

## Estructura poblacional y estado de conservación de *Rhinoclemmys melanosterna* Gray, J.E, 1861 (Orden: *Rhinoclemmys* Familia Geomydidae) en ecosistemas perturbados por minería en el Pacífico colombiano\*

Mayra Yulenis Rengifo-Palacios<sup>1</sup>, Zuleiny Cetré-Mosquera<sup>2</sup>, Jhon Tailor Rengifo-Mosquera<sup>3</sup>,  
Julio César Halaby-Guerrero<sup>4</sup>

### Resumen

**Objetivo:** El presente estudio tiene como objetivo determinar la estructura poblacional y el estado de conservación de la población de *Rhinoclemmys melanosterna* presentes en ecosistemas perturbados por minería en el cauce del río en la cabecera municipal de Managrú. **Metodología:** Se realizaron 20 muestreos en cuerpos de agua perturbados por minería aurífera, donde se utilizaron trampas para captura de tortugas y redes de arrastre. **Resultados:** La población de la especie en estudio tuvo representada por 44 individuos; 25 por medio de trampas y 19 por medio de barridos con redes de arrastre, se aplicó un esfuerzo de muestreo de 150 horas/hombre para obtener un éxito de captura de 0,02 individuos/horas.trampa. De igual manera por medio de arrastres fue de 80 horas/hombre, y un éxito de captura de 0.01 individuos/horas.hombre. La población de *R. melanosterna* se observó que los machos fueron dominantes, con un 70%, lo que permitió que existieran diferencias estadísticas significativas (P-valor =0,0405). En lo que se refiere al dimorfismo sexual, no se evidenció diferencia significativa ( $\alpha > 0,05$ ) en todas las medidas corporales entre machos y hembras. **Conclusión:** Las hembras fueron más grandes que los machos en todas las medidas corporales, tan sólo en la longitud de la cola los machos tuvieron una longitud significativamente mayor a las hembras.

**Palabras clave:** Conservación; tortugas continentales; población; Chocó.

\*FR: 13-II-2021. FA: 22-VIII-2021.

<sup>1</sup> Grupo de Investigación en Herpetología Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó-Colombia. Curadora de la Colección Científica de Referencia Zoológica del Chocó- Herpetología. E-mail: xuxam2422@gmail.com

 orcid.org/0000-0003-0647-869X **Google Scholar**

<sup>2</sup> Grupo de Investigación en Herpetología Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia. E-mail: Zugui25@hotmail.com

 orcid.org/0000-0002-3999-9531

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Herpetología, Decano de la Facultad de Ciencias Naturales, Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Chocó, Quibdó, Colombia. E-mail: jhontailorrenigfo@gmail.com

 orcid.org/0000-0003-4686-0252 **Google Scholar**

<sup>4</sup> Vicerector de investigaciones de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba. E: mail: a-julio.halaby@utch.edu.co

 orcid.org/0000-0002-1410-1297 **Google Scholar**



### CÓMO CITAR:

Rengifo-Palacios, M. Y.; Cetré-Mosquera, Z.; Rengifo-Mosquera, J. T. & Halaby-Guerrero, J. T. (2022). Estructura poblacional y estado de conservación de *Rhinoclemmys melanosterna* Gray, J.E, 1861 (Orden: *Rhinoclemmys* Familia Geomydidae) en ecosistemas perturbados por minería en el Pacífico colombiano. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas*, 26(1), 99-110. <https://doi.org/10.17151/bccm.2022.26.1.7>



## Population structure and conservation status of *Rhinoclemmys melanosterna* Gray, J.E, 1861 (Order: *Rhinoclemmys* Family *Geoemydidae*) in ecosystems disturbed by mining in the Colombian Pacific

### Abstract

**Objective:** This study aims to determine the population structure and the conservation status of the population of *Rhinoclemmys melanosterna* present in ecosystems disturbed by mining in the riverbed in the municipal head of Managrú. **Methodology:** Twenty samplings were carried out in bodies of water disturbed by gold mining, where traps were used to capture turtles and trawl nets. **Results:** The population of the species under study was represented by 44 individuals, 25 by means of traps and 19 by means of sweeping with trawl nets. A sampling effort of 150 hours/man was applied to obtain a capture success of 0.02 individuals/hour trap. Similarly, by means of trawling it was 80 hours/man, and a catch success was of 0.01 individuals/hour. man. In the of *R. melanosterna* population was observed that males were dominant, with a 70%, which allowed significant statistical differences to exist ( $P\text{-value} = 0.0405$ ). Regarding sexual dimorphism, there was no significant difference ( $\alpha > 0.05$ ) in all body measurements between males and females. **Conclusion:** The females were larger than the males in all body measurements, only in the length of the tail did the males have a significantly greater length than the females.

