

La Población Actual de la Tortuga Llanera, *Gopherus flavomarginatus* Legler, 1959 (Reptilia: Testudinidae) en la Reserva de la Biosfera Mapimí, Durango, México

Aurelio Colmenero Robles¹

acolmenero@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4959-7963>

SIP-Instituto Politécnico Nacional/becario
COFAA

Imelda Rosas Medina

irosasm@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6616-3898>

SIP-Instituto Politécnico Nacional/becaria
COFAA

Víctor Ramón Oliva Aguilar

voliva@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5081-6441>

EST-Instituto Politécnico Nacional/becario EDI

RESUMEN

La tortuga llanera o tortuga del Bolsón es la especie emblema de la Reserva de la Biosfera Mapimí. La IUCN la considera especie en peligro crítico, la CITES como amenazada y la NOM-059-SEMARNAT-2010 la cataloga en peligro de extinción. Este estudio tiene el objetivo de describir las causas antropogénicas y naturales sobre el declive demográfico de esta especie. El enfoque utilizado fue cualitativo con los niveles de profundidad exploratorio y descriptivo a fin de destacar el estatus de especie endémica, amenazada, el hábitat y aspectos generales bióticos; así como los distintos factores antropogénicos y naturales que afectan la población. Los hallazgos muestran que los factores históricos como la cacería, comercio ilegal, fragmentación y pérdida del hábitat, competencia de la ganadería por el forraje, depredadores naturales, baja variabilidad genética, sequía y desbalance hídrico han sido determinantes sobre el decremento poblacional. La condición actual de la tortuga llanera se encuentra confinada en seis regiones de los estados de Coahuila, Durango y Chihuahua. La población total se compone de tan solo 2 000 individuos al interior de la Reserva y 500 fuera de ella. Ante esta crítica situación, distintas organizaciones internacionales e instituciones gubernamentales han llevado a cabo la creación de sitios protegidos, a fin de evitar la pérdida total de la especie y mantener sus funciones en el ecosistema.

Palabras clave: especie endémica; hábitat fragmentado; declive demográfico; protección especial; ecosistemas

¹ Autor principal.

Correspondencia: acolmenero@ipn.mx

The Current Population of the Plains Tortoise, *Gopherus flavomarginatus* Legler, 1959 (Reptilia: Testudinidae) in the Mapimi Biosphere Reserve, Durango, Mexico

ABSTRACT

The plains tortoise or Bolson tortoise is the emblematic species of the Mapimi Biosphere Reserve. The IUCN considers it a critically endangered species, the CITES as a threatened species, and according to NOM-059-SEMARNAT-2010 it is classified as an endangered species. This study aims to describe the anthropogenic and natural causes of the demographic decline of this species. The approach used was qualitative with exploratory and descriptive depth levels in order to highlight the status of endemic and threatened species, the habitat and general biotic aspects; as well as the different anthropogenic and natural factors that affect the population. The findings show that the historical factors such as hunting, illegal trade, habitat fragmentation and loss, livestock competition for forage, natural predators, low genetic variability, drought and water imbalance have been determining factors in the population decline. The current condition of the plains turtle is confined to six home ranges in the states of Coahuila, Durango and Chihuahua. The total population is made up of only 2,000 individuals inside the Reserve and 500 outside it. Faced with this critical situation, different international organizations and government institutions have carried out the creation of protected sites, in order to avoid the total loss of the species and maintain its functions in the ecosystem.

Keywords: endemic species; fragmented habitat; demographic decline; special protection; ecosystems.

Artículo recibido 04 noviembre 2023

Aceptado para publicación 10 diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

A lo largo de varios siglos la conservación de la biodiversidad siempre ha sido compleja. Las estrategias de conservación se agrupan en distintas categorías jurídicas agrupadas Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Ceballos, 2008). El gobierno de México se ha caracterizado por la conservación de su patrimonio natural, en la actualidad cuenta con 172 ANP bajo distintas categorías. Las ANP se reconocen como: Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de la Flora y de la Fauna, Santuarios, Áreas de Protección de Recursos Naturales y las Reservas de la Biósfera (Melo, 2002).

