayo (2008)
Cascabel de Cola Negra Mexicana	Viperidae	<i>Crotalus molossus nigrescens</i>	CDMX	■	Parra-Cesari y Balderas-Valdivia (2010)
Cascabel de Cola Negra	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	CDMX	■	Delgado-Moreno (2016)
Cascabel de Diamantes	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Hidalgo	■	Fernández-Badillo (2022)
Cocodrilo de Río	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Jalisco	▲	Cupul-Magaña (2012)
Cocodrilo de Pantano	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i>	Quintana Roo	▲	Gutiérrez-Ramírez (2022)

Siempre cerca de casa: una tortuga con gran sentido de orientación

La tortuga Pecho Quebrado Mexicana o Tortuga Casquito (*Kinosternon integrum*) es una especie semiacuática endémica de México (únicamente habita en parte del territorio nacional) que se distribuye en gran parte del país, desde Sonora y Chihuahua hasta Oaxaca. A pesar de su amplia distribución, se sabe relativamente poco sobre aspectos de su ecología y comportamiento. Con el objetivo de responder algunas preguntas sobre su estilo de vida, Pérez-Pérez *et al.* (2017) equiparon a varias de estas tortugas con radiotransmisores en un río del municipio de Tonatico, al sur del Estado de México, para conocer sus movimientos durante varios años.

Gracias al uso de la telemetría, se descubrió que estas tortugas pasan la mayor parte del tiempo dentro del río y que, por lo general, se desplazan menos de 100 metros. Su ámbito hogareño es de aproximadamente 0.65 hectáreas, ligeramente menor al área de un campo de fútbol profesional (105 m de largo x 85 m de ancho, con un total de 0.714 hectáreas). La movilidad tan baja de la gran mayoría de los individuos sugiere que pueden satisfacer sus necesidades alimentarias y sociales en una pequeña porción del río, lo que podría ser una señal de que las condiciones ecológicas del sitio aún son adecuadas. Sin embargo, durante la temporada de lluvias, algunos individuos realizan migraciones temporales hacia bordos artificiales en busca de fuentes de alimento, pareja o sitios de anidación.



Tortuga Casquito (*Kinosternon integrum*) con transmisor adherido con pegamento.
Fotografía: Oswaldo Hernández Gallegos.

Estos bordos se encuentran a 600 metros del río, lo que resalta la importancia de conservar no solo los hábitats acuáticos (el río y los bordos), sino también los corredores terrestres que conectan ambas áreas. Una vez que termina la temporada de lluvias, las tortugas regresan con gran precisión al mismo punto del río del que partieron. Esto indica que poseen un agudo sentido de la orientación y un profundo conocimiento de su entorno, lo que podría ser clave para su conservación y manejo en el futuro.

Entre pastos y rocas: el reducido mundo del Lagarto Cornudo

El Camaleón de Montaña o Lagarto Cornudo (*Phrynosoma orbiculare*) es una especie endémica de México, que actualmente enfrenta amenazas debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat. Se distribuye principalmente en regiones montañosas de clima templado y frío, prefiriendo

áreas con vegetación de pastizales y bosques de pino-encino. Uno de los lugares donde aún habita es el Parque de la Ciencia Sierra Morelos, ubicado en los municipios de Toluca y Zinacantepec, en el Estado de México; este parque, rodeado por zonas urbanas en expansión, representa un refugio para diversas especies silvestres. Sin embargo, la presencia humana y las actividades antrópicas han generado impactos negativos en la población de esta lagartija, poniendo en riesgo su supervivencia.

Entre los principales factores que afectan a la especie se encuentran la fragmentación del hábitat, la extracción de individuos para el comercio ilegal, la contaminación y los incendios forestales.

Para conocer mejor el hábitat y las áreas que requieren para sobrevivir, Martínez-Nova (2019) colocó transmisores en algunos ejemplares, y encontró que el espacio donde se desenvuelven es reducido, con un área menor a 500 m², lo que equivale aproximadamente a un cuadrado de 22.3 x 22.3 m, comparable con una cancha de basquetbol (28 m de largo x 15 m de ancho, con un total de 420 m²). Se observó que las lagartijas jóvenes necesitan menos espacio que los adultos, mientras que los machos adultos requieren un área mayor que las hembras. El hecho de que su desplazamiento sea tan limitado los hace particularmente vulnerables a cualquier alte-

ración en su entorno, ya que una perturbación significativa puede reducir drásticamente sus oportunidades de refugio, alimentación y reproducción.

