

**DECLINACIÓN POBLACIONAL DEL CAIMÁN DEL ORINOCO  
(*CROCODYLUS INTERMEDIUS*) EN EL PARQUE NACIONAL SANTOS  
LUZARDO, ESTADO APURE, VENEZUELA, ENTRE 2001 Y 2011.**

**POPULATION DECLINE OF THE ORINOCO CAIMAN (*CROCODYLUS  
INTERMEDIUS*) IN THE SANTOS LUZARDO NATIONAL PARK,  
APURE STATE, VENEZUELA, FROM 2001 TO 2011.**

*Moreno, Alejandro<sup>1</sup>\*; Hernández, Omar<sup>2</sup>; Molina, César<sup>3</sup> y Amauci, José<sup>4</sup>*

---

RESUMEN

El Parque Nacional Santos Luzardo (estado Apure) alberga una de las poblaciones de caimán del Orinoco más importantes, siendo ésta una de las especies más amenazadas actualmente en Venezuela. Para evaluar su estado poblacional se realizaron censos nocturnos en enero, junio y octubre de 2011, cuantificando el número de caimanes en cinco sectores de los ríos Capanaparo y Cinaruco. Se estimó un tamaño poblacional mínimo de 94 individuos (Las Campanas: 33 individuos, El Naure: 32 individuos, Piedra Azul: 24 individuos, río Cinaruco: 3 individuos, Caño La Pica: 0 individuos), lo que representa una disminución en un 63,3% de la población con respecto al año 2001, cuando se realizó la última evaluación en el área de estudio. Se obtuvo una variación significativa en la abundancia relativa entre enero y octubre ( $p = 0,003$ ), mas no hubo variación espacial ( $p = 0,068$ ). Las mayores densidades se registraron en los sectores más alejados del principal centro poblado, lo que puede sugerir una presión de caza sobre la especie. La estructura de tallas estuvo dominada por individuos juveniles (61,4%), seguido por sub-adultos (20,4%) y adultos (18,2%), existiendo un aumento significativo de adultos entre el período de sequía (enero) y lluvias (junio y octubre).

ABSTRACT

The Santos Luzardo National Park (Apure State) has one of the most important Orinoco crocodile populations, being one of the most threatened species at present in Venezuela. To assess their population status, night censuses were conducted in January, June, and October, 2011, quantifying the crocodiles in five sectors of the Capanaparo and Cinaruco rivers. We estimated a minimum population size of 94 individuals (Las Campanas: 33 individuals, El Naure: 32 individuals, Piedra Azul: 24 individuals, Río Cinaruco: 3 individuals, Caño La Pica: 0 individuals), which represents a decrease in 63.3% of the population compared to 2001, when the last evaluation was made in the study area. There was a significant variation in relative abundance between January and October ( $p = 0.003$ ), but there was no spatial variation ( $p = 0.068$ ). The farthest sectors from the main populated center showed the highest densities, which may suggest a hunting pressure on the species. The size structure was dominated by juvenile individuals (61.4%), followed by sub-adults (20.4%) and adults (18.2%), there being a significant increase of adults between the drought period (January) and rains (June and October).

---

**Palabras clave:** Abundancia poblacional, estructura poblacional, *Crocodylus intermedius*, río Capanaparo, Parque Nacional Santos Luzardo.

**Keywords:** Population abundance, population structure, *Crocodylus intermedius*, Capanaparo river, Santos Luzardo National Park.

---

<sup>1</sup>Asociación Civil para la Conservación de la Biodiversidad Venezolana (ConBiVe), Caracas, Venezuela; <sup>2</sup>Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI), Caracas, Venezuela. <sup>3</sup>Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. <sup>4</sup>Instituto Nacional de Parques, Apure, Venezuela.  
\*alejandromoreno15@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) es una de las especies de cocodrilo más amenazadas en el mundo (Seijas *et al.*, 2010), debido a la excesiva explotación comercial en el pasado, la cual incluyó otras especies de crocodílidos (Seijas, 1998). En la actualidad, la mayoría de las poblaciones de caimán del Orinoco están reducidas en sus números y muy dispersas, principalmente en algunos ríos de los llanos y en algunas localidades del sur de Venezuela (Thorbjarnarson y Hernández, 1992). Las mayores poblaciones de esta especie que se conocen en el país se encuentran en el sistema de ríos Cojedes-Sarare y en el río Capanaparo del Parque Nacional Santos Luzardo (Godshalk y Sosa, 1978; Thorbjarnarson, 1988; Seijas y Chávez, 2000; Llobet y Seijas, 2003, Seijas, 2007).

Medem (1981) reseña que a finales de la década de 1920 comenzó la caza comercial de esta especie en el territorio colombiano, al igual que en el territorio venezolano, especialmente en los ríos Cinaruco y Capanaparo. El principal uso que se le daba a esta especie era en el mercado peletero, exportando pieles mayormente a Alemania, Francia y Estados Unidos. La primera evaluación de la población de *C. intermedius* en el país fue realizada por Godshalk y Sosa (1978) y Godshalk, (1982), reportando un total de 273 individuos distribuidos en más de 3.300 km de río recorridos en bote (Guanare, Portuguesa, Cojedes, Tinaco, San Carlos, Capanaparo, Riecito, Cinaruco, Meta y Orinoco). En el río Cinaruco cuantificó 19 individuos, aunque la población más numerosa la encontró en el río Capanaparo, con un total de 78 caimanes. Godshalk concluyó que la población de *C. intermedius* en el país era muy baja, recomendando reforzar el sistema de vigilancia, construir zoológicos con el fin de repoblar los ríos donde históricamente se encontraba esta especie y proteger la región occidental de Apure bajo la figura de un Parque Nacional.