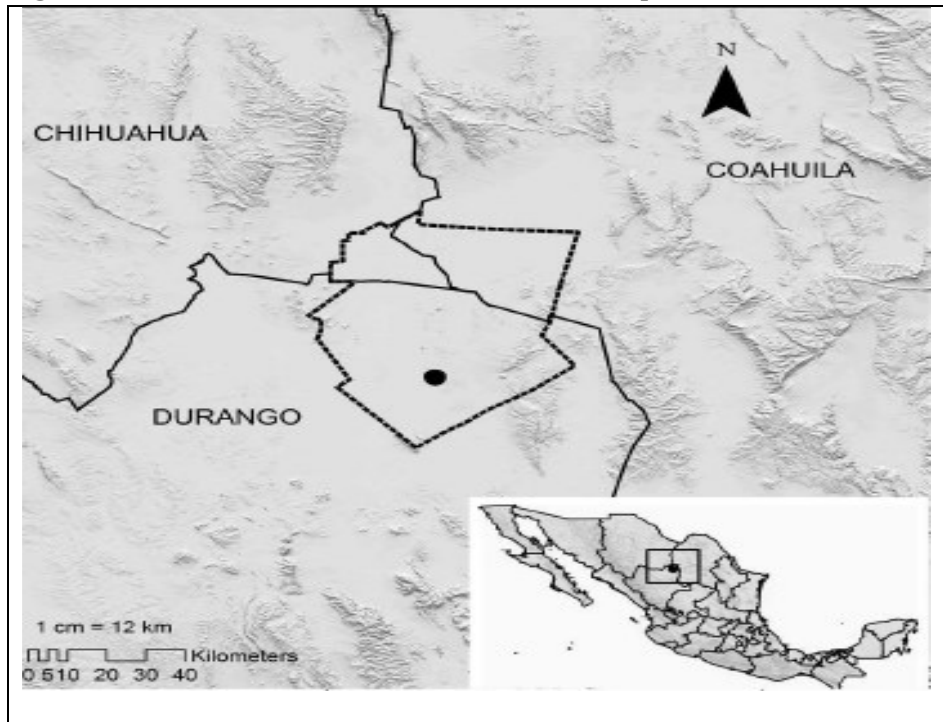
Las Reservas de la Biósfera suman la cantidad de 39 cubriendo una superficie de casi 12 mil hectáreas. La idea de la creación de este nuevo concepto surge en los años setenta del siglo pasado por la comunidad conservacionista internacional agrupada en el Programa de El Hombre y la Biósfera (MAB) de la UNESCO. Esta organización internacional impulsó la idea de Reservas de la Biósfera para cumplir con dos objetivos principales: 1.- Un activo programa de investigación y 2.-La participación de los habitantes en actividades de conservación. Este modelo no exigía ningún decreto federal, adquisición de tierras, reubicación de moradores o sanciones de ningún tipo. Las dos primeras reservas La Michilía y Mapimí fueron creadas por común acuerdo entre el comité mexicano del MAB, el CONACYT, la UNESCO y el Gobierno del estado de Durango (SEMARNAT, 1995). La gran virtud de este tipo de ANP es contar con un grupo de investigadores que conviven en las reservas, tanto nacionales como extranjeros, con el compromiso de llevar a cabo destacados avances en el conocimiento de su biodiversidad (Halffter, 2011).

La Reserva de la Biósfera Mapimí

El Bolsón de Mapimí se sitúa entre el río Nazas, las primeras estribaciones de la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, el río Conchos y el río Bravo. Adquirió este nombre de un antiguo real de minas, durante el periodo novohispano, llamado Santiago de Mapimí establecido a principios del siglo XVII. En ese mismo lugar se erigió en 1711 un presidio cuyo poblamiento dio origen al actual municipio de Mapimí, al suroeste del bolsón, que pertenece hoy al estado de Durango (Cramaussel, 2020). En el año de 1979 se crea la zona de protección forestal y refugio faunístico de Mapimí con una superficie de 20 000 hectáreas (Figura 1). A partir del año 2000 se decreta como La Reserva de la

Biosfera Mapimí (RBM), cuenta con una superficie de 342 388 hectáreas (CONANP, 2006). El área de la Reserva incluye parte de los municipios de Tlahualilo y Mapimí en Durango, el municipio de Jiménez en Chihuahua y Sierra Mojada en Coahuila (Gutiérrez et al., 2006).

