

Movimientos y uso de hábitat de la tortuga *Kinosternon integrum*, especie en riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059

Oswaldo Hernández Gallegos, Ailed Pérez-Pérez y María de Lourdes Ruiz
Gómez

Biología: Herpetología

Introducción

El uso de la radio-telemetría es uno de los métodos más utilizados para la localización de los animales en repetidas ocasiones (Aguirre *et al.*, 1984; White y Garrott 1990). El uso de radio-telemetría es clave para analizar diferentes aspectos de la actividad como: uso de hábitat en respuesta a factores ambientales, movimientos, alimentación, reproducción, termorregulación, refugios, entre otros.

Kinosternon integrum es la tortuga de agua dulce más ampliamente distribuida en México, es endémica, se encuentra al oeste y centro del país en elevaciones de 0 a 2300 msnm (Iverson, 1998). De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059, *K. integrum* está sujeta a protección especial (Pr). De acuerdo a la NOM-059 estas especies son "Aquéllas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su

recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas”.

La dieta, ecología poblacional y reproducción de *K. integrum* han sido descritas para una población de Tonatico, Estado de México que habita pozas temporales (Macip-Ríos et al., 2009). En un estudio más reciente se documentó que *K. integrum* ocupa ambientes terrestres pero preferentemente ambientes acuáticos, donde sus movimientos son relativamente cortos (Pérez-Pérez, 2011). Cabe señalar que este estudio se realizó en un porción del Río El Zapote, en Tonatico, Estado de México.

La gran mayoría de estudios se han realizado en especies de tortugas marinas, sin embargo escaso conocimiento se tiene en especies dulceacuícolas y México no es la excepción a ello. A pesar de la información conocida en *K. integrum* en Tonatico, actualmente desconocemos información básica acerca sus movimientos y uso de hábitat entorno a la estacionalidad marcada que sucede en la zona. Con este estudio de telemetría se podrán conocer sus sitios de anidación, sus sitios de estivación y su actividad terrestre y acuática, aspectos fundamentales para el diseño de planes de conservación de especies en riesgo. Adicionalmente, es de gran relevancia realizar este estudio debido al profundo impacto negativo que tienen las comunidades aledañas en el río donde habita *K. integrum*.

Hipótesis

Los movimientos y el uso de hábitat de *Kinosternon integrum* estarán relacionados con la estacionalidad que sucede en Tonalico, Estado de México.

Objetivo

Obtener los movimientos y el uso de hábitat estacionalmente, mediante telemetría, de la tortuga *Kinosternon integrum* en Tonalico, Estado de México.

Marco de Referencia Teórico-Methodológico

Este estudio se llevó a cabo en el Río El Zapote (18°45' N - 99°37' O), dentro del municipio de Tonalico, Estado de México, a una altitud entre 1 500 y 1 600m. El clima del sitio de estudio es semi-cálido húmedo. Existe una marcada estacionalidad por cuanto a la cantidad de precipitación. La época lluviosa se presenta de mediados de junio a mediados de septiembre, con variación interanual que va de final de mayo a inicio de octubre. La vegetación es selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y áreas agrícolas de temporal (Vázquez 1999). Se realizaron muestreos quincenales durante un año a lo largo de 1.25 km del Río EL Zapote. Las tortugas se capturaron manualmente y se marcaron con una clave de 4 letras en los escudos marginales. De cada tortuga se

registró el sexo, largo curvo, largo recto, peso, localización (mediante una antena L.L. Electronics y un receptor L.L. Electronics) y sus coordenadas con GPS y el hábitat. Todos los análisis se realizaron en STATGRAPHICS Plus 5.0 y se utilizó un alfa de 0.05.