El hábitat preferido del Camaleón de Montaña es el pastizal denso (vegetación herbácea de 50 a 100% de cobertura) y pastizal medio (vegetación herbácea de 20 a 50% de cobertura), ya que este tipo de vegetación les proporciona a los individuos, refugio contra depredadores y sitios de asoleo por la mañana. Por otro lado, las zonas de suelo rocoso con vegetación escasa son utilizadas ocasionalmente durante los períodos de alimentación. La conservación de esta especie es crucial, y su supervivencia depende del mantenimiento de su hábitat natural. La investigación y el monitoreo continuo permitirán entender mejor sus necesidades y tomar medidas para protegerlos.



Camaleón de Montaña (*Phrynosoma orbiculare*) con transmisor adherido por medio de collar. Fotografía: Oswaldo Hernández Gallegos.

Los Basiliscos en la selva de Veracruz

El Toloque Rayado, Teterete o Basilisco (*Basiliscus vittatus*), es una especie de lagartija tropical que habita desde el centro de México hasta Panamá, y sus individuos son conocidos por su agilidad para moverse entre la vegetación y la sorprendente capacidad para correr sobre el agua.

En el estado de Veracruz, cerca de Catemaco se encuentra la comunidad Selva del Marinero, donde aún es posible encontrar fragmentos de selva alta con buen estado de conservación. En esta región Suárez-Rodríguez (2023), en conjunto con la comunidad local, realizaron un estudio donde algunos Basiliscos fueron equipados con transmisores para rastrear sus movimientos. Los resultados de la investigación mostraron que estas lagartijas son excepcionales trepadores, ya que los adultos pueden moverse desde el suelo y hasta los 9 m de altura en los árboles, mientras

que los individuos jóvenes suelen habitar en las partes bajas de los árboles. Además, se observó que prefieren permanecer cerca de cuerpos de agua, como ríos, arroyos y estanques, lo cual se debe a su peculiar forma de escape: cuando se sienten amenazados, pueden correr sobre la superficie del agua usando sus patas traseras gracias a la forma especial de sus escamas y la velocidad con la que se desplazan, también pueden sumergirse durante varios minutos para evitar a los depredadores. Otro hallazgo importante fue la diferencia en el tamaño del territorio que requieren los machos y las hembras. Se descubrió que las hembras necesitan un área de aproximadamente 77 x 77 m, mientras que los machos requieren un espacio menor, de alrededor de 35 x 35 m, equivalente al área de una alberca olímpica (50 m de largo x 25 m de ancho, con un total de 1250 m²). Esto sugiere que las hembras podrían necesitar mayor movilidad para acceder a recursos como alimento y refugio, o para evitar la competencia con otros individuos.



Basilisco (*Basiliscus vittatus*) equipado con transmisor utilizando el método de mochila en Veracruz. Fotografía: Orlando Suárez Rodríguez.

A pesar de sus habilidades de supervivencia, el hábitat de los Basiliscos enfrenta graves amenazas debido a la deforestación. La expansión de tierras agrícolas y la tala para obtener madera han reducido considerablemente las áreas de selva tropical, obligando a estos lagartos a desplazarse distancias más largas en busca de alimento y refugio. Esta mayor exposición los vuelve más vulnerables a depredadores naturales como aves rapaces, serpientes y mamíferos carnívoros (Lee, 2000). La alteración de su hábitat no solo impacta a los Basiliscos, sino también a otras especies que dependen de los ecosistemas selváticos, por lo que la conservación de estos fragmentos de selva es clave para la preservación de la biodiversidad en la región.