**Key words:** Conservation; continental turtles; population; Choco.

### Introducción

De acuerdo con las listas oficiales de especies amenazadas publicadas por la UICN, más de la mitad de las especies registradas para Colombia (19) poseen algún riesgo de desaparecer en un futuro cercano, si no se adoptan medidas efectivas para su protección, manejo y conservación (Castaño-Mora, 2002). De allí que, según el libro rojo de reptiles de las 32 especies de tortugas que se registran, seis especies se encuentran catalogadas en peligro crítico, seis más en peligro, seis se consideran vulnerables, cinco casi amenazadas y otras cuatro poseen datos deficientes de su biología (Castaño, 2002).

Esta problemática también se registra en el departamento del Chocó, que a pesar de registrar una de las mayores riquezas de tortugas de Colombia con 15 especies, seis marinas y nueve continentales (Ceballos, 2000), presenta el 93% de sus especies amenazadas (mayor al porcentaje del país). Entre estas se encuentran *K. dunni* y *R. nasuta* (especies endémica y casi endémica respectivamente), y cuatro especies catalogadas en peligro crítico, tres más en peligro, tres consideradas vulnerables, una casi amenazada y tres con datos deficientes. Adicionalmente, el tráfico de tortugas como mascotas es tan alto en el departamento que, según datos de decomisos de las autoridades, las tortugas son tal vez la fauna silvestre más comercializada. A estas problemáticas se adiciona la pérdida y degradación de sus hábitats naturales por factores como la

minería, explotación maderera, la introducción de especies invasoras y la agricultura (Mittermier et al., 1992). La vulnerabilidad de los quelonios es incrementada por factores intrínsecos de su biología como la lenta recuperación de las poblaciones y su madurez sexual tardía (Corredor et al., 2007).

Una de las especies de tortugas continentales registradas en el Chocó es *Rhinoclemmys melanosterna* (Figura 1) una tortuga semiacuática, principalmente diurna, que habita en lagos, estanques, rebalses, lagunas, remansos y quebradas (Rueda-Almonacid et al., 2007), aunque según Ernst y Barbour (1989), se le puede encontrar en ríos grandes. En Colombia su distribución abarca toda la Costa Pacífica y la zona occidental y central de la Costa Atlántica. Siendo según Castaño (2002), muy común y de amplia distribución en la región chocoana y más escasa en las otras áreas.

Esta especie se encuentra reportada en el libro rojo de reptiles de Colombia en la categoría casi amenazado (NT). Sin embargo, no existe información sobre abundancia ni ocurrencia en muchas localidades del departamento. Sumado a esto existen vacíos de información sobre las amenazas a sus poblaciones. Lo que aportaría sustancialmente al Plan Estratégico de Conservación de las tortugas continentales de Colombia, ya que permitirá avanzar en el conocimiento las poblaciones de las tortugas existentes en Chocó, establecer la abundancia y estructura de estas poblaciones, y estudiar algunos parámetros ecológicos. De la misma forma, el estudio permitirá identificar las amenazas que enfrentan las especies en la región. Por las razones previamente expresas se pretende determinar la diversidad de la comunidad de tortugas continentales y la estructura poblacional de *R. melanosterna*, de la cabecera municipal de Managrú, municipio de Cantón de San Pablo, Chocó, Colombia, como una herramienta versátil y valiosa en la toma de decisiones, para la elaboración, ejecución y seguimiento de planes de manejo.