Posteriormente, a finales de la década del los 80 y principio de los 90 del siglo pasado se reevaluó el estado poblacional de *C. intermedius*

en el país, así como la estructura de tallas, el uso de hábitat y la anidación de esta especie. La población más grande se encontró en el río Capanaparo, reportando una densidad promedio de 0,81 ind/km y una estimación de 443 individuos (Thorbjarnarson, 1988; Thorbjarnarson y Hernández, 1992).

En el año 2001, Llobet realizó un estudio sobre el estado poblacional y uso de hábitat del caimán del Orinoco en el río Capanaparo, así como un análisis de la presión humana sobre esta especie (Llobet 2002, Llobet y Seijas 2003). En dicho estudio se establecieron los transectos de los sectores Piedra Azul, El Naure y Las Campanas, estimando un tamaño poblacional de 256 individuos. Estos transectos fueron los mismos utilizados en el presente estudio.

Este trabajo tiene como objetivo evaluar la variación en la abundancia y estructura de la población de *Crocodylus intermedius* en el Parque Nacional Santos Luzardo, estado Apure, entre el año 2001 y 2011.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio corresponde al tramo del río Capanaparo ubicado entre las coordenadas UTM 19N 531993 764277 y UTM 19N 688253 767726 y el tramo del río Cinaruco entre las coordenadas UTM 19N 657224 726359 y UTM 19N673436 723619 (Datum WGS 84): ambos lugares se sitúan dentro de los límites del Parque Nacional Santos Luzardo, en el estado Apure, Venezuela. Esta área pertenece a la sub-región de los llanos centrales bajos o meridionales (Aymard y González, 2007), caracterizados por poseer una superficie inundable durante el período de lluvias gracias a la gran cantidad de ríos y caños que se desbordan y a los suelos poco permeables (Thorbjarnarson, 1988). Los Llanos presentan un clima biestacional, con períodos de lluvia y de sequía muy bien diferenciados (promedio anual de precipitación de 1642,4 mm) y un

régimen isotérmico durante todo el año (temperatura media de 27,3 °C).

### Diseño muestral

Dentro del Parque Nacional se establecieron doce transectos: tres se ubicaron en el sector Piedra Azul, tres en el sector El Naure, dos en el sector Las Campanas, dos en el sector Caño La Pica y dos en el río Cinaruco; en total se muestrearon aproximadamente 162 km de río (Figura 1).

Se utilizaron las mismas coordenadas de los transectos evaluados diez años antes por Llobet (2002), con la finalidad de compararla abundancia y estructura poblacional del caimán del Orinoco entre ambos períodos.

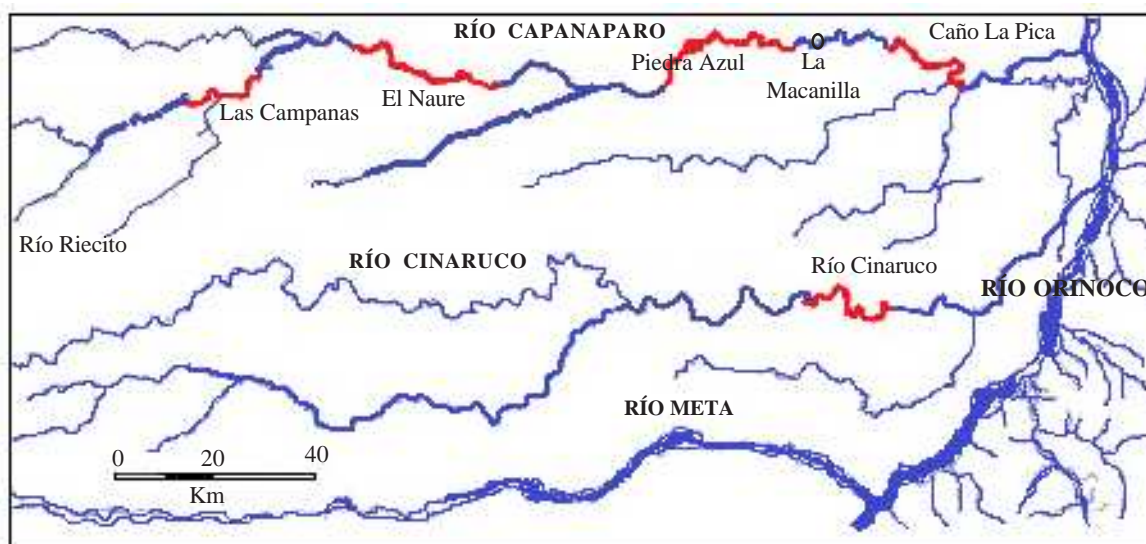
El trabajo de campo se realizó en los meses de enero, junio y octubre de 2011, en donde se realizaron conteos nocturnos en bote de 16 pies y motor fuera de borda de 30 hp, iluminando los márgenes del río con un faro piloto de 400.000 candelas (Chabreck, 1963). Se realizó la mayor aproximación posible para lograr la identificación de cada individuo detectado de la especie, estimar su longitud total (LT) y registrar la ubicación

geográfica con un GPS (GPSmap 60CSx Garmin ©). Simultáneamente se evaluaron los microhábitats que ocupaban tanto las babas (*Caiman crocodilus*) como los caimanes (Moreno *et al.*, 2014).