Conclusiones

El avance de la tecnología ha revolucionado la forma en que estudiamos la vida silvestre. Gracias a los datos que proporciona la telemetría, es posible identificar con mayor exactitud las condiciones que los reptiles requieren para sobrevivir, lo cual es esencial para diseñar estrategias de conservación más eficaces. Esto también permite anticipar cómo podrían verse afectados los individuos y las poblaciones frente a amenazas como la deforestación, la contaminación o el cambio climático.

A pesar del crecimiento en el número de estudios con telemetría, existe un sesgo geográfico y taxonómico considerable, la mayor parte de los estudios se concentran en Estados Unidos de América y Australia, y en grupos como serpientes y lagartijas grandes, dejando vacíos de conocimiento en otras áreas y especies (Crane *et al.*, 2021).

Superar este desequilibrio requiere aprovechar las nuevas tecnologías, como sensores más pequeños o transmisores GPS de alta precisión, que permiten estudiar especies pequeñas, en hábitats complejos y durante períodos más prolongados.

La protección de los reptiles también implica superar barreras culturales, ya que a menudo son temidos, incomprendidos o perseguidos debido a mitos y prejuicios profundamente arraigados. Sin embargo, estos animales cumplen funciones ecológicas esenciales, como el control de plagas y la regulación de poblaciones en los ecosistemas. La ciencia, apoyada en la tecnología, puede cambiar la forma en que vemos y cuidamos a los reptiles, entender su comportamiento y valorar su papel ecológico no solo favorece su preservación, sino que también fortalece la salud y el equilibrio de los ambientes que compartimos.

Por último, tú como ciudadano puedes contribuir a la conservación de los reptiles en México, adoptando acciones sencillas pero significativas, como evitar la compra y extracción de fauna silvestre para utilizarla como mascotas, evitar y reducir la contaminación en entornos naturales, y sobre todo respetar a estos animales, si te encuentras algún reptil en la naturaleza, no lo molestes, no lo mates, déjalo seguir su camino, cada acción cuenta. Conocer, valorar y respetar a los reptiles es un paso fundamental para su conservación.

Agradecimientos

Agradecemos al COMECyT por el financiamiento otorgado para la realización de la cátedra con folio RCAT2024-0052.

Referencias

- Aguirre, G., Adest, G. A., & Morafka, D. J. (1984). Home range and movement patterns of the Bolson Tortoise, *Gopherus flavomarginatus*. *Acta Zoológica Mexicana*, 1, 1-28. <https://doi.org/10.21829/azm.1984.III1927>
- Aparicio, Á., Mercado, I. E., Ugalde, A. M., Gaona-Murillo, E., Butterfield, T., & Macip-Ríos, R. (2018). Ecological observations of the Mexican Mud Turtle (*Kinosternon integrum*) in the Pátzcuaro Basin, Michoacán, México. *Chelonian Conservation and Biology*, 17(2), 284-290. <https://doi.org/10.2744ccb-1305.1>
- Becerra, E., Manríquez-Morán, N., Stanford, C. B., Valenzuela-Ceballos, S., Borja, M., & Castañeda-Gaytán, G. (2024). Movement and home range of the Coahuila Box Turtle (*Terrapene coahuila*) in the Cuatro Ciénegas Valley, Mexico. *Northeastern Naturalist*, 31(spi2), T118-T35. <https://doi.org/10.1656/045.031.s1234>
- Beck, D. D., & Lowe, C. H. (1991). Ecology of the Beaded Lizard, *Heloderma horridum*, in a tropical dry forest in Jalisco, México. *Journal of Herpetology*, 25(4), 395-406. <https://doi.org/10.2307/1564760>
- Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, 24(3), 346-352.
- Butterfield, T. G., Scoville, A., García, A., & Beck, D. D. (2018). Habitat use and activity patterns of a terrestrial turtle (*Rhinoclemmys rubida perixantha*) in a seasonally dry tropical forest. *Herpetologica*, 74(3), 226-235. <https://doi.org/10.1655/Herpetologica-D-17-00004.1>
- Cagnacci, F., Boitani, L., Powell, R. A., & Boyce, M. S. (2010). Animal ecology meets GPS-based radiotelemetry: a perfect storm of opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1550), 2157-2162. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0107>
- Castañeda-Gaytán, G., Salas-Westphal, A. I., Becerra-López, J., Valenzuela-Ceballos, S., Cueto-Mares, A., Aguilar, L. & Cano-Villegas, O. (2012). *Monitoreo de la tortuga de Cuatro Ciénegas (*Terrapene coahuila*) en el área de Protección de Flora y Fauna Cuatro Ciénegas*. [Informe técnico]. Universidad Juárez del Estado de Durango-CONANP.
- Clause, A. G. (2018). *Multi-national conservation of alligator lizards: Applied socioecological lessons from a flagship group* [Tesis de Doctorado, University of California].
- Corneil, J. P. (2018). *Life history, range, habitat use, and conservation of the critically endangered Oaxacan spiny-tailed iguana (*Ctenosaura oaxacana*)* [Tesis de Maestría, Truman State University].
- Crane, M., Silva, I., Marshall, B. M., & Strine, C. T. (2021). Lots of movement, little progress: a review of reptile home range literature. *PeerJ*, 9, e11742. <https://doi.org/10.7717/peerj.11742>
- Cueto-Mares, M. A., Castañeda-Gaytán, G., Becerra, E., & Rubio-Rincón, A. (2017). Ecología espacial y direccionalidad de hembras de *Terrapene coahuila* en el valle de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88(4), 860-866. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.034>

