

Indicadores productivos y valores morfométricos de tortugas patas rojas (*Geochelone carbonaria*) en un sistema intensivo en el estado de Yucatán

José Manuel Mukul Yerves,^{1*} Lucas Miguel Zavala Escalante,² Alfredo Luna Casas,² José Candelario Segura Correa¹ y Jesús Ricardo Aké López¹

Resumen. Actualmente, es alta la demanda de reptiles como mascotas; de las familias más populares y solicitadas son las serpientes, saurios y testudines. En este último grupo se encuentran una gran diversidad de especies locales y exóticas como la tortuga morrocoy o de patas rojas (*Geochelone carbonaria*), originaria de Sudamérica, la cual está adaptada a climas subtropicales. El objetivo del presente trabajo es estimar y reportar algunos indicadores productivos y morfométricos para esta especie, en un sistema de crianza intensivo en el estado de Yucatán. Se realizó el análisis del comportamiento productivo de una población en cautiverio de tortugas patas rojas en una PIMVS (Predio o Instalación para el Manejo de Vida Silvestre) en modalidad intensiva, dedicado a la producción y conservación de reptiles en Yucatán, de 2018 al 2021. El total de tortugas hembra evaluadas fue 335. Las crías obtenidas fueron 5,827, y se pesó una muestra de la población total del último año de producción ($n= 939$), desde el momento de la eclosión hasta la semana seis. Los huevos de la postura se colectaron directamente de los nidos con sustratos de tierra local, los cuales fueron marcados por nido y número de lote donde se colectaron, se limpiaron e incubaron de manera artificial en una incubadora con temperatura promedio de 28 a 31 °C, con aspersiones de agua cada 3 días, para mantener hidratado el sustrato de incubación. Se produjeron en promedio 2,031 huevo/año con 1,457 eclosiones/año de 9,024 huevos, equivalente a 62% de eclosiones. El número de huevos por hembra fue 7.08 ± 0.77 con una razón de 2.67 ± 0.62 hembras por macho. El peso

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.

² Criadero de reptiles, Rancho Cacalchén.

* Autor para correspondencia: jose.mukul@correo.uady.mx.

promedio de las tortugas al eclosionar fue 37.2 ± 8.69 g. La ganancia de peso de las crías durante el periodo de estudio fue 18.72 g, y la ganancia de peso diario 0.41 g/día. En conclusión, el número de huevos por nidada y porcentaje de eclosión, así como la ganancia de peso de las crías fue superior a las reportadas en otros estudios.

Palabras clave: Tortuga morrocoy; Postura anual y eclosión; Ganancia de peso.

Abstract. The current demand for reptiles as pets is high, with snakes, lizards and tortoises being among the most popular and requested families. In this last group there is a great diversity of local and exotic species such as the red-legged tortoise (*Geochelone carbonaria*), native to South America, which is adapted to subtropical climates. The objective of this work is to estimate and report some productive and morphometric indicators for this species in an intensive rearing system in the state of Yucatán. The analysis of the productive behavior of a captive population of red-footed tortoises in a Premises or Facility for Wildlife Management, dedicated to the production and conservation of reptiles in Yucatan, from 2018 to 2021. The total number of female turtles evaluated was 335. The hatchlings obtained were 5,827, and a sample of the total population of the last year of production ($n= 939$) was weighed from the moment of hatching to week 6. The eggs from the laying they were collected directly from the nests with local soil substrates, which were marked by nest and lot number where they were collected, cleaned, and artificially incubated in an incubator with an average temperature of 28 to 31 °C, with water sprays every 3 days, to keep the incubation substrate hydrated. An average of 2,031 eggs/year were produced with 1,457 hatchings/year of 9024 eggs, equivalent to 62% hatching. The number of eggs per female was 7.08 ± 0.77 with a ratio of 2.67 ± 0.62 females per male. The average weight of the turtles at hatching was 37.2 ± 8.69 g. The weight gain of the pups during the study period was 18.72 g, and the daily weight gain 0.41 g/day. In conclusion, the number of eggs per clutch and hatching percentage, as well as the weight gain of the pups were higher than those reported in other studies.