### Abundancia poblacional

El índice de abundancia relativa se calculó tomando en cuenta el número de individuos registrado por kilómetro de río recorrido (ind/km), para cada sector y cada período muestreado (enero, junio y octubre), con la finalidad de establecer la variación espacial y temporal de la abundancia. El tamaño mínimo de la población se calculó mediante el método de máximos y mínimos (Llobet, 2002), es decir, el máximo valor observado por cada clase o talla en cada sector representa el número mínimo estimado de individuos, independientemente del período al que este valor corresponda.

A fines de comprobar si existen variaciones temporales y espaciales de la abundancia, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) factorial, tomando en cuenta los dos factores antes mencionados (períodos y sectores evaluados). Este



**Figura 1.** Ubicación de los sectores evaluados en el área de estudio dentro del Parque Nacional Santos Luzardo: Las Campanas, El Naure, Piedra Azul y Caño La Pica en el río Capanaparo, y el sector Río Cinaruco.

análisis se realizó luego de comprobar los supuestos de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk) y homogeneidad de varianza (prueba de Levene) de las distribuciones. Posteriormente, se realizó una prueba *a posteriori* HSD de Tukey para determinar el grupo que presenta diferencias significativas con respecto a los demás grupos del mismo factor.

### Estructura poblacional

Los caimanes encontrados se clasificaron según su tamaño en cinco categorías (Seijas, 1998): Clase I: LT menor a 60 cm, Clase II (juveniles): LT entre 60 y 119 cm, Clase III (juveniles): LT entre 120 y 179 cm, Clase IV (sub-adultos): LT entre 180 y 239 cm, Clase V (adultos): LT mayor o igual a 240 cm. Los caimanes menores de 60 cm se contabilizaron, mas no se consideraron para el análisis de abundancia (Llobet, 2002; Navarro, 2007; Ávila-Manjón, 2008; Espinosa-Blanco y Seijas, 2010), debido al alto porcentaje de mortalidad en el primer año, así como del hecho de están presentes durante el período de lluvias (cuando ocurre la eclosión) y su distribución espacial depende de la ubicación de sus progenitoras durante los primeros meses de sus vidas.

Se consideraron a los individuos de la Clase II y Clase III como juveniles, a los de la Clase IV como sub-adultos y a los ejemplares de la Clase V como adultos (Seijas 1998, Seijas y Chávez 2000).

Las categorías “No identificado-Probable Caimán” (PC) o “No identificado-Probable Baba” (PB) fueron creadas para los casos en que existiese incertidumbre en la identificación de la especie observada. Cuando no se pudo realizar la identificación de la especie, el ejemplar se contabilizó como “No Identificado” (NI) (Llobet 2002). Las categorías PC, PB y NI no fueron tomadas en cuenta en los análisis estadísticos correspondientes a los datos del año 2011. Sin embargo, la categoría PC fue incluida en los análisis comparativos entre el año 2001 y el 2011, con la finalidad de replicar la metodología utilizada en el estudio anterior (Llobet 2002).

Con respecto al análisis de variación de estructura de tallas, se realizó una prueba de homogeneidad de proporciones ( $\chi^2$ ) para analizar la variación de la estructura de tallas a nivel temporal (tomando en cuenta todos los sectores) y espacial (tomando en cuenta todos los períodos). Se evaluó la significancia de la variación espacial y temporal mediante los residuales estandarizados de la prueba de homogeneidad de proporciones.

### Comparación de abundancia y estructura poblacional entre el 2001 y el 2011

La abundancia estimada en el estudio realizado por Llobet (2002) en el río Capanaparo fue comparada cuantitativamente con la obtenida en el muestreo del año 2011, mediante una prueba de rangos de Wilcoxon para datos emparejados. La comparación entre ambos períodos se realizó para el mes de junio, siendo éste el mes en que coincidieron las dos investigaciones.

