

## Artículo

# Contribución al conocimiento de la biología reproductiva del chipiro, *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudines: Podocnemididae) en el Brazo Casiquiare, Amazonas, Venezuela

Eneida Marín Marín y Carlos Solorzano

**Resumen.** Con el fin de caracterizar algunos parámetros de la biología reproductiva del Chipiro, *Podocnemis erythrocephala*, en noviembre de 2009 se realizaron recorridos por los ríos Casiquiare, Pasiba y Momoni (Amazonas, Venezuela). Fueron localizados 132 nidos: 23 (17,4 %) en Momoni, 108 (81,8 %) en el Pasiba y uno (0,8 %) en el Casiquiare. La profundidad promedio de los nidos fue de 10,2 cm ( $\pm 0,93$ ; 8-13;  $n= 128$ ). El tamaño promedio de las nidadas fue de 6,7 huevos ( $\pm 1,30$ ; 4-11;  $n= 132$ ). El largo y ancho lineal promedio de los huevos fue de 4,1 cm ( $\pm 0,25$ ; 3,6-4,7;  $n= 56$ ) y 2,7 cm ( $\pm 0,22$ ; 2,3-3,9;  $n= 56$ ) respectivamente. El éxito de eclosión fue del 74,9 %. El promedio de largo y ancho lineal del carapacho y el peso de los neonatos fue de 4 cm ( $\pm 0,20$ ; 3,6-4,8;  $n= 209$ ); 3,4 ( $\pm 0,17$ ; 3-3,8;  $n= 209$ ) y 11,57 g ( $\pm 1,20$ ; 9,2-15;  $n= 100$ ), respectivamente. Los neonatos, juveniles y machos adultos presentaron un patrón de coloración cefálica naranja-rojizo intenso. Estos resultados mejoran el conocimiento sobre la biología reproductiva de sus poblaciones en el Casiquiare y serán de utilidad para su conservación.

**Palabras clave.** Pleurodira. Tortuga. Exito de eclosión. Reserva de Biosfera Alto Orinoco-Casiquiare. Orinoquia.

Contribution to the knowledge of the reproductive biology of the Red-headed Amazon River Turtle, *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudines: Podocnemididae) in the Brazo Casiquiare, Amazonas, Venezuela

**Abstract.** In order to characterize some reproductive parameters of the Red-headed Amazon River Turtle, *Podocnemis erythrocephala*, in November 2009, we traveled the Casiquiare, Pasiba and Momoni rivers (Amazonas, Venezuela). A total of 132 nests were found: 23 (17.4 %) in Momoni, 108 (81.8 %) in Pasiba and one (0.8 %) in Casiquiare. The average nests depth was 10.2 cm ( $\pm 0.93$ ; 8-13;  $n= 128$ ). The average clutch size was 6.7 eggs ( $\pm 1.30$ ; 4-11;  $n= 132$ ). The average of eggs' linear length and width was 4.1 cm ( $\pm 0.25$ ; 3.6 to 4.7;  $n= 56$ ) and 2.7 cm ( $\pm 0.22$ ; 2.3-3, 9;  $n= 56$ ), respectively. Hatching success was of 74.9 %. The linear length and width of the carapace and weight of the neonates averaged 4 cm ( $\pm 0.20$ ; 3.6-4.8,  $n= 209$ ), 3.4 cm ( $\pm 0.17$ ; 3-3.8;  $n= 209$ ) and 11.57 g ( $\pm 1.20$ ; 9.2-15,  $n= 100$ ), respectively. Hatchlings, juveniles and adult males showed a bright orange-red cephalic pattern. These results increase understanding of the reproductive biology of Red-headed Amazon River Turtle populations in Casiquiare and will be useful for conservation.

**Key words.** Pleurodira. Turtle. Hatching success. Alto Orinoco-Casiquiare Biosphere Reserve. Orinoquia.

## Introducción

El Chipiro, *Podocnemis erythrocephala*, es la especie de menor tamaño del género; el largo promedio del caparazón en hembras adultas es de 25,76 cm, y 20,73 cm para los machos (Batistella y Vogt 2008, Bernhard y Vogt 2012). La talla máxima reportada para la especie corresponde a un ejemplar de 32,2 cm (Batistella y Vogt 2008); no obstante, raramente los ejemplares adultos llegan a medir más de 30 cm (Pritchard y Trebbau 1984). *P. erythrocephala* presenta una distribución más restringida que sus congéneres, encontrándose generalmente en ríos de aguas negras de las cuencas del Amazonas y Orinoco (Mittermeier y Wilson 1974, Rojas-Runjaic *et al.* 2011), aunque también ha sido reportada para ríos de aguas claras en Colombia y Brasil (Castaño-Mora *et al.* 2003, Carvalho Jr *et al.* 2011).