Figura 1.- Ubicación de la Reserva de la Biósfera Mapimí.



Fuente: Becerra, García, Romero y Ramírez (2017). Plant cover effect on Bolson tortoise (*Gopherus flavomarginatus* Legler 1959, Testudinidae) pag. 60. Copyright Nature Conservation.

La región forma parte del Desierto Chihuahuense que se caracteriza por las condiciones propias de las zonas áridas con baja humedad atmosférica, baja precipitación pluvial, alta evaporación, elevada fluctuación de la temperatura y marcada radiación solar (García y Ureña, 2018).

Las características geomorfológicas

La Reserva por sus condiciones geomorfológicas se compone de una serie de cuencas endorreicas con numerosos relieves de origen volcánico o material calizo que están separadas por sistemas de colinas, bajadas y montañas. Los sistemas montañosos más importantes son Sierra de El Fuste a 2 410 msnm, Sierra Mojada a 2450 msnm, Sierra del Pino a 2 660 msnm. Esta condición de endorreísmo favorece la formación de numerosas lagunas de varios kilómetros de extensión y poca profundidad, contienen sales de cloruro de sodio o cloruro de potasio, sales que son explotadas en forma artesanal en la Laguna de Palomas, Laguna Jaco o de forma industrial en la Laguna El Rey. La formación de extensas zonas

arenosas, situadas al Norte de la Reserva, es otro de los rasgos sobresalientes (Barral, 1991; Barral, 1997)

Las características bióticas

La vegetación corresponde a los tipos a).-Matorral rosetófilo con sus principales especies (Agave scabra, Agave lechuguilla y Hechtia glomerata), b).-Matorral micrófito (Larrea tridentata, Flourensia cernua y Castela tortuosa), pastizal natural (Hilaria mutica y Sporobolus airoides, asociadas a Chloris sp., Bouteloua sp. o Aristida sp.), c).-Vegetación de desiertos arenosos (Larrea tridentata, Flourensia cernua y Licium berlandieri) y d).-Vegetación halófila (Suaeda nigra, Atriplex canescens o A. acanthocarpa) en las partes más bajas. La composición florística y fisonomía en la mayoría de estos tipos varía con la topografía y tipo de suelo (Figura 2). La vegetación cubre una superficie aproximada de 337, 950 hectáreas (Maury, 1989; PIMAIG, 2010).

Figura 2.- Vegetación de Matorral micrófito en la Reserva de la Biósfera de Mapímí



Fuente: Fotografía cortesía de David Ramírez Noya

En lo que concierne a la fauna se han registrado 5 anfibios, 36 reptiles, 28 mamíferos y alrededor de 200 aves. La cantidad de vertebrados suma un total de 269 de los cuatro grupos. Entre los principales mamíferos se reportan: venado bura (*Odocoileus hemionus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), zorrilla norteña (*Vulpes velox*), mapache (*Procyon lotor*), tlacoyote o tejón (*Taxidea taxus*), gato montés

(*Lynx rufus*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), puma (*Puma concolor*) y coyote (*Canis lastrans*). Las aves son también otro grupo importante como la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), el halcón mexicano (*Falco mexicanus*), el gavilán palomero (*Accipiter cooperi*), la lechuza llanera (*Speotito cunicularia*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) (CONANP, 2006, Montero, Andrade, Ventura, Correa, Gallina y González, 2020).

La Reserva es el hábitat de la tortuga llanera o tortuga del Bolsón, *Gopherus flavomarginatus* (Legler, 1959), reptil que pertenece al orden Testudines (=Chelonia) y a la familia Testudinae. La especie está considerada como endémica y es una especie en peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), organización ambiental creada en 1948, la incluyó en su Lista Roja como una especie en peligro crítico. En el mismo sentido está contemplada en el Apéndice I de la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), lo que prohíbe cualquier tipo de comercio nacional o internacional por considerarla especie amenazada (Morofka, Aguirre y Adest, 1989, Villarreal, 2016).