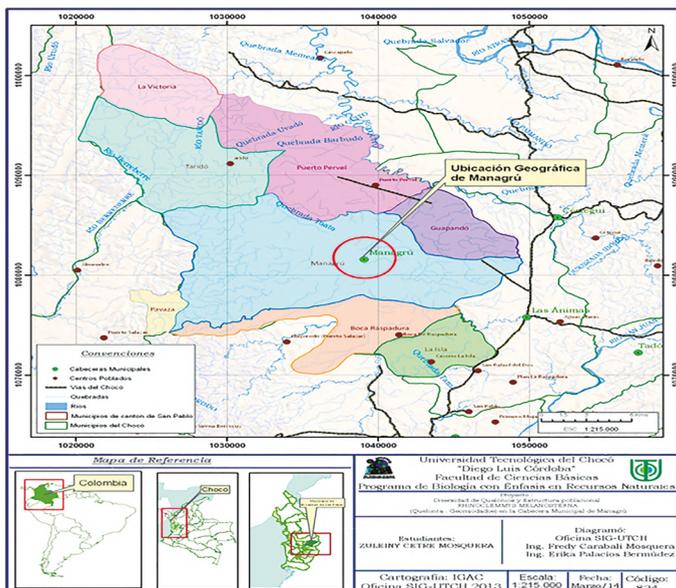


**Figura 1.** Ejemplar de *R. melanosterna* Gray, 1861. en la localidad de Managrú, municipio de Cantón de San Pablo.

## Materiales y métodos

**Área de estudio:** la presente investigación se desarrolló en el área de Managrú, que pertenece al municipio del Cantón de San Pablo en el departamento del Chocó en cual se encuentra situado a una altura de 57 msnm, a los 5° 20' 20" de latitud N, y 76° 43' 53" de longitud W (Figura 1). Según Poveda-M et al. (2004), su zona de vida corresponde a un bosque pluvial tropical (BP-T), ambientalmente corresponde a la zona de temperatura megatermal (25,7 a 27,9°C), de precipitación moderadamente alta (5909 a 8494 mm) y de balance hídrico húmedo a superhúmedo (248,9 a 385,8) (Figura 2).

**Trabajo de campo:** se seleccionaron tres ecosistemas acuáticos con perturbación por minería, el primer punto denominado río, el cual comprende al río San Pablo, caracterizado por presentar aguas turbias, producto de la actividad minera que se realiza en la parte alta del mismo y en algunos afluentes. Quebradas, se muestrearon dos quebradas, ambas afluentes del río San Pablo (quebrada la Negra y Chagarapá), caracterizadas por presentar aguas transparentes, lecho rocoso y corrientes rápidas, son poco profundas y asociadas con el aprovechamiento forestal y cultivos de pan coger (plátano, banano y primitivo), yuca filamentososa (Yuca) y el (Achín) entre otras. Charcas, comprenden pequeños posos, temporales o permanentes que se encuentran en zonas influenciadas por quebradas y que al aumentar estas subcaudales dejan pequeñas áreas inundables, que se convierten en el hábitat de diversos grupos biológicos.



**Figura 2.** Localización del área de estudio, corregimiento de Managrú, municipio del Cantón de San Pablo, Chocó-Colombia.

**Capturas, marcajes y determinación taxonómica:** para las capturas, se utilizaron tres métodos complementarios; la técnica de inspección por encuentro visual, la cual consistió en realizar recorridos por un área en busca de individuos, que se encuentren asociados a los cuerpos de agua, y bosques adyacentes. Otra técnica utilizada fue el arrastre con redes e igualmente se aplicó una metodología de trampas con cebo, este es un mecanismo donde se utilizaron atrayentes de tortugas como son: el atún enlatado y plano maduros IIAP (2012), y se ubican en lugares estratégicos como zonas inundables, charcas y ambientes lóticos como son los ríos y quebradas.

Los individuos colectados fueron marcados directamente en el sitio de captura y transportados al campamento en bolsas de tela, donde se procedió a tomar las medidas morfométricas y el registro de cada individuo, esto con base en lo propuesto por Clage (1939), con una variación en el sistema numérico de marcaje (Loaiza, 2005), en esta técnica se practican una serie de ranuras en las placas marginales implementando limas de hierro, generando un patrón único de marcas para cada tortuga. La determinación taxonómica se realizó *in situ*, con la ayuda de guías de campo y claves taxonómicas de Rueda-Almonacid et al. (2007). No se realizó sacrificio de ejemplares debido al estado de vulnerabilidad y al preocupante estatus de amenaza que registran las poblaciones de tortugas en el país y en la región. En efecto, luego de tomar los respectivos registros, las tortugas fueron liberadas en el sitio exacto de su captura.

**Estructura de la población de *R. melanosterna*:** a cada individuo se le registraron las medidas básicas propuestas por Medem (1976) para tortugas, adicionando las variables corporales propuestas por Merchán (2003) y Merchán et al. (2005). Los datos morfométricos fueron tomados utilizando un calibrador metálico con precisión 0,01 mm y un calibrador (precisión 1m). Las medidas tenidas en cuenta fueron: longitud del caparazón curvo (LCC), longitud recto del caparazón (LRC), ancho del caparazón (AC), longitud del puente (LP), longitud sutura gular (LSG), longitud sutura humeral (LSH), longitud sutura pectoral (LSP), longitud plastrón (LGP), alto caparazón (ACP), longitud sutura abdominal (LSA), longitud sutura femoral (LSF), longitud sutura anal (LSAN), largo del lóbulo anterior (LLA), largo del lóbulo posterior (LLP) y longitud de la cola (LC). Adicionalmente, se registró el peso del individuo utilizando pésolas de 500 o 2.500 gramos.