Keywords: Morrocoy tortoise; Annual posture and hatching; Weight gain.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, existe una alta demanda de animales no convencionales como mascotas o de ornato (Mojica *et al.*, 2012), Benites *et al.* (2013) mencionan que dentro de la familia de los reptiles, los testudines presentan una alta demanda en el mercado. La tortuga patas rojas (*G. carbonaria*) es un ejemplar con una gran demanda en el mercado de los animales

exóticos (Turtle Conservation Fund, 2002, CITES, 2022), en cierta medida parte de esta demanda se debe a los diferentes morfotipos cromáticos del caparazón, su longevidad y fácil crianza en cautiverio. A nivel mundial, Inglaterra, Francia, España y Estados Unidos son los países que presentan la mayor demanda, alcanzando cotizaciones de hasta 243 dólares por ejemplar en este último país (Hernández y Boede, 2008). La especie *G. carbonaria* es originaria de Sudamérica y se encuentra presente de manera natural desde Panamá hasta el norte de Argentina (Mano *et al.*, 2015); es una tortuga terrestre de tamaño mediano a grande de hasta 44.9 cm de longitud ventral del caparazón (Figura 1), con pesos entre 4.4 y 7.4 kg de peso vivo, el caparazón de esta especie es de color negro, los escudos poseen una mancha blanca central y se caracteriza por poseer unas manchas rojas en las patas (del cual obtiene su nombre común) y en la cabeza (Echeverri-Alcendra, 2019; Gómez-Murillo y Arellano-Martín, 2019).

Son pocas las granjas dedicadas a la producción de tortugas patas rojas para satisfacer las demandas del mercado. Hernández y Boede (2008) mencionan que las tortugas que son adquiridas se obtienen por tráfico ilegal extraídas directamente de su hábitat natural. Algunos indicadores productivos que se han generado sobre la cantidad de huevos por tortuga, % de fertilidad y eclosión son obtenidos de pocos ejemplares mantenidos en cautiverio con poblaciones reducidas de esta especie; la producción promedio de huevos por nido/tortuga varía entre 3 y 5, aunque existen reportes de hasta 7 huevos por hembra (Hernández y Boede, 2008; Echeverri-Alcendra, 2019); mientras que los pesos de las hembras varían entre los 3 y 8.5 kg con largos lineales del caparazón entre 25.5 a 36.5cm, con densidades de población en cautiverio de 0.26 individuos por m² en corrales de 6 x 5 m, y 12 hembras por corral, sin embargo, no se reporta la relación macho hembra por corral (Hernández y Boede, 2008). Por ello, el objetivo de este trabajo es presentar algunos indicadores productivos y morfométricos de *G. carbonaria* en condiciones de cautiverio en un criadero intensivo del estado de Yucatán.

Figura 1. Ejemplares adultos de tortugas patas rojas (*G.carbonaria*)



MATERIALES Y MÉTODOS

La unidad de producción de tortugas patas rojas se localiza en el municipio de Maxcanú, Yucatán, perteneciente a una empresa privada con clave de registro INE/CITES/DGVS-CR-IN-0654-YUC./00 y ubicada en las coordenadas N20.61, W90.02. Tenía una población de 335 hembras y 132 machos adultos como pie de cría, divididos en tres lotes de 90 hembras y 38 machos y un lote de 65 hembras y 18 machos. Los lotes de los primeros tres corrales medían de 10 x 29 m y el cuarto lote reproductor medía 6.6 x 29 m. Los animales se alimentan principalmente de forraje (moringa, rastrojos de col, cascaras de piña, calabazas locales) y eventualmente con frutas de segunda. El manejo de todos los ejemplares fue el mismo.

Se analizaron estadísticamente los valores de producción de los años 2018 al 2021, se obtuvieron los valores promedio y desviación estándar de postura anual por tortuga o nido, se calculó el porcentaje de eclosión, número de huevos infértiles y se realizaron

pesajes y medidas del largo y ancho lineal de los caparazones de manera ventral para obtener las tallas morfométricas de los machos y hembras en edad reproductiva. También se estimaron los valores de densidad de población por corral y la relación macho-hembra por grupo reproductor.