Este estudio tiene el objetivo de describir las causas antropogénicas y naturales sobre el declive demográfico de esta especie.

METODOLOGÍA

El enfoque utilizado fue cualitativo mediante los niveles de profundidad exploratorio y descriptivo (sensu Ñaupas, Valdivia, Palacios y Romero, 2018) a fin de establecer el estatus de especie endémica, amenazada, las condiciones generales del hábitat y aspectos generales bióticos; así como, los distintos factores antropogénicos y naturales que han afectado el decremento poblacional de la tortuga llanera o tortuga del Bolsón. La técnica de investigación consistió en el acopio de publicaciones históricas proveniente de diversas fuentes. Se consultaron los portales de Google Académico y repositorios de Instituciones de Universidades Públicas. El material bibliográfico revisado consistió en tesis, libros especializados (impresos y electrónicos), memorias de congresos, artículos en revistas tanto nacionales como internacionales de amplio reconocimiento sobre los aspectos morfológicos, hábitos alimenticios y reproductivos. Particularmente, fueron seleccionadas aquellas publicaciones históricas de todas

aquellas actividades antropogénicas y naturales que han inducido el aislamiento y el abatimiento demográfico en un lapso de tres décadas pasadas hasta al presente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tortuga llanera o tortuga del Bolsón

El aspecto morfológico se trata de una tortuga moderadamente mediana con una longitud de (37)43 cm hasta a 46 cm puede pesar alrededor de 17 kilogramos (Figura 3). Los individuos adultos se distinguen por tener un caparazón con escudos claros en contraste con los centros oscuros; el color de las placas marginales varían de amarillo paja a pardo, el plastrón (estructura aplanada en posición ventral) de color amarillo presenta proyecciones gulares obtusas y el escudo nucal suele estar dividido en dos o tres partes (Villarreal, 2016; Rivas, 2017).

Figura 3. Aspectos morfológicos de individuo adulto.



Fuente: Foto César Hernández, 2016 (Copyrigh).

Los hábitos alimenticios

La vegetación característica de su hábitat está compuesta por matorrales de mezquite, guayule, chollas, opuntias, gobernadora, pasto grama, pasto tobozo, hoja sen, entre otras (CONANP, 2006). Los individuos prefieren áreas de valles cubiertos por pastizales de suelos no compactados, arenosos o salinos a la altitud de 1 400 msnm y con menos frecuencia puede encontrarse en lomas o mesetas de baja altura pedregosas y escaso crecimiento de pastos (Morafka, 1982; Nussear y Tuberville, 2014).

La alimentación de la tortuga es esencialmente vegetariana se basa en una variedad de plantas de su hábitat natural (Figura 4). Entre los vegetales que consume se encuentran gramíneas (pasto toboso), flores, frutos y hojas de arbustos o es común que se alimente de frutos y tallos de las cactáceas (Bramble y Hutchison, 2014; Villarreal, 2016).

Figura 4. Zona común de alimentación.



Fuente: Eduard Taylor <https://tucsonhepersocietys.org/projects/mexican-tortoise-projects/>

toad/Bolson-tortoise-sm.jpg

Los sitios de refugio (albergues)

La tortuga llanera construye grandes madrigueras de 2 metros de profundidad y 10 (15) metros de longitud donde se protege de los depredadores naturales como gato montés, zorros y zorrillos (Rivas, 2017; Reyes, Castro y Navarro, 2011; Valenzuela, Castañeda y Becerra, 2018). El uso de las madrigueras cumple también la función de regular la exposición a las temperaturas extremas; asimismo, son sitios de reproducción y anidación (Rose, 1983; González, 1994). Las entradas son construidas con pendientes ligeras seguida por una pendiente pronunciada (Figura 5). Estos sitios son ocupados por varios individuos juveniles de diferentes tallas y sexos, pero en general predominan los adultos porque permanecen por largos periodos (Becerra, Romero, Anadón y García, 2014; Reyes, Castro y Navarro, 2011).