Esta especie está catalogada por la UICN en la categoría de Vulnerable ([www.redlist.org](http://www.redlist.org), 29 de abril de 2014) y listada en el Apéndice II de la CITES ([www.cites.org](http://www.cites.org), 29 de abril de 2014). Es conocida comúnmente como Chipiro, Chimpire, Chipire, Chimpiro en Colombia y Venezuela, y como Irapuca en Brasil.

El desove tiene lugar durante la estación de sequía, cuando las aguas de los ríos comienzan a bajar (Mittermeier y Wilson 1974, Castaño-Mora *et al.* 2003, Carvalho Jr *et al.* 2011); las tortugas desovan en solitario o en pequeños grupos, en playas arenosas y albardones parcialmente cubiertos de gramíneas y con vegetación arbustiva (Vanzolini 1977, Rojas *et al.* 2011). Variaciones en el tamaño de la nidada y el tiempo promedio de incubación han sido documentadas por varios autores. Mittermeier y Wilson (1974) reportaron una variación entre 4 y 15 huevos por nido para el Río Negro, Castaño-Mora *et al.* (2003) señalaron un intervalo de 5 a 10 huevos por nidada (y promedio de 90 días de incubación), Novelle (2006) entre 4 y 16 (y 76 días de incubación) y Batistella y Vogt (2008) entre 2 y 16 huevos.

Novelle (2006) encontró una relación positiva entre el número de huevos y el peso promedio de los mismos, así como entre el éxito de eclosión y el tiempo de incubación de los huevos de *Podocnemis erythrocephala* en el río Ayuanã, afluente del río Negro en Brasil. También señaló que la proporción de sexos de los tortuguillos nacidos de nidos trasplantados durante su estudio fue de 1:1. Fantin *et al.* (2010), utilizando marcadores microsatelitales, identificaron el genotipo de la progenie proveniente de seis nidos, encontrando que la especie presenta paternidad múltiple y que, por lo menos, dos machos estaban involucrados en la fecundación de los huevos.

La dieta de esta especie es poco conocida. Mittermeier y Wilson (1974), Pritchard y Trebbau (1984), Rueda-Almonacid *et al.* (2007) y Santos-Júnior (2009) han referido a *Podocnemis erythrocephala* como una especie herbívora — su dieta está compuesta principalmente de frutos y semillas de los bosques inundables— aunque también puede consumir carne de pescado, existiendo una alta similitud entre las dietas de hembras y machos. Adicionalmente, sus patrones de comportamiento han sido caracterizados por Schneider *et al.* (2010) bajo condiciones de cautiverio.

*Podocnemis erythrocephala* constituye un importante recurso alimentario para las comunidades indígenas y criollas que viven en las riberas de los ríos en su área de distribución. Durante la época de desove, esta tortuga es explotada masivamente en el medio y bajo río Inírida y en el bajo río Atabapo, Colombia, tanto para su consumo como para el comercio ilegal; las hembras adultas y sus huevos son los más explotados (Castaño-Mora 1997, Castaño-Mora *et al.* 2003). Una situación similar ha sido reportada para Brasil por Batistella y Vogt (2008) y para Venezuela por Pritchard y Trebbau (1984), Gorzula (1995), León-Mata *et al.* (2006), Señaris y Rivas (2006), Rueda-Almonacid *et al.* (2007), Barrio-Amorós y Narbaiza (2008) y Rojas-Runjaic *et al.* (2011).

Por otro lado, Batistella y Vogt (2008) reportaron depredación de nidos por *Eira barbara* (12 %), *Ameiva ameiva* (9 %), *Crocodylus lacertinus* (=amazonicus) (2 %) y *Daptrius ater* (1 %). Depredación por *Solenopsis* sp., *Cerdocyon thous*, *Leopardus* sp., *Tupimambis* sp. y *Panthera onca*, también ha sido señalada por Castaño-Mora *et al.* (2003). Sin embargo, la mayor pérdida de nidos de esta especie es causada por la subida repentina de las aguas conocida como “repique” (Batistella y Vogt 2008).