Análisis de Resultados

Se equiparon 17 individuos con transmisor modelo LF2 CR2477 RS 12T (L.L. Electronics, Mahomet, Illinois; peso 16.5 gr; batería 1 año aproximadamente), la media de semanas de seguimiento fue de 55.8 semanas, intervalo 14.7-107.3 semanas, la media de número de relocalizaciones fue de 11.99 por tortuga, intervalo 2-27 (Cuadro 1). En este estudio se registró el ámbito hogareño para cada tortuga usando el polígono mínimo convexo. Sin embargo, estos datos no se utilizaron para hacer análisis ni se compararon entre tortugas, ya que se considera que sobreestiman el uso de hábitat, debido a que dentro de las áreas calculadas hay hábitats en los cuales nunca se han observado tortugas (cultivos, suelo descubierto, etc.). Por ello, se considera que la distancia lineal es más confiable sobre el uso de hábitat de *Kinosternon integrum*.

El análisis mostró que no existen diferencias significativas ($U=1127.5$, $p = 0.201$) en los movimientos realizados sin telemetría ($n= 42$; mediana= 17.5; EE= 7.84; Intervalo 0-289) y con telemetría ($n= 63$; mediana= 12; EE= 8.89; intervalo 0-310). Sin embargo, el número de días entre recapturas es significativamente menor con el uso de telemetría ($U=258.0$; $p < 0.05$). La

distancia recorrida por las tortugas fue 56.24 ± 7.97 m (mediana= 22 m, intervalo 0-662m). El 88% de los movimientos fue menor a 100 m. Tanto hembras como machos recorren las mismas distancias ($U= 2914.0$, $p = 0.323$). La distancia que recorren las tortugas es significativamente más grande durante la estación de lluvias respecto a la estación de sequía ($U= 32.38$, $p < 0.05$). Las tortugas recorren distancias más grandes durante los movimientos terrestres (río-otros hábitats) que cuando se mueven dentro del río ($U= 3004$, $p < 0.05$). Los movimientos terrestres entre el río y los bordos artificiales son mayores que los que realizan las tortugas a los sitios de estivación ($t = 4.22$, $p < 0.05$; Cuadro 2).

Cuadro 2- Radiolocalización de 17 tortugas de *Kinosternon integrum*. El * indica las tortugas cuyos movimientos fueron exclusivamente en el río.

Turtuga	# semanas de radiolocalización	# Relocalizaciones	Área of MPC (ha)	Intervalo de Movimientos (m)
F 04	107.3	26	1.616	0 - 310
F 07*	25.4	8	0.207	0 - 249
F 06*	100.1	27	0.076	0 - 69
F 09*	33.1	9	0.029	9 - 33
F 11	90.9	9	1.048	0 - 304
F 14	78.9	11	2.068	0 - 344
F 18	27.7	4	0.202	41 - 432
F 20	29.6	7	0.117	0 - 163
F 21	22.4	5	2.553	0 - 662
M 01	58.1	23	6.479	0 - 553
M 03*	14.7	8	0.059	3 - 88
M 05*	87.9	20	0.030	0 - 53
M 12	50.6	9	2.068	38 - 306
M 15*	39.4	2	-	9 - 26
M 16	78.9	19	0.399	0 - 96
M 13*	60.7	8	0.048	19 - 64
M 19	42.4	8	5.540	0 - 421

Cuadro 2- Resultados de la comparación de los movimientos (m) de *Kinosternon integrum* sin – con telemetría, entre estaciones, movimientos acuáticos y terrestres, movimientos entre el río y los sitios de estivación y bordos artificiales, entre sexos, y los movimientos de todas las tortugas.