El sexo fue determinado a través del dimorfismo sexual presentado por la especie, basado en un patrón diferenciado como la cola, ya que en los machos es más larga y con la presencia de una uña córnea en su extremo posterior. También, tienen un parche de tubérculos y escamas espinosas bien desarrolladas en la parte interna del muslo y pantorrilla; plastrón levemente cóncavo y la mandíbula superior fuertemente arqueada (Berry, 1978; Berry & Iverson, 2001). Además, Medem (1962) menciona que en los machos la concha es más alargada y menos ancha que en las hembras.

Para evaluar la diferencia en talla corporal entre las localidades se realizaron pruebas no paramétricas de Mann-Whitney, comparando a machos y hembras entre las dos localidades, utilizando el largo medial recto del caparax (LRC). Para el análisis de dimorfismo sexual se realizó el sexado de los individuos mediante criterios visuales por medio de características sexuales secundarias (longitud pre anal, concavidad plastral, tamaño corporal) (Rowe, 1997; Merchán, 2003) y por características directas (palpación de huevos y eversión de pene) considerando únicamente individuos adultos de todas las poblaciones (hembras con longitud corporal mayor a 14 cm y machos mayores 13 cm). Para evaluar las diferencias morfométricas entre machos y hembras se realizaron pruebas no paramétricas de Mann-Whitney en las cuales se comparan las medianas entre los grupos establecidos para cada una de las variables anteriormente descritas. Para establecer la medidas morfométricas que permiten un sexado confiable y donde se concentra el dimorfismo sexual, se realizó un análisis discriminante paso a paso, según la metodología propuesta por Keller (1997), comprobándose consecutivamente los porcentajes de los individuos bien clasificados e iniciando con la variable con el mayor valor de F. Previamente se ejecutó un ajuste logarítmico para minimizar el efecto de la variabilidad de la talla y la relación alométrica entre medidas Rowe (1997). Para los análisis de dimorfismo sexual y variación morfométrica se valoraron las variables corporales establecidas en el registro de datos morfométricos. Todas las pruebas estadísticas se realizaron en el programa Statgraphics centurión XVI.

## Resultados

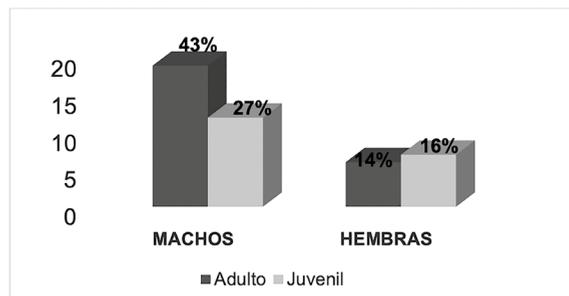
En los tres ecosistemas muestreados, se registraron 44 individuos, de los cuales 25 se capturaron por medio de trampas y 19 por medio de barridos con redes de arrastre; el esfuerzo de muestreo por medio de trampas que se empleó fue de 125 horas/trampa, para un éxito de captura de 0,02 individuos/horas.trampa, y por medio de arrastres fue de 80 horas/hombre, registrando un éxito de captura de 0,01 individuos/horas. hombre. Los individuos se agruparon en tres familias, tres géneros y cuatro especies.

Este importante registro puede estar propiciado por la estructura de la red hídrica, permite la conexión entre ríos, quebradas, pequeños caños y algunas lagunas, lo que permite el constante movimiento de las poblaciones de tortugas entre estos diversos cuerpos de agua. Igualmente, estos ecosistemas presentan, una variada y constante disponibilidad de recursos tróficos y de hábitat, que hacen que los integrantes de este grupo biológico coincidan en los ambientes de esta zona en búsqueda de hábitat y alimento. En relación con esta apreciación, Garden et al. (2007) manifiestan que, ante una compleja red hídrica, es mayor la oferta de recursos, donde se esperaría que confluya un número amplio de especies como las tortugas, ocupando escenarios óptimos para levantar altas densidades poblaciones.

*R. melanosterna* con 44 individuos registró una buena abundancia, lo que coincide con los estudios de Rentería (2007) y IIAP (2013), en diferentes cuerpos de aguas en la región; fenómeno que guarda relación con los hábitos generalistas de estas especies, además de su amplio rango de distribución, y su amplio espectro trófico, ya pueden alimentarse de una variada gama de recursos tróficos que les brindan estos ecosistemas.