En el Brazo Casiquiare, entre los años 2010 y 2012, también se pudo observar la pérdida de nidos de esta especie por la inundación de las áreas de desove como consecuencia de precipitaciones atípicas (E. Marín, obs. pers.). En las cuencas del Amazonas y Orinoco el incremento del nivel de los ríos también ha sido mencionado como el factor más importante de pérdida de nidos de las especies del género *Podocnemis* (Alho 1982, Von Hildebrand *et al.* 1988, E. Marín, obs. pers.). Mortalidad por contaminación ambiental no ha sido reportada en *Podocnemis erythrocephala*, sin embargo, Schneider *et al.* (2009) documentaron la presencia de mercurio en tejidos de individuos de Río Negro en Brasil.

Este estudio tiene por objeto mejorar el conocimiento de la biología reproductiva de *Podocnemis erythrocephala*, a fin de que la nueva información pueda ser empleada en el diseño e implementación de programas de conservación dirigidos a esta tortuga, que incluyan acciones de manejo *in-situ* y *ex-situ*, educación ambiental y la participación comunitaria.

## Materiales y métodos

El área de estudio se encuentra ubicada al sureste del estado Amazonas, Venezuela. Específicamente, el trabajo de campo fue realizado dentro del área de la Reserva de Biosfera Alto Orinoco-Casiquiare, en las playas del río Pasiba (02°24'06,2"N-66°26'47,3" y 02°30'11"N-66°16'19,8"O), caño Momoni (02°20'32,7"N-66°34'52,3"O y 02°24'08,1"N-64°41'37,5"O) y playa Candela en el Brazo Casiquiare (02°21'27,2"N-66°31'50,4"O) (Figura 1).



De acuerdo con lo señalado por León (2010), la región se caracteriza por presentar un clima muy cálido con una temperatura promedio de 26,0 °C y pluviosidad promedio de 3300 mm/año. En este sector del Escudo Guayanés una gran parte de la flora es autóctona, predominando los tipos de vegetación característicos de esta región tales como la “Caatinga Amazónica”, la “Bana” y los “Boyales”, arbustales ribereños de aguas negras (Clark *et al.* 2000). Por otro lado, Huber (1995) señala que en el alto Orinoco y la cuenca del Río Negro, se presentan algunos tipos de sabanas que están asociadas exclusivamente con la profundidad, el tipo de arena y los suelos cuarcíticos, las cuales son frecuentemente denominadas como sabanas de “arenas blancas” o “campinas” en Brasil.

El trabajo de campo se llevó a cabo en dos etapas y se contó con el apoyo de pobladores locales, capacitados previamente para participar en el mismo. La primera etapa del trabajo se realizó entre los días 12 y 30 de noviembre del 2009, durante la cual se hicieron recorridos diarios entre las 06:00 h y las 18:00 h, supervisando las playas en busca de nidos. La segunda etapa se llevó a cabo entre el 30 de noviembre del 2009 y el 20 de febrero del 2010, y consistió en la protección de los nidos en el área de trasplante seleccionada. Esta actividad que estuvo a cargo de los pobladores y se prolongó hasta el nacimiento de los tortuguillos.

En las playas donde se detectó desove, los nidos fueron ubicados con la ayuda de una vara de madera y descubiertos con las manos. Los huevos de cada nido fueron colocados sin rotarlos y manteniendo su posición original en baldes de plástico en cuyo fondo se dispuso previamente una capa de arena húmeda de aproximadamente tres centímetros de profundidad. Concluida la extracción de los huevos se procedió a colocar otra capa de arena húmeda, la cual los mantenía protegidos contra los efectos del viento, la radiación solar y el movimiento de la embarcación durante su traslado hasta el área de trasplante.

Para cada nido se registró el número de huevos, profundidad del nido, fecha de desove y coordenadas geográficas de la playa. La profundidad de los nidos ( $n=128$ ) fue tomada desde el fondo de la cámara de huevos hasta la superficie de la arena, utilizando para tal fin una cinta métrica. Para minimizar la manipulación de los huevos y su exposición a factores ambientales (radiación solar, vientos) solo a los huevos provenientes de 14 nidos ( $n=56$ ) se les tomó medidas de largo y ancho (cm), con un calibrador de 0,01 mm de precisión.

Todos los nidos fueron trasladados hasta el área de trasplante el mismo día de su extracción de la playa de origen. Cada nidada fue colocada en un nido receptor construido a una profundidad de 10 cm. Los huevos fueron colocados uno a uno, manteniendo su posición original y finalmente cubiertos con arena. Cada nido fue marcado con una estaca de madera en cuyo extremo superior se colocó una etiqueta numerada. La distancia entre nidos fue de 50 cm.

El área de trasplante establecida en playa Isla, caño Momoni, fue cercada para evitar que los tortuguillos escaparan al salir del nido. A partir del día 70 de incubación, el área fue visitada diariamente para verificar si algún tortuguillo había emergido.