## RESULTADOS

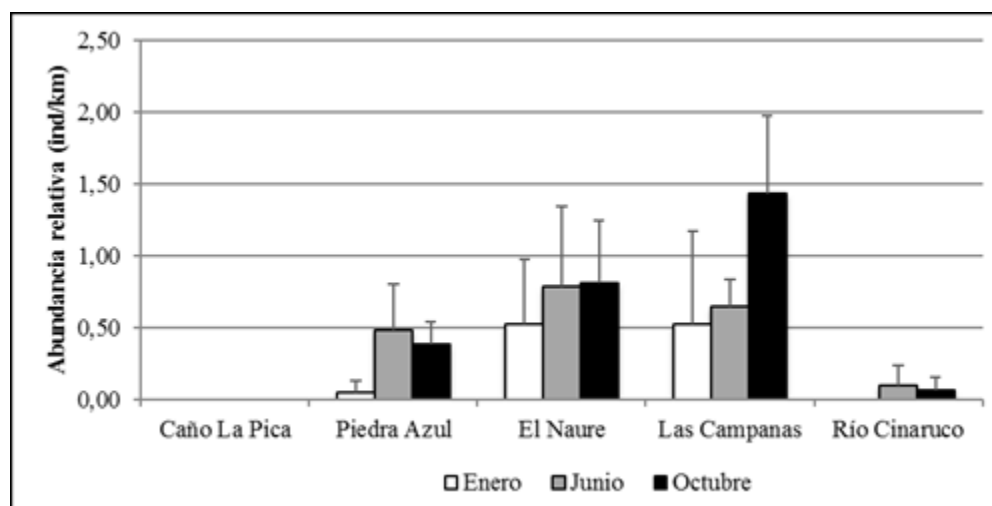
### Abundancia poblacional

En los cuatro sectores del río Capanaparo evaluados en 2011, la mayor abundancia se registró en Las Campanas en octubre ( $1,43 \pm 0,54$  ind/km), mientras que en Piedra Azul se registró el menor valor en el mes de enero ( $0,05 \pm 0,08$  ind/km). En Caño La Pica, sector no incluido en el estudio de Llobet (2002), no se observaron caimanes durante los meses evaluados (junio y octubre). En el sector río Cinaruco se observaron valores de  $0,10 \pm 0,14$  ind/km en junio y  $0,07 \pm 0,09$  ind/km en octubre. En el mes de enero no se evaluó Caño La Pica, afluente del río Capanaparo ubicado a 21,1 km aguas abajo del pueblo La Macanilla, ni el río Cinaruco (Figura 2).

En general, en el río Capanaparo se registró una mayor abundancia de la especie en los sectores más alejados hacia el oeste del principal centro poblado (La Macanilla).

El número total mínimo estimado de individuos (mayores de un año) que se obtuvo en los cinco





**Figura 2.** Abundancia relativa de *C. intermedius* en cinco sectores de los ríos Capanaparo y Cinaruco, año 2011. Las barras indican la desviación estándar (DE).

sectores evaluados fue de 92 individuos según el método de máximos y mínimos, de los cuales 22 individuos se encuentran en edad reproductiva (Tabla 1). Para los tres sectores del río Capanaparo se estimó un total de 89 individuos (102 km en total), mientras que en el sector correspondiente al río Cinaruco (30 km) se registraron 3 individuos, uno de ellos con talla reproductiva.

No se realizaron muestreos entre los tramos de río ubicados entre los transectos, por lo que el número de individuos podría aumentar si se consideran los 42,1 km que separan a Piedra Azul de El Naure, y los 29,8 km entre este último y Las Campanas.

En Las Campanas se estimó la mayor cantidad de individuos en edad reproductiva (Clase V), con un total de 13 adultos (0,57 ind/km). Esta cantidad representa un 59,1% de los adultos observados en todos los sectores evaluados.

En el análisis estadístico de la variación temporal y espacial, se comprobó que la población de la que se extrajo la muestra sigue una distribución normal y que existe homogeneidad de varianza entre las variables ( $F = 1,444$ ;  $p = 0,257$ ). El análisis de varianza (ANOVA) factorial sobre el efecto que tienen los períodos (meses), los sectores (Piedra Azul, El Naure y

Las Campanas) y la interacción entre los períodos y los sectores sobre la variación de la abundancia relativa de la población de caimán del Orinoco en el río Capanaparo, indica que existe una variación significativa en las medias de las abundancias relativas por efecto de los períodos ( $F = 9,115$ ;  $p = 0,003$ ), pero el efecto del sector ( $F = 3,242$ ;  $p = 0,068$ ) y la interacción de dichos factores ( $F = 0,608$ ;  $p = 0,663$ ) no resultaron significativas.

En la variación temporal obtenida, la prueba HSD de Tukey indica una diferencia altamente significativa ( $p = 0,002$ ) entre las medias de abundancia de los meses enero y octubre. En el sector Piedra Azul se obtuvo una abundancia menor con respecto a El Naure y Las Campanas, a pesar de que esta diferencia no resultó significativa ( $p = 0,09$ ).

### Estructura poblacional

La estructura de tallas estuvo dominada en líneas generales por individuos juveniles (61,4%), seguido por sub-adultos (20,4%) y adultos (18,2%) según el método de máximos y mínimos (Tabla 2), tomando en cuenta los sectores Piedra Azul, El Naure y Las Campanas durante el año 2011. Esta tendencia se mantiene en cada sector evaluado (Figura 3).

**Tabla 1.** Abundancia relativa y número mínimo de *C. intermedius* estimado en cinco sectores de los ríos Capanaparo y Cinaruco, año 2011.

Sector	Sección	Longitud (km)	Abundancia enero (ind/km)	Abundancia junio (ind/km)	Abundancia octubre (ind/km)	Número estimado (ind)	Número de reproductores estimado (ind)	Densidad de reproductores (ind/km)
Piedra Azul	P1	13	0,00	0,15	0,46	6	0	0,00
	P2	14	0,14	0,50	0,21	7	0	0,00
	P3	14	0,00	0,79	0,50	11	1	0,07
El Naure	N1	15	0,40	0,33	0,47	7	2	0,13
	N2	14	0,29	0,86	0,86	12	3	0,21
	N3	9	1,11	1,44	1,33	13	2	0,22
Las Campanas	C1	13	0,92	0,54	1,77	23	10	0,77
	C2	10	0,00	0,80	1,00	10	3	0,30
Caño	LP1	15	-	0,00	0,00	0	0	0,00
La Pica	LP2	15	-	0,00	0,00	0	0	0,00
Río	RC1	15	-	0,20	0,13	3	1	0,07
Cinaruco	RC2	15	-	0,00	0	0	0	0,00
TOTAL		162				92	22	

**Tabla 2.** Estructura poblacional de *C. intermedius* en los sectores Piedra Azul, El Naure y Las Campanas en el río Capanaparo, año 2011. Los valores corresponden al número máximo de individuos de cada clase observados en cada sector, según el método de máximos y mínimos.