La postura de los huevos se realizó en los corrales de reproductores en condiciones de suelo natural y a temperatura ambiente. Se realizaron observaciones diarias durante el periodo de postura (febrero-abril) para identificar la conducta previa al desove, la cual consistió en rascar el suelo para el sitio de anidación. Todos los nidos identificados fueron visitados para la colecta de los huevos, los cuales fueron marcados por nido, lote y fecha de postura, para posteriormente ser colocados en recipientes de plástico con sustrato artificial para ser trasladados al sitio de incubación artificial, previo ingreso a la incubadora. En adición, se verificó la integridad de los huevos y se manipularon para retirar material orgánico adherido durante la postura. La temperatura promedio de la incubadora osciló entre los 28 y 31°C, realizando aspersion de agua al sustrato cada tercer día para mantener los niveles de humedad constante en el sustrato artificial.

Se hizo un seguimiento del peso de las crías eclosionadas realizando pesajes semanales para calcular la ganancia de peso antes de pasar al lote de crianza, donde serán destinadas a la venta para mascotas, obteniendo valores de peso promedio y desviación estándar de las eclosiones del año 2021.

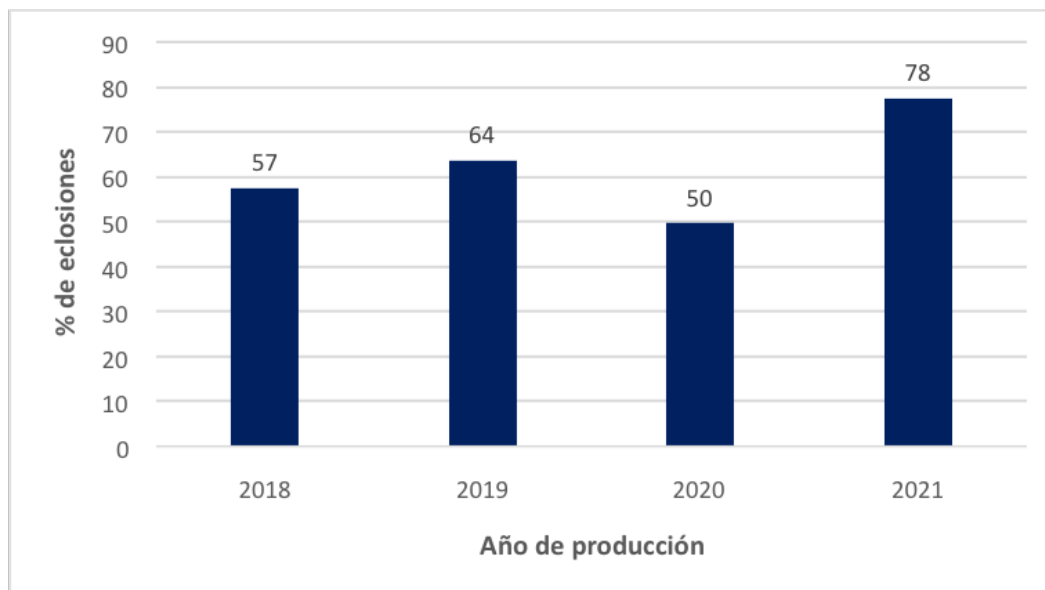
Todos los datos registrados fueron capturados en Excel para calcular los promedios y desviación estándar de los indicadores productivos generados durante los años mencionados.