	Sin telemetría	Con telemetría	Estación		Acuáticos	Terrestres	Movimientos terrestres		Sexo		Todas
			Sequía	Lluvias			Río / Bordos artificiales	Río / Sitios de estivación	Hembras	Machos	
Media ± 1 SE	36.35 ± 7.84	38.73 ± 8.89	39.32 ± 6.33	107.42 ± 24.24	32.80 ± 4.37	177.92 ± 35.80	440.4 ± 76.26	127.0 ± 35.39	62.96 ± 11.39	47.93 ± 10.94	56.24 ± 7.97
Mediana	17.5	12	15	44.5	15	77	432	56.5 ± 35.39	25	17.5	22
N	42	63	121	40	135	26	5	14	89	72	161
Intervalo	0 - 289	0 - 310	0 - 553	0 - 662	0 - 310	13 - 662	251 - 662	13 - 421	0 - 662	0 - 553	0 - 662
	<i>U</i> = 1127.5 <i>p</i> = 0.201		<i>U</i> = 32.38 <i>p</i> < 0.05		<i>U</i> = 3004.0 <i>p</i> < 0.05		<i>t</i> = 4.22 <i>p</i> < 0.05		<i>U</i> = 2914.0 <i>p</i> = 0.323		

Productos

Publicaciones

1. Pérez Pérez, A., M. L. Ruiz Gómez, A. E. López Moreno, J. L. Rheubert, O. Hernández Gallegos. Movements and activity of *Kinosternon integrum* in Tonatico Estado de México. Enviado a Chelonian Conservation and Biology.
2. Hernández-Gallegos, O., A. E. López-Moreno, J. F. Méndez-Sánchez, J. L. Rheubert, F. R. Méndez-de la Cruz. 2015. Ámbito hogareño de *Aspidoscelis cozumela* (Squamata: Teiidae): una lagartija partenogenética microendémica de Isla Cozumel, México. Revista de Biología Tropical. 000:000-000.
3. Hernández-Gallegos, O., G. Suárez-Varón, A. Pérez-Pérez, O. Suárez-Rodríguez y A. E. López-Moreno. Radiotelemetría en reptiles: ecología y conservación. En proceso.

Congresos

1. Pérez-Pérez A., M. L. Ruiz-Gómez y O. Hernández-Gallegos. 2013. Use of radio-telemetry to study the activity of *Kinosternon integrum*. 4th Ecophysiology Workshop.
2. Pérez-Pérez A., M. L. Ruiz-Gómez y O. Hernández-Gallegos. 2014. The aquatic activity of *Kinosternon integrum* associated to thermoregulation. Integrative Biology Workshop V.

Tesis

1. "Actividad terrestre de *Kinosternon integrum* asociada a la estivación" por la Biól. Ailed Pérez Pérez, Posgrado de la Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México. Codirectora de Tesis: Dra. María de Lourdes Ruiz Gómez. Fecha de Examen: 30/01/2014.

Conclusiones

El estudio de telemetría permitió conocer con certeza los movimientos y el uso de hábitat (estacional y anualmente) de *Kinosternon integrum* en Tonalico, Estado de México. Cabe señalar que ambas actividades están relacionadas con la estacionalidad climática en la zona de estudio.

Es necesario contemplar este estudio para tomar decisiones de conservación de tortugas de agua dulce en el centro de México.

Bibliografía

- Aguirre, G., G. A. Adest., D. J. Morafka. 1984. Home range and movement patterns of the Bolsón Tortoise, *Gopherus flavomarginatus*. *Acta Zoologica* 1: 1-28.
- Iverson, J. B., C. A. Young, J. F. Berry. 1998. *Kinosternon integrum* LeConte. *Catalogue of the American Amphibians and Reptiles*. 652: 1-6.
- Pérez-Pérez, A. 2011. Actividad terrestre de *Kinosternon integrum* asociada a la estivación. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Macip-ríos, R., M. del L. Arias-Cisneros, X. Aguilar-Miguel, G. Casas-Andreu. 2009. Population ecology and reproduction of the Mexican mud turtle (*Kinosternon integrum*) in Tonatico, Estado De México. *Western North American Naturalist* 69: 501-510.
- White, G. C., A. Garrott. 1990. Analysis of wildlife radio tracking data. Academic Press, San Diego, California.