Considerando el tiempo medio de incubación para esta especie reportado por Castaño-Mora *et al.* (2003), a los 90 días de incubación todos los nidos fueron descubiertos. Para cada nido se registró el número de tortuguillos vivos, muertos y huevos sin eclosionar.

El largo y ancho lineal del carapacho de los neonatos ( $n=209$ ) fue medido con un calibrador de 0,01 mm de precisión y el peso promedio ( $n=100$ ) determinado con una balanza electrónica de 0,1 g de precisión. El éxito de eclosión fue calculado considerando el número total de neonatos nacidos, dividido entre el número total de huevos trasplantados y multiplicado por 100.

## Resultados

Entre los días 12 y 30 de noviembre del 2009, época de aguas bajas (estiaje) de los ríos del área de estudio, 132 nidos fueron localizados en cinco playas de las 13 visitadas: 108 nidos (81,8 %) fueron encontrados en tres de seis playas muestreadas en el río Pasiba (playa Dapa: 37,9 %; playa Lombriz: 22 %; playa Boca Pasiba: 22 %); 23 nidos (17,4 %) en una de las seis inspeccionadas en caño Momoni (playa Isla); y solo uno (0,8 %) en playa Candela, ubicada en el cauce del Brazo Casiquiare.

Las áreas seleccionadas por las tortugas para anidar se encontraron en todos los casos a pocos metros de la orilla de los ríos, en playas de arena blanca de grano muy fino, y bordeadas o con escasa presencia de vegetación arbustiva, en su mayoría representada por el palo de boya (*Malouetia* sp.). La excepción fue playa Candela, una isla desprovista de vegetación que emerge en el cauce del Brazo Casiquiare, cuya arena es de grano grueso y color amarillo ocre. La altura y largo de las playas varió de 2,5 m y 3,5 m a 10 m y 35 m, respectivamente (Figura 2).

Durante el período de desove solo una hembra en actividad de postura fue observada directamente en playa Lombriz, río Pasiba, a las 17:30 h del día 20 de noviembre del 2009. Información adicional sobre parámetros morfométricos del ejemplar y tiempo de postura no fue registrada.

La profundidad promedio de los nidos evaluados en este trabajo fue de 10,2 cm ( $\pm 0,9$ ; 8,0–13,0;  $n=132$ ). El tamaño promedio de la nidada ( $n=132$ ) fue de 6,7 huevos ( $\pm 1,3$ ; 4–11;  $n=132$ ). El largo y ancho promedio de los huevos fue 4,1 cm ( $\pm 0,2$ ; 3,6–4,7;  $n=57$ ) y 2,7 cm ( $\pm 0,2$ ; 2,3–3,9;  $n=57$ ), respectivamente.

El promedio de largo lineal del caparazón de los recién nacidos analizados fue de 4,0 cm ( $\pm 0,2$ ; 3,6–4,8;  $n=209$ ) cm, el promedio de ancho lineal del carapacho fue 3,4 cm ( $\pm 0,2$ ; 3,0–3,8;  $n=209$ ), y su peso promedio de 11,6 g ( $\pm 1,2$ ; 9,2–15,0;  $n=100$ ). El patrón de coloración cefálica de todos los neonatos evaluados fue naranja-rojizo intenso, igual al observado en juveniles y machos adultos mantenidos en cautiverio por pobladores locales (Figuras 3a, b).

El período de incubación, considerado en este caso como el lapso comprendido entre el desove y el surgimiento de los tortuguillos a la superficie de la playa, no pudo ser determinado, debido a que la fecha en que comenzaron a emerger los tortuguillos



Figura 2. Aspecto de las playas de desove de *Podocnemis erythrocephala* (playa Dapa en el río Pasiba).

no fue registrada por los pobladores locales, y para nuestra segunda visita ya la mayoría de los nidos estaban próximos a cumplir los 90 días de incubación, momento en que todas los nidos fueron abiertos. Al momento de la apertura de los nidos, todos los tortuguillos presentaban suturadas completamente las placas del plastrón en donde se ubica el saco vitelino. El éxito de eclosión global fue del 74,9 %. Los resultados de los parámetros morfométricos evaluados para los nidos, neonatos y el éxito de eclosión, se encuentran resumidos en la tabla 1.

Tabla 1. Morfometría de los nidos, huevos y tortuguillos de *Podocnemis erythrocephala*. PROF: Profundidad del nido; NTH: Número total de huevos por nido; LLH: Largo lineal del huevo; ALH: Ancho lineal del huevo; LLC: Largo lineal del carapacho; ALC: Ancho lineal del carapacho.