Figura 5. Madriguera cercana a distintos arbustos.



Fuente: <https://eowilsonfoundation.org/bolson-tortoise-recovery-project-reaches-major-milestone-with-500th-hatchling/>

Los ciclos reproductivos

En el aspecto reproductivo, la madurez sexual se alcanza entre los 15-20 años, como característica particular el macho es más pequeño que la hembra. El cortejo y apareamiento se inicia después de la primavera (mayo-junio), cada hembra deposita entre 3 a 9 huevos, en las siguientes estaciones se realizan otras 2 puestas. Los huevos eclosionan entre los meses de septiembre y octubre. Las crías encuentran refugio en las madrigueras durante su estado juvenil, pero las abandonan para consumir suficiente cantidad de alimento a fin a sobrevivir a la hibernación (Lemos, 2008). Ante la amenaza de los depredadores excavan sus propias madrigueras cerca de la base de cactáceas, cerca de las raíces de arbustos caídos o bien utilizan las de roedores pequeños (González y Aguirre, 2006).

Las causas del declive demográfico.

Entre los años de 1959 a 1968 la población de la tortuga llanera habitaba en las inmediaciones de las ciudades de Lerdo (Durango), Gómez Palacio (Durango) y Torreón (Coahuila), fue extirpada a consecuencia de la cacería, el crecimiento urbano y el desarrollo de la actividad agrícola (Morafka y McCoy, 1988). Estos mismos autores revisaron el trabajo de Smith y Smith de 1979 ampliando el

registro de su distribución geográfica en los estados de Chihuahua (Escalón), Durango (Conejos, Rancho La Flor, Mohovano, Rancho Las Lilas y Rancho Aguaje San Ignacio) y Coahuila (Ejido Socorro). Para los cazadores de tortuga hacia el año de 1978 era un gran negocio al vender cada ejemplar en 250 dólares a coleccionistas privados, zoológicos y museos de Estados Unidos (Morafka, 1982). La construcción de la línea férrea de Cuatro Ciénegas a Coahuila, en la década de los años de 1940, propició que durante su construcción se abatiera la población de la tortuga en a una distancia de 10 kilómetros paralelos a la vía del tren (Morafka, 1982). La población en 1988 era considerable pero no era mayor a 10,000 individuos (Morafka y McCoy, 1988). En el mismo estudio de Morafka y McCoy (1988) en su distribución reconocieron seis grandes regiones: Los Americanos (Coahuila), Sierra del Diablo (Chihuahua), Rancho La Diana (Chihuahua), región de Ceballos a Yermos (Durango), región central de Mapimí (Durango) y Sierra de los Remedios (Chihuahua).

Este patrón de distribución se interpreta que es una consecuencia del impacto que han causado las actividades antropogénicas (Aguirre, 1995). La población total al año de 2018 se estimó en 2000 individuos dentro de la Reserva y otros 500 en el resto de área de distribución fuera de ella; la densidad actual se calcula entre 1 a 2 individuos por hectárea (Kiester, Palomo, Rios y Goode, 2018). Durante décadas ha existido una amenaza constante a la población debido a la presencia de ganado vacuno que compete por el pasto tobozo fuente de alimentación de la tortuga (García y Ureña, 2018).

Los depredadores naturales comprenden al grupo de vertebrados que buscan los huevos y crías en las madrigueras como zorros, coyotes, tejones, zorrillos, lince, correcaminos y cuervos (Valenzuela, Aguirre y González, 2023; Castañeda y Becerra, 2018). El estudio del efecto del cambio climático, sobre la pérdida de la cobertura del pastizal, fuente de alimento de la tortuga llanera, puede afectar hasta alrededor del 63% de su superficie en los próximos 30 años (Becerra, Ramírez, Romero, Pavón y Sánchez, 2017). Un riesgo de sobrevivencia adicional corresponde a los recientes estudios que indican bajos niveles de variabilidad genética los cuales pueden atribuirse al colapso de distribución que ocurrió desde el Pleistoceno-Holoceno al presente. Pero sin lugar a duda la crisis de la variabilidad genética puede disminuir aún más en consecuencia al aislamiento entre poblaciones dada la distancia que existe y las barreras que han surgido por las actividades antropogénicas (Ureña y Espinosa, 2012).