**Estructura poblacional de *R. melanosterna*:** se capturó un total de 44 individuos, de los cuales el 70% correspondieron a machos (19 adultos y 12 juveniles), el 30% a hembras (6 adultas y 7 juveniles). Los juveniles ocuparon un porcentaje significativo dentro de la población con un 43% de los individuos (Figura 3), lo que nos está indicando que hay una población saludable, ya que las edades y los sexos están bien repartidos y que mientras existan las condiciones adecuadas la población tiene muchas posibilidades de crecer, propiciado por sus características ecológicas, ya que es una especie plástica, capaz de acoplarse con facilidad a ambientes fluctuantes y con alteraciones antrópicas.

En el transcurrir del estudio se pudieron evidenciar diferencias estadísticas significativas ya que ( $P$ -valor = 0,0405), no siendo diferentes a la proporción esperada 2:1. Fue predominante la proporción de los machos sobre las hembras. Esta diferencia tan marcada entre machos y hembras puede estar relacionada a diferencias en los muestreos, ya que no se realizaron bajo un diseño estadístico que redujera el sesgo en cuestiones de capturas o recapturas.



**Figura 3.** Distribución de individuos por edades y sexo de la población de *R. melanosterna* en la localidad de Managrú - Cantón de San Pablo.

Otro factor que quizás pudo influenciar las proporciones sexuales, fue la temperatura de incubación, asumiendo a que en la especie, la temperatura es la que determina el sexo en los neonatos (Young-Valencia et al., 2014); que se relaciona con las hembras con temperaturas de incubación bajas y altas, y machos asociados con temperaturas de incubación intermedias (Páez et al., 2012, Giraldo 2012), de esta manera es muy probable que la alta presencia de machos en la zona, esté asociada con que los

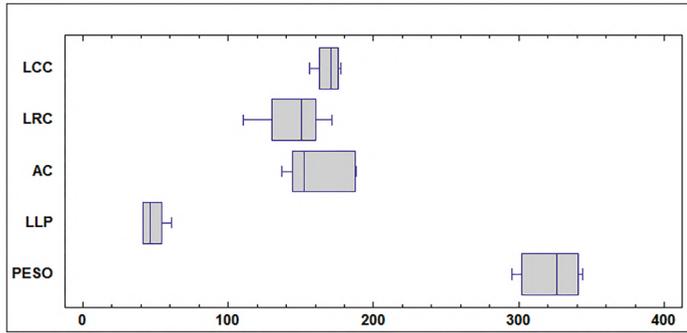
nidos hayan estado expuestos a condiciones intermedias de temperatura que para la zona oscilan entre los 26°C- 30°C, y quizás esto haya tenido efecto sobre el sexo de los neonatos y permitan obtener una proporción marcada entre machos y hembras.

**Dimorfismo sexual:** los datos morfométricos muestran que, el individuo de menor tamaño correspondió a un macho que midió 120,34 mm (LRC), y el mayor tamaño fue un macho que registró 160,36 mm (LRC). No se evidenció una diferencia significativa ( $\alpha > 0,05$ ) en todas las medidas corporales entre machos y hembras de *R. melanosterna*, a pesar de que las hembras fueron ligeramente más grandes que los machos en todas las medidas corporales, a excepción de la longitud de la cola, donde los machos tuvieron una longitud mayor a las hembras (Tabla 1, Figura 4 y 5).

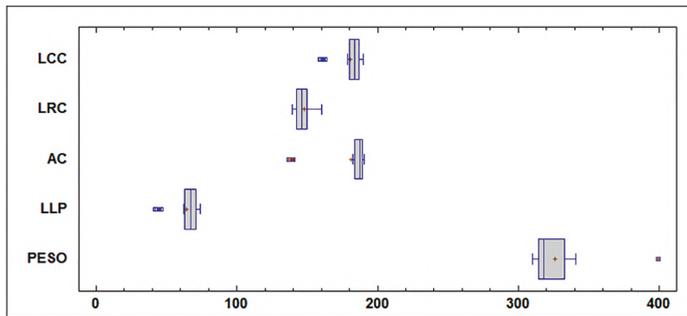
**Tabla 1.** Diferencias en la morfométricas de machos y hembras de *R. melanosterna* en la localidad de Managrú, municipio del Cantón de San Pablo.