Variable	Promedio $\pm$ D.E.	Mín-Máx.	N
<b>Nidos</b>			
PROF(cm)	10,2 $\pm$ 0,9	8,0–13,0	128
NTH (cm)	6,7 $\pm$ 1,3	4,0–11,0	132
<b>Huevos</b>			
LLH (cm)	4,1 $\pm$ 0,3	3,6–4,7	57
ALH (cm)	2,7 $\pm$ 0,2	2,3–3,9	57
<b>Tortuguillos</b>			
LLC (cm)	4,0 $\pm$ 0,2	3,6–4,8	209
ALC (cm)	3,4 $\pm$ 0,2	3,0–3,8	209
Peso (g)	11,5 $\pm$ 1,6	9,2–15,0	103

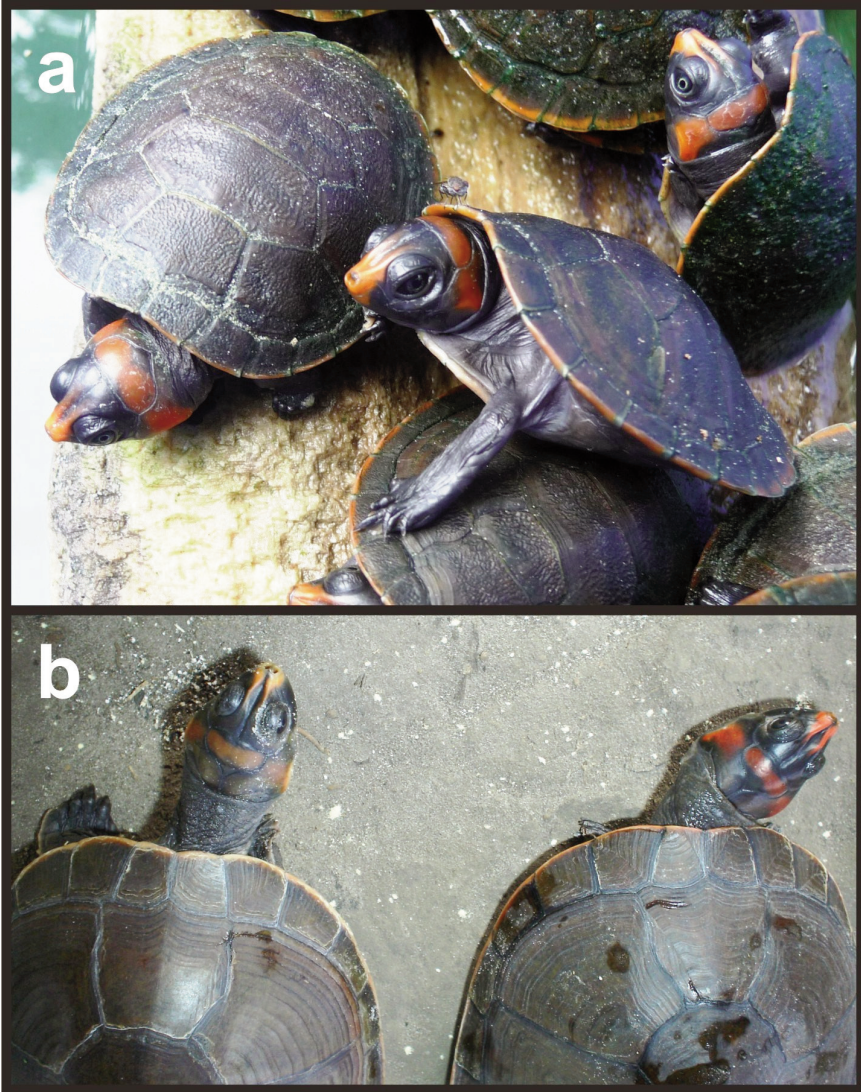


Figura 3. (a) Patrón de coloración cefálica naranja-rojizo en tortuguillos de *Podocnemis erythrocephala* de los ríos Casiquiare, Pasiba y Momoni; (b) Patrón de coloración cefálica de una hembra (izquierda) y un macho (derecha) adultos de *P. erythrocephala* del Casiquiare.