El futuro de la tortuga llanera

Para revertir esta situación a partir de 2008, se iniciaron los trabajos de monitoreo y conservación del hábitat de la especie con los apoyos a los Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) y al Programa de Monitoreo Biológico en Áreas Naturales Protegidas (PROMOBI) y la participación social de los habitantes de la Reserva. Los programas de monitoreo por parte de la CONANP, los miembros de la Comunidades, ONG y algunos especialistas de universidades públicas identificaron 28 colonias de tortuga, 1784 madrigueras activas logrando contabilizar 1,500 y 2,000 individuos. El resultado de este conjunto de acciones eliminó los saqueos en las colonias monitoreadas y llevaron a cabo programas de restauración en 10 de las colonias identificadas (CONANP, 2023). Durante el año de 2013, se creó la Reserva del Ecosistema de la Tortuga Bolsón (BTEP por sus siglas en inglés), con la compra de un rancho de 4,800 hectáreas por parte de Turtle Conservancy y la ONG HABIO, AC, la cual es administrada por la “Fundación de la Tortuga Grande. La Reserva tiene como objetivo brindar la protección completa de la destrucción del hábitat que causa el sobrepastoreo y el tráfico vehicular (Cohen, 2021).

CONCLUSIONES

La tortuga llanera o tortuga del Bolsón está considerada como la especie emblema de la reserva de la Biósfera de Mapimí, reviste tal importancia al ser una de las seis especies del género *Gopherus* de Norteamérica. La mayoría de las especies de *Gopherus* se han adaptado a las zonas áridas de los Desiertos del Norte de México (Sonorense y Chihuahuense). La tortuga llanera se encuentra confinada al Desierto Chihuahuense en una superficie de casi 60 000 hectáreas de las 342 388 hectáreas totales de la Reserva. Distintos factores como la cacería desde medianos del siglo XX, el tráfico ilegal, el incremento de superficie destinada a la agricultura, apertura de nuevos caminos y la presencia del ganado vacuno han influido directa e indirectamente en el declive demográfico de la población. Las estimaciones demográficas muestran que la reducción se sitúa hasta un 75% de los 10 000 adultos de los que existían a finales de la década de los años de 1980. Los esfuerzos de cooperación internacional, junto a las acciones gubernamentales en coordinación con las instituciones públicas se están encauzando al sobreguarda de esta especie a fin mantener su rol en los ecosistemas de la Reserva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, G. (1995). Conservation of the Bolson Tortoise, *Gopherus flavomarginatus*. In: Gustavo Aguirre, Earl D. McCoy, Henry Moshinsky, Maricela Villagran Santa Cruz, Rodolfo Garcia Collazo y Gustavo Casas Andreu (editores). Proceeding of North American Tortoise Conference Mapimi Biosphere Reserve, Durango, Mexico (pag. 6-9). October 8-11, 1994. Mexico. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 2.
<http://sociedadherpetologicamexicana.org.mx/principal/Publicaciones/Documentos/PESHM-2.pdf>
- Aguilar, J. y González, R. (2023). La tortuga llanera, una especie clave, símbolo de la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Ciencia hoy.
<https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/583-la-tortuga-llanera-una-especie-clave-simbolo-de-la-reserva-de-la-biosfera-de-mapimi#:~:text=Esta%20tortuga%20es%20una%20%E2%80%9Cespecie.que%20comparten%20su%20h%C3%A1bitat%20semides%C3%A9rtico.>
- Barral, H. (1991). Bolsón de Mapimí, ayer y hoy. Trace, 19, 53-58.
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/doc34-06/35004.pdf
- Barral, H. (1997). Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Mapimí (Estados de Durango, Coahuila y Chihuahua). Durango, México. Instituto de Ecología y ORSTOM.
https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2021-06/010020931.pdf
- Becerra, J., Romero, U., Anadón, J. y García, C. (2014). Modelo de nicho potencial de las madrigueras de *Gopherus flavomarginatus* en la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, 523-531. DOI: 10.7550/rmb.33287
- Becerra, J., Ramírez, A., Romero, U., Pavón, N. and Sánchez, G. (2017). Effect of climate change on halophytic grasslands loss and impact in the viability of *Gopherus flavomarginatus*. Nature Conservation, 21, 39-55. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.21.13614>
- Bramble, D., and Hutchinson. J. (2014). 1. Morphology, taxonomy, and distribution of North American tortoises. An evolutionary perspective. pp. 1-12. In: David C. Rostal, Earl D. MacCoy, and Henry