MEDIDAS	PROMEDIO		CV- M		MEDIANA	
	M	H	M	H	M	H
LCC	169,091	184,233	4,17%	1,84%	170,78	175,715
LRC	144,547	145,806	11,05%	3,48%	150,16	151,01
AC	165,329	187,346	13,30%	1,36%	152,14	187,105
LGP	131,852	157,462	7,76%	8,68%	131,6	137,8
LP	117,387	137,867	6,83%	10,71%	118,1	123,225
ACP	69,7368	73,1308	0,22%	12,48%	69,75	69,785
LSAN	35,8113	36,6054	8,96%	9,42%	34,3	35,295
LSF	15,0865	17,2738	21,52%	27,41%	12,63	13,51
LSA	33,211	35,3577	11,89%	0,73%	34,26	34,4
LSP	60,3768	63,4	5,93%	2,27%	61,24	61,305
LSH	24,5939	24,6185	8,58%	7,18%	23,2	23,35
LSG	17,5965	19,3148	11,09%	11,87%	17,58	17,64
LLA	40,2255	41,3577	6,70%	0,63%	40,52	40,885
LLP	47,9726	68,19	14,46%	5,60%	46,19	52,69
LC	9,23645	9,10154	2,41%	0,56%	9,16	9,13
PESO	321,032	323,615	6,00%	7,07%	326	328,5

Fuente: autoría propia.



**Figura 4.** Medidas morfométricas de machos de *R. melanosterna* en la localidad de Managrú, municipio de Cantón de San Pablo.



**Figura 5.** Medidas morfométricas de hembras de *R. melanosterna* en la localidad de Managrú, municipio de Cantón de San Pablo.

## Discusión

El registro de cuatro especies para la localidad de Managrú es un registro importante, dado de que representa el 50% de las especies existentes para la cuenca del Atrato. Estos datos son coincidentes con los registros del (IIAP-INVIAS, 2012), para la cuenca del río Quito donde registran estas cuatro especies. Por otro lado, el registro de estas cuatro especies está por encima de lo encontrado por otros investigadores para la cuenca del Atrato, donde los registros específicos de tortugas fueron bajos, como ejemplo Rengifo et al. (2002), para el municipio de Lloró, logró el registro de una especie (*Kinosternon* sp.) y (Rentería, 2007), quien registró tres especies para el corregimiento de Tutunendo.

Es claro que los ríos por presentar mayor complejidad, tienden a presentar una diversidad mucho mayor con relación a otros cuerpos de agua como las charcas y quebradas. Algunas especies de tortugas se asocian casi de forma exclusiva a hábitats con

permanente presencia de agua o a la vegetación en el borde o flotante, como es el caso de las listadas en este estudio, que generalmente emergen a tierra firme en momentos de forrajeo y desarrollo de sus historias naturales, de acuerdo con el ciclo dinámico que liga a muchas especies a los cambios espaciales de los cuerpos de agua y sus ecosistemas asociados (Paton, 2005; Bour, 2008; Martin, 2008; Pauwells et al., 2008).

Hay factores que pudieron influir en las proporciones sexuales, fue la temperatura de incubación, asumiendo a que en la especie, la temperatura es la que determina el sexo en los neonatos (Young-Valencia et al., 2014); que se relaciona con las hembras con temperaturas de incubación bajas y altas, y machos asociados con temperaturas de incubación intermedias (Páez et al., 2012, Giraldo et al., 2012) de esta manera es muy probable que la alta presencia de machos en la zona, esté asociada con que los nidos hayan estado expuestos a condiciones intermedias de temperatura que para la zona oscilan entre los 26°C- 30°C, y quizás esto haya tenido efecto sobre el sexo de los neonatos y permitan obtener una proporción marcada entre machos y hembras.

Según las apreciaciones de Berry & Shine (1980), uno de los aspectos más influyentes en la variación del tamaño entre machos y hembras son las diferentes estrategias de vida que tienen los sexos, en los machos el tener un tamaño menor puede ser una ventaja debido a los mayores niveles de movimiento que presentan. Para las hembras el aumento en tamaño permitiría la contención de huevos más grandes aumentando el éxito reproductivo (Márquez, 1995).

Según lo expresado anteriormente, *R. melanosterna* presenta un patrón conforme a las tortugas acuáticas (Berry & Shine, 1980), donde las hembras generalmente son de mayor tamaño que los machos; este dimorfismo sexual parece estar determinado por la edad a la que adquieren la madurez sexual (Gibbons & Lovich, 1990; Aresco et al., 2000). Para los machos se favorece una maduración temprana para aumentar los eventos de cópula, luego hay una desaceleración del crecimiento, debido a que la energía se invierte en la reproducción, en las hembras se presenta un retraso en la maduración teniendo como consecuencia el alcance de mayores tamaños, después de la madurez la disminución en la tasa de crecimiento no debe ser tan acusada como en machos (Gibbons & Lovich, 1990).

## Conclusiones

La representatividad de *R. melanosterna* está influenciada por las características del ecosistema, donde estas especies de amplios espectros tróficos y de hábitat, tienen las condiciones necesarias para suplir sus demandas tróficas y exigencias de hábitat, que le permiten levantar grandes densidades poblaciones en diferentes épocas del año.