## Discusión

Las áreas de desove de *Podocnemis erythrocephala* en los ríos Pasiba y Momoni, corresponden en su mayoría a playas de arenas blancas y grano fino, que emergen cuando las aguas de los ríos descienden, y que presentan poca o ninguna vegetación arbustiva; aunque, excepcionalmente utiliza playas de grano grueso y sin vegetación, como playa Candela en el Brazo Casiquiare. En términos generales, existe una gran similitud entre las características de playas del río Pasiba y caño Momoni en Venezuela y las denominadas “caatingas” y “campinas” descritas en la literatura como áreas de desove para esta especie en Colombia y Brasil (Mittermeier y Wilson 1974, Castaño-Mora *et al.* 2003, Batistella 2003, Batistella y Vogt 2008).

De acuerdo a la información suministrada por los pobladores locales que participaron en los trabajos de campo, el desove del chipiro ocurre en esta área entre los meses de octubre a diciembre. Mittermeier y Wilson (1974) indican que en Río Negro, Brasil, el desove ocurre entre agosto y noviembre, mientras que Bastillela (2003) señala que el período de desove de *Podocnemis erythrocephala* en el río Ayuanã, Santa Isabel de Río Negro, se inicia a comienzo de octubre y se extiende hasta diciembre. En Colombia la época de postura ocurre desde noviembre hasta enero (Castaño-Mora 1997). Al igual que en toda su área de distribución, en nuestro estudio la época de desove ocurrió en la temporada de sequía, cuando el nivel de las aguas de los ríos de encontraban en descenso.

El hecho que 81,1% del total de nidos encontrados durante el estudio provengan de las playas del río Pasiba y solo uno del Casiquiare puede deberse, en parte, a que este último río no presenta playas con las características típicas de las áreas seleccionadas para el desove, las cuales a su vez son abundantes en el río Pasiba y el caño Mononi. Adicionalmente, el Casiquiare está sometido a tránsito frecuente de embarcaciones, en tanto que, el Pasiba y caño Momoni son menos transitados y están menos expuestos a la extracción de nidadas con fines de consumo por parte de transeúntes y habitantes de las comunidades cercanas.

La variación de tamaño de la nidada encontrada en este estudio fue de 4 a 11 huevos ( $n=136$ ). Este valor es similar a los valores reportados para Colombia por Castaño-Mora *et al.* (2003) (5–10;  $n=176$ ) y para el río Tapajós en Pará, Brasil por Carvalho Jr *et al.* (2011) (5–11;  $n=22$ ); sin embargo, es inferior a los valores mencionados para otras poblaciones en Brasil (Mittermeier y Wilson 1974: 4–15 huevos por nidada; Novelle 2006: 4–16,  $n=82$ ); Batistella y Vogt 2008: 2–16,  $n=119$ ). Es posible que, al igual que en las poblaciones de *Podocnemis expansa* en Colombia (Valenzuela 2001) y Venezuela (Marín *et al.* 2007), en *P. erythrocephala* exista una relación positiva entre el tamaño de la hembra y el tamaño de la nidada; sin embargo, la relación entre estas variables aún no ha sido evaluada.

La profundidad promedio de los nidos encontrada en el presente trabajo (10,2 cm; 8–13;  $n=123$ ), así como el largo y ancho de los huevos analizados (4,1 cm [3,6–4,7] x 2,7 cm [2,3–3,9];  $n=57$ ), son similares a los valores reportados en estudios previos para

otras localidades del ámbito de distribución de la especie, en Colombia y Brasil (profundidades de nidos de 7,0 a 15,5 cm, y huevos de 3,0 a 4,9 cm de largo x 2,0 a 3,3 cm de ancho [Castaño-Mora *et al.* 2003, Novelle 2006, Batistella y Vogt 2008, Carvalho Jr *et al.* 2011]).

En cuanto a la morfometría de los neonatos, los promedios de largo lineal del caparazón (4,0 cm;  $n= 209$ ) y del peso (11,6 g;  $n= 100$ ), también se encuentran dentro del intervalo de variación reportado para la especie en estudios previos (2,8 a 4,9 cm de LLC y 5,0 a 15,7 g de peso [Novelle 2006, Batistella y Vogt 2008]). En cuanto al éxito de eclosión, el obtenido en este estudio (74,9 %) es ligeramente menor que el valor de 84 % ( $n= 82$ ) referido por Novelle (2006).

Finalmente, el patrón de coloración cefálica observado en todos los tortuguillos nacidos de nidos trasplantados en este estudio fue de color naranja-rojizo intenso, similar al de los juveniles y machos adultos. Este patrón de coloración corresponde al descrito por Mittermeier y Wilson (1974) para las poblaciones del Río Negro en Brasil; sin embargo, difiere del patrón de coloración referido por Castaño-Mora (1997) y Castaño-Mora *et al.* (2003) para poblaciones de Colombia, y al observado por la primera autora en neonatos y juveniles en el río Ventuari, Venezuela, en el que las bandas de las narinas, la banda longitudinal media en la mandíbula y la banda que va de tímpano a tímpano pasando por la región parietal, son de color naranja o habano-naranja en machos y juveniles.