Cupul-Magaña, F. G. (2012). Registro de los movimientos de dos ejemplares de cocodrilo americano, *Crocodylus acutus*, en Puerto Vallarta, Jalisco, México. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 41(2), 479-483.

Delgado-Moreno, F. X., Balderas-Valdivia, C. J., Carrasco-Salgado, Y. A., & Gutiérrez-Ascención, D. (2016). Relación espacial de *Crotalus molossus* con el ecosistema pedregal de San Ángel de la CDMX [Ponencia presentada en la XIV Reunión Nacional de Herpetología].

Enríquez-Mercado, I., Butterfield, T. G., Aguilar-Romero, R., & Macip-Ríos, R. (2024). Home range of three turtle species in Central Yucatan. A comparative study. *BMC Ecology and Evolution*, 24(1), 71. <https://doi.org/10.1186/s12862-024-02258-7>

Enríquez-Mercado, I., Montiel-Ugalde, A., Aparicio, Á., Gaona-Murillo, E., Butterfield, T., & Macip-Ríos, R. (2018). Population ecology and home range of the Mexican Rough-footed Mud Turtle (*Kinosternon hirtipes murrayi*) in Central Mexico. *Acta Herpetológica*, 13(2), 109-115. https://doi.org/10.13128/Acta_Herpetol-22876

Fernandez-Badillo, L. (2022). Estudio del conflicto humano-serpiente y la conservación de la cascabel *Crotalus atrox* en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo].

Flores-Villela, O. A., & García-Vázquez, U. O. (2014). Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Herpetología*, 30(1), 1-21. <https://doi.org/10.7550/rmb.43236>

García-Bastida, M., Madrid-Sotelo, C. A., & Lazcano, D. (2012). Evaluation of a simple method of externally attaching radio-transmitters to the Texas Alligator Lizard, *Gerrhonotus infernalis*. *Herpetological Review*, 43(3), 410.

Gómez-Benítez, A., Mastachi-Loza, C. A., Velázquez-Rodríguez, A. S., Rheubert, J. L., & Hernández-Gallegos, O. (2021). Spatial-temporal activity patterns of the Mexican Plateau Horned Lizard in a Natural Protected Area. *Journal of Herpetology*, 55(3), 271-278. <https://doi.org/10.1670/20-037>

Grageda-García, M. A., & García-Miranda, H. D. (2018). Current situation of the Sonoyta mud turtle (*Kinosternon sonoriense longifemorale*) population at Agua Dulce RAMSAR site in El Pinacate Biosphere Reserve, Sonora, Mexico. [Reporte no publicado]. Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar.