- R. Mushinsky (editors). Biology and conservation of North American tortoises. USA. Johns Hopkins University Press. Project MUSE. DOI: 10.1353/book.32949.
- Ceballos, G. (2008). Naturaleza mexicana. Legado de conservación. México. TELMEX.
- Cohen, M. (2021). The Bolson tortoise, *Gopherus flavomarginatus* (Legler, 1959). The Chihuahuan Desert Tortoise. *The Tortuga Gazette* 57 (4), 1-8.
<https://tortoise.org/archives/bols-tort.html>
- CONANP. (2006). Programa de Conservación y Manejo Reserva de la Biosfera Mapimí. México.
https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/139_libro_pm.pdf
- Cramausse, C. (2020). El Bolsón de Mapimí: un hábitat indígena en la época colonia. En: Patricia Osante, José Enrique Covarrubias Velasco, Javier Manríquez, Juan Domingo Vidargas del Moral y Nancy Leyva (coordinación). Caminos y vertientes del septentrión mexicano: homenaje a Ignacio Del Río. México (pags. 165-188). Instituto de Investigaciones Históricas. Universidad Nacional Autónoma de México.
https://historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/718/718_04_12_bolson.pdf
- E.O. Wilson Biodiversity Foundation. (2014). Bolson Tortoise Recovery Project Reaches Major Milestone with 500th Hatchling. USA.
<https://eowilsonfoundation.org/bolson-tortoise-recovery-project-reaches-major-milestone-with-500th-hatchling/>
- García, L. y Ureña, C. (2018). Nonspecific coprophagy of a freeranging neonate *Gopherus flavomarginatus* Legler, 1959. *Herpetozoa*, 30 (3-4), 209-211.
https://www.zobodat.at/pdf/HER_30_3_4_0209-0211.pdf
- González, (1994). Reproducción de la tortuga de Mapimí *Gopherus flavomarginatus* (LEGLER 1959). Tesis de Biólogo. México. UNAM.
https://repositorio.unam.mx/contenidos/reproduccion-de-la-tortuga-de-mapimi-gopherus-flavomarginatus-legler-1959144957?c=pgq8w6&d=false&q=:*&i=2&v=0&t=search_0&as=0
- González, R. y Aguirre, G. (2006). La tortuga del Bolsón, *Gopherus flavomarginatus*. *Reptilia*, 62, 26-31.

https://www.researchgate.net/publication/256475720_Gopherus_flavomarginatus_la_tortuga_d_el_Bolson/link/554261610cf24107d3946de6/download

Halfiter, G. (2011). Reservas de la biosfera: problemas y oportunidades en México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 27(1), 177-189.

<https://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v27n1/v27n1a14.pdf>

Hernández, C. (2016). Fewer people are eating Bolson tortoise. *Mexican News Daily*.

<https://mexiconewsdaily.com/news/fewer-people-are-eating-bolson-tortoise/>

Kiester, R., Palomo, R., Ríos, J., and Goode, V. (2018). *Gopherus flavomarginatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T9402A112660985.

<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T9402A112660985.en>

Lemos, J. (2008). Anfibios y reptiles del estado de Coahuila. Universidad Nacional Autónoma de México, Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. DE006. D. F. México.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfDE006.pdf>

Maury, M. (1989). El medio vegetal. En: Jean Delhoume y Pierre María Eugenia Ramírez López (editores). *Actas del Seminario Mapimí: estudio de las relaciones agua-suelo-vegetación en una zona árida del Norte de México orientado a la utilización funcional de estos recursos para la ganadería extensiva de bovino*. Pag: 65-69. México. Instituto de Ecología, A. C. y el Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación (ORSTOM).