Sectores	Juveniles (Clase II y III)	Sub-adultos (Clase IV)	Adultos (Clase V)
Piedra Azul	18	2	1
El Naure	21	9	4
Las Campanas	15	7	11
Todos los sectores	54 (61,4%)	18 (20,4%)	16 (18,2%)

Sin embargo, en el mes de enero en el sector Piedra Azul no se observaron individuos sub-adultos ni adultos, y solamente se avistaron dos juveniles en este sector. Tampoco se observaron individuos adultos en el sector Las Campanas durante el mismo período (Figura 3).

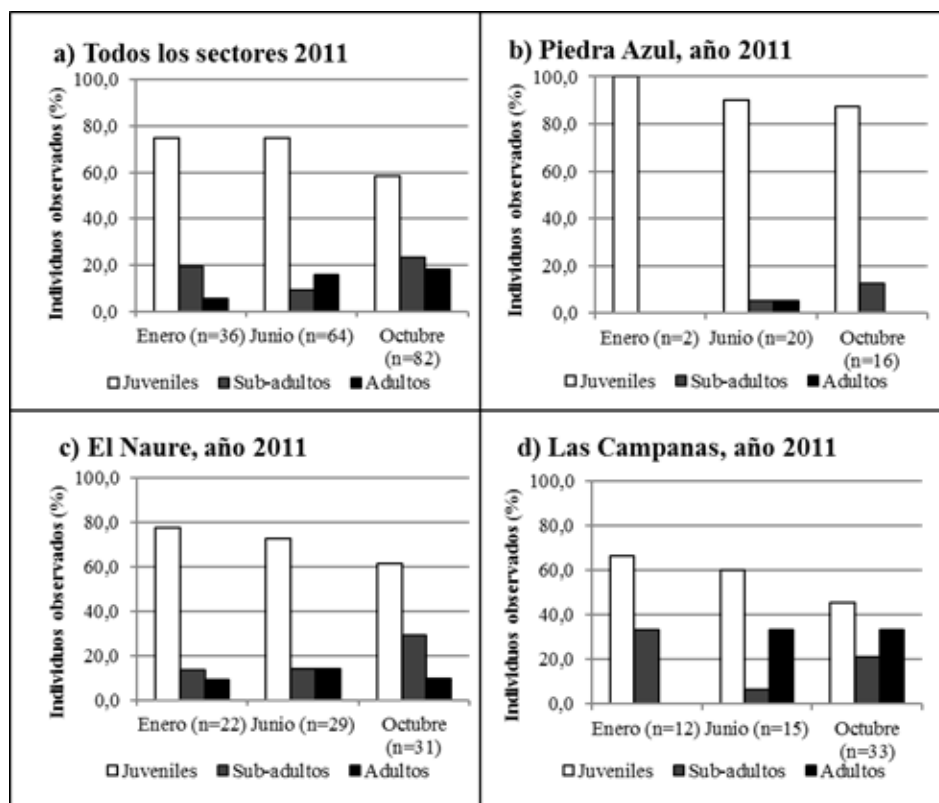
Se encontró un aumento significativo en la proporción de caimanes adultos entre enero y junio ( $p = 0,001$ ) y entre enero y octubre ( $p = 0,000001$ ), así como un incremento en la proporción de sub-adultos entre junio y octubre ( $p = 0,00004$ ).

Las mayores proporciones de caimanes adultos se registraron en Las Campanas, seguido de

El Naure. Estos sectores se encuentran alejados del principal asentamiento humano de la región, La Macanilla, así como de la carretera nacional.

#### Comparación de abundancia y estructura poblacional entre el 2001 y el 2011

El Naure presentó la mayor abundancia de *C. intermedius* en el año 2001, junto con el sector Las Campanas. En la evaluación de 2011 se obtuvieron resultados similares, a pesar de que en el mes de octubre se registró la mayor abundancia de la especie en Las Campanas. Ambos estudios coinciden en que el sector Piedra Azul presenta la menor densidad de caimanes (Figura 4).



**Figura 3.** Estructura de tallas de *C. intermedius* en el río Capanaparo durante el año 2011, categorizada según el tamaño de los individuos en: juveniles (Clase II y III), sub-adultos (Clase IV) y adultos (Clase V). Los neonatos no se incluyen en este análisis.

A pesar de la diferencia antes descrita en cuanto a las tendencias de abundancia poblacional para ambos períodos, éstas no resultaron significativas para el conjunto de los tres sectores ( $p = 0,327$ ). La comparación se realizó tomando en cuenta solo el mes de junio, siendo éste el mes en que coincidieron las dos investigaciones.

Llobet (2002) estimó para el tramo del río Capanaparo comprendido entre Caño La Pica y Las Campanas en el año 2001 un tamaño mínimo de 332 individuos, excluyendo neonatos. Si se suma únicamente lo evaluado en los transectos de los sectores Piedra Azul, El Naure y Las Campanas, el tamaño poblacional estimado para el 2001 es de 256 individuos. Para el año 2011 se estimó un tamaño poblacional mínimo de 94 individuos (incluyendo la categoría PC) en los tres

sectores antes mencionados, lo que implica una disminución en un 63,3% de la población del caimán del Orinoco en el río Capanaparo durante la última década.