En la población de *R. melanosterna* estudiada, los sexos se encuentran proporcionalmente distribuidos en una proporción de 2:1, registrando diferencias significativas en la población, siendo los machos dominantes en la población con el 70% de los individuos colectados. El alto número de juveniles, sumado a la presencia de un número significativo de hembras adultas en estado reproductivo, permiten deducir que la población estudiada de *R. melanosterna* es saludable, pese a las presiones antrópicas existentes en el medio que habitan.

## Contribución del autor

**Mayra Yulenis Rengifo-Palacios**, levantamiento de información biológica en campo y escritura del documento; **Zuleiny Cetré Mosquera** levantamiento de información biológica y en la escritura de la metodología; **Jhon Tailor Rengifo-Mosquera**, en la revisión y apoyo en la realización de los análisis estadísticos; y **Julio César Halaby Guerrero** en la revisión y corrección del documento.

## Agradecimientos

Agradecemos al docente Luis Eladio Rentería por su dedicación y apoyo en la elaboración de esta investigación, de igual manera le agradecemos a los habitantes de la comunidad del municipio del Cantón del San Pablo, por permitir que se trabaje en su territorio y brindar apoyo de acompañamiento y conocimientos.

## Referencias bibliográficas

- Aresco, M. & Doble, J. (2000). Variation in Shell Arching and Sexual Size Dimorphism of River Cooters, *Pseudemys concinna* from River Systems in Alabama. *Journal of Herpetology*, 34(2), 313-317.
- Bour, R. (2008). Global diversity of turtles (Chelonii; Reptilia) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 593-598.
- Berry, J. F. & Shine, R. (1980). Sexual Size Dimorphism and Sexual Selection in Turtles (Order Testudines). *Oecologia*, 44, 185-191.
- Berry, J. F. (1978). Variation and systematics in the Kinosternon scorioides and K. leucostomum complexes (Reptilia: Testudines: Kinosternidae) of Mexico and Central America (tesis de doctorado). University of Utah, Salt Lake City, USA. 326 pp.
- Berry, J. F. & Iverson, J. B. (2001). Kinosternon leucostomum. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 724: 1-8.
- Castaño, O. V. & Medem, F. (2002). "Kinosternon dunni". Pp. 105-106 En: Castaño-Mora, O. V. (Ed.). 2002. Libro rojo de reptiles de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia.
- Castaño-Mora, O. V. (2002). Libro rojo de reptiles de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Conservación Internacional-Colombia. Bogotá, Colombia. p. 92-94.
- Ceballos-Fonseca, M. P. (2000). Tortugas (Testudinata) Marinas y Continentales de Colombia. *Biota Colombiana*, 1: 187-194.
- Clage, F. R. (1939). A system for marking turtles for future identification. *Copeia*, 1939: 155-162.
- Corredor-Londoño, G., Kattan, G., Galvis-Rizo, C. A. & Amoroch, D. (2007). Tortugas del Valle del Cauca. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), Santiago de Cali, Colombia. 74 pp.
- Garden, J.G., McAllpine, C.A., Possingham, H.P. & Jones, D.N. (2007). Habitat structure is more important than vegetation composition for local-level management of native terrestrial reptiles and small mammal species living in urban remnants: A case study from Brisbane, Australia. *Austral Ecol.* 32: 669-685.
- Gibbons, J. W. & Lovich, J. E. (1990). Sexual dimorphism in turtles with emphasis on the slider turtle (*Trachemys scripta*). *Herpetol. Monogr* 4:1-29.
- Giraldo, A., Garcés-Restrepo, M. E., Carr J. L. & Loaiza, J. (2012). Tamaño y estructura poblacional de la tortuga sabaletera (*Rhinoclemmys nasuta*, testudines: Geoemydidae) en un ambiente insular del Pacífico colombiano. *Caldasia*. 34 Rev. Biodivers. Neotrop. 2014; 4 (2): 149-61 161 (1): 116-21.