Castaño-Mora (1997) descarta que estas diferencias en los patrones de coloración cefálica (rojizo en las poblaciones de la cuenca del Amazonas y naranja a habano-naranja en las de la cuenca del Orinoco) se deban a factores externos como la alimentación, por cuanto ejemplares de poblaciones del Río Negro en Brasil (cuenca amazónica) y del Inírida en Colombia (cuenca del Orinoco) criados juntos, bajo las mismas condiciones, mantuvieron sus respectivos patrones de coloración. Alternativamente, esa autora ha sugerido que las diferencias en coloración podrían ser evidencia de poblaciones distintas (Castaño-Mora 1997).

Futuros estudios poblacionales basados en genética molecular serán necesarios a fin de determinar si las poblaciones de *Podocnemis erythrocephala* de la Amazonia y la Orinoquia están separadas o no, y más aún, si efectivamente corresponden a la misma especie o a especies distintas. De igual manera serán necesarios para dilucidar si las poblaciones venezolanas del Brazo Casiquaire están más relacionadas con las de la Amazonia (lo cual parece ser el caso en vista de la coloración cefálica rojiza) que con las de la Orinoquia.

**Agradecimientos.** A la familia Sandoval, pobladores locales, quienes participaron en el trabajo de campo. Ricardo Babarro por su ayuda en la elaboración del mapa de área de distribución.

**Bibliografía.**

- ALHO, C. 1982. Sincronía entre o regime de vazante do rio e o comportamento de nidificação da tartaruga da Amazônia *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae). *Acta Amazônica* 12: 323–326.
- BATISTELLA, A. 2003. Ecología de nidificación de *Podocnemis erythrocephala* em campinas do médio Rio Negro, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado. PPG-BTRN, INPA/UFAM, Manaus, 48 p.
- BATISTELLA, A Y R. C. VOGT. 2008. Nesting ecology of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) of the Rio Negro, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology* 7(1): 12–20.
- BARRIO-AMORÓS, C. L. E I. NARBAIZA. 2008. Turtles of the Venezuelan Estado Amazonas. *Radiata*. 17: 2–19.
- BERNHARD, R Y R. C. VOGT. 2012. Population structure of the turtle *Podocnemis erythrocephala* in the Rio Negro Basin, Brazil. *Herpetologica* 68(4): 491–504.
- CASTAÑO-MORA, O. 1997. La situación de *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudinata: Pelomedusidae), en Colombia. *Caldasia* 19: 55–60.
- CASTAÑO-MORA, O., A. GALVIS-PEÑUELA Y J. G. MOLANO. 2003. Reproductive ecology of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines: Podocnemididae) in the lower Inírida River, Colombia. *Chelonian Conservation and Biology* 4(3): 664–670.
- CLARK, H., R. LIESNER., P. E. BERRY., A. FERNÁNDEZ., G. AYMARD Y P. MAQUIRINO. 2000. Catálogo anotado de la flora del área de San Carlos de Río Negro, Venezuela. *Scientia Guianae* 11: 101–316.
- FANTIN, C., I. P. FARIAS, L. A. S. MONJELÓ Y T. HRBEK. 2010. Polyandry in the red-headed river turtle *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) in the Brazilian Amazon. *Genetics and Molecular Research* 9(1): 435–440.
- GORZULA, S. 1995. Diagnóstico faunístico del estado Amazonas, propuesta para un manejo sustentable. Pp. 228–247. *En*: Carrillo, A. y M. A. Perera (eds.), *Amazonas modernidad y tradición*. SADA-Amazonas y Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Caracas.
- HUBER, O. 1995. Lowland meadow of the upper Orinoco basin. Pp. 148–149 *En*: Steyermark, J. A., P. E. Berry y B. C. Holts (eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana*. Missouri Botanical Garden, Timber Press, Oregon.
- LEÓN-MATA, O. J., D. TAPHORN, C. A. LASSO Y J. C. SEÑARIS. 2006. Uso de los recursos acuáticos, fauna y productos forestales no maderables en el área de confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Pp. 141–146. *En*: Lasso, C. A., J. C. Señaris, L. E. Alonso y A. Flores (eds.), *Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela*. Boletín RAP de Evaluación Biológica 30. Conservation International, Washington, DC, USA.
- LEÓN, G. 2010. Tipos y subtipos climáticos de Venezuela. Trabajo de ascenso a la categoría de titular, Universidad de los Andes, Mérida. 69 p.
- MARÍN, E., R. BABARRO Y G. DAVILA. 2007. Algunos aspectos de la biología reproductiva de *Podocnemis expansa*, en el Refugio de Fauna Silvestre de la Tortuga Arrau, estados Apure y Bolívar. *En*: Programa y Libro de Resúmenes del VII Congreso Venezolano de Ecología. Ciudad Guayana, Venezuela. 5 al 9 noviembre de 2007, p. 165.
- MITTERMEIER, R Y R. WILSON. 1974. Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) an Amazonian Pelomedusid Turtle. *Papeis Avulsos de Zoologia* 28(8): 147–162.