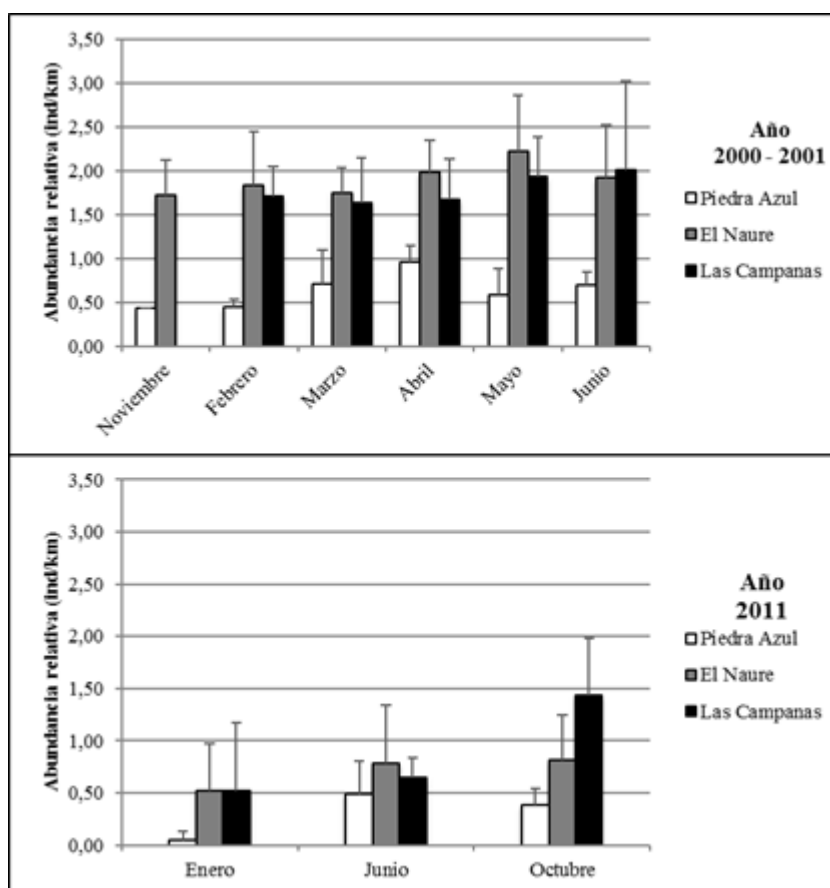
## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el 2011, los sectores donde se reportaron mayores densidades de caimanes en el río Capanaparo fueron Las Campanas, seguida en importancia por El Naure, mientras que en Piedra Azul se obtuvo la menor abundancia relativa de la especie. En términos generales, esta distribución espacial no ha variado en los últimos años, de acuerdo con los resultados obtenidos en evaluaciones anteriores en la misma área de estudio (Thorbjarnarson 1988, Thorbjarnarson y Hernández 1992, Llobet 2002, Llobet y Seijas 2003).

De los tres sectores evaluados, Las Campanas es el más occidental y el más alejado de La Macanilla, principal centro poblado del área, así como de la carretera nacional que lo atraviesa. Seguidamente se encuentra el Naure, y el más próximo Piedra Azul. Esto pareciera indicar que existe un gradiente de densidad de individuos en función de la accesibilidad al río por carretera y la cercanía a asentamientos humanos (Thorbjarnarson y Hernández, 1992). Llobet y Seijas (2003) intentaron probar esta hipótesis en el río Capanapo, pero no pudieron encontrar diferencias significativas debido a la gran variación de los valores de presión humana entre los sectores. A pesar de no poder afirmar que exista una relación causal entre la presión humana y la distribución de la especie, no se descarta que pueda

existir una relación indirecta. Algunas actividades humanas, como la pesca y la caza furtiva, así como la recolección de huevos y neonatos para su posterior comercio, pueden causar un impacto sobre la abundancia y la estructura de tallas en algunos sectores. De igual manera, aquellas zonas del río que tienen un mejor acceso por carretera asfaltada presentan un mayor impacto antrópico que aquellos sectores en los que el acceso se dificulta por el mal estado o deterioro de la vía.

Otro factor importante que puede afectar la abundancia de *C. intermedius* es el nivel de la lámina de agua del río, el cual puede influir en el comportamiento de los crocodilianos y su distribución espacial (Coutinho y Campos, 1996; Llobet, 2002).



**Figura 4.** Abundancia relativa de *C. intermedius* en los sectores Piedra Azul, El Naure y Las Campanas durante el año 2001 y 2011. Las barras indican la desviación estándar (DE).



En el muestreo del mes de enero, relacionado con el período hidrológico de bajada de aguas del río, se registró una abundancia significativamente menor de caimanes en comparación con los muestreos realizados durante el mes de octubre, correspondiente al período de lluvias. De los tres meses en que se realizaron censos nocturnos, octubre fue el que reunió las mejores condiciones para realizar estimaciones de abundancia, ya que el nivel del río estaba lo suficientemente alto como para navegar sin impedimentos, pero sin desbordarse hacia la sabana, ocasionando que los caimanes y babas se mantuvieran dentro del cauce del río.