Gutiérrez-Ramírez, J. C., González-Jáuregui, M., Morales-Vela, B., & Cedeño-Vázquez, J. R. (2022). Evaluation of a translocation of *Crocodylus moreletii* individuals to Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, Quintana Roo, México. *The Southwestern Naturalist*, 66(3), 250-260. <https://doi.org/10.1894/0038-4909-66.3.250>

Hebblewhite, M., & Haydon, D. T. (2010). Distinguishing technology from biology: a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1550), 2303-2312. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0087>

Kays, R., Crofoot, M. C., Jetz, W., & Wikelski, M. (2015). Terrestrial animal tracking as an eye on life and planet. *Science*, 348(6240), aaa2478. <https://doi.org/10.1126/science.aaa2478>

Knapp, C. R., & Abarca, J. G. (2009). Effects of radio transmitter burdening on locomotor ability and survival of iguana hatchlings. *Herpetologica*, 65(4), 363-372. <https://doi.org/10.1655/09-003.i>

Lee, J. C. (2000). *A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya World*. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Madrid-Sotelo, C. A., & García-Aguayo, A. (2008). A simple method for externally attaching radio-transmitters to snakes. *North-Western Journal of Zoology*, 4(2), 335-338.

Martínez-Nova, N. A. (2019). *Uso de hábitat y ámbito hogareño de Phrynosoma orbiculare (Squamata: Phrynosomatidae)* [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de México].

McGinnis, S. M., & Moore, R. G. (1969). Thermoregulation in the *Boa constrictor*. *Herpetologica*, 25(1), 38-45.

Millspaugh, J. J., & Marzluff, J. M. (Eds.). (2012). *Radio tracking and animal populations*. Academic Press.

Morales-Mávil, J. E., Vogt, R. C., & Gadsden-Esparza, H. (2007). Desplazamientos de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata: Iguanidae) durante la estación seca en La Palma, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 55(2), 709-715.

Mundo-Hernández, V., Martínez-Haro, M. D. C., Balderas-Plata, M. A., Antonio-Nemiga, X., & Manjarrez-Silva, F. J. (2018). Use of backpack radio-transmitters on lizards of the genus *Aspidoscelis* (Squamata: Teiidae). *Mesoamerican Herpetology*, 4(1), 219-221.

Parra-Cesari, A., & Balderas-Valdivia, C. J. (2010, octubre). *Ecología espacial de la víbora de cascabel de cola negra Crotalus molossus nigrescens en un ambiente de pedregal* [Ponencia presentada en la XI Reunión Nacional de Herpetología]. Toluca, México.

Pérez-Pérez, A. (2014). *Actividad terrestre de Kinosternon integrum asociada a la estivación* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma del Estado de México].

Pérez-Pérez, A., López-Moreno, A. E., Suárez-Rodríguez, O., Rheubert, J. L., & Hernández-Gallegos, O. (2017). How far do adult turtles move? Home range and dispersal of *Kinosternon integrum*. *Ecology and Evolution*, 7(20), 8220-8231. <https://doi.org/10.1002/ece3.3339>

Powell, R. A., & Mitchell, M. S. (2012). What is a home range? *Journal of Mammalogy*, 93(4), 948-958. <https://doi.org/10.1644/JMAMM-S-177.i>

Rutz, C., & Hays, G. C. (2009). New frontiers in biologging science. *Biology Letters*, 5(3), 289-292. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0089>

Seminoff, J. A., Zárate, P., Coyne, M., Foley, D. G., Parker, D., Lyon, B. N., & Dutton, P. H. (2008). Post-nesting migrations of Galápagos green turtles *Chelonia mydas* in relation to

oceanographic conditions: integrating satellite telemetry with remotely sensed ocean data.
Endangered Species Research, 4(1-2), 57-72.
<https://doi.org/10.3354/esr00066>

Suárez-Rodríguez, O. (2023). *Ecología de Basiliscus vittatus (Squamata: Corytophanidae)* [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México].

Valenzuela-Ceballos, S., Castañeda, G., Rioja-Paradela, T., Carrillo-Reyes, A., & Bastiaans, E. (2015). Variation in the thermal ecology of an endemic iguana from Mexico reduces its vulnerability to global warming. *Journal of Thermal Biology*, 48, 56-64. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2014.12.011>

Wallace, B. P., Tiwari, M., & Girondot, M. (2010). *Dermochelys coriacea*. The IUCN Red List of Threatened Species.