RESULTADOS

Se obtuvieron los valores de producción de números de huevo/año del 2018 al 2021 (Figura 2). Se puede observar que la productividad mayor se registra en el último año con un total de 2,969 huevos, de los cuales 2,301 alcanzaron la eclosión de las crías. Hernández y Boede (2008; Boede, 2000) mencionan que para *G. carbonaria* en Venezuela se reportan 403 huevos/año de un grupo de 36 hembras en postura, obteniendo desde 9.25 a 10.87 huevos por hembra. Así mismo, Hernández y Boede (2001; Boede, 2000) reportan posturas de 4.5 a 11.42 huevo/hembra, pero en grupos reducidos de 3 a 7 hembras en postura, y aunque en el sistema evaluado se obtuvo un promedio 7.08 huevos/hembra, estos valores están por debajo de lo reportado. Los volúmenes de producción son más altos debido a la cantidad de hembras en postura. Asumiendo que cada nido representa el número de huevos/

hembra, el valor reportado (7.07) es mayor al de otros sistemas productivo de Venezuela y Colombia (Gaviria, 2019), el cual va de 3 a 5 huevos por nido. En cierta medida, esta diferencia puede atribuirse a la certeza de que todos los ejemplares están ovopositando al menos una vez por nido. Hernández y Boade (2008) mencionan que las diferencias en la cantidad y tamaño de huevo pueden ser influenciadas por varios aspectos, desde la genética y tamaño de los reproductores, como por el ambiente. Por otra parte, la eficiencia reproductiva en términos de eclosiones totales por año no fue reportada por los autores mencionados.

Figura 2. Producción de huevos y número de eclosiones de *G. carbonaria* obtenidas en cuatro años



El porcentaje de eclosiones por año registrados de 2018 a 2021 se presentan en la Figura 3. El promedio de las eclosiones fue 62% del total de huevos producidos por año, superior a 41% reportado por Mendoza (2021). Se puede observar que el valor más alto se obtuvo en el 2021, mientras que el valor más bajo fue en el 2020. Sin embargo, es notable cómo en los cuatro años estudiados las eclosiones estuvieron por arriba de 50%. Hernández (1997) reporta valores de incubación a término entre 56 y 65 %, pero en un grupo muy reducido de ejemplares (3 hembras en un solo periodo de anidación en condiciones naturales).

Hernández y Boede (2021) mencionan eclosiones entre 45 y 61% en grupos reproductores de 3 y 7 hembras por lote, cantidad por debajo de las hembras en postura en la unidad aquí evaluada (de 65 a 90 hembras/lote). Considerando lo anterior, se puede aseverar que la cantidad de huevos y número de eclosiones es más significativa en el sistema aquí estudiado debido a la diferencia entre el tamaño de las poblaciones.

En el Cuadro 1, se presentan los valores promedio de huevos/lote/año y el promedio de huevos/hembra/año, siendo el promedio general de 7.08 ± 0.77 huevos/hembra a razón de 2.67 ± 0.62 hembras por macho. Los valores promedio de producción de huevo por hembra son inferiores a lo que reporta Hernández (1997), y Hernández y Boede (2008). La densidad de población fue 2.28 animales/m², superior a lo reportado por Martínez *et al.* (2010), quienes mencionan una densidad de 0.08 individuos/m². En este rubro Hernández y Boede (2001) mencionan que la razón macho:hembra entre reproductores es variable entre 3 y 7 hembras por macho, observando en su estudio una mayor eficiencia productiva a mayor número de hembras. Sin embargo, el tamaño de la población evaluada es muy reducida y muy alejada del tamaño poblacional de la unidad de manejo evaluada en el presente estudio, por lo que factores como el tamaño de población indican poca variabilidad en los datos que se presentan en Venezuela. En cuanto al tamaño de la nidada o huevos producidos por hembra, estos mismos autores (Hernández y Boede, 2008) reportan valores superiores a los encontrados en este estudio, pero en 2001 reportan cantidades muy similares. Esto puede atribuirse al tamaño de la población, el clima, el manejo, tamaño de la hembra, entre otros factores, como también ellos refieren en sus publicaciones.