Un factor que puede introducir un artefacto metodológico en la estimación de la abundancia en enero puede ser el bajo nivel de agua del río, ocasionando un aumento en el esfuerzo y la perturbación durante el muestreo; ya que en varias ocasiones fue necesario bajarse del bote y caminar dentro del río para buscar de nuevo el cauce. Aunado a ello, la fase en que se encontraba la luna durante el muestreo no fue la más apropiada para la búsqueda de caimanes. Prugh y Bashares (2010) estudiaron el efecto de la iluminación sobre la captura de una especie de roedor, encontrando que la luz de la luna permite una mejora en la detección tanto para los depredadores como para las presas. De igual manera, por tratarse de luna llena, hubo buena visibilidad a larga distancia, lo que pudo permitir a los caimanes detectar el bote y evadirlo (simplemente sumergiéndose en el agua), dando lugar a una subestimación de la población durante este período.

La presencia de otras especies simpátricas de crocodilianos, como los babos morichaleros (*Paleosuchus palpebrosus*) y las babas (*C. crocodilus*), puede afectar también la distribución de *C. intermedius* en el río (Seijas y Chávez 2000). Esto puede deberse a las fuertes interacciones antagónicas por recursos, principalmente alimento y hábitat, y por la depredación de caimanes neonatos y juveniles por otros crocodilianos de mayor tamaño.

La estructura de tallas estuvo dominada los por juveniles durante los tres períodos estudiados,

mientras que los sub-adultos y adultos se encontraron en proporciones relativamente similares.

La variación espacial y temporal de la estructura poblacional puede deberse al uso de hábitat de la especie (y de sus competidores), que a su vez depende de la disponibilidad y preferencia por determinados tipos de microhábitat, como la vegetación en el agua o sobre la orilla y la inclinación de la orilla (Moreno *et al.*, 2014). Según lo observado durante los censos nocturnos, los caimanes se ubicaron principalmente en la interfase agua-tierra del río y en aguas abiertas, con orillas depoca o nula inclinación o “playas”, con vegetación herbácea en la orilla y sin vegetación en el agua. Las babas, en cambio, se encontraron asociadas a la interfase agua-tierra, a veces sobre la tierra, con orillas inclinadas en sequía e inundadas durante las lluvias, vegetación terrestre (arbustos y árboles) en la orilla y entre vegetación arbustiva y emergente en el agua (Moreno *et al.*, 2014). La segregación espacial a lo largo del río se encuentra relacionada con el tamaño corporal de los individuos y al uso de los diferentes componentes del hábitat (Drews, 1990; Herron, 1994), por lo que caimanes pequeños pueden ser desplazados o segregados por otros crocolinianos (como *C. cocodrilus*, *P. palpebrosus* o su propia especie) más grandes en un determinado espacio, y viceversa (Llobet, 2002; Ávila-Manjón, 2008; Espinosa-Blanco y Seijas, 2010). Las diferencias encontradas con respecto al uso de hábitat entre caimanes y babas podrían permitir la coexistencia de ambas especies en el mismo río (Espinosa-Blanco y Seijas, 2010). Fitch (1976) sugiere que la adaptación a diferentes tipos y tallas de presas, o microhábitats distintos, puede ser un mecanismo para disminuir o evitar la competencia interespecífica.

La presencia de caimanes adultos en determinadas áreas puede estar influida por una baja presión de caza por parte del hombre, como en el sector Las Campanas. Sin embargo, a pesar de estar alejado de zonas pobladas, en este sector los indígenas de la etnia Yaruro recorren las playas en búsqueda de nidadas de caimán con fines de alimentación y de comercio ilegal, situa-

ción que se pudo evidenciar de forma directa, e igualmente reportado por Thorbjarnarson y Hernández (1992). También se encontraron evidencias de caza sobre caimanes, como la cabeza de un adulto cortada y abandonada cerca de una nidada, la cual se encontraba en perfectas condiciones y un ejemplar macho adulto encontrado muerto en el paso de chalana de Las Campanas.

La presión de caza sobre los individuos reproductores, y especialmente la extracción casi total sobre las nidadas, pudo haber ocasionado la reducción estimada de la población del caimán del Orinoco en un 63,3% en el río Capanaparo en el período considerado de diez años.

A pesar de lo anterior, desde 1991 se ha realizado de manera continua un refuerzo poblacional periódico en el Parque Nacional Santos Luzardo, como parte de las estrategias del Plan de Acción para la Conservación del Caimán del Orinoco (Velasco, 2003). Dicho refuerzo poblacional se centra principalmente en la reintroducción de individuos juveniles, logrando hasta la fecha (noviembre de 2017) un total de 2.711 individuos (LT promedio =  $720,4 \text{ mm} \pm 163,0 \text{ mm}$ ), liberados en distintos sectores del parque nacional (base de datos del Grupo de Especialistas en Cocodrilos de Venezuela, 08 de noviembre de 2017). Esto representa un 26,78% del total de caimanes liberados en todo el territorio nacional.

Si se elimina el factor mortalidad durante el primer año de la vida de los caimanes, cuando los neonatos son susceptibles en mayor medida a

ser depredados, la cría y posterior liberación de estos individuos debería tener un efecto positivo en la recuperación de la población.

En el sector Agua Linda, ubicado a 700 m del final de la transecta de Piedra Azul, se liberaron 285 individuos en el año 2009. Sin embargo, en el año 2011 se estimó un número de 24 individuos (sin contar a los neonatos) en el sector Piedra Azul, cifra que se encuentra muy por debajo de lo esperado tras la liberación. Debido a esto, la disminución de la abundancia poblacional en los tres sectores sugiere que el objetivo de aumentar el tamaño de la población de caimán del Orinoco en el río Capanaparo no se ha logrado, y que ésta debe ser complementada con otras estrategias que incluyan mayores esfuerzos en la vigilancia y control de las autoridades ambientales locales, programas de aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, programas educativos e investigación científica, todo ello enfocado en la pronta recuperación de la especie.