Melo, C. (2002). *Áreas Naturales Protegidas de México en el Siglo XX*. México. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/111/107/331-1>

Montero, D., Andrade, J., Ventura, G., Correa, A., Gallina, S. y González, A. (2020). Fauna silvestre de la Reserva de la Biosfera de Mapimí: historia natural y retos para su conservación. *Biología y Sociedad*, 8, 1-11.

<https://biologiaysociedad.uanl.mx/index.php/b/article/view/25/22>

Morafka, D. (1982). The status and distribution of the Bolson tortoise (*Gopherus flavomarginatus*). In R. Bruce Bury (editor). *North American Tortoise: Conservation and Ecology*. (pp. 71-94).

Washington, USA. United States of the Interior Fish and Wildlife Service. Wildlife Research Report 12.

<https://pubs.usgs.gov/publication/wrr12>

Morafka, D., and McCoy, C. (1988). The ecogeography of the mexican Bolson tortoise (*Gopherus flavomarginatus*): derivation of its endangered status and recommendations for its conservation. *Annals of Carnegie Museum* 57: 5-30.

<https://www.biodiversitylibrary.org/page/52454727#page/9/mode/1up>

Morofka D., Aguirre, G., and Adest G A (1989). *Gopherus flavomarginatus* Bolson tortoise. In: Ian R. Swingland and Michael W. Klemens (editors). *The Conservation Biology of Tortoises*. Gland, Switzerland. IUCN.

<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/ssc-op-005.pdf>

Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. y Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis*. Colombia. Ediciones de la U.

Nussear, K. and Tuberville, T. (2014). 9 Habitat characteristics of North American tortoises. In: David C. Rostal, Earl D. MacCoy, and Henry R. Mushinsky (editors). *Biology and conservation of North American tortoises*. (pp. 77-84) USA. Johns Hopkins University Press. Project MUSE. DOI: 10.1353/book.32949.

PIMAIG. (2010). “Estimación y actualización al 2009 de la tasa de transformación del hábitat de las Áreas Naturales Protegidas SINAP I y SINAP II del FANP. México. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

https://simec.conanp.gob.mx/TTH/Mapimi/Mapimi_TTH_2000_2009.pdf

Rivas, M. (2017). *Estudio hematológico de la tortuga del Bolsón (*Gopherus flavomarginatus*) en la Reserva de la Biosfera Mapimí*. Tesis de Maestría en Ciencias. Durango, México. Universidad Autónoma Chapingo-Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas.

Reyes, F., Castro, R. y Navarro, I (2011). Etología de la tortuga de Mapimí (*Gopherus flavomarginatus*) en condiciones de cautiverio. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 10, 147-153.

<https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545061007.pdf>

SEMARNAT. (1995). Reservas de la Biósfera y otras áreas protegidas de México. México. Instituto Nacional de Ecología (INE).

Taylor, E. (2023). Mexico tortoise projects. USA. Tucson Herpetologu Society.

Fuente: <https://tucsonherpsociety.org/wp-content/uploads/projects/toad/Bolson-tortoise-sm.jpg>

Ureña, C. and Espinosa, A. (2012). The genetic crisis of the Mexican Bolson Tortoise (*Gopherus flavomarginatus*: Testudinidae). *Amphibia-Reptilia*, 33, 45-53.

https://www.academia.edu/29450345/The_genetic_crisis_of_the_Mexican_Bolson_Tortoise_i_Gopherus_flavomarginatus_i_and_x3A_Testudinidae

Valenzuela, S., Castañeda, G., and Becerra, E. (2018). Predator activity associated with *Gopherus flavomarginatus* burrows. *Herpetology Notes*, 11, 387-389. DOI:10.1163/156853811X621508

Villarreal, C. (2016). Escenarios de distribución potencial de *Gopherus flavomarginatus* bajo efectos del cambio climático antropogénico. Tesis de Maestría. Durango, México. Universidad Juárez del Estado de Durango.