Cuadro 1. Producción promedio de huevos por hembra/lote/año y promedio de huevos/hembra/año (n= 335 hembras)

Año	Lote 1 (n=90)	Lote 2 (n=90)	Lote 3 (n=90)	Lote 4 (n=65)	Promedio
2018	7.689	6.933	8.556	1.877	6.264
2019	8.333	9.511	8.378	3.446	7.417
2020	8.033	7.900	8.300	1.631	6.466
2021	8.833	9.656	11.022	2.031	7.885

De los registros generados en el periodo, estudiado se calcularon los porcentajes de mortalidad en el lote reproductor, el cual fue 2.75 % por año; las mayores mortalidades (5%) se presentaron en 2020 y 2021, mientras que en el 2019 no se registran bajas en la cantidad de huevos obtenidos por año y en el número de eclosiones. En la Figura 1 se muestra la cantidad de huevos no eclosionados.

Todos los huevos que no alcanzaron a eclosionar fueron revisados y se clasificaron como huevos no fértiles y huevos con presencia de embrión no a término, de tal forma que fue posible calcular la mortalidad (%) y huevos no fértiles (Cuadro 2). No se encontraron, en la literatura, parámetros registrados, sin embargo, Hernández (1997) hace referencia a la importancia del manejo del huevo en incubación, principalmente con la humedad del nido. Este autor reporta que la humedad constante y de manera regular, favorece los altos porcentajes de eclosión (89%), en este sentido, el manejo del huevo en la unidad de estudio es notable en el último año evaluado, en donde cambios en el manejo (manipulación del huevo durante la colecta e incubación) son notorios en el total de huevos que alcanzaron a eclosionar.

Cuadro 2. Indicadores de mortalidad en reproductores, embriones y huevos no fértiles de *G. carbonaria*

Año	Mortalidad en Reproductoras(%)	Huevos no eclosionados	Mortalidad embrionaria(%)	Huevos no fértiles(%)
2018	1	906	71.63	28.37
2019	0	804	20	80
2020	5	1233	9.95	90.05
2021	5	668	78	22

En el Cuadro 3 se presentan los valores promedios de peso y desviación estándar de crías monitoreadas en 2021, desde la eclosión hasta los 42 días de edad; se registró el peso al momento de eclosión y fueron pesados semanalmente durante seis semanas. Hernández (1997) menciona que durante el primer mes de crecimiento se presentó el mayor incremento en las medidas de largo y ancho de los ejemplares, sin embargo, no se reportaron los cambios de peso. De acuerdo a lo citado por el autor, en el primer mes existió

un incremento de 10% de la talla de los ejemplares, mientras que en el caso del presente estudio, el incremento del peso durante el primer mes fue de 28.27% y 48% al mes y medio, generando una ganancia de peso diario de 3.12 g de peso por semana o 0.44g/día.

Cuadro 3. Seguimiento del peso promedio (g) de *G. carbonaria* desde el momento de eclosión hasta el día 42 de edad (n= 939)

Indicador	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42
Peso promedio	37.00	41.33	44.38	46.75	48.32	50.93	55.72
Desv. Est.	8.69	9.04	8.92	9.61	11.00	10.74	11.37

En el Cuadro 4 se presentan las medidas promedio de los ejemplares del lote de reproductores. En este caso, se puede observar que la variabilidad entre las tallas y pesos es muy reducida en comparación con otros reportes, como los de Hernández (1997) y Hernández y Boede (2001; 2008), quienes reportan tallas de longitud total entre 25.46 y 36.45 cm de largo, con pesos de 2.99 y 8.38 kg. Probablemente la variabilidad tan amplia del peso pueda ser atribuida a la reducida población estudiada en comparación a los datos generados en el presente estudio.

Cuadro 4. Peso y medidas morfométricas del largo y ancho ventral del caparazón por sexo de *G. carbonaria* del grupo reproductor

Sexo	Largo (cm)		Ancho (cm)		Peso (kg)	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
Hembras*	27.72	2.63	16.82	1.53	2.87	1.12
Machos**	26.70	1.43	15.34	0.74	2.54	0.49