- Gray, J. E. (1861). On a new species of water-toroise (*Geoclemmys melanosterna*) from Darien. Proceedings of the Zoological Society of London, 1861: 204-205.
- Gutiérrez, D., Serrano, V. & Ramírez, M. (2004). Composición y Abundancia de Anuros en dos Tipos de Bosques (Naturales y Cultivado) en la Cordillera Oriental Colombiana. *Caldasia*, 26(1): 245-264.
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "IIAP". (2013). Caracterización ecológica del complejo cenagoso La Honda, Tanguí, Municipio de Medio Atrato-Chocó. Quibdó. Informe final. 124 pp.
- Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico & Instituto Nacional De Vías., (2013). Investigación para la complementación de los estudios de factibilidad (fase II) para la navegabilidad del río Atrato. Volumen IX: Análisis preliminar para el estudio de impacto ambiental. Capítulo 3, Parte 1. Informe Final. Quibdó, Chocó. 665 pp.
- Keller, C. (1997). Ecología de poblaciones de *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis* en el Parque Nacional de Doñana (tesis doctoral). Universidad de Sevilla. Sevilla, España.
- Loaiza, J. (2005). Aspectos ecológicos de la tortuga blanca (*Rhynoclemmys nasuta* Boulenger, 1902) en Isla palma, Bahía Málaga-Pacífico colombiano (tesis de pregrado). Cali Colombia, Universidad del Valle. Facultad de Ciencias. 57p.
- Márquez, C. (1995). Historia Natural y Dimorfismo Sexual de la Tortuga *kinosternon scorpioides* en Palo Verde Costa Rica. *Revista Ecología Latino Americana*, 2 (1-3), 3-44.
- Martin, S. (2008). Global diversity of crocodiles (Crocodylia, Reptilia) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 587-591.
- Medem, F. (1962). La distribución geográfica y ecológica de los Crocodylia y Testudinata en el departamento del Chocó *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 11(44), 279-342.
- Medem, F. (1976). Recomendaciones respecto a contar el escamado y tomar las dimensiones de nidos, huevos y ejemplares de los Crocodylia y Testudines. *Revista. Lozania. Acta Zoológica Colombiana*, 20: 1-16.
- Merchán, M. (2003). Contribución al conocimiento de la biología de la tortuga negra (*Rhinoclemmys funerea*) y la tortuga roja (*R. pulcherrima manni*) en Costa Rica (tesis de doctorado). Madrid España, Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Ciencias Biológicas. 306 p.
- Merchán, M., Coll, M. & Fournier, R. (2005). Macromorfometría de juveniles de *Geochelone sulcata* (Testudines: Testudinidae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 53 (1-2).
- Mittermeier, R. A., Carr, J. L., Swingland, I. R., Werner, T. B. & Mast, R. B. (1992). Conservation of Amphibians and Reptiles; In: *Herpetology; Current Research on The Biology of Amphibians and Reptiles*. Society for the Study and Reptiles. 59-60.
- Páez V. P., Morales, M. A., Lasso, C. A., Castaño, O. & Bock, B. C. (2012). Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). p. 275-80.
- Paton, P.W.C. (2005). A review of vertebrate community composition in seasonal forest pools of the northeastern United States. *Wetl. Ecol. Manag.*, 13: 235-246.
- Pauwells, O. S. G., Van, W. & David, P. (2008). Global diversity of snakes (Serpentes; Reptilia) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 599-605.
- Poveda, I.C., Rojas, C.A., Rudas, A & Rangel-Ch, J.O. (2004). Climas del Chocó Biogeográfico de Colombia. pp 39-89. En Rangel, J. (Ed). *Colombia Diversidad Biótica IV. Chocó Biogeográfico / Costa Pacífica*. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Bogota D.C. 997 pp.
- Rengifo, F. J., Asprilla, A., Jiménez, J. & Castro, A. (2002). Ecología y Estructura de la Comunidad de Reptiles Presentes en el Corregimiento de Pacurita Municipio Quibdó – Colombia. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal.
- Rentería, E. (2007). Caracterización taxonómica de la comunidad de reptiles presentes en la estación ambiental (EAT) Quibdó-Chocó (trabajo de grado). Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología con Énfasis en Recursos Naturales.
- Rowe, J. (1997). Growth Rate, Body Size, Sexual Dimorphism and Morphometric Variation in Four Populations of Painted Turtles (*Chrysemys picta bellii*) from Nebraska. *American Midland Naturalist*, 138(1), 174-188.
- Rueda-Almonacid, J.V., Carr, J. L., Mittermeier, R. A., Rodríguez-Mahecha, J. V., Mast, R. B., Vogt, R.C., Rhodin, A.J.G., Velásquez D.O.J., Rueda, N.J & Mittermeier, C.G (2007). Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico.
- Young-Valencia, K., Ortega, A. F. & Botero-Botero, Á. (2014). Densidad y estructura de las poblaciones de tortuga pímpano (*Chelydra acutirostris* Peters 1862) (Chelydridae) en las quebradas Cajones y Los Coelí, departamento del Quindío, Colombia. *Rev. Biodivers. Neotrop.*, 4(2): 149-61.