- NOVELLE, S. 2006. Caracterização do micro-habitat dos ninhos e depredação dos ovos de *Podocnemis erythrocephala* em áreas de desova no Rio Ayuanã, Brasil. Dissertação de Mestrado. PPG-BTRN, INPA/UFAM, Manaus, 82 p.
- PRITCHARD, P. Y P. TREBBAU. 1984. The turtles of Venezuela. Society for Study of Amphibians and Reptiles. 401 pp.
- ROJAS-RUNJAIC, F. J. M., A. FERRER Y J. C. SEÑARIS. 2011. Tortugas continentales de la Orinoquía venezolana: situación actual e iniciativas para su conservación y uso sustentable. Pp 174–207. En: Lasso, C. A., A. Rial B., C. L. Matallana, W. Ramírez, J. C. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo y A. Machado-Allison (eds.). *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco. II. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio del Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D. C., Colombia.
- SANTOS-JÚNIOR, L. B. 2009. Dieta de *Podocnemis erythrocephala* (Testudines: Podocnemididae) no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM. Manaus, 28 p.
- RUEDA-ALMONACID, J. V., J. L. CARR, R. A. MITTERMEIER, J. V. RODRÍGUEZ-MAHECHA, R. B. MAST, R. C. VOGT, A. G. J. RHODIN, J. DE LA OSSA, J. N. RUEDA Y C. G. MITTERMEIER. 2007. *Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico*. Editorial Panamericana, Formas e Impresos, Bogotá, Colombia. 538 pp.
- SCHNEIDER, L., L. BELGER, J. BURGER Y R. C. VOGT. 2009. Mercury bioaccumulation in four tissues of *Podocnemis erythrocephala* (Podocnemididae: Testudines) as a function of water parameters. *Science of the Total Environment* 407: 1048–1054.
- SCHNEIDER, L., C. FERRARA Y R. C. VOGT. 2010. Description of behavioral patterns of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) (Testudines: Podocnemididae) (Red-headed river turtle) in captivity, Manaus, Amazonas, Brazil. *Acta Amazonica* 40(4): 763–770.
- SEÑARIS, J. C. Y G. RIVAS. 2006. Herpetofauna de la confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela. Pp. 129–135. En: Lasso, C. A., J. C. Señaris, L. E. Alonso y A. Flores (eds.), *Evaluación Rápida de la Biodiversidad de los Ecosistemas Acuáticos de la Confluencia de los ríos Orinoco y Ventuari, Estado Amazonas, Venezuela*. Boletín RAP de Evaluación Biológica 30. Conservation International, Washington, DC, USA.
- VALENZUELA, N. 2001. Maternal effects on life-history traits in the Amazonian Giant River Turtle *Podocnemis expansa*. *Journal of Herpetology* 35(3): 368–378.
- VANZOLINI, P. 1977. A brief biometrical note on the reproductive biology of some South American *Podocnemis* (Testudines, Pelomedusidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 31(5): 79–102.
- VON HILDEBRAND, P., C. E. SAENZ., M. C. PEÑUELA Y C. CARO. 1988. Biología reproductiva y manejo de la tortuga charapa (*Podocnemis expansa*) en el bajo río Caqueta. *Colombia Amazonica* 3(1): 89–112.

Recibido: 03 junio 2014

Aceptado: 19 marzo 2015

Publicado en línea: 14 diciembre 2015

---

Eneida Marín Marín<sup>1</sup> y Carlos Solorzano<sup>2</sup>

1 Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Oficina Nacional de Diversidad Biológica. Apartado Postal 1010. Caracas, Venezuela. eneidamarin@gmail.com

2 Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Calle La Miel, 1º de Mayo. Apartado Postal 7021. San Fernando de Apure, Venezuela. carlos.solorzano1984@gmail.com