DISCUSIÓN

Hernández (1997) y Mendoza *et al.* (2021) mencionan que la productividad de huevos por año para esta especie es variable, algunos factores que influyen en este indicador son múltiples, desde el manejo en cautiverio, la genética del pie de cría, el medio ambiente e incluso el tamaño de la población. Para el caso de la unidad productiva estudiada, los reportes son mayores a los encontrados en sistemas productivos de Sudamérica, sin embargo, es importante señalar que la cantidad de individuos que conforman el pie de cría es mucho mayor para los valores generados en este estudio, respecto a las poblaciones evaluadas en Sudamérica. Hernández y Boede (2008) muestran valores de producción de huevo por grupo reproductivo en diferentes lotes, y éstos, en cuanto al número de ejemplares, son mucho menores a los lotes reproductivos presentados en Yucatán, este factor es importante de considerar al momento de hacer la sumatoria total del número de huevos/hembra producidos por año.

Con respecto al número de huevos por hembra, el rango encontrado es de 3 a 11 huevos por hembra, por lo que el indicador generado (7 huevos/hembra) se puede considerar adecuado para los reportes en otros sistemas productivos, de nueva cuenta es necesario recalcar la importancia del tamaño de muestra de las diferentes poblaciones estudiadas, en donde los grupos reproductivos del parámetro encontrado es de 3 a 7 hembras por lote, mientras que en el estado de Yucatán, la cantidad de hembras por lote en postura es de 90 ejemplares, esto evidentemente hace que el margen de error entre el dato presentado y el parámetro encontrado sea muy abierto entre las unidades comparadas (Hernández y Boede, 1997; 2001; 2008).

Las eclosiones reportadas por nido van de 50 a 65 %, estos valores nos muestran que los indicadores presentados, para la granja evaluada, se encuentran dentro de este rango, y en algunos años ligeramente por encima de ellos. Mendoza *et al.* (2021), Hernández y Boede (2001; 2008), quienes reportan este valor, sólo muestran porcentajes de eclosión a término, para el caso de huevos no fértiles o que presentaron fertilidad, pero con muerte embrionaria no se encontraron parámetros de referencia, de ahí la importancia de generar indicadores productivos y mantener las bitácoras de producción al día.

En cuanto a los valores morfométricos, los valores encontrados y los parámetros reportados son similares para los sistemas productivos de Sudamérica y Yucatán, no encontrando diferencias marcadas entre machos y hembras (Boede, 2000; Hernández y Boede, 2008; Martínez *et al.*, 2010; Gómez *et al.*, 2019), las variaciones entre las poblaciones aisladas en tortugas al parecer no son muy marcadas, sin embargo, el tamaño de las hembras puede estar influenciado por la postura y edad a la pubertad; en algunos casos,

como también mencionan Giraldo *et al.* (2012), la estructura poblacional, disponibilidad de recursos y zona geográfica marcan significativamente los valores morfométricos (Boede, 2000; Mendoza *et al.*, 2021), en el caso de las hembras, aparentemente por la movilización de calcio principalmente para la fijación del material calcáreo de los huevos, para el caso de los animales que entran al periodo reproductivo éste se ve influenciado por la disponibilidad de alimento y, principalmente, por la cantidad de horas luz que reciben, siendo que para animales más cercanos al trópico el efecto es menor que en animales que se encuentran en sitios más alejados del ecuador (Mendoza, 2021).

CONCLUSIONES

Los indicadores productivos y morfométricos presentados, aunque difieren de los parámetros para la especie, son importantes para establecer criterios de evaluación de sistemas productivos de *G. carbonaria* en México. No encontrándose referencias a sistemas productivos para la especie en el país, es necesario mantener actualizados los sistemas de registros y generar otro tipo de indicadores productivos que faciliten los sistemas de crianza en cautiverio para la especie *G. carbonaria*, que es una especie que, en condiciones de cautiverio, mantiene altos niveles de prolificidad que contribuyen a su reproducción con fines comerciales destinados a satisfacer la alta demanda de estos organismos como animales de compañía.