## AGRADECIMIENTOS

Al Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM (N° PNUD VEN/SGP/OP4/Y3/RAF/33) por el financiamiento del proyecto del cual se derivó esta investigación. A la Fundación para el Desarrollo de las Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (FUDECI) y a INPARQUES por el apoyo logístico prestado durante el desarrollo del proyecto.

# LITERATURA CITADA

ÁVILA-MANJÓN, P.

2008. Estado poblacional del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes, Venezuela. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora". Guanare, Venezuela.

AYMARD, G., y V. GONZÁLEZ

2007. Consideraciones generales sobre la composición florística y diversidad de los bosques de los Llanos de Venezuela (59). En: Duno de Stefano, R., Aymard, G., Huber, O. (Eds.). *Catálogo anotado e ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela*. Fund. para la Defensa de la Naturaleza, Fund. Empresas Polar y Fund. Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser". Caracas.

CHABRECK, R.

1963. Methods of capturing, marking and sexing alligators. *Annual Conference Southeastern Association of Game and Fish Commissioners*. 17: 47-50.

COUTINHO, M. y Z. CAMPOS

1996. Effect of habitat and seasonality on the densities of caiman in southern Pantanal, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 12(5):741 – 747.

DREWS, C.

1990. Dominance or territoriality? The colonisation of temporary lagoons by *Caiman crocodilus* L. (Crocodylia). *Herpetological Journal*. 1: 514-521.

ESPINOSA-BLANCO, A. S. y A.E. SEIJAS

2010. Uso de hábitat entre crocodílidos en el sistema del río Cojedes, Venezuela. *Revista Latinoamericana de Conservación* 1(2): 112 – 119.

FITCH, H.

1976. Sexual size differences in the mainland anoles. *Occasional Papers of the Museum of Natural History*, 50: 1-21. University of Kansas. Lawrence, Kansas.

GODSHALK, R. y E. SOSA

1978. El caimán del Orinoco, *Crocodylus intermedius*, en Los Llanos Occidentales Venezolanos con observaciones sobre su distribución en Venezuela y recomendaciones para su conservación. Informe interno. FUDENA. Caracas, Venezuela.

GODSHALK, R.

1982. Status and conservation of *Crocodylus intermedius* in Venezuela (39-53). En: *Crocodyles*, IUCN Publ (NS) Proceeding of the 5th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission. Gainesville, Florida, U.S.A. IUCN.

HERRON, J. C.

1994. Body size, spatial distribution, and microhabitat use in the caimans, *Melanusuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in a Peruvian Lake. *Journal of Herpetology*, 28(4): 508-513.

LLOBET, A.

2002. Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo (Apure, Venezuela). Tesis de Maestría. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora", Guanare, Venezuela.

LLOBET, A. y A. E. SEIJAS

2003. Estado poblacional y lineamientos de manejo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Capanaparo, Venezuela (117-129). En: Polanco-Ochoa, R. (Ed.). *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonía y Latinoamérica*. Selección de Trabajos V Congreso Internacional. CITES, Fundación Natura. Bogotá, Colombia.

MEDEM, F.

1981. *Los Crocodylia de Sur América*. Vol. 1. Los Crocodylia de Colombia. Editorial Carrera 7a. Ltda. Bogotá, Colombia.

MORENO, A., O. HERNÁNDEZ, C. MOLINA y J. AMAUCI

2014. Uso de hábitat de *Crocodylus intermedius* y *Caiman crocodilus* en el P. N. Santos Luzardo, Estado Apure, Venezuela. *Bol. Acad. C. Fís., Mat. y Nat.*, Vol. 74(2):29-38.

NAVARRO, M.

2007. Estado poblacional y reproductivo del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en el río Cojedes. Tesis de Pregrado. Universidad Simón Bolívar. Caracas.

PRUGH, L. y J. BRASHARES

2010. Basking in the moonlight? Effect of illumination on capture success of the endangered giant kangaroo rat. *Journal of Mammalogy*, 91(5):1205–1212.

SEIJAS, A. E.

1998. The Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes River System, Venezuela: population status and ecological characteristics. Tesis de Ph. D. University of Florida, Gainesville, U.S.A.

2007. Tendencias de las poblaciones del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) en Venezuela: Balance de las investigaciones de los últimos 30 años. *Biollania*. 8: 11-21.

SEIJAS, A. E. y C. CHÁVEZ

2000. Population status of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in the Cojedes river system, Venezuela. *Biol. Conserv.* 94: 353-361.

SEIJAS, A. E., R. ANTELO, J. B. THORBJARNARSON y M. C. ARDILA ROBAYO

2010. Orinoco Crocodile, *Crocodylus intermedius* (59-65). En: *Crocodyles*. Status Survey and Conservation Action Plan. Crocodile Specialist Group. Tercera Edición.

THORBJARNARSON, J. B.

1988. Status, ecology, and conservation of the Orinoco crocodile. Informe interno. FUDENA. Caracas, Venezuela.

THORBJARNARSON, J. y G. HERNANDEZ

1992. Recent investigations of the status and distribution of the Orinoco crocodile (*Crocodylus intermedius*) in Venezuela. *Biol. Conserv.* 62: 179-188.

VELASCO, A.

2003. Plan de acción para la conservación del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*). MARNR, Oficina Nacional de la Diversidad Biológica. Caracas, Venezuela.