BIBLIOGRAFÍA

- Benites, N.R., Pessoa, C., Bandini, L., Saidenberg, A., Moreno, A. Sakata, S. (2013). "Microbiota bacteriana y fúngica presentes en la cloaca de tortugas (*Geochelone carbonaria*) criadas como animales domésticos", *Rev. Veterinaria e Zootecnia*, Universidade Estadual Paulista. Faculta de Medicina Veterinaria e Zootecnia, 20(1): 102.
- Boede, E. (2000). "Efecto de la alimentación sobre el crecimiento y producción de huevos de *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix,1824) bajo condiciones de cautiverio", *Acta Biológica Venezuelica*, 20(2).
- CITES (2022). Dictámenes de extracción no perjudicial y gestión del comercio de las tortugas terrestres y galápagos - Guía para la Autoridad Científica y la Autoridad Administrativa de la CITES. Disponible en: <https://cites.org/sites/default/files/esp/com/ac/28/S-AC28-15-A2.pdf> (consultado el: 18/09/2022).

- Echeverri-Alcendri, A. (2019). "Chelonoidis carbonarius. Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia", *Asociación colombiana de herpetología*, 5(1): 13-29.
- Gaviria H. J. (2019). *Determinación del desarrollo embrionario y las proporciones sexuales en la tortuga morrocoy de patas rojas (Chelonoides carbonarius) a temperaturas de incubación masculinizantes*. Tesis de maestría. Medellín. Colombia: Universidad de Antioquia.
- Giraldo, A., Garcés-Restrepo, M., Carr, H., Loaiza, J. (2012). "Tamaño y estructura poblacional de la tortuga sabaletera (*Rhinoclemmys nasuta*, testudines: geoemydidae) en un ambiente insular del pacifico colombiano". *Caldasia*, 34(1):109-125.
- Gómez-Murillo, P., Arellano-Martín. I. (2019). "Población introducida de *Chelonoidis carbonaria* en Villa Tunari, Bolivia", *Boletín Herpetológico Especializado*, 30(1): 71-73.
- Hernández, O., Boede, E. (2001). "Efectos de la densidad y la proporción de sexos en la reproducción en cautiverio del morrocoy *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (SPIX1824)", *Acta Biológica Venezolana*, 21(2): 29-37.
- Hernández P.O. (1997). "Reproducción y Crecimiento del Morrocoy, *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824), Testudinidae", *Revista Biollania, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora"*, Guanare, Portuguesa, Venezuela, 13: 165-183.
- Hernández, O., Boede, E. O. (2008). "Relación entre el tamaño de hembra y la producción de huevos en el morrocoy sabanero *Geochelone (Chelonoidis) carbonaria* (Spix, 1824) en un zoocriadero comercial de Venezuela", *Interciencia*, 33(6): 461-466.
- Mano, C. J., Pinto, V.M.A., Sosa, E.R., Villarroel, D, Pinto, L.J. (2015). "Reptile fauna of the mutun region (Santa Cruz Department, Bolivia): species list and conservation status", *Journal Kempffiana*, 11(1): 66-69.
- Martínez, T.V.A., Gómez, A.L.E., De la Ossa, J. (2010). "Comportamiento en cautiverio del morrocoy (*Geochelone carbonaria*) durante la época reproductiva", *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, Universidad de Sucre, Colombia, 2(1): 4-22.
- Mendoza, P., Cerdan, I., García, B., Furuta, C., Di Santo, L., Sanfilippo, L.F., Bicego, K.C., Carciofi, C.A. (2021). "Influence of incubation temperature on embryo development, hatchling morphology and early growth rate in red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonaria*)", *Journal of Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 259.
- Mendoza, P.Y. (2021). Effect of temperature and diet (starch and fiber) on embryonic development, energy metabolism and growth of red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonaria*). Tese do Mestre em Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho" (Unesp) Câmpus De Jaboticabal.

- Mojica, C.M., Rincón, R.C., Landínez, T.A. (2012). "Tráfico de animales silvestres: una conflictiva relación entre los humanos y la fauna", *Rev. Conexión Agropecuaria*, 2(1): 69-82.
- Turtle Conservation Fund (2002). *A Global Action Plan for Conservation of Tortoises and Freshwater Turtles. Strategy and Funding*. Prospectus 2002-2007. Washington, DC: Conservation International / Chelonian Research Foundation.

